MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

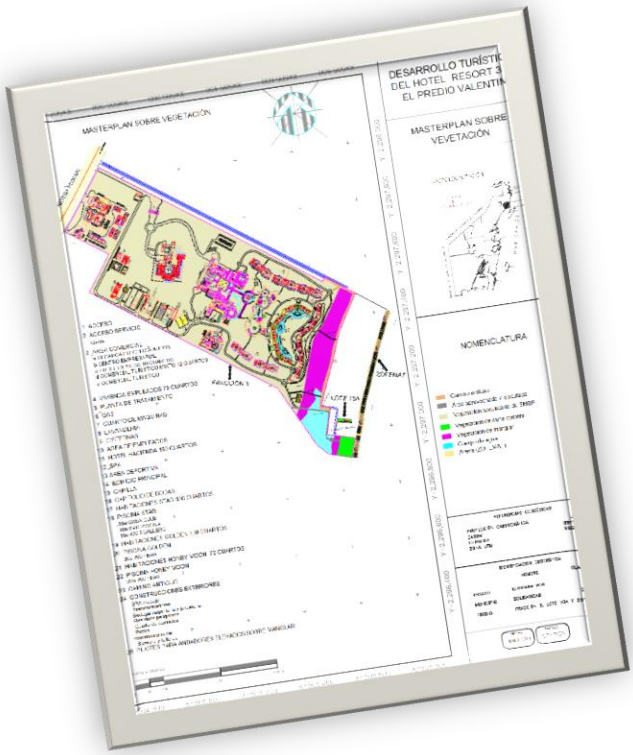
EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** 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 MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO:

"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTÍN"



EMPRESA PROMOVENTE:

VALENTÍN TRAVEL MÉXICO, S. A. DE C. V.

REALIZADO POR

TUA PROYECTOS, S. C.

AGOSTO DE 2021

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 4

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO: 4
I.1.2 Ubicación del proyecto. 4
I.1.3 Duración del proyecto. 5
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE: 5
I.2.1 Nombre o razón social. 5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones: 5
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio. 5

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES 6

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO: 6
II.1.1 Naturaleza del proyecto. 6
II.1.1.1 Antecedentes. 6
II.1.1.2 Descripción general del proyecto 7
II.1.2 Justificación 21
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto. 21
II.1.3.1 Ubicación física 21
II.1.3.2 Dimensiones del proyecto 24
II.1.3.3 Superficie de aprovechamiento y conservación 32
II.1.4 Inversión requerida. 34
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO: 34
II.2.1 Programa de trabajo 35
II.2.2 Representación gráfica regional 37
II.2.3 Representación gráfica local 38
II.2.4 Preparación del sitio y construcción. 39
II.2.4.1 Etapa de preparación. 39
II.2.4.2 Etapa de construcción 47
II.2.4.3 Obras provisionales 78
II.2.4.4 Detalles de las construcciones 80
II.2.5 Operación y mantenimiento. 92
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. 94
II.2.7 Residuos 94
II.2.7.1 Infraestructura temporal 94
II.2.7.2 Infraestructura permanente 95

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 97

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 97
III.2 LEYES Y REGLAMENTOS 99
III.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento. 99
III.2.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 100
III.2.3 Ley General de Cambio Climático 107
III.2.4 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático. 112
III.2.5 Ley General de Vida Silvestre 117
III.2.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 120
III.2.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 122
III.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 123
III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO. 124
III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe 124
III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. 125
III.5 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO. 151
III.5.1 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 151
III.5.2 Acuerdo de cabildo. 152
III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 162
III.6.1 NOM-022-SEMARNAT-2003. 163
III.6.2 VINCULACIÓN CON EL RESTO DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, QUE SE HAN CONSIDERADO APLICABLES AL PROYECTO 172

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 176

IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 176
IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. 177
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA. 179
IV.3.1.1 Medio abiótico. 179
IV.3.2.1 Vegetación. 186
IV.4 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS 194
IV.4.1.1 Tipos de Vegetación en el Predio 196
IV.4.1.2 Especies Protegidas 215
IV.4.1.3 Principales Alteraciones 216
IV.4.1.4 Fauna en el sistema ambiental 218
IV.4.1.5 Fauna en el Predio 225
IV.4.1.6 Sitios Ramsar 228

IV.4.1.7 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves 228

RESULTADOS 233

IV.5 PAISAJE 247
IV.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 248

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 251

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 252
V.2 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL 255
V.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS. 259
V.3.2.1 Caracterización de los impactos. 271
V.3.2.2 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 272
V.3.3.1 Descripción y análisis de los impactos ambientales 280
V.4 ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y RESIDUALES 287
V.4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS DEL PROYECTO 291
V.5 IMPACTOS RESIDUALES 292

VI. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. 294

VI.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN. 294
VI.2 MEDIDA DE COMPENSACIÓN. 298
VI.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 298
VI.3.2.1 Etapas de operación y mantenimiento 304
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZA. 319

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 321

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 321
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO 321
VII.3 PRONOSTICO AMBIENTAL. 326
VII.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 326
VII.5 CONCLUSIONES. 326

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 328

VIII.1 ANEXOS 328
VIII.2 BIBLIOGRAFÍA 329

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTÍN"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en Fracción 3, lote 10A y ZOFEMAT de la Carretera Federal 307, Playa del Carmen, kilómetro 311+500, C.P. 77710, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, tramo Cancún – Playa del Carmen. En adelante se citarán como los "PREDIOS", tal como se muestra en la **Figura 1**.

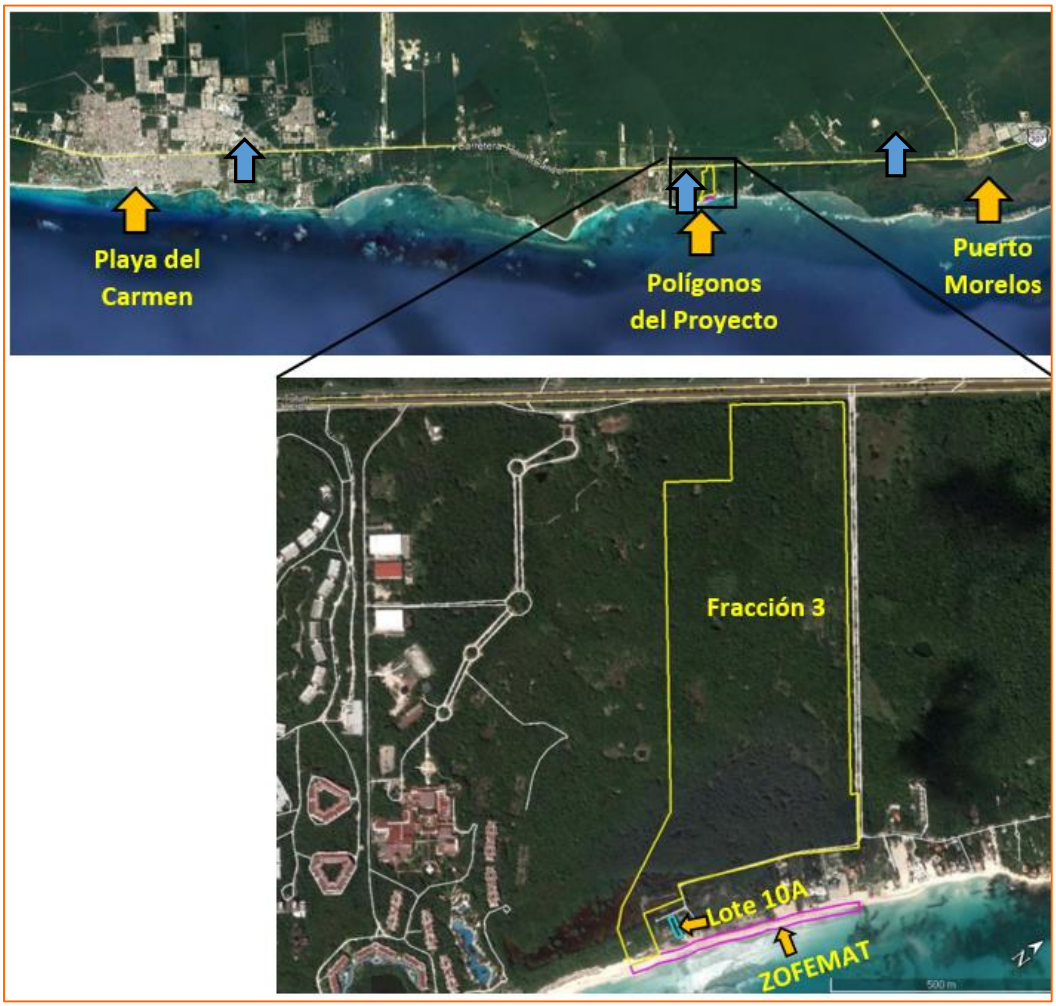


Figura 1. Ubicación del predio del Proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN**".** Polígono color amarillo hace referencia al polígono 1 (predio Fracción 3), en color cian polígono 2 (lote 10A) y polígono color rosa (ZOFEMAT).

I.1.3 Duración del proyecto.

Se contempla que la etapa de preparación y construcción durará 8 años y la etapa de operación y mantenimiento de 99 años. No se contempla el abandono del sitio ni del Proyecto.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE:

I.2.1 Nombre o razón social.

VALENTÍN TRAVEL MEXICO S.A. DE C.V.

Se presenta el acta constitutiva en el **Anexo A-1**.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

[redacted]

Se acredita mediante escritura pública 106,253 de fecha 04 de diciembre de 2018 **(Anexo A-1**) y con identificación oficial (**Anexo A-2**).

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

[redacted]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO:

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La presente MIA-R del "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" cuenta con una superficie total de 416,868.29 m^2 (41.68 ha), se distribuye en dos polígonos, el primer polígono consiste en una superficie de 416,261.18 m^2 (predio Fracción 3) y el segundo polígono con una superficie de 607.11m^2 (predio lote 10A), y la Zona Federal Marítimo Terrestre con una superficie de 10,643.318 m^2 (ZOFEMAT). En las siguientes tablas se describe la superficie total del predio del Proyecto y de la ZOFEMAT.

Tabla 1. Superficie total del predio del Proyecto.

Predio	Área de m^2	Área en ha
Fracción 3	416,261.18	41.62
Lote 10A	607.11	0.06
Área total	**416,868.29**	**41.68**

Tabla 2. Superficie total de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

ZOFEMAT	Área de m^2	Área en ha
	10,643.318	1.06

II.1.1.1 Antecedentes.

El proyecto **Desarrollo Turístico Valentín Playa del Secreto Hotel & Resort** fue autorizado por la SEMARNAT de manera condicionada mediante el oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005, con clave de proyecto: 23QR2005TD003 (**Anexo A-4**).

El proyecto cuenta con dos modificaciones autorizadas en los oficios: 04/SGA/0261/06 de fecha 15 de febrero del 2006 (**Anexo A-5**), 04/SGA/1853/06 emitido el 06 de diciembre del 2006 (**Anexo A-6**). En la siguiente tabla se describen las obras autorizadas y ejecutadas bajo el amparo del oficio antes citado.

Tabla 3. Descripción de las obras autorizadas y ejecutadas en el predio de la Fracción 3.

Obras autorizadas y ejecutadas bajo el amparo del oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005	Área en m^2
Camino de terracería	107.29
Andador elevado sobre palafitos	754.97
Total de área autorizada y ejecutada	862.26

En la siguiente **Figura 3** se muestra huella de aprovechamiento autorizado y ejecutado bajo el amparo de los oficios antes mencionados. (Ver plano en el **Anexo C-1**)

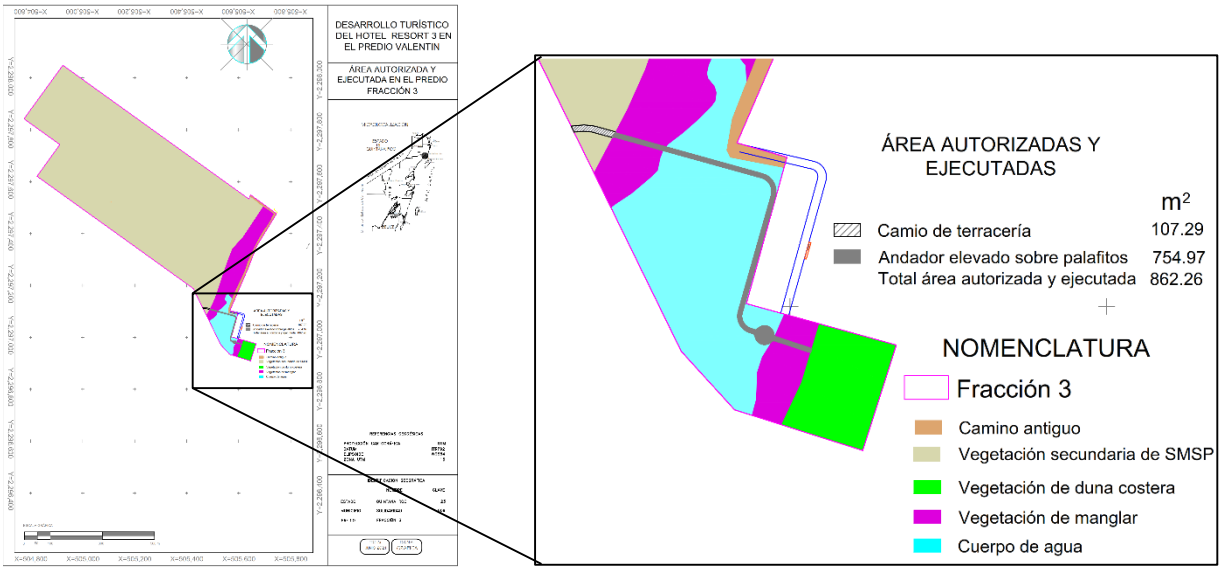


Figura 2. Plano de huella de aprovechamiento bajo el amparo del proyecto Desarrollo Turístico Valentín Playa del Secreto Hotel & Resort autorizado por la SEMARNAT de manera condicionada mediante el oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005, con clave de proyecto: 23QR2005TD003.

II.1.1.2 Descripción general del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un desarrollo turístico hotelero, situado en el Municipio de Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo, en dos predios propiedad del promotor ya mencionado en capítulo I de la presente MIA-R y dotado de vistas privilegiadas del Mar Caribe y la ocupación de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Es un hotel todo incluido en el corazón del mundo Maya, donde toda la belleza de las playas del Caribe Mexicano abre las puertas de su paraíso.

El proyecto no solo brindará el servicio de hospedaje, sino también actividades de esparcimiento para incentivar al cliente a recrearse en compañía de la naturaleza, inmerso en la diversidad ecológica de su entorno, que se pretende conservar por su riqueza biótica y abiótica.

En las **Tabla 4** a la **Tabla 7** se describen las obras objeto del presente estudio correspondiente a la fracción 3. Los parámetros de aprovechamiento en la Fracción 3 es en apego al ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO", APROBADO EN LA TRIGÉSIMA SÉPTIMA SESIÓN ORDINARIA DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO, publicado el 02 de abril de 2018 en el Periódico oficial del Estado de Quintana Roo. En este

acuerdo de la superficie máxima de aprovechamiento es el 45% de la superficie total del Predio y un 55% como área de conservación.

Tabla 4. Descripción de las obras nuevas que se solicitan en el predio de Fracción 3 para su evaluación.

Clave en plano	Obras que se solicitan	Descripción
1	Acceso	Es el acceso principal que controla la entrada del Hotel y todas sus instalaciones a través de una caseta y vayas.
2	Acceso de servicio	Cuenta con una garita de control de unidades móviles (camiones, autos, etcétera) y personal, proveedores y servicios tanto de entrada como de salida.
3	Área comercial frente de la carretera:	
	Estación de recarga Eléctrica.	Es un Edificio de dos niveles con lo Siguiente: Planta Baja. Área con equipos de recarga eléctrica para vehículos de motores que requieran reabastecerse tanto autos como transporte Turístico. Nivel 1. Área comercial libre considerada para oficinas de la misma estación.
	Centro Empresarial.	Es un Edificio de tres niveles con lo siguiente: Planta Baja. Área comercial libre considerada para comercios para servicio empresarial. Planta Niveles 1 y 2. Área comercial considerada para empresa de representación o filiales de consorcios.
	Hotel Express	Este hotel se desarrolla en cuatro niveles: Basamento. Se encuentra lo siguiente: Almacén Principal, Control y Seguridad, cuarto de máquinas, Subestación Eléctrica, Ropería Central, comedor Empleados, Baños Empleados. Planta Principal. Motor Lobby, Lobby, Recepción, Oficinas, Restaurante Bar Terraza, Cocinas y Tienda Concesión y Salas de Conferencias, Sanitarios. Nivel 1. 30 habitaciones. Nivel 2. 30 habitaciones. Con un Total de 60 Habitaciones.
	Comercial Turístico Mixto.	Es un conjunto de 5 Edificios, en edificios D y E se distribuyen 12 Suites Vacacionales, a continuación, se muestran la distribución de los elementos en los edificios A, B, C, D y E. Edificio A.- Nivel 1: Locales Comerciales. Nivel 2: Locales Comerciales. Edificio B.- Nivel 1: Locales Comerciales. Nivel 2: Locales Comerciales. Edificio C.- Nivel 1: Locales Comerciales. Nivel 2: Locales Comerciales. Edificio D.- Nivel 1: 2 suites. Nivel 2: 2 suites. Nivel 3: 2 suites.

Clave en plano	Obras que se solicitan	Descripción
		Edificio E.- Nivel 1: 2 suites. Nivel 2: 2 suites. Nivel 3: 2 suites.
	Comercial Turístico.	Es un Edificio que está conformado por: Planta Baja.- Área comercial. Nivel 1. Área de Oficinas Nivel 2. Área de Oficinas
4	Habitaciones empleados	Con 70 habitaciones, una tienda y zonas de esparcimiento. Las habitaciones se distribuyen en 2 edificios de la siguiente manera. Edificio de 3 niveles (38 habitaciones): Nivel 1: 12 habitaciones. Nivel 2: 13 habitaciones. Nivel 3: 13 habitaciones. Edificio de 2 niveles (32 habitaciones): Nivel 1: 16 habitaciones. Nivel 2: 16 habitaciones.
5	Planta de tratamiento de aguas residuales	Para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN".
6	Gas LP	Área de almacenamiento de los tanques estacionarios de gas LP.
7	Cuarto de máquinas	En esta área se ubicarán el sistema de osmosis inversa, calderas, subestación eléctrica, planta de emergencia y talleres.
8	Lavandería	Para el lavado de todas las prendas del Proyecto.
9	Cisterna	Para el almacenamiento de las aguas provenientes del sistema de osmosis.
10	Área de empleados	En esta área se ubicarán el comedor para empleados, tienda de empleados, cocina de empleados, baños de hombres y mujeres, y oficinas administrativas.
11	Hotel Hacienda	Con 150 habitaciones. Edificio conformado por sótano y tres niveles. Sótano: Contiene comedor de empleados, cocina, almacén general, área administrativa, zona industrial, ropería general, baños y vestidores de servicio, concesión y baños de apoyo. Nivel 1: Constará de área de Motor Lobby, lobby, recepción, oficinas administrativas, restaurantes, bares, Terrazas con Parrilla Grill, Piscina, jardinería y 50 habitaciones. Nivel 2: Terraza Grill Bar, 50 Habitaciones Nivel 3: 50 habitaciones.
12	Spa	Este edificio constará de 2 niveles. Esta área constará de los siguientes elementos, Pórtico de Acceso, Vestíbulo, Recepción, Administración, Consultorio Médico, Baños y Vestidores, Gimnasio; Aerobics, Peluquería, Manicure, Área de Faciales, Área de Masajes tipo Zen, Área de Termo masajes, Baños Sauna, Baños Turcos y dos Piscinas a cielo abierto.
13	Área deportiva	2 canchas de tenis, también incluye área de sanitarios.
14	Edificio principal	Consta de Motor Lobby, Lobby, Recepción, Oficinas Administrativas, Sanitarios, Tienda, Teatro de Animación, Lobby Bar, Comedor Bufets, 4 Restaurantes de especialidades, Bares, Cocinas, Circulaciones y Jardines.
15	Capilla	Un nivel

Clave en plano	Obras que se solicitan	Descripción
16	Capitolio de bodas	Un nivel
17	Edificios habitaciones star	Con 330 habitaciones.
18	Piscina star	Consta de casa Club (18a), Bar piscina (18b) y WC toalleros (18c) y
19	Edificios habitaciones Golden	Consta de 138 habitaciones.
20	Piscina golden	Contará con Bar y WC (20a).
21	Edificios habitaciones Honey Moon	Con 72 habitaciones.
22	Piscina Honey Moon	Contará con Bar y WC (22a).
23	Camino antiguo existente de terracería	Es un camino antiguo, actualmente es utilizado como servidumbre para llegar a las casas habitación ubicadas al oeste del presente proyecto. Se aclara que este camino antiguo se mantendrá en las condiciones actuales de terracería. Solo se ocupará para el hincado de pilotes para los andadores elevados.
24	Spa masaje	Una palapa tipo tirolesas para masajes.
24	Transformadores	Instalaciones de servicio
24	Bodega de carpintería y jardinería	Instalaciones de servicio
24	Residuos peligrosos	Instalaciones de servicio
24	Cuarto de químicos	Instalaciones de servicio
24	Pozos	Instalaciones de servicio
24	Bombas piscina	Instalaciones de servicio
24	Steward y talleres	Instalaciones de servicio
25	3 andadores elevados por pilote entre el manglar.	Lo andadores elevados se realizarán sobre el manglar sin afectar ningún ejemplar de este tipo de vegetación. Los pilotes se hincarán sobre vegetación secundaria de selva mediana superennenifolia y en el camino antiguo de terracería.

Distribución de habitaciones

El Proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" contará con 832 habitaciones, mismas que se distribuyen como se muestra en la **Tabla 5**. Es importante señalar que estas habitaciones solo se van a distribuir en el polígono 1 (Fracción 3).

Tabla 5. Número de habitaciones que se solicitan en el presente Estudio.

Tipo	Edificios	Cuartos por nivel	Niveles	Número de habitaciones por edificio	No de cuartos
Star	5	Nivel 1: 24 Nivel 2: 24 Nivel 3: 18	3	66	330
Golden	3	Nivel 1: 16 Nivel 2: 16 Nivel 3: 14	3	46	138
Honey Moon	6	Nivel 1: 6 Nivel 2: 6	2	12	72
Habitaciones para empleados	1	Edificio 1 Nivel 1: 12 Nivel 2: 13 Nivel 3: 13 Edificio 2: Nivel 1: 16 Nivel 2: 16	2 y 3	32 y 38	70
Hotel Hacienda	1	Nivel 1: 50 Nivel 2: 50 Nivel 3: 50	3	150	150
Hotel Express	1	Nivel 1: 0 Nivel 2: 30 Nivel 3:30	3	60	60
Suite en comercial mixto	1	Edificio D Nivel 1: 2 Nivel 2: 2 Nivel 3:2	3	6	12
	1	Edificio E Nivel 1: 2 Nivel 2: 2 Nivel 3:2	3	6	
Total	19				832

En la **Tabla 6** se describen las obras que conforman en el polígono 2 (Lote 10A). El porcentaje de aprovechamiento en este lote es del 24.74%. Los parámetros de aprovechamiento de este Lote 10A es en apego a la UGA 17 "Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco", del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

Tabla 6. Elementos que conforman el proyecto en el lote 10A.

Obras en el Lote 10A
Andador
Control y toallas
Sanitarios y vestidores
Club de playa

En la **Tabla 7**, se describe a detalle la instalación de mobiliario temporal, desmontable y removible. Así como de las actividades que se pretenden llevar a cabo en la ZOFEMAT.

Tabla 7. Elementos y actividades que se pretenden realizar en la ZOFEMAT.

Actividad	Montaje de equipo
Chiringuito	Incluye cocina fría, barra de preparación de bebidas y una zona pergolada con mesas. Estos elementos son de tipo palafito.
Instalación de Mobiliario Temporal, desmontable y removible: camastros individuales de 1.90 x 0.70 mts, camastros dobles de 1.45 x 2.15 mts, caseta de salvavidas de 3.2 x 3.2 mts, delimitación de una cancha de voleibol, porterías para futbol soccer y americano, quiosco móvil, sombrillas de playa y hamacas, camas balinesas, palapa masaje, palapa de apoyo, banderas de señalamiento, andador de madera de la región, postes con cordel, campamento tortuguero (se reubicará en cada temporada en apego a la NOM-162-SEMARNAT-2012).	Camastros Individuales de Plástico
	Mesas plásticas servicio camastro
	Casetas salvavidas con maderas de la región.
	Sombrillas de playa. 2.80 m^2 de diámetro en madera de la región
	Camas balinesas con madera de la región 2 x 2
	Palapa SPA 5 x 5 m con madera de la región.
	Palapa de apoyo en madera de la región 3 x 4 m
	Banderas de señalamiento
	Andador de madera de la región.
	Postes con cordel
	Campamento tortuguero sin fines de lucro.
Recreación y Eventos Sociales: bodas (ceremonias civiles, simbólicas, hindúes, maya), carpa y entarimado para ceremonias católicas, stands y/o exhibidores de patrocinadores, sesiones de trabajo, desayunos, cocteles, parrilladas, comidas, cenas y eventos de sonido, pistas de baile de madera y/o leds, DJ booths, sesiones de foto y video.	Montaje ceremonias: Estructura para Gacebo, sillas, altar, salas lounge, estaciones de canapés, bar, equipo sonido.
	Montaje ceremonias: sillas, altar, equipo sonido.
Actividades Recreativas y de Entretenimiento: jalar la cuerda, voller con toallas, carrera de costales, conos, gusanos, carretillas, lanzamiento de coco, carrera de relevos, colocación de inflables (tales como, canchas, resbaladillas/toboganes con agua, esferas gigantes), olimpiadas de playa, armado de balsas, colocación de banderas para división de equipo.	Montaje: Sistema de sonido, estaciones de hidratación, dianas, conos, banderolas, señalética, mesas de apoyo, sillas.
Show de Playa: concierto de artistas (considerando gran soporte, entarimado y/o graderías), show de fuego de circo, show caribeño, show prehispánico y beach party con música de DJ.	Montaje: Grand Support, Sillas, Carpas de apoyo, bayas de separación, plantas eléctricas, sistema de sonido linearray, iluminación (Par Led, robóticas, liko), Bares.
Actividades Deportivas: voleibol, futbol, torneo de herradura, futbol americano (tochito), bocce, estiramiento, pilates, yoga, caminata de playa, meditación, bootcamps o entrenamiento de alto impacto.	Montaje: Porterías, mats de Yoga, estación de hidratación, sistema de sonido, red de voleibol, conos de precaución, señalética, banderolas.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas residuales (**PTAR**), con una superficie de 976.37 m^2, en el Proyecto se ubica en las siguientes coordenadas. En la imagen 35 se muestra planta arquitectónica de la PTAR. En el **Anexo B-1** se presenta ficha técnica de la planta de tratamiento de aguas residuales. Ver su ubicación en el **Anexo C-4**.

Tabla 8. Coordenadas de la Planta de Tratamiento de aguas residuales.

V	Coordenadas PTAR	
	Y	X
1	2297586.157	504910.147
2	2297590.711	504903.814
3	2297589.088	504902.646
4	2297594.986	504894.448
5	2297639.971	504926.811
6	2297629.517	504941.341
Superficie: 976.37 m^2		

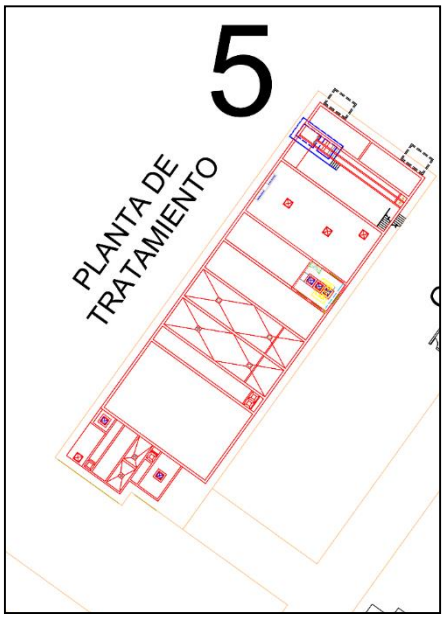


Figura 3. Planta arquitectónica de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Descripción de las unidades de la planta de tratamiento.

La presente memoria describe las unidades que compondrán el sistema de tratamiento de la planta de aguas residuales del Proyecto "Desarrollo Turístico del Hotel Resorts 3 en el predio Valentín".

El tren de tratamiento se diseñó para dar cumplimiento con la norma NOM-003-SEMARNAT-1997.

El tren del sistema está formado por un tratamiento preliminar compuesto por una unidad de cárcamo de rebombeo, rejillas para la eliminación de partículas gruesas y una unidad de desarenación. Como tratamiento secundario se diseñaron dos reactores anaerobios en serie de flujo ascendente de lecho de lodos floculentos. Este reactor es seguido por un filtro anaerobio. El agua efluente del filtro anaerobio ingresa al reactor aerobio para después incorporarse a un sedimentador secundario, se tiene otra unidad de filtrado ascendente en la salida del sedimentador que servirá como tamiz de este efluente; una vez que pasa por el filtro ascendente el agua pasa al sistema de desinfección de agua tratada.

El proceso que se propone para cumplir con la normatividad mencionada es de tipo biológico mixto (anaerobio-aerobio) y consiste en las siguientes unidades (**Tabla 9**):

Tabla 9. Procesos y dimensiones de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto.

COMPONENTE	PROCESO	OBSERVACIONES
1. Pretratamiento	Tiene la función de eliminar los sólidos gruesos que se presentan en el agua residual, tales como: papel, plásticos, tela, pedazos de madera, etc., así como eliminar los sólidos menores tales como: arena, semillas, granos de café, pedazos de vidrio y otros sólidos de tamaño y peso similar a los anteriores	Ancho del Canal de 0.60metros
2. Rejillas	La rejilla tiene como función retener mediante cribado sólidos medianos y grandes regularmente inorgánicos que por sus características pudieran llegar a obstruir la tubería o bien pudieran dañar algún equipo electromecánico. La primera será construida de acero inoxidable automática y la segunda de acero al carbón que constará de varillas horizontales con un inclinación de 60 con relación a la horizontal del suelo y una charola de recolección que permitirán su limpieza manual.	Dimensiones de las rejillas. Numero de barras = 18 Separación de las Barras = .035 Ancho de la rejilla = 0.601
3. Desarenador	El canal desarenador tiene como función remover la arena cuya gravedad específica sea mayor que las de las partículas orgánicas putrescibles presentes en las aguas residuales, además de proteger de taponamiento las tuberías y los equipos electromecánico	Longitud del Canal = 6.77 Ancho = 0.601 Profundidad = 0.09

COMPONENTE	PROCESO	OBSERVACIONES
4. Trampa de grasa de la PTAR	En el Proyecto las áreas donde se generen grasas (cocinas) contarán con una trampa de grasas para evitar que estas grasas lleguen a la Planta de tratamiento de aguas residuales. Como medida de refuerzo y con la finalidad de evitar que las grasas sean descargadas con el efluente de la Planta, se utilizará la presencia de una trampa tipo DAF con el objetivo de lograr una efectiva separación de estas para que sean retenidas y después retiradas del sistema.	1 Sección de: Largo = 7 mts Ancho = 0.6 mts Tirante 0.50 mts
5. Cárcamo de rebombeo	El cárcamo de rebombeo tiene la finalidad de retener el agua durante un periodo en el cual se tengan picos en el flujo con la finalidad de amortiguar esos picos y suministrar en forma más constante el sistema, además el tiempo de retención asegurara que no existe septicidad en el mismo.	2 secciones de: Largo = 15 mts Ancho = 5 mts Tirante 2.70 mts
6. Reactores Anaerobios	Tiene la función de biodegradar parcialmente la materia orgánica presente en las aguas residuales como: restos de alimentos, grasas, aceites y heces fecales. Se diseñaron dos cámaras operando hidráulicamente en serie. Su operación es sencilla, la producción de lodos es la menos posible en un tratamiento de tipo biológico, tiene mayor estabilidad a variaciones de flujo en la entrada y a periodos sin alimentación.	Reactor filtro ascendente Sección cuadrada de 7.45 x 7.45 Profundidad: 5.00 m Filtro anaerobio de flujo ascendente Sección cuadrada de 7.45 x 7.45 Profundidad: 5.00 m
7. Filtros biológicos	El efluente de los reactores anaerobios pasa a un filtro biológico con alimentación inferior. El flujo asciende a través del filtro debido a la carga hidráulica que se provoca por la diferencia de niveles de agua en los reactores anaerobios y en el mismo filtro. El filtro anaerobio es considerado un proceso de tratamiento de segunda generación por lo que también es considerado de alta tasa, la función es remover la materia orgánica coloidal y disuelta remanente del sistema anterior. Tiene como principal característica contar con medio de empaque el cual proporciona superficie de adhesión y desarrollo de microorganismos. Después del Sedimentador secundario existe otra unidad de filtrado la cual permitirá un mejor tamiz del agua antes de ser desinfectada	Reactor filtro ascendente Sección cuadrada de 7.45 x 7.45 Profundidad: 5.00 m Filtro anaerobio de flujo ascendente

COMPONENTE	PROCESO	OBSERVACIONES
8. Reactor Aerobio	El efluente del filtro biológico ascendente recibe un tratamiento aerobio en un reactor a base de lodos activados en la modalidad de aireación convencional. La masa de organismos aeróbicos mantenidos en suspensión se le identifica como lodo activado, los cuales, al contacto con la materia orgánica disuelta en el agua, realizan la oxidación de ésta, propia de su metabolismo. De esta manera el contenido de materia orgánica es reducido convirtiéndose principalmente en CO2 y agua. Para efectuar la oxidación de la materia orgánica se requiere incorporar oxígeno por medios mecánicos. El oxígeno incorporado debe ser, al menos suficiente para que oxide el contenido de materia orgánica biodegradable en el tiempo hidráulico para el cual se diseña el reactor. Durante el proceso de oxidación de la materia orgánica, una fracción importante de ella se emplea en generar nuevos microorganismos lo que se traduce en incremento de la masa celular y consecuentemente en la generación de un determinado volumen de lodos por cada día.	2 secciones de: Largo = 15 mts Ancho = 4.20 mts Alto = Tiranta 3.75 mts
9 Sedimentador secundario	Tiene como función remover los sólidos suspendidos provenientes del filtro biológico. El sedimentador es de sección rectangular y opera por gravedad, el sistema contará con una bomba para recircular los lodos sedimentados a los reactores aerobios con la finalidad de mantener el equilibrio de la relación F/M, el lodo excedente se mandará por el mismo sistema de bombeo a un digestor de lodos que tendrá la capacidad de retener los lodos el tiempo necesario previo su disposición en lechos de secado.	2 secciones ascendentes largo = 7 mts Ancho = 4 mts Tiranta = forma de trapecio de 3.65 ml 2 secciones ascendentes largo = 7 mts Ancho = 4 mts Tiranta = forma de trapecio de 2.65 ml Filtro en forma reticulada de fibra de vidrio.
10 Desinfección	Para eliminar los organismos patógenos presentes en las aguas residuales se someterá al agua clarificada a un proceso de desinfección a base de una solución de cloro que se aplicará en un tanque de contacto el cual se diseñará para que tenga un tiempo mínimo de 20 minutos. En este caso se utilizan pastillas de tricloro mediante un clorador dispensador manual, prácticamente libre de mantenimiento.	Diseño: Ancho = 3.89 m largo = 11.68 m profundo= 3.00 m

COMPONENTE	PROCESO	OBSERVACIONES
11. Purga de lodos	La purga de lodos se efectuará mediante el envío de estos a las unidades de lechos de secado por lo que se diseñaron dos unidades que permitirán su disposición. En el caso de los reactores anaerobios esto se efectuará, cuando el lodo acumulado en cada compartimiento rebase 1/3 de la profundidad total de agua en cada compartimiento anaerobio. Referente a los lodos de la parte aerobia cuando sea necesario retirar lodos del sedimentador secundario previo al paso de estos por el lecho de secado.	Cada componente contará con su registro para purga la sección será de 60 x 50
12 Lecho de seca do de lodos	Los lodos excedentes del sistema se mandarán a unos lechos de secado para su estabilización Los lechos contienen 3 camas de grava de distinta granulometría con la finalidad de recuperar la mayor cantidad de lodo en la superficie; mismo que permanecerá los días necesarios para su secado adicionando cal para su estabilización y control de olores	2 lechos de sacado: largo = 10 m Ancho = 7 m

Capacidad de la planta de tratamiento

La planta de tratamiento tendrá capacidad para tratar un volumen de agua residual de 1300m3, por lo que no habrá ningún inconveniente de procesar las aguas residuales que se generen en el Proyecto Desarrollo Turístico del Hotel Resort 3 en el predio Valentín.

Características de las aguas residuales a tratar

La composición del agua residual que se va a generar de estas obras adicionales es el siguiente (**Tabla 10**):

Tabla 10. Parámetros y valores de las aguas a tratar.

Los valores están dados en mg/l con excepción de pH (unidades de pH), temperatura (°C) Sólidos sedimentables (ml/l), coliformes totales y fecales (NMP/100 ml).

Parámetro	Valores	Parámetro	Valores
pH	7	Demanda química de oxígeno	1600
Temperatura	26	Grasa y aceites	100
Sólidos suspendidos totales	400	Materia flotante	Ausente
Sólidos sedimentables	20	Nitrógeno Total	70
Sólidos disueltos totales	860	Fósforo Total	12
Sólidos suspendidos volátiles	350	Coliformes totales	107-1010
Demanda bioquímica de oxígeno	800	Coliformes fecales	105-108

SISTEMA DE OSMOSIS INVERSA

Memoria de calculo

Por el número de habitaciones y las obras contempladas se calcula que para los Hoteles (5 estrellas[1]) y negocios, de acuerdo lo que señala CONAGUA[2], el requerimiento de agua será de 2,000 l/cuarto/día, para estos cálculos se consideró un requerimiento promedio de 2,000 l/cuarto/día (2 m^3/día por habitación) (**Tabla 11**).

Tabla 11. Memoria de cálculo de los requerimientos de agua eficiencia y agua de rechazo a generar.

Requerimiento para las 832 habitaciones	1,664,000.00	litros
	1,664.00	m3
El total del agua potable que se requiere diariamente	1,664.00	m3
Si la eficiencia de la planta de osmosis es del 70% el requerimiento diario será de	2,377.14	m3
Y de estos 2,377.14 que pasen a la planta de osmosis se espera que el 30 % se vaya al pozo de salmuera.	713.14	m3

Descripción de la planta de Osmosis Inversa

La ósmosis inversa es una purificación del agua que utiliza una membrana semipermeable para eliminar iones, moléculas y partículas más grandes en el agua potable. Para lograr la ósmosis inversa se aplica una presión mayora a la presión osmótica, que es una propiedad coligativa producida por diferencias de potencial químico del solvente, un parámetro termodinámico. La ósmosis inversa puede eliminar muchos tipos de elementos suspendidos en el agua, incluyendo bacterias, y está utilizada tanto en procesos industriales como para la producción de agua potable (**Tabla 12**).

Tabla 12.Componentes de la planta de Osmosis Inversa

Paso	Componente	Cantidad	Proceso
1	Pozo Aguas Salobres	2	Se contará con 2 pozos de extracción los cuales de una profundidad entre 30 y 35 mts para garantizar que el agua extraída tenga una conductividad mayor a 5,000 ppm. Dichos pozos contarán con medidores de salinidad programados para monitorearse vía satélite y que deberán registrarse ante la CNA.
2	Bomba de transferencia	2	La función de las bombas de transferencia es la de proporcionar el flujo y presión de agua requeridas por la bomba de alta presión

1 ACUERDO por el que se emiten los Lineamientos del Sistema de Clasificación Hotelera DOF:13/09/2016. Http://sch.sectur.gob.mx:8080/SCHWEB/resources/LINEAMIENTOS-SCH-_DOF.pdf
2 MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO, 2007. Http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/05datosbasicos.pdf

Paso	Componente	Cantidad	Proceso
			de pues de haber vencido la calidad de presión del filtro multimedia y del filtro pulidor de cartuchos.
2	Filtros multimedia	4	La función principal de los filtros multimedia es remover del agua el material coloidal mayor de 25 micras; es decir, sólidos en suspensión no mayor a 25 micrómetros transversales. Esta capacidad del filtro se debe a que la arena y antracita al dejar espacios muy pequeños entre granos y grano (debido al tamaño minúsculo del grano) no permite el paso de estas partículas, reteniéndolas con un efecto de filtración profunda. Además, pose numerosos sitios de absorción de facilitan la retención, en una forma eléctrica de las partículas.
3	Filtros de cartucho	19 cartuchos	La función del filtro de cartucho es la remoción de los sólidos suspendidos mayores a 1 micra nominal para proteger tanto a la bomba de alta presión como a la membrana. EL filtrado se logra por medio de cartuchos de polipropileno extruido.
4	Bomba de alta presión	1	La bomba de alta presión suministrará el agua cruda pre-tratada al banco de ósmosis inversa.
5	Turbina recuperadora	1	Las turbinas recuperadoras de energía se utilizan para aprovechar la alta presión del agua de salida del rechazo para convertirla nuevamente en energía. En este caso se colocará la turbina a la descarga de la bomba de alta presión para aumentar la presión de alimentación a las membranas de osmosis inversa.
6	Recipientes de membranas.	5	Los recipientes de presión soportan a las membranas para que a estas se les pueda aplicar la presión necesaria y producir así el agua desmineralizada.

Pozos.- Para dar servicio al Proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" en la etapa de operación y mantenimiento el suministro de agua será a través de pozos de extracción (2 pozos), las aguas que se extraigan pasarán por un proceso de desalinización a través de un sistema de osmosis inversa, las aguas producto del rechazo del sistema de osmosis inversa serán descargados a través de 2 pozos y las aguas residuales tratadas a través de 2 pozos, en cuanto a la descarga de las aguas pluviales en el presente proyecto se consideraron 44 pozos. En la siguiente **Tabla 21** se presentan las profundidades de los pozos antes mencionados, que se establecieron de acuerdo al estudio Hidrogeológico en el predio del Proyecto (**Anexo B-7**). En la **Figura 4** se presenta plano de distribución de pozos. En el **Anexo B-1** se presenta ficha técnica de la planta de tratamiento de aguas residuales y en el **Anexo B-2** la ficha técnica del sistema de ósmosis. (Consultar el plano en el **Anexo C-2**.

Tabla 13. Nuevos pozos que se contemplan para la operación del Proyecto.

Tipo de pozo	Profundidad (m)	Cantidad de pozos
Aprovechamiento o extracción	30-35	2
Descarga del sistema de osmosis	50-55	2
Descarga de aguas residuales tratadas	75-80	2
Pluviales	5	44

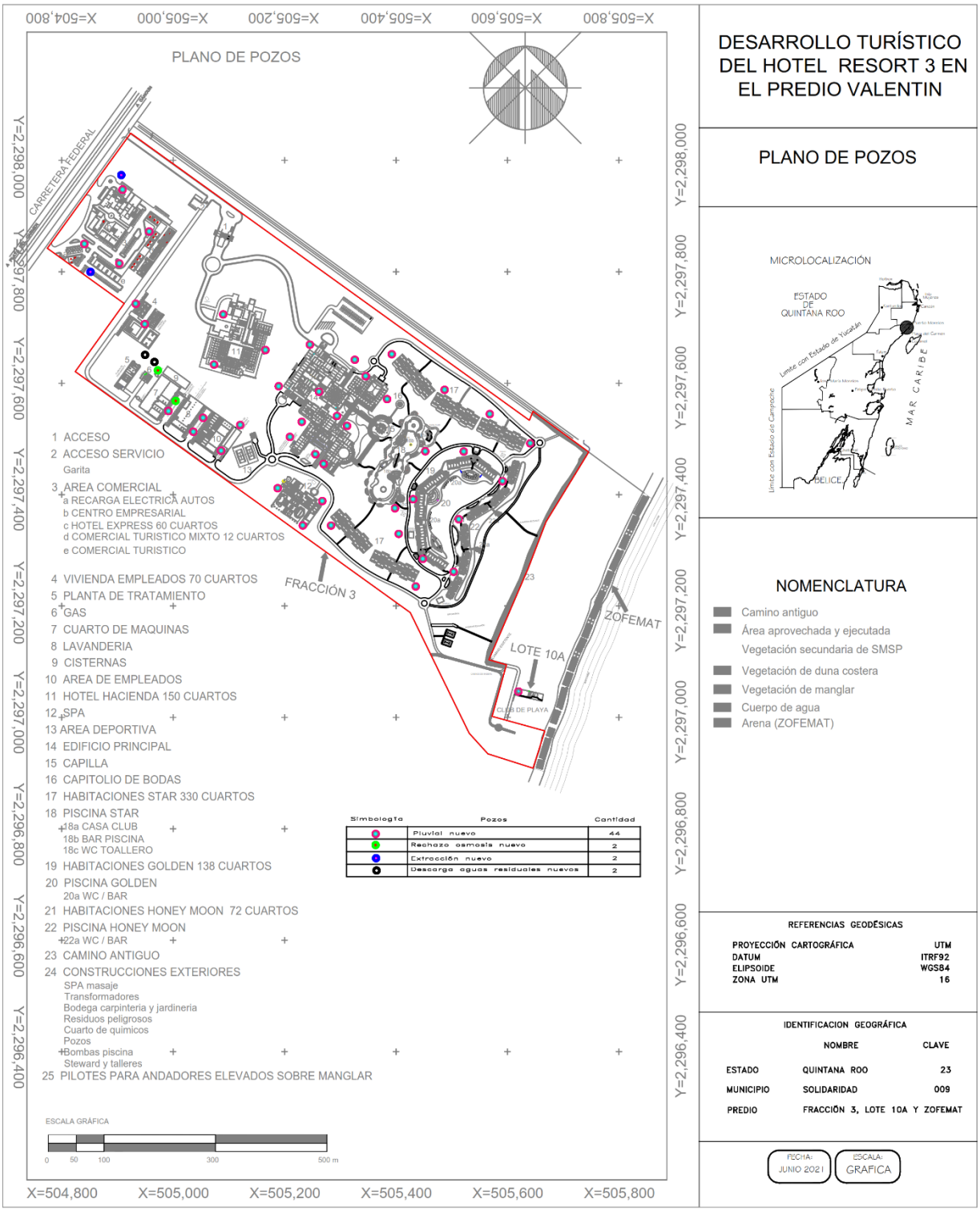


Figura 4. Imagen del plano de distribución de pozos, por la escala se pierde la ubicación para mayores detalles consultar el plano anexo. **Anexo C-2.**

II.1.2 Justificación.

La Riviera Maya es uno de los principales centros turísticos del país, actualmente en este corredor se ubican hoteles de alta calidad en instalaciones y servicios, por lo que el promovente ve una excelente oportunidad de construir un hotel en un predio con excelente ubicación, con una alta naturalidad y acceso a la playa.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

II.1.3.1 Ubicación física

El proyecto se ubica en Fracción 3, lote 10A y ZOFEMAT de la Carretera Federal 307, Playa del Carmen, kilómetro 311+500, C.P. 77710, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, tramo Cancún – Playa del Carmen. En adelante se citarán como los "PREDIOS".

En la siguiente **Figura 5** se presenta la imagen del plano topográfico de los polígonos del proyecto el cual se presenta en formato Impreso y digital (PDF y AUTOCAD) en el **Anexo C-3**.

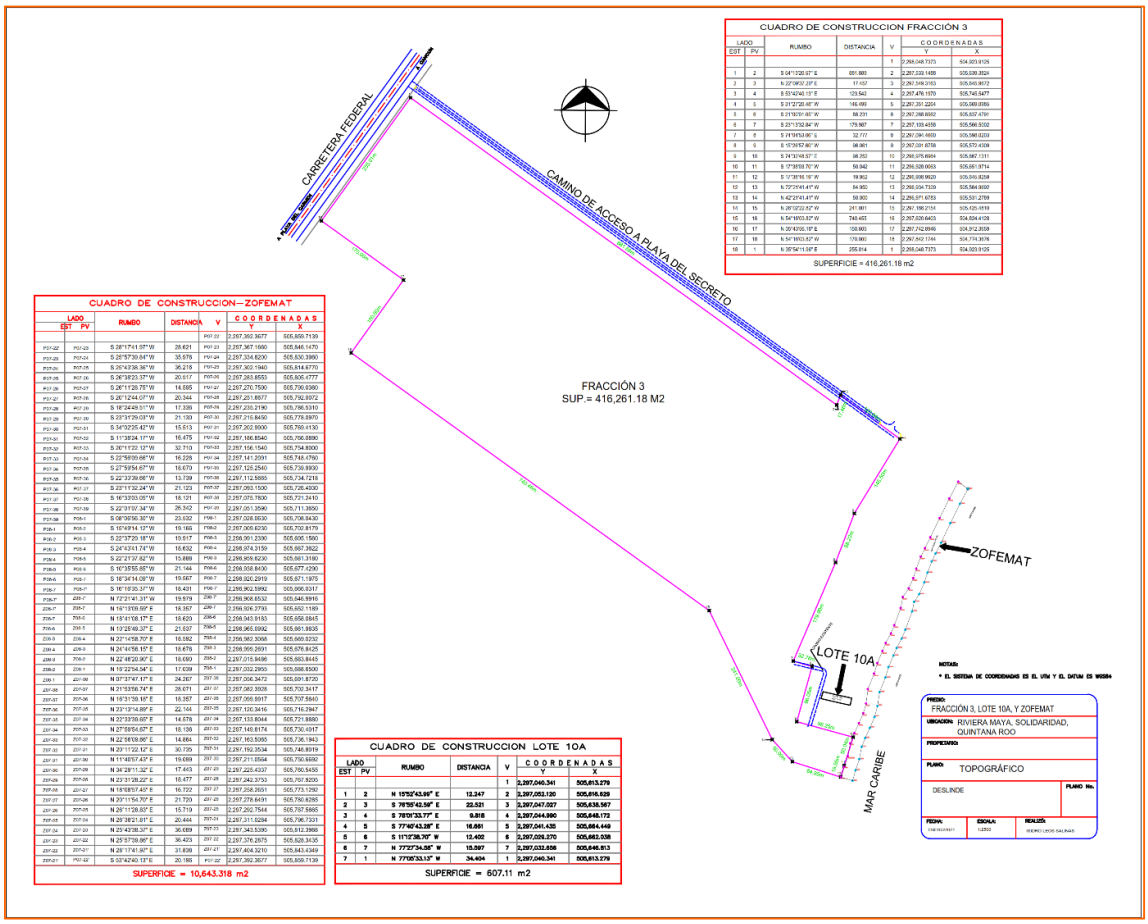


Figura 5. Plano topográfico de los polígonos. Se anexa plano en AUTOCAD y PDF. **Anexo C-3.**

En las siguientes tablas se presentan las coordenadas de las poligonales que conforman el proyecto, polígono 1 o fracción 3 con una superficie de 416,261.18 m^2, el polígono 2 o lote 10A con una superficie de 607.11 m^2, y las coordenadas de la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) que se ubica a la altura de la Fracción 3, con una superficie 10,643.318 m^2.

Tabla 14. Cuadro de construcción del polígono 1 (Fracción 3).

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est.	PV				Y	X
1	2	S 54°13'20.57" E	881.889	2	2,297,533.1488	505,639.3824
2	3	N 22°09'37.20" E	17.457	3	2,297,549.3163	505,645.9672
3	4	S 53°42'40.13" E	123.542	4	2,297,476.1970	505,745.5477
4	5	S 31°27'20.48" W	146.499	5	2,297,351.2264	505,669.0985
5	6	S 21°00'01.05" W	88.231	6	2,297,268.8562	505,637.4791
6	7	S 23°13'32.84" W	179.987	7	2,297,103.4558	505,566.5002
7	8	S 74°04'53.06" E	32.770	8	2,297,094.4660	505,598.0203
8	9	S 15°26'57.60" W	96.061	9	2,297,001.8758	505,572.4309
9	10	S 74°32'48.57" E	98.252	10	2,296,975.6964	505,667.1311
10	11	S 17°38'03.70" W	50.042	11	2,296,928.0063	505,651.9714
11	12	S 17°38'16.19" W	19.952	12	2,296,908.9920	505,645.9259
12	13	N 72°21'41.41" W	84.950	13	2,296,934.7329	505,564.9692
13	14	N 42°21'41.41" W	50.000	14	2,296,971.6783	505,531.2789
14	15	N 26°02'22.82" W	241.001	15	2,297,188.2154	505,425.4810
15	16	N 54°16'03.82" W	740.455	16	2,297,620.6403	504,824.4128
16	17	N 35°43'56.18" E	150.605	17	2,297,742.8946	504,912.3659
17	18	N 54°16'03.82" W	170.000	18	2,297,842.1744	504,774.3676
18	1	N 35°54'11.96" E	255.014	1	2,298,048.7373	504,923.9125
Superficie = 416,261.18 m^2						

Tabla 15. Cuadro de construcción del polígono 2 (Lote 10A).

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est.	PV				Y	X
1	2	N 15°52'43.99" E	12.247	2	2,297,052.120	505,616.629
2	3	S 76°55'42.59" E	22.521	3	2,297,047.027	505,638.567
3	4	S 78°01'33.77" E	9.818	4	2,297,044.990	505,648.172
4	5	S 77°40'43.28" E	16.661	5	2,297,041.435	505,664.449
5	6	S 11°12'38.70" W	12.402	6	2,297,029.270	505,662.038
6	7	N 77°27'34.58" W	15.597	7	2,297,032.656	505,646.813
7		N 77°05'33.13" W	34.404	1	2,297,040.341	505,613.279
Superficie = 607.11 m^2						

Tabla 16. Cuadro de construcción de la ZOFEMAT.

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est.	PV				Y	X
P07-22'	P07-23	S 28°17'41.97" W	28.621	P07-23	2,297,367.1660	505,846.1470
P07-23	P07-24	S 25°57'39.84" W	35.976	P07-24	2,297,334.8200	505,830.3980
P07-24	P07-25	S 25°43'38.36" W	36.216	P07-25	2,297,302.1940	505,814.6770
P07-25	P07-26	S 26°38'23.37" W	20.517	P07-26	2,297,283.8553	505,805.4777
P07-26	P07-27	S 26°11'28.75" W	14.595	P07-27	2,297,270.7590	505,799.0360
P07-27	P07-28	S 20°12'44.07" W	20.344	P07-28	2,297,251.6677	505,792.0072
P07-28	P07-29	S 18°24'49.51" W	17.336	P07-29	2,297,235.2190	505,786.5310
P07-29	P07-30	S 23°31'29.03" W	21.130	P07-30	2,297,215.8450	505,778.0970
P07-30	P07-31	S 34°02'25.42" W	15.513	P07-31	2,297,202.9900	505,769.4130
P07-31	P07-32	S 11°38'24.17" W	16.475	P07-32	2,297,186.8540	505,766.0890
P07-32	P07-33	S 20°11'22.12" W	32.710	P07-33	2,297,156.1540	505,754.8000
P07-33	P07-34	S 22°56'09.66" W	16.228	P07-34	2,297,141.2091	505,748.4760
P07-34	P07-35	S 27°59'54.67" W	18.070	P07-35	2,297,125.2540	505,739.9930
P07-35	P07-36	S 22°33'39.66" W	13.739	P07-36	2,297,112.5665	505,734.7218
P07-36	P07-37	S 23°11'32.24" W	21.123	P07-37	2,297,093.1500	505,726.4030
P07-37	P07-38	S 16°33'03.05" W	18.121	P07-38	2,297,075.7800	505,721.2410
P07-38	P07-39	S 22°01'07.34" W	26.342	P07-39	2,297,051.3590	505,711.3650
P07-39	P08-1	S 08°06'56.30" W	23.532	P08-1	2,297,028.0630	505,708.0430
P08-1	P08-2	S 15°49'14.12" W	19.166	P08-2	2,297,009.6230	505,702.8179
P08-2	P08-3	S 22°37'29.18" W	19.917	P08-3	2,296,991.2390	505,695.1560
P08-3	P08-4	S 24°43'41.74" W	18.632	P08-4	2,296,974.3159	505,687.3622
P08-4	P08-5	S 22°21'37.82" W	15.888	P08-5	2,296,959.6230	505,681.3180
P08-5	P08-6	S 10°35'55.85" W	21.144	P08-6	2,296,938.8400	505,677.4290
P08-6	P08-7	S 18°34'14.09" W	19.567	P08-7	2,296,920.2919	505,671.1975
P08-7	P08-7'	S 16°16'35.37" W	18.431	P08-7'	2,296,902.5992	505,666.0317
P08-7'	Z08-7'	N 72°21'41.31" W	19.979	Z08-7'	2,296,908.6532	505,646.9916
Z08-7'	Z08-7	N 16°13'09.59" E	18.357	Z08-7	2,296,926.2793	505,652.1189
Z08-7	Z08-6	N 18°41'08.17" E	18.620	Z08-6	2,296,943.9183	505,658.0845
Z08-6	Z08-5	N 10°25'49.37" E	21.537	Z08-5	2,296,965.0992	505,661.9835
Z08-5	Z08-4	N 22°14'58.70" E	18.592	Z08-4	2,296,982.3068	505,669.0232
Z08-4	Z08-3	N 24°44'56.15" E	18.678	Z08-3	2,296,999.2691	505,676.8425
Z08-3	Z08-2	N 22°46'20.90" E	18.090	Z08-2	2,297,015.9486	505,683.8445
Z08-2	Z08-1	N 16°22'54.54" E	17.039	Z08-1	2,297,032.2955	505,688.6500
Z08-1	Z07-38	N 07°37'47.17" E	24.267	Z07-38	2,297,056.3472	505,691.8720
Z07-38	Z07-37	N 21°53'56.74" E	28.071	Z07-37	2,297,082.3928	505,702.3417
Z07-37	Z07-36	N 16°31'39.18" E	18.357	Z07-36	2,297,099.9917	505,707.5640
Z07-36	Z07-35	N 23°13'14.89" E	22.144	Z07-35	2,297,120.3416	505,716.2947
Z07-35	Z07-34	N 22°33'39.65" E	14.578	Z07-34	2,297,133.8044	505,721.8880
Z07-34	Z07-33	N 27°59'54.67" E	18.136	Z07-33	2,297,149.8174	505,730.4017

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est.	PV				Y	X
Z07-33	Z07-32	N 22°56'09.66" E	14.864	Z07-32	2,297,163.5065	505,736.1943
Z07-32	Z07-31	N 20°11'22.12" E	30.735	Z07-31	2,297,192.3534	505,746.8019
Z07-31	Z07-30	N 11°40'57.43" E	19.099	Z07-30	2,297,211.0564	505,750.6692
Z07-30	Z07-29	N 34°29'11.32" E	17.443	Z07-29	2,297,225.4337	505,760.5455
Z07-29	Z07-28	N 23°31'28.22" E	18.477	Z07-28	2,297,242.3753	505,767.9205
Z07-28	Z07-27	N 18°08'57.45" E	16.722	Z07-27	2,297,258.2651	505,773.1292
Z07-27	Z07-26	N 20°11'54.70" E	21.720	Z07-26	2,297,278.6491	505,780.6285
Z07-26	Z07-25	N 26°11'28.83" E	15.719	Z07-25	2,297,292.7544	505,787.5665
Z07-25	Z07-24	N 26°38'21.81" E	20.444	Z07-24	2,297,311.0284	505,796.7331
Z07-24	Z07-23	N 25°43'38.37" E	36.089	Z07-23	2,297,343.5395	505,812.3988
Z07-23	Z07-22	N 25°57'39.86" E	36.423	Z07-22	2,297,376.2875	505,828.3435
Z07-22	Z07-21'	N 28°17'41.97" E	31.838	Z07-21'	2,297,404.3210	505,843.4349
Z07-21'	P07-22'	S 53°42'40.13" E	20.196	P07-22'	2,297,392.3677	505,859.7139
Superficie = 10,643.318 m^2						

II.1.3.2 Dimensiones del proyecto

Superficie disponible para el proyecto

Los polígonos que conforman el proyecto tienen las siguientes dimensiones (**Anexo C-4**):

1. Polígono 1. Fracción 3 con una superficie de 416,261.18 m^2,
2. Polígono 2. Lote 10A con una superficie de 607.11 m^2, y
3. La zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) con una superficie 10,643.318 m^2.

Dimensiones del proyecto

Polígono 1 (Fracción 3).

Los parámetros de aprovechamiento en la Fracción 3 se determinaron con apego al ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO", APROBADO EN LA TRIGÉSIMA SÉPTIMA SESIÓN ORDINARIA DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO, publicado el 02 de abril de 2018 en el Periódico oficial del Estado de Quintana Roo. En este

acuerdo de la superficie máxima de aprovechamiento es el 45% de la superficie total del Predio y un 55% como área de conservación.

En la **Tabla 17** y **Tabla 18** se muestran las obras que conformarán el Proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" en el predio de la Fracción 3. La superficie total de aprovechamiento en este lote será de 18.42 ha equivalente al 44.25%. Las áreas que serán ocupadas en este polígono serán las que corresponden a vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, y el camino existente para el hincado de pilotes para los andadores elevados

En la siguiente **Figura 6** se presenta la imagen del Plano de conjunto del Proyecto donde se incluyen las obras actualmente existentes y las obras nuevas. (Ver Anexo C-4)

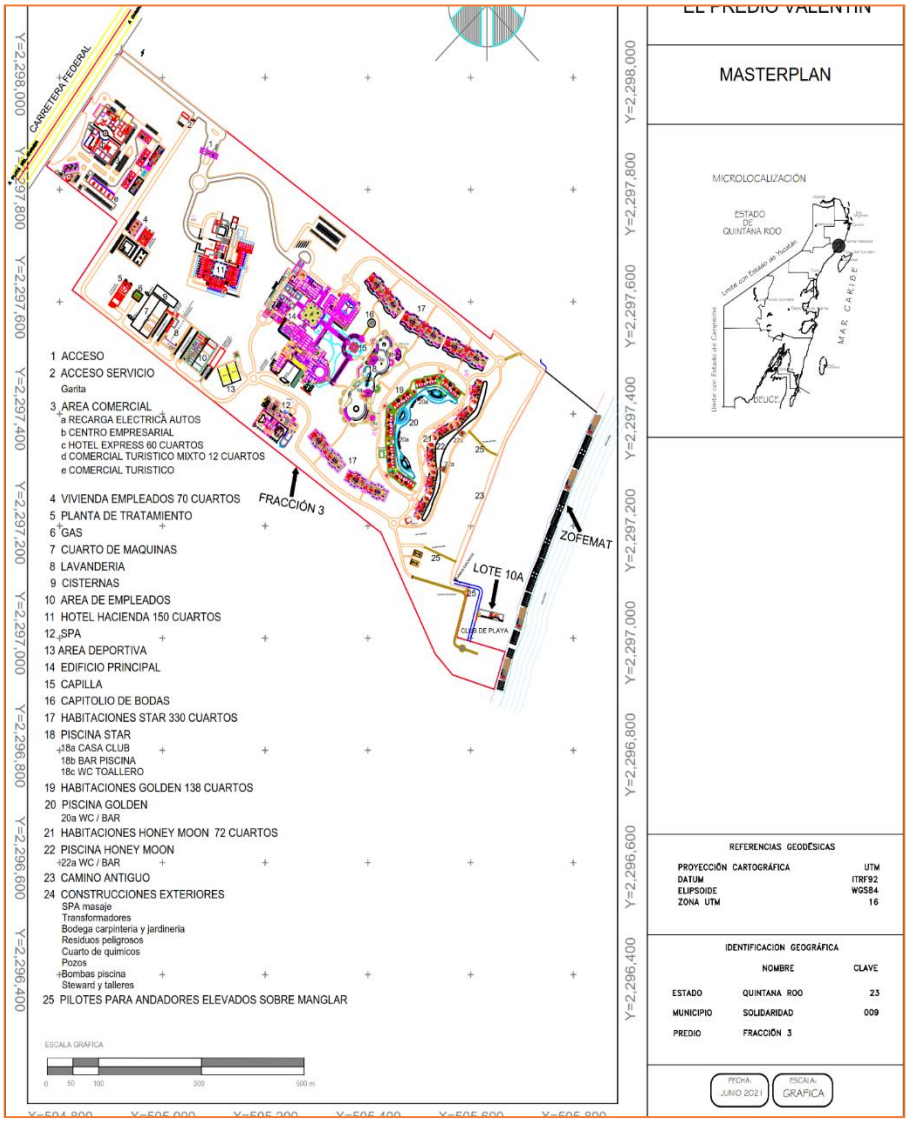


Figura 6. Plano de conjunto del Proyecto. **Anexo C-4**

Tabla 17. Elementos específicos que conforman el proyecto en la Fracción 3.

Clave	Obra	Superficie en m^2	Superficie en ha	Porcentaje
1	Acceso	286.66	0.03	0.07
2	Acceso de servicio	100.80	0.01	0.02
3	Área comercial frente de carretera	15,494.80	1.55	3.72
	A. Recarga eléctrica autos			
	B. Centro financiero			
	C. Hotel express			
	D. Comercial turístico mixto			
	E. Comercial			
4	Habitaciones de empleados	3,398.94	0.34	0.82
5	Planta de tratamiento	976.37	0.10	0.23
6	Área de gas LP	250.71	0.03	0.06
7	Cuarto de maquinas	2,822.04	0.28	0.68
8	Lavandería	1,818.04	0.18	0.44
9	Cisternas	769.59	0.08	0.18
10	Área de empleados	2,420.04	0.24	0.58
11	Hotel hacienda	13,101.03	1.31	3.15
12	Spa	5,374.71	0.54	1.29
13	Área deportiva	1,382.37	0.14	0.33
14	Edificio principal	25,661.83	2.57	6.16
15	Capilla	751.59	0.08	0.18
16	Capitolio	55.42	0.01	0.01
17	Habitaciones Star	11,165.83	1.12	2.68
18	Piscina Star	9,615.61	0.96	2.31
	Piscina lago			
	Casa club			
	Wc toalleros			
	Bares piscina			
	Asoleadero			
	Jardines			
19	Habitaciones Golden	9,757.46	0.98	2.34
20	Piscina Golden	5,795.24	0.58	1.39
	2 bwc bar			
	Andadores			
	Jardines			
21	Habitaciones Honey Moon	5,242.43	0.52	1.26
22	Piscina Honey Moon	5,558.75	0.56	1.34
	2 wc bar y terraza			
	Jardines			

Clave	Obra	Superficie en m^2	Superficie en ha	Porcentaje
23	Camino antiguo	4,140.58	0.41	0.99
24	Construcciones exteriores			
	Spa masaje	168.00	0.02	0.04
	Transformadores	158.61	0.02	0.04
	Bodega carpintería y jardinería	423.05	0.04	0.10
	Cuarto de químicos	47.70	0.00	0.01
	Pozos	68.79	0.01	0.02
	Bombas piscina	204.60	0.02	0.05
	Steward y talleres	241.41	0.02	0.06
	Residuos peligrosos	75.41	0.01	0.02
	Rebombeo chillers	263.52	0.03	0.06
25	Pilotes para andadores elevados sobre manglar con sus respectivos pilotes	2.50	0.0003	0.001
	Vialidades y estacionamiento			
	Pavimentos y banquetas	47,296.33	4.73	11.36
	Jardines y camellones	5,547.88	0.55	1.33
	Andadores y plaza	3,774.96	0.38	0.91
	Total	**184,213.60**	**18.42**	**44.25**

Tabla 18. Sub-elementos específicos que conforman el proyecto en el predio de la Fracción 3.

Clave	Elemento	Subelementos	Superficie subelementos en m2	Superficie elementos en m2
1	Acceso			286.66
2	Acceso de servicio	Control	10.80	
		Garita	90.00	
			Subtotal	**100.80**
3	Área comercial frente de carretera	A. Recarga eléctrica autos		
		Edificio	183.08	
		Área de recarga	339.62	
		Circulaciones	719.69	
		Jardines	203.45	
		Subtotal	**1,445.84**	
		B. Centro financiero		
		Edificio	2,004.98	
		Plaza y circulaciones	559.52	
		Jardines	449.45	
		Subtotal	**3,013.95**	
		C. Hotel express		
		Edificio	2,678.07	

Clave	Elemento	Subelementos	Superficie subelementos en m2	Superficie elementos en m2
		Plaza	294.13	
		Jardines	188.17	
		Subtotal	**3,160.37**	
		D. Comercial turístico mixto		
		Área comercial	791.21	
		Departamentos	763.03	
		Piscina y asoleadero	493.92	
		Plaza y circulaciones	1,290.63	
		Jardines	1,226.94	
		Subtotal	**4,565.73**	
		E. Comercial		
		Edifico	742.54	
		Plazas	274.38	
		Jardines	2,291.99	
		Subtotal	**3,308.91**	
			Subtotal	**15,494.80**
4	Habitaciones de empleados	Personal	367.65	
		Jefes y supervisores	550.88	
		Palapa	56.25	
		Plaza y cancha deportiva	1,836.35	
		Jardines	587.81	
			Subtotal	**3,398.94**
5	Planta de tratamiento	No aplica		976.37
6	Área de gas LP	No aplica		250.71
7	Cuarto de maquinas	No aplica		2,822.04
8	Lavandería	No aplica		1,818.04
9	Cisternas	No aplica		769.59
10	Área de empleados	No aplica		2,420.04
11	Hotel hacienda	Hotel	6,009.20	
		Piscinas y asoleaderos	2,276.55	
		Andadores	544.75	
		Jardines	4,270.53	
			Subtotal	**13,101.03**
12	Spa	Spa	3,468.65	
		Jardines	1,906.06	

Clave	Elemento	Subelementos	Superficie subelementos en m2	Superficie elementos en m2
			Subtotal	**5,374.71**
13	Área deportiva	Canchas	1,296.00	
		Refugio /Wc	86.37	
			Subtotal	**1,382.37**
14	Edificio principal	Edificio	15,927.26	
		Jardines	6,164.15	
		Plazas	1,817.79	
		Espejo de agua	1,752.63	
			Subtotal	**25,661.83**
15	Capilla	Capilla	209	
		Espejo de agua	542.59	
			Subtotal	**751.59**
16	Capitolio	No aplica		55.42
17	Habitaciones Star	5 edificios Star	9,781.01	
		Swin up	1,384.82	
			Subtotal	**11,165.83**
18	Piscina Star	Piscina lago	3,942.60	
		Casa club	124.62	
		Wc toalleros	65.86	
		Bares piscina	319.34	
		Asoleadero	3,853.78	
		Jardines	1,309.41	
			Subtotal	**9,615.61**
19	Habitaciones Golden	3 edificios Golden	4,594.92	
		3 Gacebos	46.14	
		Jardines	5,116.40	
			Subtotal	**9,757.46**
20	Piscina Golden	Piscina	3,201.02	
		2 bwc bar y terraza	110.36	
		Andadores	71.5	
		Jardines	2,412.36	
			Subtotal	**5,795.24**
21	Habitaciones Honey Moon	5 edificios Honey Moon	3122.46	
		Jardines	2,119.97	
			Subtotal	**5,242.43**
22	Piscina Honey Moon	Piscina	2,793.02	
		2 Wc bar y terraza	140.64	
		Jardines	2,625.09	

Clave	Elemento	Subelementos	Superficie subelementos en m2	Superficie elementos en m2
			Subtotal	**5,558.75**
23	Camino antiguo	No aplica		4,140.58
24	Construcciones exteriores	Spa masaje	168	
		Transformadores	158.61	
		Bodega carpintería y jardinería	423.05	
		Cuarto de químicos	47.7	
		Pozos	68.79	
		Bombas piscina	204.6	
		Steward y talleres	241.41	
		Residuos peligrosos	75.41	
		Rebombeo chillers	263.52	
			Subtotal	**1,651.09**
25	Pilotes para andadores elevados	No aplica		2.5
	Vialidades y estacionamiento	Pavimentos y banquetas	47,296.33	
		Jardines y camellones	5,547.88	
		Andadores y plaza	3,774.96	
			Subtotal	**56,619.17**
			Total	**184,213.60**

Como lo establece el acuerdo antes citado y en apego el Proyecto en la Fracción 3 no se rebasa el 45% de aprovechamiento, en la siguiente tabla se muestra la superficie autorizada y ejecutada bajo el amparo del oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005 y de la superficie total que se solicita en el presente estudio, sumando ambas superficies el porcentaje de aprovechamiento es del 44.46% y de conservación el 55.54%, como se muestra en la **Tabla 19**.

Tabla 19. Sub-elementos específicos que conforman el proyecto en el predio de la Fracción 3.

Concepto	Superficie en m2	Superficie en ha	Porcentaje
Área autorizada y ejecutada bajo el amparo del oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005	862.26	0.086	0.21
Área nueva que se solicita con el presente estudio	184,213.60	18.42	44.25
Área de conservación	**231,185.32**	**23.11**	**55.54**
Área total	**416,261.18**	**41.62**	**100.00**

Polígono 2. Lote 10A

En la **Tabla 20** se describen las obras que conforman en el polígono del Lote 10A. El porcentaje de aprovechamiento en este lote es del 24.74%. Los parámetros de aprovechamiento de este Lote 10A se ajustan a los criterios correspondientes a la UGA 17 "Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco", del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

Tabla 20. Elementos que conforman el proyecto en el lote 10A.

Obras nuevas que se solicitan	Superficie en m^2	Porcentaje
Andador	38.9	
Control y toallas	15.03	
Sanitarios y vestidores	38.54	
Club de playa	57.75	
Área total aprovechamiento	**150.22**	**24.74**
Área total de conservación	**456.89**	**75.26**
Área total del Lote 10A	607.11	100.00

ZOFEMAT

En la zona federal marítimo terrestre no se realizarán obras permanentes. En la **Tabla 21** se describen las obras que conforman la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).).

Tabla 21. Elementos removibles y fácilmente desmontables que conforman el proyecto en la ZOFEMAT.

Obras nuevas que se solicitan	Descripción
Chiringuito	4 Obras: cocina fría, barra de preparación de bebidas y una zona pergolada con mesas. Estos elementos son de tipo palafito.
Sombrillas tipo palapa	144 piezas. Se pretenden realizar con materiales de la región.
Camastros	188 piezas.
Torres salvavidas.	2 piezas. Se pretenden realizar con materiales de la región.
Camas balinesas	60 piezas. Se pretenden realizar con materiales de la región.
Palapas de masaje	16 piezas. Se pretenden realizar con materiales de la región.
Banderas de señalamiento	10 piezas
Poste con cordel	3 piezas
Mesas de cenas románticas.	Se montarán y se quitarán la misma noche.
Deck de madera para actividades de playa	1 pieza
Montaje de ceremonias	Estructura de gacebo, sillas, altar, lasa loungue, estación de canapes, bar, equipo de sonido.
Palapa de apoyo para eventos	

II.1.3.3 Superficie de aprovechamiento y conservación.

En la **Tabla 22** se muestra el área de aprovechamiento y conservación en el polígono 1 (Fracción 3). El tipo de vegetación a ocupar para el desarrollo del Proyecto en Fracción 3 es el de tipo de vegetación secundaria SMPS, se conservará el 100% de la vegetación de manglar.

Tabla 22. Aprovechamiento y conservación en el polígono 1 (Fracción 3).

Uso de suelo y vegetación.	Aprovechamiento y conservación Fracción 3		
	Superficie en Ha	Superficie en m^2	Porcentaje
Aprovechamiento en la SMSP			
Camino antiguo	0.414	4,143.080	1.00%
Área ejecutada y autorizada	0.086	862.80	0.21%
Obras por construir (nuevo)	18.007	180,070.68	43.26%
Total de aprovechamiento	**18.508**	**185,075.860**	44.46%
Conservación			
Cuerpo de agua	1.163	11,630.000	2.79%
Vegetación de manglar	2.940	29,400.000	7.06%
Vegetación de duna costera	0.351	3,510.000	0.84%
Vegetación secundaria de SMSP	18.665	186,645.320	44.84%
Total de conservación	**23.119**	**231,185.32**	**55.54%**
Superficie total Fracción 3	**41.626**	**416,261.18**	100%

El tipo de vegetación a ocupar en el Lote 10A será de vegetación de duna costera como se especifica en la **Tabla 23**.

Tabla 23. Aprovechamiento y conservación en el Lote 10-A.

Uso de suelo y vegetación	Aprovechamiento y conservación Lote 10A		
	Superficie en Ha	Superficie en m2	Porcentaje
Aprovechamiento			
Obras por construir (nuevo)	0.015	150.22	24.74%
Total de aprovechamiento	0.015	150.22	24.74%
Conservación			
Vegetación de duna costera	0.046	456.89	75.26%
Total de conservación	0.046	456.89	75.26%
Superficie total Lote 10 A	0.060	607.11	100%

En resumen, la vegetación afectar en cada lote será la que se desglosa en la **Tabla 24**:

Tabla 24. Superficie de vegetación que será actual.

Predio	Condición actual	Tipo de vegetación a afectar	Área de m^2	Área en ha	Total de aprovechamiento por predio
Fracción 3	Camino antiguo en condición de terracería	No hay afectación de vegetación	4,143.08	0.414	184,213.60 m^2 (18.42 ha)
	Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia	Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia	180,070.52	18.007	
Lote 10A	Vegetación de duna costera	Vegetación de duna costera	150.22	0.015	150.22 m^2 (0.015 ha)
Superficie total de desmonte en Fracción 3 y Lote 10A			**180,220.74**	**18.022**	
Superficie total de aprovechamiento Fracción 3 y Lote 10A			**184,363.62**	**18.436**	

En la **Figura 7**se muestra la huella de la superficie de aprovechamiento en Fracción 1 y Lote 10A donde se sobreponen con el master plan, se incluye también los elementos que se van a colocar en la ZOFEMAT.

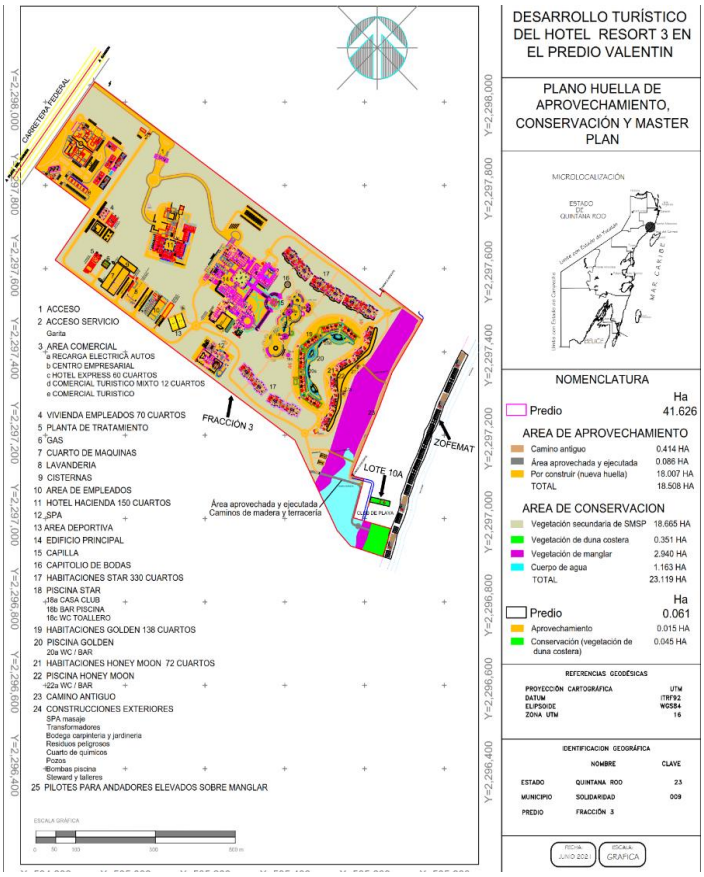


Figura 7. Imagen del plano de huella de aprovechamiento sobre vegetación. **Anexo C-5.**

En la siguiente **Figura 8** se muestra la huella de aprovechamiento del Proyecto en la fracción 3 y Lote 10A.

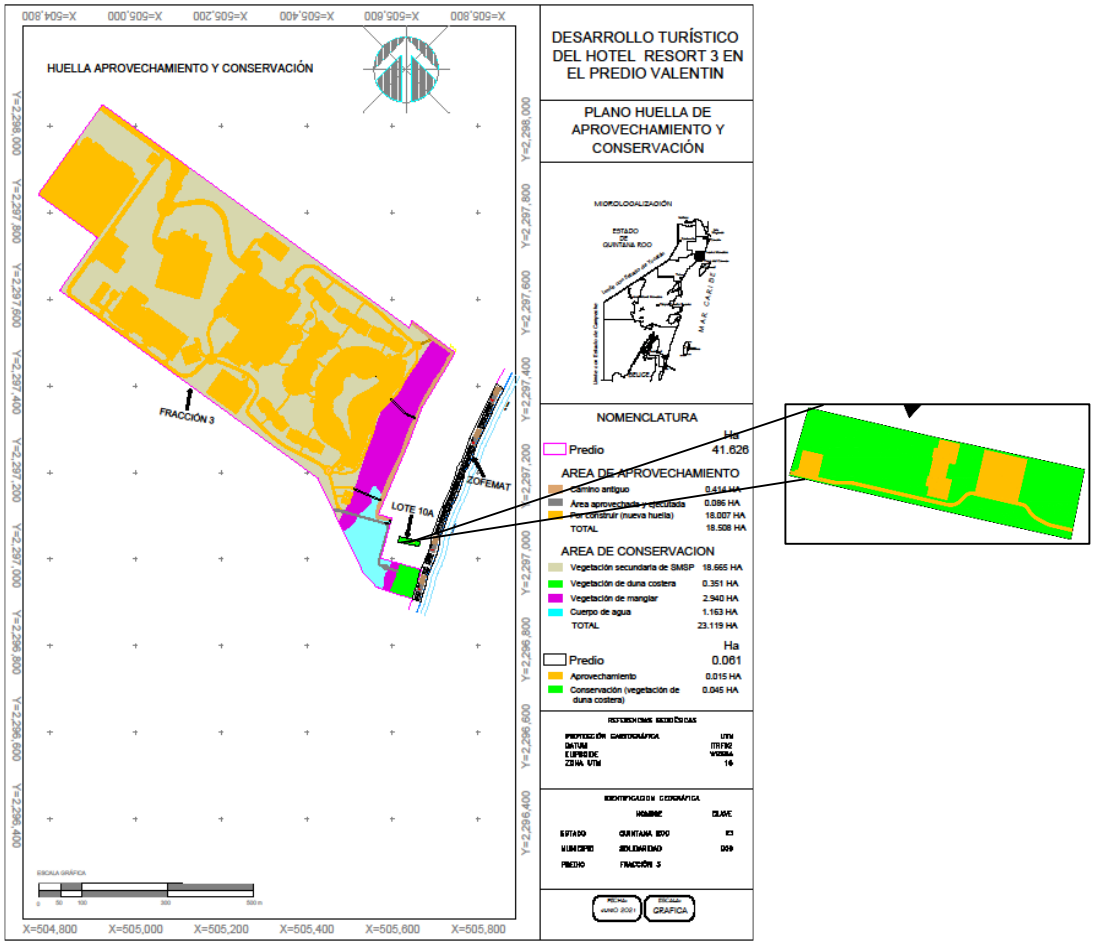


Figura 8. Plano de huella de aprovechamiento y conservación. **Anexo C-6.**

II.1.4 Inversión requerida.

El Proyecto contempla una inversión estimada de $3,155,109,790.00 (tres mil ciento cincuenta y cinco millones ciento nueve mil setecientos noventa pesos 00/100 M.N), misma que se ejercerá de acuerdo con el programa de trabajo y una vez que se cuente con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO:

A continuación, se describe de forma más detallada las actividades que son relevantes para la identificación y evaluación de impactos ambientales, así como los tiempos que se tienen contemplados para la ejecución del proyecto.

II.2.1 Programa de trabajo.

Los números del 1 al 24, cada número corresponde a un cuatrimestre, por lo que el programa general de trabajo será de 8 años para la ejecución del proyecto (**Tabla 25**).

Tabla 25. Cronograma de actividades del Proyecto.

Actividad	Cuatrimestres																								99 años
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Programa de rescate de flora y fauna																									
Establecimiento de vivero temporal																									
Caminos de acceso																									
Obras preliminares																									
Rellenos y cortes para plataformas de edificios																									
Cimentación profunda (pilas y pilotes)																									
Cimentación superficial (zapatas)																									
Estructura prefabricada para columnas																									
Estructura prefabricada para trabes																									
Estructura prefabricada para losas																									
Estructura metálica y de concreto																									
Muros de block y concreto																									
Aplanados de muros y losas interiores																									
Aplanados de muros y losas exteriores																									
Recubrimiento de muros (pinturas y pastas)																									
Recubrimiento de pisos (cerámica y mármoles)																									
Fachadas																									
Azoteas																									
Impermeabilizaciones																									
Aluminio y vidrio (cancelería)																									
Carpintería																									
Decoración																									
Instalación hidráulica																									
Instalación Sanitaria																									
Instalación eléctrica																									
Instalación Aire acondicionado																									
Instalaciones especiales (TV. Señal, sonido, etc.)																									

Actividad	Cuatrimestres																								99 años
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Equipamiento de cocinas																									
Mobiliario de habitaciones																									
Equipamiento de habitaciones																									
Equipamiento de restaurantes y áreas comunes																									
Albercas																									
Andadores exteriores																									
Estacionamiento																									
Jardinería y establecimiento vivero																									
Equipos de cuartos de maquinas																									
Operación y mantenimiento																									

II.2.2 Representación gráfica regional



Figura 9. Macrolocalización del predio

II.2.3 Representación gráfica local

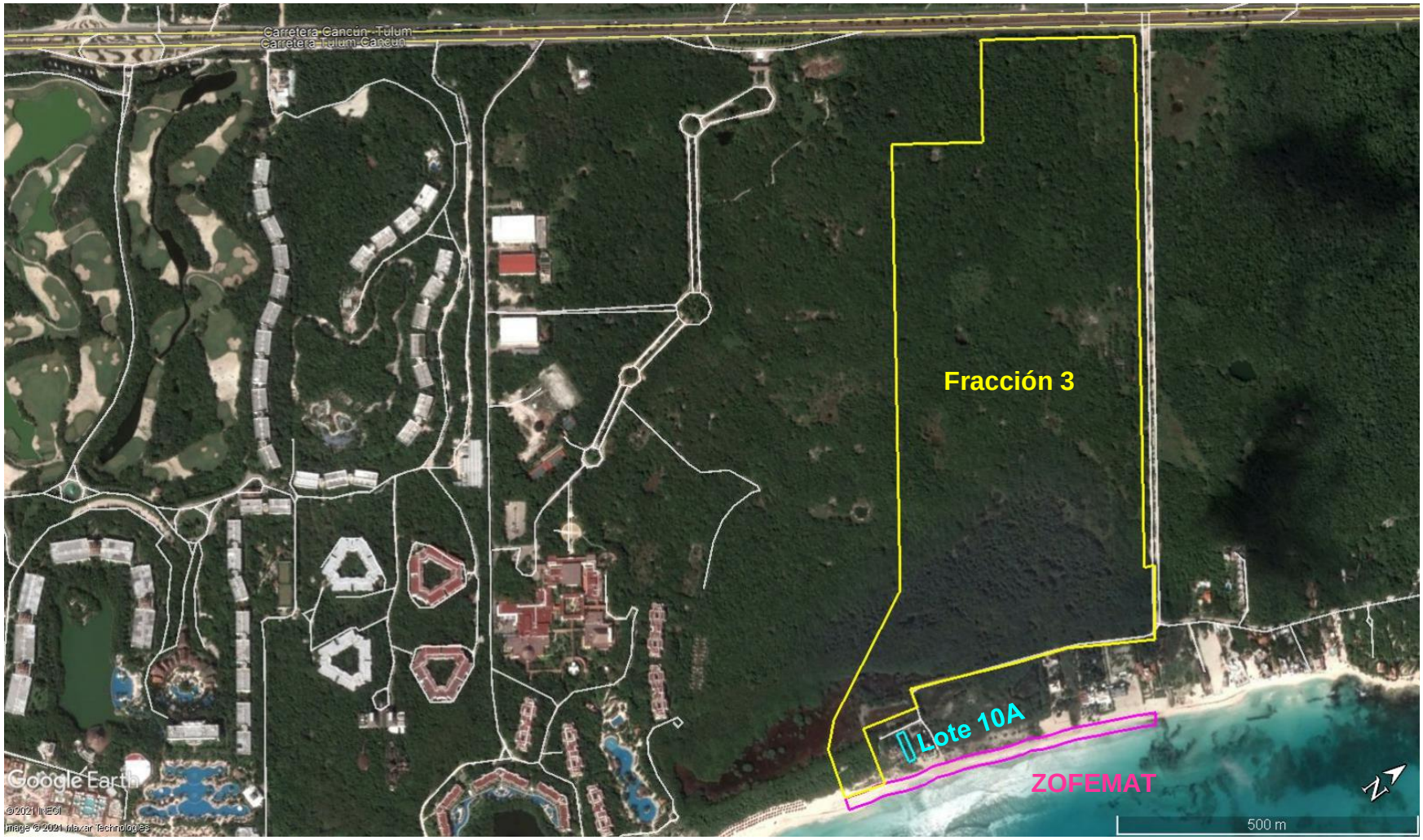


Figura 10. Microlocalización del predio

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

II.2.4.1 Etapa de preparación.

La etapa de preparación del sitio del Proyecto consiste en llevar a cabo actividades las siguientes actividades:

1. Trazado de las áreas que se pretenden aprovechar a través de topografía.
2. Rescate de flora y fauna. En la siguiente tabla se muestran las especies que serán afectadas durante el desmonte en el predio del Proyecto. Celdas color naranja hacen referencia de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 26.Especies que serán rescatadas antes del desmonte.

Familia	Especie	Nombre común
Acanthaceae	*Bravaisia tubiflora*	Juluval
Aizoaceae	*Sesuvium portulacastrum*	Verdolaga
Amaryllidaceae	*Hymenocallis americana*	Lirio de playa
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Box chechem
Annonaceae	*Malmea depressa*	Box elemuy
Apocynaceae	*Thevetia gaumeri*	Akits
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Palma de coco
	Thrinax radiata	Chi'it
Asteraceae	*Ambrosia hispida*	Margarita de mar
	Bidens pilosa	Matza chik'bul
	Chromolaena laevigata	Xdonj'tani
Bignoniaceae	*Tynanthus guatemalensis*	Café ak
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Ciricote de playa
	Tournefortia gnaphalodes	Sikimay
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chaca rojo
Capparidaceae	*Capparis sp*	Caparis/Golok
Celastraceae	*Crossopetalum rhacoma*	Bocanche
Commelinaceae	*Krugiodendron ferreum*	Chintok
Convolvulaceae	*Ipomoea nil*	Is akil
	Ipomoea pes-caprae	Riñonina
Ebenaceae	*Diospyros cuneata*	Silil
Euphorbiaceae	*Croton niveus*	Cascarillo
	Gymnanthes lucida	Yaiti
	Jatropha gaumeri	Pomolche
	Sebastiania adenophora	Sac chechem
Fabaceae	*Acacia cornigera*	Subim
	Acacia gaumeri	Box catzim

Familia	Especie	Nombre común
	Acacia glomerosa	Sac pich
	Acacia pennatula	Chimay
	Bauhinia divaricata	Pata de vaca
	Caesalpinia bonduc	Xtaray
	Caesalpinia violacea	Chacte viga
	Caesalpinia yucatenensis	Takinche
	Canavalia rosea	Habas de playa
	Drypetes lateriflora	Eklub
	Haematoxylon campechianum	Tinto
	Harpalyce rupicola	Bakche
	Lonchocarpus luteomaculatus	Kanlol
	Lonchocarpus parviflorus	Xul
	Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke
	Lysiloma latisiliquum	Tzalam
	Piscidia piscipula	Jabim
	Pithecellobium lanceolatum	Dziuche
	Pithecellobium mangense	Yax ek
Flacourtiaceae	*Casearia nitida*	Ixin che
Gooddemiaceae	*Scaevola taccada*	Lechuga de playa
Malvaceae	*Hampea trilobata*	Jo'ol/Majahua
Moraceae	*Chlorophora tinctoria*	Mora
Myrsinaceae	*Ardisia Escallonioides*	Xtanche
Myrtaceae	*Myrcianthes fragrans*	Kantoko
Nolinaceae	*Beaucarnea pliabilis*	Despeinada
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Be'ej
Poaceae	*Cenchrus incertus*	Zacate erizo
	Cynodon nlemfuensis	Zacate estrella
	Distichlis spicata	Xbakel ak
	Laciacis divarigata	Sit
	Sporobolus virginicus	Ch'ibil'suk
Polygonaceae	*Coccoloba acapulcensis*	Tohyub
	Coccoloba reflexiflora	Zac bob
	Coccoloba uvifera	Uva de mar
	Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Xana'mucuy
Rhamnceae	*Colubrina asiatica*	Colubrina
Rubiaceae	*Erithalis sp*	Guaba prieta
Rutaceae	*Esenbeckia pentaphylla*	Yuy
Sapindaceae	*Exothea diphylla*	Wayan cox
	Thouinia paucidentata	Kanchunup

Familia	Especie	Nombre común
Sapotaceae	*Bumelia celastrina*	Pakalche
	Bumelia retusa	Mulche
	Manilkara zapota	Chicozapote
	Pouteria campechiana	Kaniste
	Sideroxylon sp	Chaksibul
Simaroubaceae	*Suriana maritima*	Pantsil
Verbenaceae	*Lantana involucrata*	Oregano de playa
	Vitex gaumeri	Yaxnik

Respecto a las especies que se rescataran de fauna, serán todos los ejemplares de fauna que no se alejen del sitio por el método de ahuyenta miento, que se realizará antes de comenzar las labores de desmonte, que consisten en ir haciendo ruido en el área.



Figura 11. Ejemplo de reubicación de una serpiente en áreas de conservación.



Figura 12. Ejemplo de rescate de una planta de manera manual y la habilitación de un vivero provisional.

3. Desmonte en las áreas de aprovechamiento y trituración de la vegetación desmontada.

En el predio de la Fracción 3 se desmontará una superficie total 180,070.52 m^2 (18.00 ha) equivalente al 43.26% de la superficie total del predio de la Fracción 1, es

importante mencionar que el área del camino antiguo no se consideró debido a que actualmente carece de vegetación y se encuentra en condiciones de terracería, y por ende los pilotes que se pretenden hincar en esta zona para los andadores elevados.

Tabla 27.Obras que se solicitan de desmonte en la Fracción 3.

Clave	Obra	Superficie en m^2	Superficie en ha
1	Acceso	286.66	0.03
2	Acceso de servicio	100.80	0.01
3	Área comercial frente de carretera	15,494.80	1.55
	A. Recarga eléctrica autos		
	B. Centro financiero		
	C. Hotel express		
	D. Comercial turístico mixto		
	E. Comercial		
4	Habitaciones empleados	3,398.94	0.34
5	Planta de tratamiento	976.37	0.10
6	Área de gas LP	250.71	0.03
7	Cuarto de maquinas	2,822.04	0.28
8	Lavandería	1,818.04	0.18
9	Cisternas	769.59	0.08
10	Área de empleados	2,420.04	0.24
11	Hotel hacienda	13,101.03	1.31
12	Spa	5,374.71	0.54
13	Área deportiva	1,382.37	0.14
14	Edificio principal	25,661.83	2.57
15	Capilla	751.59	0.08
16	Capitolio	55.42	0.01
17	Habitaciones Star	11,165.83	1.12
18	Piscina Star	9,615.61	0.96
	Piscina lago		
	Casa club		
	Wc toalleros		
	Bares piscina		
	Asoleadero		
	Jardines		
19	Habitaciones Golden	9,757.46	0.98
20	Piscina Golden	5,795.24	0.58
	2 bwc bar		
	Andadores		
	Jardines		

Clave	Obra	Superficie en m^2	Superficie en ha
21	Habitaciones Honey Moon	5,242.43	0.52
22	Piscina Honey Moon	5,558.75	0.56
	2 wc bar y terraza		
	Jardines		
24	Construcciones exteriores		
	Spa masaje	168.00	0.02
	Transformadores	158.61	0.02
	Bodega carpintería y jardinería	423.05	0.04
	Cuarto de químicos	47.70	0.00
	Pozos	68.79	0.01
	Bombas piscina	204.60	0.02
	Steward y talleres	241.41	0.02
	Residuos peligrosos	75.41	0.01
	Rebombeo chillers	263.52	0.03
	Vialidades y estacionamiento		
	Pavimentos y banquetas	47,296.33	4.73
	Jardines y camellones	5,547.88	0.55
	Andadores y plaza	3,774.96	0.38
Total		**180,070.52**	**18.00**

En cuanto al Lote 10A, la superficie total de desmonte será de 150.22 m^2 equivalente al 24.74% de la superficie total de este lote.

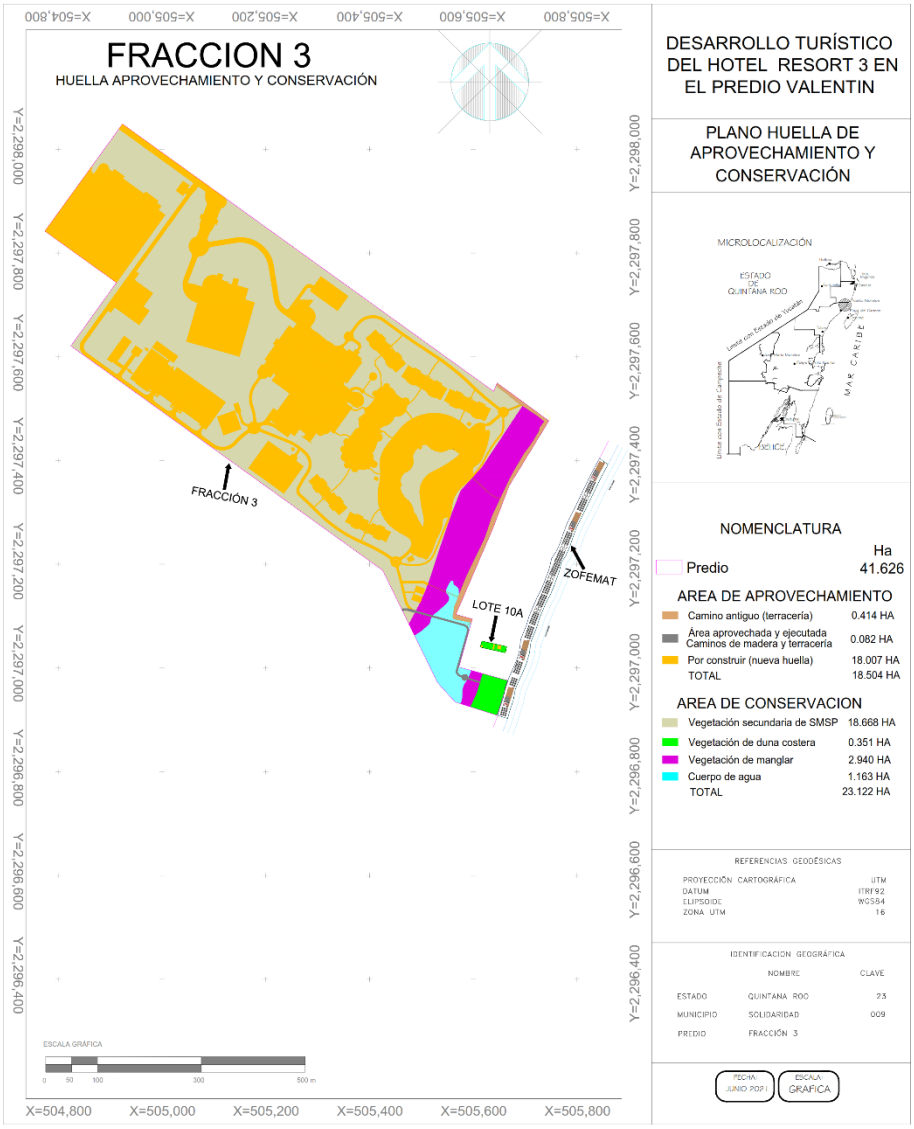


Figura 13. Plano de huella de aprovechamiento y conservación. **Anexo C-6**.

En la siguiente imagen se muestra la superficie de aprovechamiento en Fracción 1, Lote 10A donde se sobreponen con el master plan, se incluye también los elementos que se van a colocar en la ZOFEMAT.



Figura 14. Ejemplo de desmonte de vegetación con maquinaria pesada y la trituración de vegetación para su aprovechamiento en las áreas ajardinadas del proyecto.

4. Rescate de suelo orgánico, turba producto del desmonte y excavaciones que será utilizada para jardinería y áreas exteriores.



Figura 15. Ejemplo de rescate de suelo orgánico con maquinaria pesada para su aprovechamiento en las áreas ajardinadas del proyecto.

5. Aprovechamiento de los materiales producto del despalme y excavaciones en zonas de la misma obra para enviar la menor cantidad posible de este material fuera de las zonas del proyecto, a sitios de disposición final autorizados por el Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

6. Nivelación y construcción con material pétreo de las vialidades y andadores con la finalidad que se utilicen para el movimiento del personal, materiales, equipos y tener acceso a los diferentes puntos de obras del Proyecto.



Figura 16. Ejemplo de habilitación de caminos para el paso de las personas, maquinaria y vehículos.

7. Habilitación de las siguientes obras provisionales:

Tabla 28. Habilitación de las obras provisionales en la etapa de preparación del sitio del Proyecto.

Obras provisionales	Área m^2
Vivero	300
Almacenamiento de residuos de manejo especial	18
Almacenamiento de residuos peligrosos	18
Almacenamiento de residuos sólidos urbanos	18
Almacenamiento de residuos orgánicos	18
Almacenamiento de residuos reciclables	18
Sanitarios portátiles, y lavamanos.	601
Comedor	317
Almacén de materiales	317

8. Cercado de las zonas de conservación para evitar el paso de personal en estas áreas.



Figura 17. Ejemplo de cercado de las áreas de conservación para evitar el paso de personas en estas áreas, así como la dispersión de polvo con la colocación de malla sombra.

9. Relleno y nivelación de áreas que se pretenden aprovechar para las obras que conforman el Proyecto.



Figura 18. Se observa el proceso de nivelación y relleno antes de las cimentaciones.

Para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio del Proyecto se requerirá el siguiente personal.

Tabla 29.- Requerimiento de personal para la etapa de preparación del sitio.

Preparación del sitio		
Oficio	Actividad	Número
Jardineros	Rescate de vegetación	20
Jornaleros	Desmonte	12
Topógrafo	Delimitación	2
Ayudante de topógrafo	Delimitación	2
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1
Total de personal en la etapa de preparación del sitio del Proyecto: 37		

II.2.4.2 Etapa de construcción

1. Cimentación

Esta etapa consiste básicamente en el forjado de los elementos estructurales a ejecutarse principalmente con concreto armado que queda ubicado sobre terreno firme y sano por debajo de los niveles de piso terminado y cuyo objetivo principal es sustentar y soportar el cuerpo de los edificios.

La construcción de los elementos estructurales cuya función es sustentar los edificios requiere la ejecución de los siguientes trabajos.

Excavación de cepas para desplante de la cimentación. Se realizará en dos formas distintas, dependiendo del tipo de suelo.

a) Excavación a mano, utilizando pico y pala.

b) Excavación con compresores neumáticos y pistolas rompedoras.

Para la construcción de los cimientos de las edificaciones en general y dependiendo de su importancia estructural y de la capacidad de carga del terreno se usarán los siguientes tipos.

a) Mampostería de piedra de la región asentada con mortero de cemento–arena para estratos de roca sana;

b) Elementos estructurales de concreto reforzado en estructuras importantes con mayor transmisión de carga al terreno o cimientos sobre roca intemperizada o fisurada;

c) Anclaje a la cimentación de los castillos de refuerzo para los muros.

Construcción de dalas de concreto sobre la parte superior de los cimientos, para desplantar los muros que formaran las paredes de los edificios.

Se procederá a impermeabilizar las dalas de desplante de los muros con productos asfálticos prefabricados comercialmente elaborados para este propósito, aplicados con brocha, para evitar el ascenso de agua por capilaridad hacia las paredes de los edificios.

Rellenos de cepas. Se podrá utilizar material producto de la excavación cuando se trate de un material estable, inerte y homogéneo, o en su defecto se realizará con material extraído de un banco autorizado. Para la fabricación de los elementos de concreto se utilizan cimbras de madera o metálicas perfectamente selladas, que eviten la fuga de lechada de las mezclas.

2. Estructura

Se componen de elementos verticales y horizontales que soportan la techumbre y los techos. En este conjunto se incluyen.

- Columnas y trabes de concreto armado, construidas de acuerdo a los planos estructurales.
- Losas de concreto armado para diferentes niveles. Las losas de azotea de las habitaciones y edificios públicos se construirán a 45º, el resto de los edificios tendrán azotea horizontal.

Serán de tres tipos:

- Losas a base de vigueta y bovedilla prefabricadas con capa de compresión colada en el lugar.
- Losas macizas de concreto reforzado, fundamentalmente usadas en tapas de cisternas y estaciones de rebombeo, techos de ductos y casetas de maquinaria.
- Losas a base de panel prefabricado tipo sándwich con malla de alambre liso de alta resistencia en sus caras exteriores y placa de poli estireno expandido en su interior, revestido de mortero de cemento- arena por ambas caras.

3. Albañilería

La construcción de la obra negra de los edificios requiere la edificación de muros de distintas características:

Muros a base de block de concreto prefabricado de 15 cm de espesor, asentado con mortero de cemento-arena y reforzados con dalas y castillos de concreto armado. Por cada 1.5 metros de altura se agregará un tramo de andamios, ya sea metálicos o de madera, para facilitar la elevación de materiales y la colocación de los bloques.

En muros perimetrales de los edificios con techo de palapa, se dejará anclajes metálicos verticales a base de varillas roscadas galvanizadas para la posterior fijación de los rollizos horizontales de arranqué.

Muros de concreto reforzado

Se construirán siguiendo el procedimiento que se indica:

- Fabricación, apuntalamiento y colocación de los moldes de madera o metalicos. Estarán perfectamente sellados para evitar fugas de lechada durante el colado y tendrán la resistencia requerida por las vibraciones de acomodo y el peso del concreto.
- Habilitado, armado y colado del acero de refuerzo.
- En el caso de los muros para las albercas, cisternas, estaciones de rebombeo y en general, cualquier elemento que sirva para contener líquidos, se colocara integralmente el piso del fondo con los muros. Si por las dimensiones se requiere hacer juntas constructivas, estas llevaran una banda ojillada de pvc en toda su longitud, para evitar fisuras y fugas posteriores.

El concreto se fabricará con un impermeabilizante integral y se tendrá especial cuidado en el vibrado, acomodo y curado final.

4. Instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de comunicación

Todas las instalaciones serán enterradas hasta llegar al sitio de abastecimiento o tratamiento.

Para no excavar áreas extras se utiliza para la colocación de las redes las mismas áreas de caminos y andadores. Del mismo modo la conexión con el club de playa se realizará utilizando el camino hacia el interior del predio Fracción 3. Como se observa en la **Figura 19**:

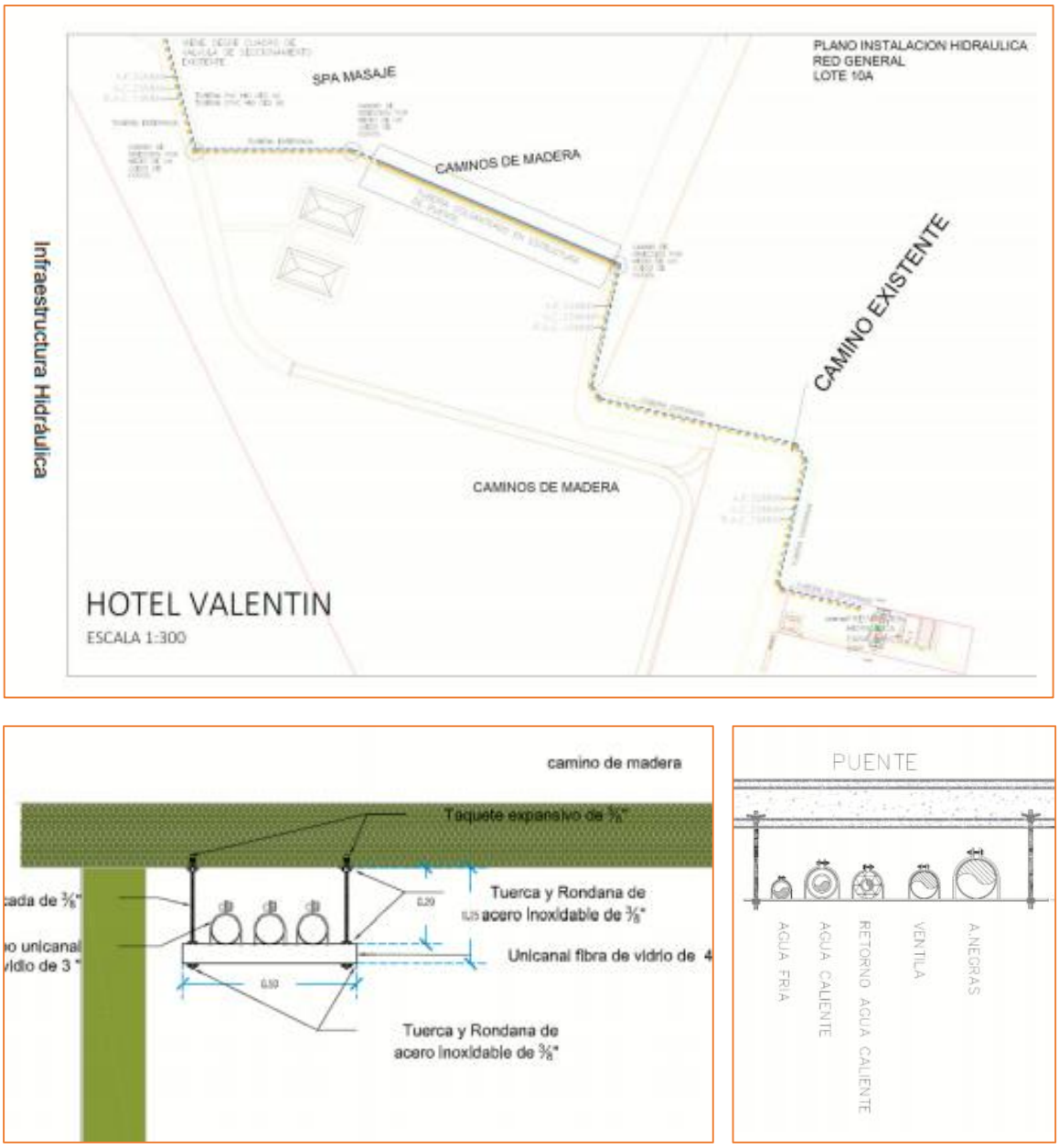


Figura 19. Detalles de las instalaciones del clubde playa en el lote 10ª, a las instalacioes generales en el predio Fracción 3.

5. Acabados

Esta fase engloba los conceptos relacionados con el revestimiento arquitectónico de los edificios de habitaciones, áreas públicas y de servicio, definiendo el aspecto final del conjunto. Comprende los siguientes trabajos:

Acabados de azoteas.- Para evitar filtraciones pluviales todos los techos de concreto se terminarán con acabado pulido liso elaborado en forma integral al colado. En losas planas se colará un chaflán de mortero perimetral en la unión del perfil y la losa.

Impermeabilización.- Se protegerá de las descargas pluviales todos los techos de concreto con material sintético tipo membrana elastomerica aplicado de manera uniforme en dos capas con malla de fibra de vidrio de refuerzo.

Recubrimiento de muros.- Los muros exteriores e interiores se aplanarán con mortero cemento-arena acabado a plomo y regla, terminado con estuco semirustica. Se colocarán molduras redondeadas en uniones de muros y de muros–losas con un radio de 4 cm, y las aristas se perfilaran con acabado redondeado. Se emboquillarán los huecos para aire acondicionado y otros.

En los baños el recubrimiento será a base de azulejo con diferentes diseños, según el caso asentado con adhesivo especial para cerámica o mármol y junte con cemento blanco y color o junteador especial para cerámica.

Recubrimiento de pisos.- Los pisos interiores se elegirán en tipo, color y apariencia, dependiendo del edifico. En las habitaciones será cerámica rústica o cantera de la región en áreas públicas los pisos interiores podrán ser de losa de barro, coquina o mármol, travertino y pisos terrazo o de cemento acabado natural o en color en áreas técnicas y de servicio. Todos los pisos se modularán y rematarán con una cenefa para acomodo y remate de piezas completas.

Palapas.- Se construirán sobre edificios previstos, a cuatro aguas inclinadas 45º con volado perimetral de 0.60 a 1.20 m en proyección de sombra. Se seguirá el siguiente procedimiento constructivo:

Se colocarán los rollizos de madera de 20 a 30 cm de diámetro en forma perimetral, como elementos de arranque de la palapa. Para su fijación a los muros se usará la varilla roscada anclada en la parte superior de los muros del edifico.

A partir de esta estructura se colocarán los rollizos de 20 cm de diámetro, inclinados 45º de los extremos hacia el centro, uniéndose entre sí horizontalmente y diagonalmente formando estructuras triangulares.

Todas las conexiones entre elementos se harán con varilla roscada galvanizada y tuercas hexagonales con rondana.

Se distribuirá él sácate del techo acomodado y traslapado para evitar filtraciones, cosido entre sí y colocado en los rollizos horizontales con hilo alquitranado. Sobre él sácate peinado y perfectamente acomodado, se colocará una red de hilo alquitranado.

La madera utilizada en la obra, y en especial en las palapas, se obtendrá de aserraderos y madereras autorizados, que cuenten con todos los permisos necesarios para explotación, transporte y venta. Toda la madera para palapas llevara un tratamiento contra plagas y un recubrimiento ignifugo.

Mesas y Barras.- En algunas instalaciones del hotel como lavabos, mesas prefabricadas, barras de distribución y atención al público, se construirán mesetas de concreto de 8 a 10 cm de espesor y anchos variables que estarán empotradas a los muros apoyados en muretes desplantados desde el piso.

Carpintería.- Las puertas, ventanas mamparas, clóset, alacenas, canceles y pisos de madera se fabricarán, pintarán y barnizarán en las instalaciones y talleres de los proveedores. Serán de madera fina maciza y enchapada (caoba, cedro, haya o maderas duras) para elementos importantes y de pino para elementos secundarios, siguiendo el proyecto arquitectónico. Llegarán a la obra totalmente terminadas o desarmadas, dependiendo de sus dimensiones.

Cancelaría de Aluminio.- Será utilizada principalmente en el restaurante principal, en algunas puertas interiores de edificios públicos y en la cancelaría de habitaciones, donde las puertas serán corredizas de piso a techo para comunicar con las terrazas. En su fabricación se utilizarán perfiles de aluminio color blanco lacado, o anodizado.

Pintura.- Para dar aspecto rústico – mexicano al conjunto, las paredes exteriores se terminarán con pintura a la cal fabricada en obra.

Para los exteriores se utilizarán colores vivos. Los edificios de habitaciones se agruparán por secciones de diferentes colores: amarillo canario, azul intenso, fucsia, violeta y rosa fuerte. Los edificios públicos serán color naranja y los edificios de servicio se pintarán en color blanco decorados con una cenefa con motivos de la región tipo greca maya.

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas, en la **Tabla 30** se enlista la cantidad de trabajadores que se requieren en esta etapa.

Tabla 30. Requerimiento de personal para la etapa de construcción del proyecto.

CONSTRUCCIÓN		
Oficio	**Actividad**	**Número**
Oficiales albañiles	Cimentación, edificaciones, acabados	120
Ayudantes general	Cimentación, edificaciones, acabados	224
Carpinteros	Carpintería	30
Fierreros	Herrería	30
Eléctricos	Instalaciones eléctricas	22
Plomeros	Instalaciones hidráulicas y sanitarias	22
Seguridad	Vigilancia y control de la obra	20
Jardineros	Conformación de áreas verdes ajardinadas	20
Yesero	Acabados	20
Pintor	Acabados	20
Tabla roquero	Acabados	20
Operador de revolvedora	Cimentación, edificaciones, acabados	12
Pulidor de pisos	Acabados	20
Impermeabilizador	Acabados	20
Marmolero	Acabados	20
Azulejero	Acabados	30
Ebanista	Acabados	12
Aluminiero	Cancelería	20
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1
Total de trabajadores en la etapa de construcción 683		

Maquinaria a utilizar en la etapa de preparación y construcción del Proyecto **Figura 20:**



Figura 20. Maquinaria a utilizar en la etapa de preparación y construcción del Proyecto

En la **Tabla 31** se enlista los materiales que se utilizaran en la construcción del proyecto:

Tabla 31. Listado de materiales para la construcción.

Materiales (Cimentación y estructuras)	
Acero en placa	Madera de la región
Alambre recocido no. 18	Pegamarmol
Alambrón liso del no.2, diam. 1/4"(6mm.)	Piedra crema maya 20 x 40 cm 1,5 esp
Bombeo conc. c/b.est.	Piedra crema maya 20 x 57 cm 1,5 esp
Concreto Premezclado f'c=200 KG/CM2 RN T	Piedra crema maya 24 x 60 cm 1,5 esp
Concreto premezclado rn f'c=150 ag 3/4 a	Piedra crema maya 27 x 40 cm 1,5 esp
Grava	Piedra crema maya cornisa 35x13 cm
Malla electrosoldada 6-6 8-8	Piedra crema maya cornisa 38x14 cm
Polín 4" x 4" x 8.25'	Piedra crema maya repizon 28x5 cm
Tablón de pino 1 1/2 X 6" X 8.25' 3a.	Piedra maya laja 40x60 de 1.5 esp
Triplay de encino americano de 18 mm	Pintura vinílica viinimex blanco mate 80
Triplay de encino americano de 6 mm	Pintura vinílica viinimex color satinado
Triplay de encino americano de 9 mm	Piso 30x30 urbatek color cube a/n porcel
Varilla no.3 (3/8") fy=4200 kg/cm2. 12 m	Piso 33x33 kubik color biege cer porcel
Varilla no.4 (1/2") fy=4200 kg/cm2 12 m	Piso 40x40 urbatek color cube a/n porcel
Varilla no.5 (5/8") fy=4200 kg/cm2. 12	Piso 40x40 urbatek color cube a/p porcel
Viga IPR 203x15	Piso crema maya de 40x40 cm de 2 cm esp
Viga IPR 305x28.2	Piso marmol crema marfil 40x40 de 2 esp
Materiales (albañilería y acabados)	Tablaroca de 12.7
Adhesivo Crest	Tablaroca de 12.7 mm rh
Adhesivo Porcelánicoo	Materiales (instalacione)s
Block de 15x20x40 macizo	Alambre galvanizado no.16 para guia
Block de 10x20x40 hueco	Alarma audiovisual estrobo zumbador
Calhidra	Apagador 3v b ticino
Canal de amarre 9.20 x 3.05	Apagador int 4v mc b ticino
Canal listón	Apagador sencillo intercambiable bt
Castillo electrosoldado 15x15-4	Bañera de acrilico de 1.70 x0.75
Castillo electrosoldado 15x30-4	Cable cbre des 10
Cemento blanco	Cable cbre des 12
Cemento gris	Cable cbre des 14
Cemento gris sac. 50 kg	Cable cbre des 1/0
Chaflan de pino 1" x 1" x 8.25	Cable cbre des 2/0
Cubierta de mármol	Cable cbre des 4/0
Hoja de mdf de 19 mm	Cable thw 4 neg
Hojas de mdf de 6 mm	Cable thw 10 neg
Impermeabilizante integral	Cable thw 12 neg
Madera de banak de 20 cms x1"	Cable thw 3/0 neg
Madera de encino americano	Cable thw 4/0 neg
Madera de encino p/boquillas 6'	Cable uso rudo 3x12 600v neg
Madera de encino p/boquillas 8'	Cable utp cat 6e gigaspeed 4par cal 24 a
Madera de Pino de 1a DE 25 CM X 1"	Cespol para lavabo helvex mod tv-016
Madera de Pino de 3a EN DUELA 1" X 4" X 8.2	Chapeton para regadera
Madera de Pino en Barrote 2"X4" 3a.	Cisterna con alimentación izq.
Codo galv p delgada 13mm	Tanque estacinario de 1600 lts.
Codo galv p delgada 19mm	Trans tipo seco 150c3f150kva440v
Desague para bañera	Tubería polipropileno c-16 50 mm mca tu
Desague para ducha	Tubería polipropileno 20 mm c-16 tuboplus o similar
Desmoldante	Tubería polipropileno 25mm tuboplus

Detector de humo fotoeléctrico	Tubería polipropileno 32 mm c-16 mca tuboplus o similar
Espejo	Tubería polipropileno 40 mm c-16 mca. Tuboplus o similar
Inodoro urban porcelanasa	Tubería polipropileno 63mm cl-16 tuboplus
Luminaria construlita modelo *53/5t	Tubo de Cobre T/L 13mm x 1 mt NACOBRE
Luminario a prueba de humedad estanca mc	Tubo de Cobre T/L 19mm x 1 mt NACOBRE
Luminario de empotrar 8.5 cm y pant.crst	Tubo de Cobre T/L 25mm x 1 mt NACOBRE
Luminario de empotrar de 9.0 cm led 500	Tubo de pvc de 101 mm
Luminario de mepotrar de 20cm halogeno 9	Tubo de pvc de 200mm alcantarillado
Luminario empotrar 14 cm lamp led 8w	Tubo de pvc de 250 alcantarillado
Luminario en muro cortesía	Tubo de ventila 100mm acero galvanizado
Luminario fluorescente canaleta 54w 410	Tubo galv p delgada 13mm
Luminario fluorescente de empotrar 2x26	Tubo galv p delgada 19mm
Luminario fluorescente tipo arbotante mc	Alambre galvanizado no.16 para guía
Luminario flurescente de empotrar c3l 14	Materiales (obra exterior)
Luminario para empotrar par30-75w	Emulsión para Eco-creto
Manerales para regadera	Emulsión asfáltica
Monitor lcd profesinal 17" mod syscom	Mezcla Eco-creto
Monomando aqua (e-95) para lavabo	Pasto
Monomando helvex mod e-765 pregadera	Sascab
Monomando helvex mod e-765 pregadera tin	Tierra negra
Mueble de lavabo con cubierta de mármol	
Ovalin bajo cubierta	
Panel de control de alarma contra incendio	
Plato de ducha cerámico de 90 x 90	
Regadera helvex mod explora (h201)	

Además de los materiales de construcción referidos en la tabla anterior, el proyecto requiere del empleo de las siguientes sustancias **Tabla 32**:

Tabla 32. Sustancias a emplear durante la construcción

Sustancia		
Aceite lubricante.	Sellador vinílico 5x1	Primario anticorrosivo
Agua	Sellador aquamix	Pintura esmalte
Diésel.	Pintura vinílica blanca mate	Resanador
Diluyente	Pintura vinílica color	Polyform fondo
Gasolina	Recubrimiento mineral	Polyform barniz 11000
Sellador sotofondo	Primer epóxico Tile Clad	Resistol blanco

Instalación sanitaria de aguas negras

El sistema de eliminación de aguas negras del polígono 2 "Lote 10A" se describe a continuación: las aguas negras que se generan en el bar y en los baños se llevarán por gravedad mediante una red de tuberías de desagüe hasta un cárcamo de bombeo de aguas negras hasta un cárcamo que se instalará.

Los materiales a utilizar para realizar estas instalaciones son los siguientes:

a) Para la tubería de aguas negras utilizaremos PVC sanitario de extremos lisos.

b) Para la tubería de ventilación de aguas negras utilizaremos PVC sanitario de extremos lisos.

c) Para la tubería de bombeo interior del cárcamo de aguas, utilizaremos PVC Hidráulico cedula 40.

d) Para la tubería de bombeo que ira del cárcamo de aguas negras en club de playa al cárcamo, utilizaremos polietileno RD-17 con conexiones de polietileno RD-11. Las tuberías de aguas negras se llevarán enterradas con una pendiente aguas abajo del 1%, para el caso de las ventilas, estas subirán dentro de los muros e irán colganteadas en la losa con soportería tipo pera. Hasta buscar un punto en el que la columna de ventilación pueda salir del inmueble.

A continuación, se detallan las unidades muebles de descarga previstas para cada uno de los aparatos sanitarios de la instalación:

UNIDADES MUEBLES POR MUEBLE	
MUEBLE	**U.M.**
LAVABO	2
W.C. TANQUE	5
W.C. FLUXOMETRO	5
MINGITORIO DE FLUXOMETRO	3
MINGITORIO SECO	3
COLADERA DE PISO	2
TINA	3
FREGADERO	3

La selección de los diámetros de las tuberías se hará de acuerdo con las Normas de instalaciones Sanitarias, Hidráulica y Especiales del IMSS, que indican el máximo número de unidades mueble que se permite conectar a un ramal, bajada o línea principal. Para el dimensionamiento de las tuberías de distribución de agua fría se utilizará el método de "Hunter" o de las Unidades-Mueble, que se detalla a continuación:

• Localizar en los planos los muebles sanitarios y equipos que requieren agua. • Asignarle los valores de unidades mueble que correspondan a cada mueble sanitario o equipo.

• Trazar los ramales tanto secundarios como principales que abastecerán de agua a los muebles sanitarios, hasta llegar al equipo de bombeo.

• Acumular las unidades muebles correspondientes a cada ramal y obtener el gasto en base a la tabla de gastos en función de las Unidades-Mueble

• Obtener el diámetro de cada uno de los ramales, teniendo presente no exceder las velocidades que recomienda las Normas de instalaciones Sanitarias, Hidráulica y Especiales del IMSS.

Se realiza un cálculo aproximado de las unidades muebles, el gasto y el volumen desalojado.

Con el valor de gasto teórico, el volumen teórico y con el trazo de la red de impulsión de aguas negras, procedemos a seleccionar las bombas y a determinar las dimensiones de los cárcamos, para ello se resume en las siguientes tablas de cálculo

dicha información: Para determinar las bombas se toman parámetros teóricos, los cuales pueden variar debido a la topografía del terreno.

RESUMEN U.M. DRENAJE DE AGUAS NEGRAS.						
AREA		U.M.	Diametro	Diametro comercial	Gasto (q)	Volumen
			mm	mm	l/s	m3
BAÑO MUJERES		20	48.76	101	0.93	0.40
BAÑO HOMBRES		20	48.76	101	0.93	0.40
COCINA		20	48.76	101	0.93	0.40
		60			2.41	1.10

Con el valor de gasto teórico, el volumen teórico y con el trazo de la red de impulsión de aguas negras, procedemos a seleccionar las bombas y a determinar las dimensiones de los cárcamos, para ello se resume en las siguientes tablas de cálculo dicha información: Para determinar las bombas se toman parámetros teóricos, los cuales pueden variar debido a la topografía del terreno.

CARCAMO DE BOMBEO DE AGUAS NEGRAS 01

CARGA TOTAL DE BOMBEO

H	=	He	+	Hv	+	1.15Hf
H	=	3.5	+	0.30	+	4.62
H	=	8.40				

CARGA ESTATICA He

He1= COTA DEL NIVEL DE FONDO DEL CARCAMO

He2= COTA DEL NIVEL DE TAPA HACIA DONDE DESEMBOCA LA TUBERIA DE BOMBEO

He	=	He2	-	He1
He	=	3	-	-0.5
He	=	3.5	M	

CARGA DE VELOCIDAD Hv

Hv	=	0.30	M

PERDIDA DE CARGA POR FRICCION Hf=

VER TABLA DE CALCULO ANEXA

Hf	=	4.02	M

POTENCIA DE LA BOMBA

HP=1.25*Q*H/(75n)

SIENDO,

Q=	2.41	LPS	144	LPM
H=	8.40	M		
n	0.7			
HP=	0.5			

NUEVAS CONDICIONES DE TRABAJO

CARGA TOTAL DE BOMBEO

8.40 M

GASTO DE LA BOMBA

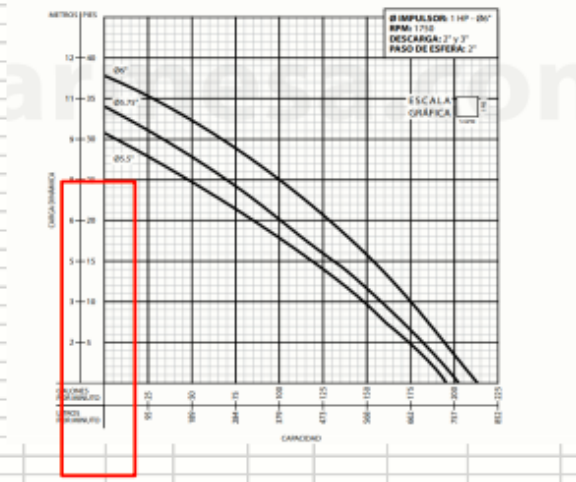
3.2 LPS

VOLUMEN REAL DE CARCAMO DE BOMBEO

1.04 M3

TIEMPO ESTIMADO DE VACIADO

5.4 MINUTOS



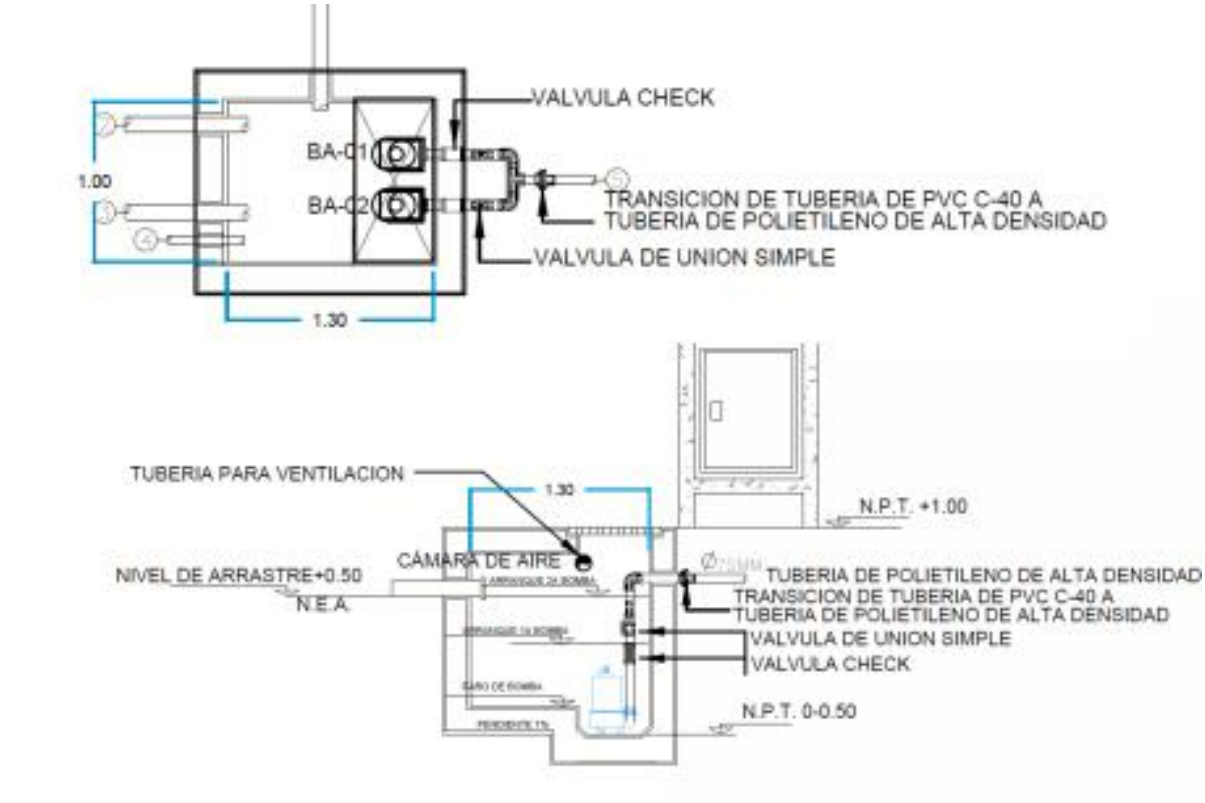
CARCAMO DE BOMBEO DE AGUAS NEGRAS 01

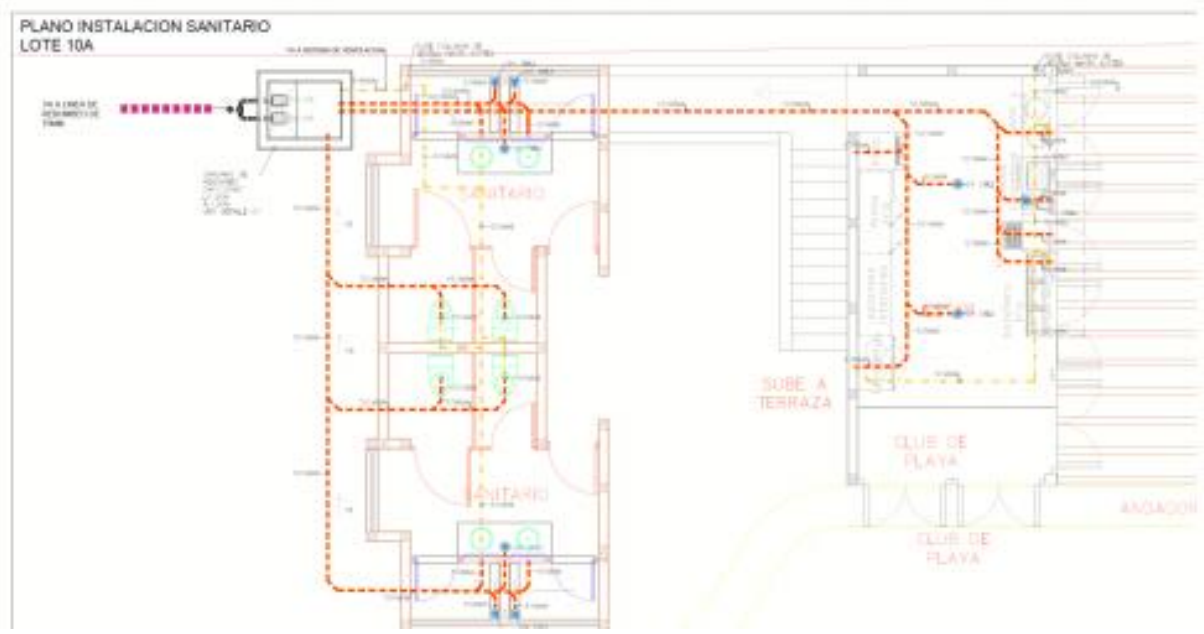
No. CARCAMO	VOLUMEN TEORICO	TIRANTE UTIL	TIRANTE DE INMERSION	NIVEL DE TAPA	NIVEL DE ARRANQUE	NIVEL FONDO CARCAMO	LARGO	ANCHO	VOLUMEN REAL	TIEMPO EN LLENARSE EL CARCAMO
	M3	M	M	M	M	M	M	M	M3	MINUTOS
01	1.10	0.8	0.2	1	0.5	-0.5	1.3	1	1.04	7.2

Se determina un cárcamo de aguas negras con dimensiones de 1.3mx1mx0.8m, largo x ancho x tirante, respectivamente, con un volumen real de 1.04 m^3 y se considera un tiempo de llenado de 7.2 minutos. Para el desalojo de las aguas negras del cárcamo se proponen 2 bombas sumergibles para lodos de la marca barmesa de 1 hp. El sistema de operación del cárcamo será con una sola bomba y la otra estará de reserva en caso de mantenimiento. A continuación, se muestran los detalles del cárcamo de aguas negras propuesto.

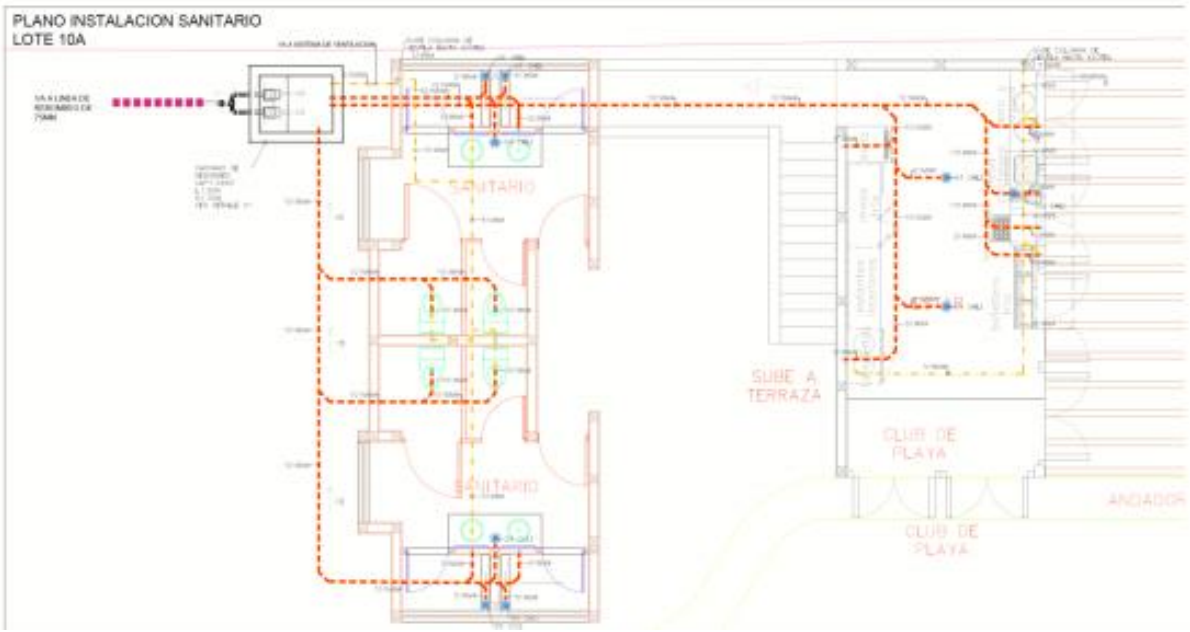
No. CARCAMO	MEDIDAS DEL CARCAMO DE BOMBEO			
	V (m3)	H (m)	L (m)	A (m)
01	1.04	0.80	1.30	1.00

TUBERIA DE CARCAMO 01			
SALIDA	ØTUBERIA(MM)	TIPO	DESCRIPCION
CARCAMO 01			
01	100	AGUAS NEGRAS	VIENE TUBERIA SANITARIOS
02	100	AGUAS NEGRAS	VIENE TUBERIA SANITARIOS
03	100	AGUAS NEGRAS	VIENE TUBERIA BAR
04	50	VENTILACION	VA TUBERIA A COLUMNA DE VENTILA
05	75	RED DE BOMBEO	VA TUBERIA A LINEA DE REBOMBEO





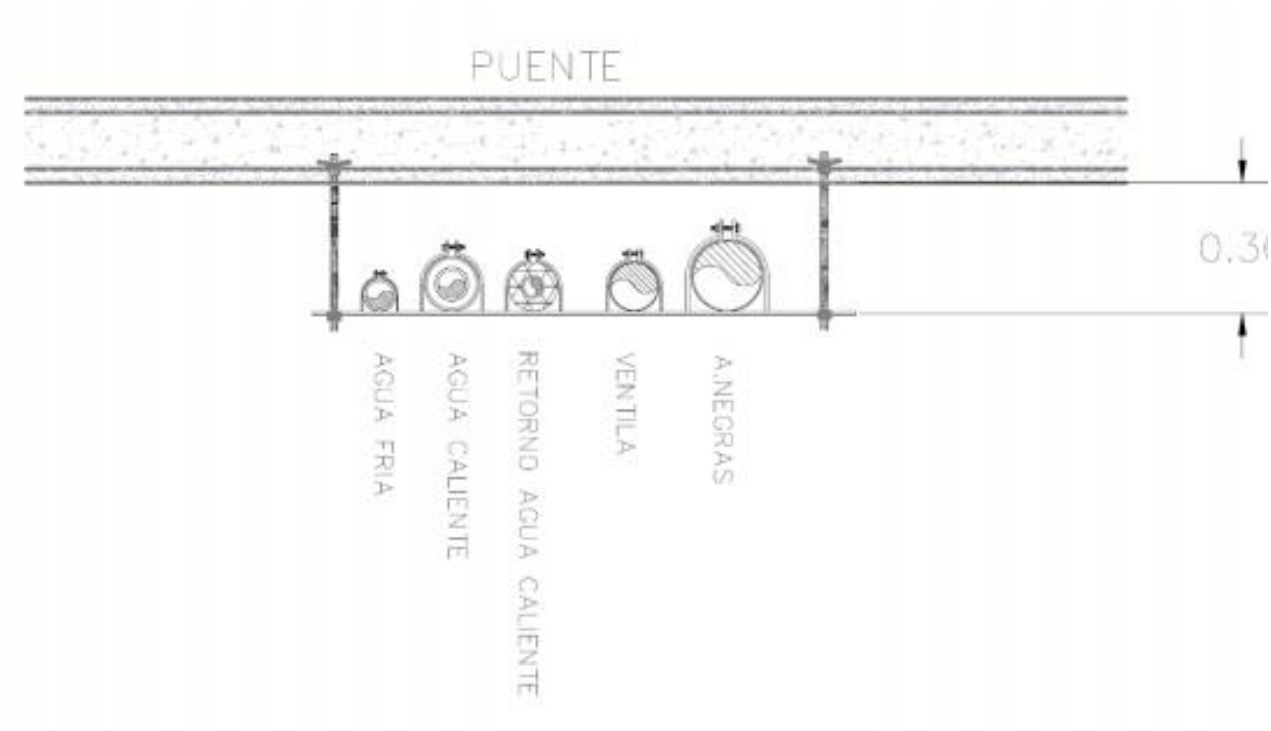
Instalación Sanitaria Club de Playa



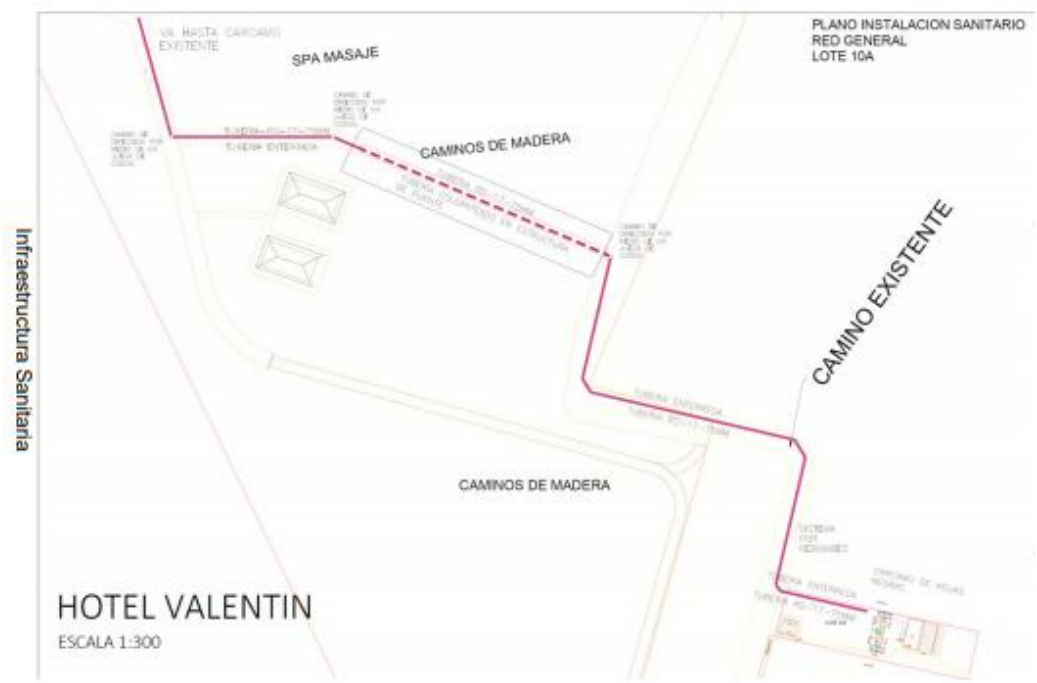
Infraestructura sanitaria

Para realizar la conexión del cárcamo de aguas negras del club de playa con el hotel, se seguirá un sistema de trasvase, el cual consiste en ubicar el cárcamo existe más

cercano al lote 10ª y conectar ahí la línea de bombeo del cárcamo nuevo. Las tuberías por bombeo será de Polietileno RD-17 y las conexiones en polietileno RD-11. Los cambios de dirección serán con codos a 45° y en tramos donde sea imposible colocar estas conexiones se hará con un cambio de nivel y codos de 90°. Las tuberías se llevarán en una zanja enterradas a una profundidad de 1m, y en las zonas donde se encuentre vegetación, éstas se llevarán en una cama de tuberías por debajo de los puentes de madera con soportería tipo Unicanal de fibra de vidrio.



A continuación, se muestra el esquema de la interconexión del cárcamo del lote 10 A.



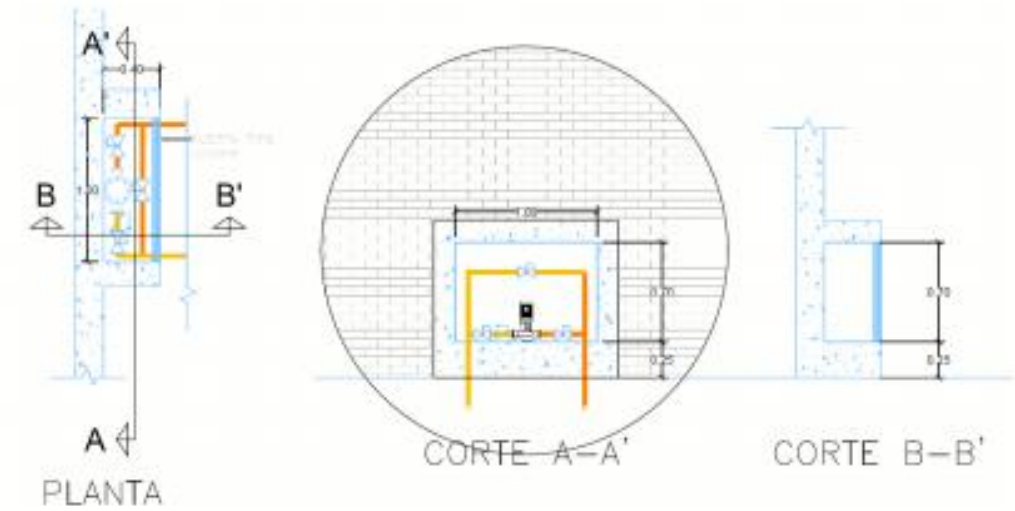
Instalación hidráulica agua fría, agua caliente y retorno de agua caliente.

A partir de las redes de agua fría, agua caliente y retorno de agua caliente se identificará el cuadro de válvulas más cercano al lote 10ª. Y se realizada una derivación de las alimentaciones hidráulicas hacia los puntos de consumo necesarios. Los materiales a utilizar en las diferentes áreas se describen y especifican a continuación: a) Para la tubería de la red de distribución de agua fría, utilizaremos tubo de PVC hidráulico C-40 para cementar. b) Para la tubería de la red de distribución de agua caliente y retorno utilizaremos tubo de CPVC CTS Flowguard Gold RD-11 para las tuberías en piso y CPVC C-80 preaislado para las tuberías enterradas. Para el caso del agua caliente se considera implementar una bomba recirculadora con el fin de aumentar la velocidad del retorno del agua caliente y evitar que exista una perdida mayor de temperatura. Para la selección de la bomba recirculadora se determina el gasto de recirculación total de la red de retorno de agua caliente. Los gastos de recirculación se determinan con base en: 1) las pérdidas de calor en las tuberías con recirculación, 2) el diferencial de temperatura a la que operará el sistema, y 3) la presión o carga disponible para la recirculación. 1) Pérdidas de calor. Las pérdidas de calor de cada circuito son la suma de las pérdidas de calor en las tuberías de alimentación más las pérdidas de calor en las tuberías de retorno. Para el cálculo de estas pérdidas se considera que el agua caliente está a la temperatura de diseño y se selecciona la temperatura ambiente de acuerdo con los siguientes datos:

Localización de tuberías y temperatura ambiente Exterior- clima extremoso 0°C Exterior- clima altiplano 10°C Exterior- clima tropical 20, Interior de edificios 20°C

1) Diferencial de temperatura. Para reponer las pérdidas de calor se considera que la diferencial de temperatura es de 10°C, por lo que la cantidad de calor proporcionada por la circulación de 1.0 litro por segundo, o de 3 600 litros por hora, al perder 10°C, es de 36 000 Kcal/hora. Con este valor se transforman las pérdidas de calor a litros por segundo.

2) Determinación de la presión para establecer la recirculación. Con el supuesto gasto total de recirculación se selecciona el recirculador disponible en el mercado, que tenga una eficiencia relativamente alta, y en la curva de la bomba vea cual es la carga con la que obtiene ese gasto, y esa carga será, tentativamente, la disponible para establecer la circulación. Para una mejor eficiencia en el sistema se colocarán bombas recirculadoras en los puntos más lejanos de suministro de agua caliente. Dichas bombas nos proporcionan un gasto aproximado de 0.76 lps con una carga de 9.4 metros columna de agua.



Detalle de Bomba Recirculadora

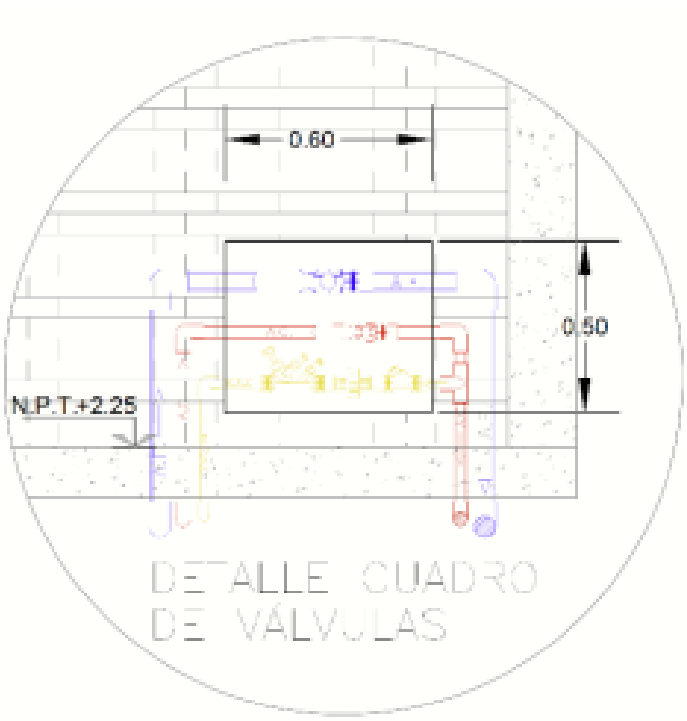
Para realizar el cálculo de los ramales se acumulan las unidades muebles de descarga para cada ramal para obtener el diámetro correspondiente. Al igual que el cálculo de agua negras en los ramales, hay que acumular las unidades muebles de descarga para cada ramal para obtener el diámetro correspondiente.

RESUMEN GENERAL DE AGUA FRIA						
EDIFICIO O ZONA	AREA ESPECIFICA		UM	GASTO (LPS)	DIAMETRO COMERCIAL (MM)	VELOCIDAD (M/S)
CLUB DE PLAYA	BAÑOS MUJERES		9.00	0.54	25	1.10
CLUB DE PLAYA	BAÑOS MUJERES		9.00	0.54	25	1.10
CLUB DE PLAYA	BAR		19.00	0.89	25	1.81
		TOTAL A.F.	37.00	1.49	32	1.85

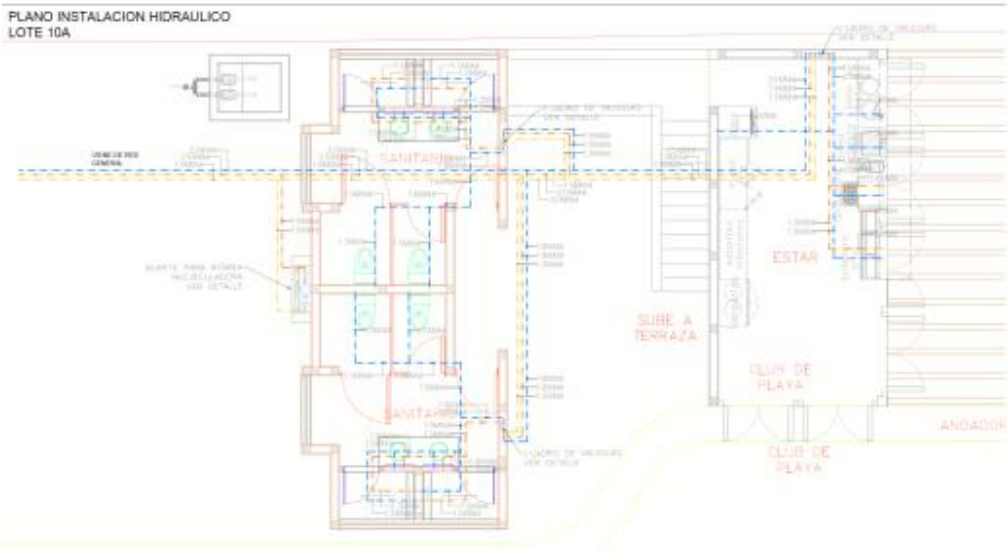
RESUMEN GENERAL DE AGUA CALIENTE								
EDIFICIO O ZONA	AREA ESPECIFICA		UM	GASTO (LPS)	DIAMETRO COMERCIAL (MM)	VELOCIDAD (M/S)	DEMANDA PROBABLE (LTS/HORA)	UNIDAD
CLUB DE PLAYA	BAÑOS MUJERES		3.00	0.25	13	1.88	16.00	LTS/HORA
CLUB DE PLAYA	BAÑOS HOMBRES		6.00	0.42	19	1.48	586.00	LTS/HORA
CLUB DE PLAYA	BAR		6.00	0.42	19	1.48	115.00	LTS/HORA
		PARCIAL	15.00	1.98	38	1.75	717.00	LTS/HORA
		TOTAL A.C.	20.00	2.21	38	1.95	932.10	LTS/HORA

RESUMEN	U.M.	GASTO	DIAMETRO	VELOCIDAD
		LPS	MM	M/S
AGUA FRIA	37	1.49	32	1.85
AGUA CALIENTE	20	2.21	38	1.95
TOTAL AGUA REQUERIDO PARA CLUB DE PLAYA	57	2.04	38	1.80

Para el ramaleo de baños y bar se consideran cuadros de válvulas en cada una de las áreas, baños hombres, baños mujeres y área de bar. Se considera alimentar con agua fría inodoros, regaderas, lavabos y las áreas del bar que sean requeridas, agua caliente para lavabos y regaderas y área del bar. Las tuberías dentro del inmueble se llevarán por piso y los cuadros de válvulas se coloran en muro.



Detalle de cuadro de válvulas en muro

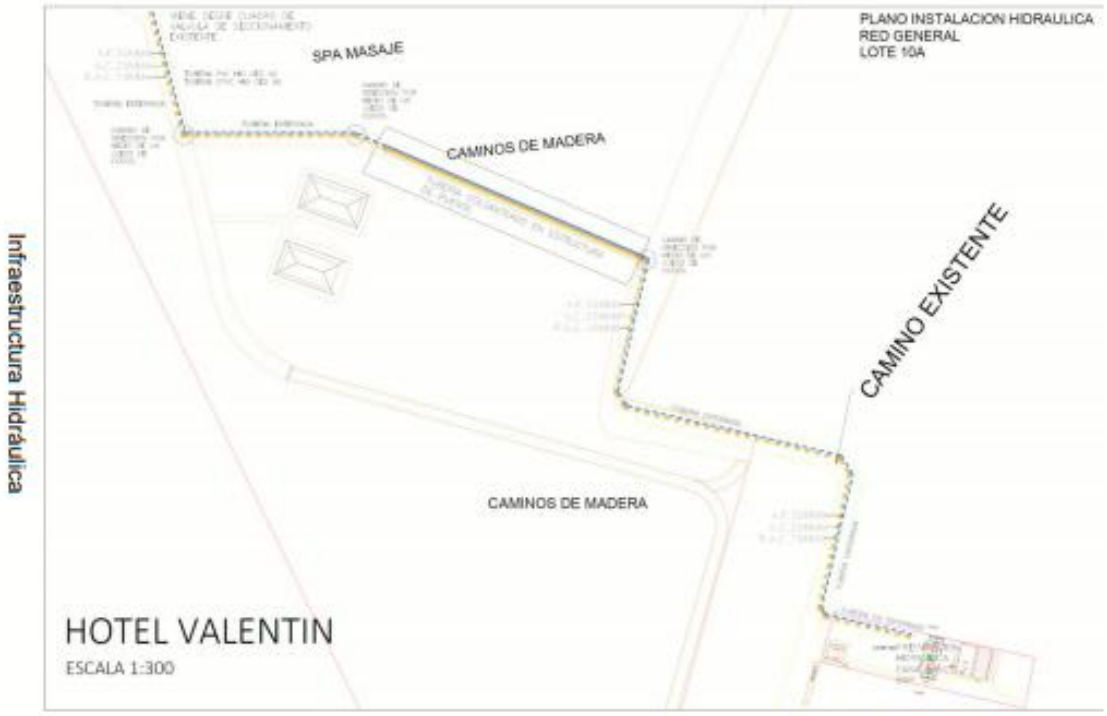


Instalación Hidráulica de Club de Playa

Infraestructura hidráulica

Las alimentaciones hidráulicas se tomarán de la red, donde se ubicará el cuadro de válvulas más cercano al lote 10A, y realizar dicha interconexión de agua fría, agua caliente y retorno de agua caliente. Las tuberías se llevarán enterradas en una zanja y en el área del mangle esta se colocará con soportería por debajo del puente de madera.

En la instalación sanitaria se describe el detalle y material de dicha soportería, todas las tuberías se llevarán en la misma cama. Para cambios de dirección se usará un juego de codos 90, en zonas donde la topografía del terreno no permite colocar codos de 45°. Para el agua fría se utilizará tubería de PVC cedula 40 y para agua caliente y retorno se utilizará tubería de CPVC cedula 80 preaislado, de los diámetros indicados en el proyecto.

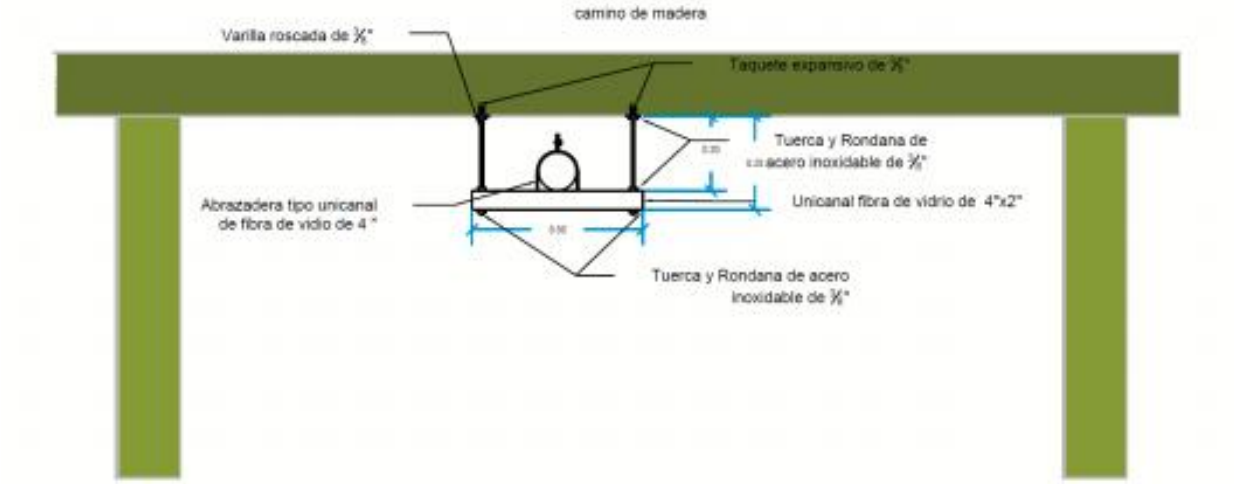


Infraestructura Hidráulica

Sistema eléctrico club de playa

El club de playa será alimentado por un sistema de 220Y/127V de tres fases, cuatro hilos y tierra a una frecuencia de 60 Hertz, el cual será suministrado por el tablero eléctrico más cercano, este denominado "TAB-V04", la baja tensión que alimente el lote 10A deberá seguir la misma trayectoria del camino existente, en los casos donde exista vegetación y/o los caminos sean de madera, la tubería se colocará por debajo del camino utilizando soportes de fibra de vidrio tal como se muestra en la imagen:

DETALLE DE SOPORTERÍA PARA INFRAESTRUCTURA DE BAJA TENSIÓN EN CAMINO DE MADERA



Para poder manipular los alimentadores provenientes del hotel se proponen registros eléctricos en baja tensión de 60x60x60 cm a cada 50 metros máximo en la trayectoria de la acometida eléctrica. Para la distribución de la energía en el club de playa se contará con un Tablero eléctrico tipo NQ de la marca Schneider Electric de 42 circuitos con barras de 225 amperes, catalogo: NQ424AB225S; y cada equipo eléctrico seleccionado corresponderá a las condiciones y características previstas para la instalación eléctrica, que cumplirán con los siguientes requisitos:

1) Tensión nominal. Los equipos eléctricos deben ser adecuados para el valor máximo de la tensión al cual van a operar, así como también a las sobretensiones que pudieran ocurrir. La tensión nominal para utilizar en este proyecto es: Baja tensión- 220/127 volts.

2) Corriente. Todos los equipos deben seleccionarse considerando el valor máximo de su ampacidad, que conducen en servicio normal y considerando la corriente que pueda conducir en condiciones anormales y el periodo durante el cual los dispositivos de protección puedan operar.

3) Frecuencia. La frecuencia nominal de los equipos debe corresponder a la frecuencia nominal del organismo suministrador que será de 60 ciclos por segundo (60 Hz.).

4) Potencia. Todos los equipos eléctricos, serán seleccionados sobre las bases de sus características de potencia y deberán adecuarse para el servicio requerido del equipo.

5) Factor de potencia. Los cálculos eléctricos para la selección de los dispositivos de protección y equipos de las instalaciones eléctricas deberán realizarse considerando el factor de potencia mínimo permitido por el organismo suministrador será del 90%.

6) Factores de ajustes. Son dos factores los que durante el proceso del desarrollo del proyecto deberán considerarse para aplicar a la corriente nominal del conductor a seleccionar, estos factores son por agrupamiento de conductores y por temperatura ambiente. El factor de agrupamiento depende básicamente del número de conductores alojados en una canalización o sistema de soporte para cables, para ello se tiene que definir el tipo de canalización a utilizar, así como el número de conductores. El factor de temperatura debe considerarse y tomarse en cuenta en aquellos lugares cuya temperatura máxima registrada sea mayor a 30°C, debiendo aplicar los factores de ajustes al valor nominal del conductor de acuerdo con la tabla: 310-15(b) (16) y la tabla: 310-15(b) (17) de la NOM.

7) Conductores. Todos los conductores serán continuos de registro a registro sin empalmes. Los conductores para alumbrado, contactos y fuerza serán cables de cobre con aislamiento THHW-LS para 600 volts, tipo anti-flama para una temperatura de 90 °C en ambientes secos y 75°C en ambiente húmedo del calibre indicado.

   El calibre mínimo de los conductores a utilizar para el sistema de alumbrado será cal. N°12 AWG y para los circuitos derivados de contactos se utilizará conductor calibre N°10 AWG. Código de colores para 220 / 127 volts. FASE A NEGRO FASE B ROJO FASE C AZUL NEUTRO BLANCO TIERRA FÍSICA DESNUDO TIERRA AISLADA VERDE En caso de no contar con conductores de diferentes colores se permite identificar los conductores por medio de una cinta de color, correspondiente a la fase.

8) Canalizaciones. Las canalizaciones y sus accesorios deben presentarse sobre los planos, indicando diámetro, anchos y el número de conductores y sus calibres. La tubería deberá diseñarse considerando el total de conductores que incluyen: fases, neutros y conductores de puesta a tierra sin exceder los porcentajes de relleno indicados en la tabla 1 capítulo 10 de la NOM. Donde se requiera se instalará un cable aislado color verde para la puesta a tierra. La

canalización para este proyecto será de Conduit PVC tipo pesado del diámetro que indiquen los planos, las trayectorias serán en piso o en losa.

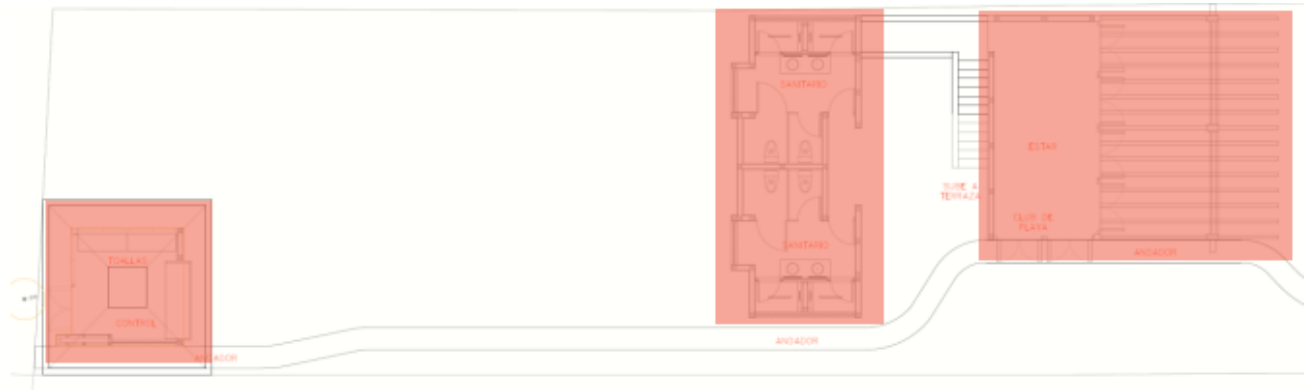
9) Contactos. Los contactos comunes monofásicos deben ser dobles polarizados con conexión para puesta a tierra. Las salidas de contactos se deben considerar cuando menos de 180 volt-amperes para cada contacto sencillo o múltiple instalado en el mismo yugo. Un contacto múltiple compuesto de cuatro o más contactos se debe calcular con no menos de 90 volt-amperes por cada contacto según lo especificado en el artículo 220-14 i). En general los contactos se deben instalar a una altura de 0.30 m. sobre el nivel de piso terminado y dicha altura debe quedar indicada en los planos con una nota general. Cuando sea necesario diseñar los contactos a un nivel distinto del anterior, de acuerdo con las indicaciones del director del diseño o de las guías mecánicas, se debe anotar la altura en cada caso.

10) Contactos en lugares húmedos o mojados. Según el artículo 406-9 a) Lugares húmedos. Un contacto instalado en una zona exterior, en un lugar protegido de la intemperie o en otros lugares húmedos, deben tener un envolvente que sea a prueba de intemperie cuando el contacto está cubierto (la clavija de conexión sin introducir y la cubierta del contacto cerrado). Una instalación adecuada para lugares mojados también de debe de considerar adecuada para lugares húmedos.

11) Protección de las personas mediante interruptores por falla a tierra. Se debe brindar protección a las personas mediante interruptores de circuito por falla a tierra tal y como se exigeen el artículo 210-8 de (a) a (c). El interruptor de circuito por falla a tierra se debe de instalar en un lugar fácilmente accesible. En la norma de producto se establece que los dispositivos deben ser CLASE A (6 mA).

12) Caída de tensión. El valor de la caída de tensión, no debe exceder del 5 % total de acuerdo a la descripción realizada en el artículo 215-2 a) nota 2: los conductores de los alimentadores tal como están definidos en el artículo 100, con un tamaño que evite una caída de tensión superior al 3 por ciento en la salida más lejana para cargas de fuerza, calefacción, alumbrado o cualquier combinación de ellas y en los que la caída máxima de tensión de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida más lejana no supere el 5 por ciento, ofrecerán una eficiencia de funcionamiento razonable.

Aunque la norma no obliga específicamente a no excederse del 5% en la caída de tensión, esa propuesta fue tomada para la consideración y arreglo anterior, que va desde el transformador, hasta la salida eléctrica más lejana. Para el cálculo de la carga instalada, se tomó en cuenta que el tablero dotara de energía eléctrica a las siguientes áreas:



- Área de control y toallas
- Área de sanitarios y vestidores
- Área de club de playa con terraza y con base a los planos desarrollados con los siguientes servicios eléctricos.

❖ Alumbrado

❖ Contactos de servicio

❖ Guía mecánica

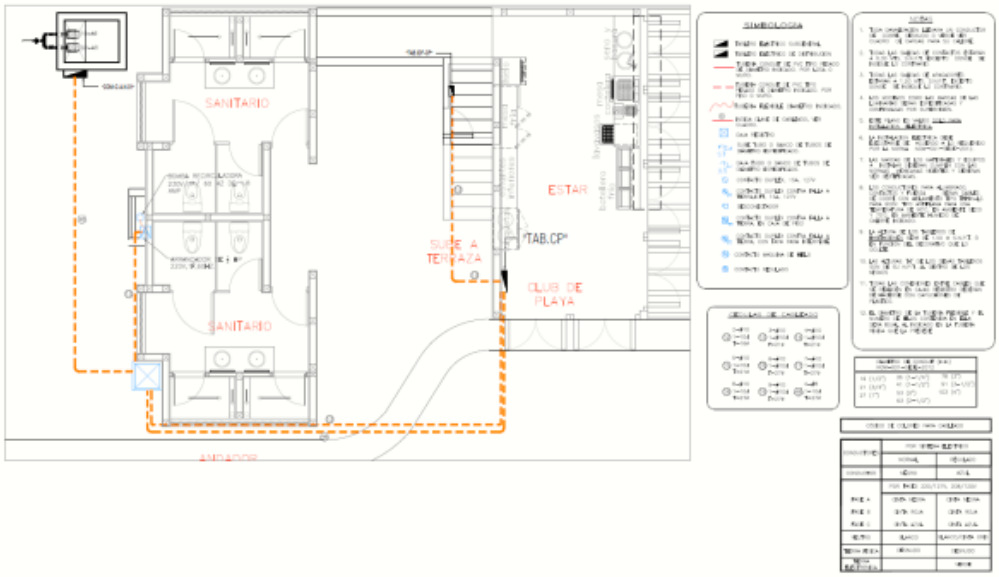
❖ Cárcamo de aguas negras

Se determinaron los requerimientos de potencia que estarán conectadas al sistema eléctrico en servicio normal, teniendo como resultado una carga de 22.64 KW.

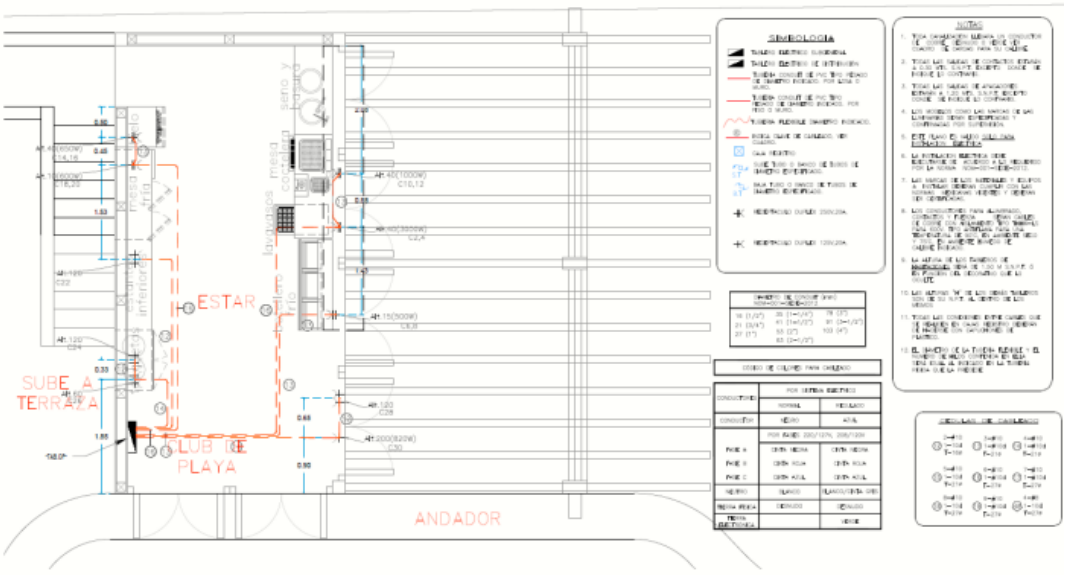
Para calcular el conductor en baja tensión, se consideró la corriente nominal y por ende se seleccionó un interruptor termomagnético de 150 amp. y de acuerdo con la tabla de la sección 310-15(b) (16) de la NOM-001-SEDE-2012 y considerando la caída de tensión quedó definido el alimentador del calibre 350 KCM por fase con aislamiento THHW-LS para el alimentador de la acometida en baja tensión hacia el lote 10ª. Para seleccionar el conductor de puesta a tierra se utiliza la tabla 250-122. "tamaño mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos"; basándonos en la capacidad o ajuste del interruptor termo magnético calculada anteriormente. Observando la tabla y Utilizando el valor nominal del interruptor anterior, es de 400 Amp, por lo que, para el conductor de puesta a tierra serán: 1 cable por ducto del calibre 1/0 AWG de cobre desnudo. Para la selección del tubo Conduit para los alimentadores, se utiliza la medida de sección transversal de los conductores a utilizar y el diámetro interior del tubo Conduit, en el cual los conductores no deben ocupar más del 40% del área total, estos datos se obtienen de las tablas de la NOM, Para consultar el área en mm² del cable aislado 350 KCM utilizamos la sección de conductores THHW-LS de la Tabla 5 Y una vez comprobadas las áreas, se seleccionó el tubo de 104 mm (4").



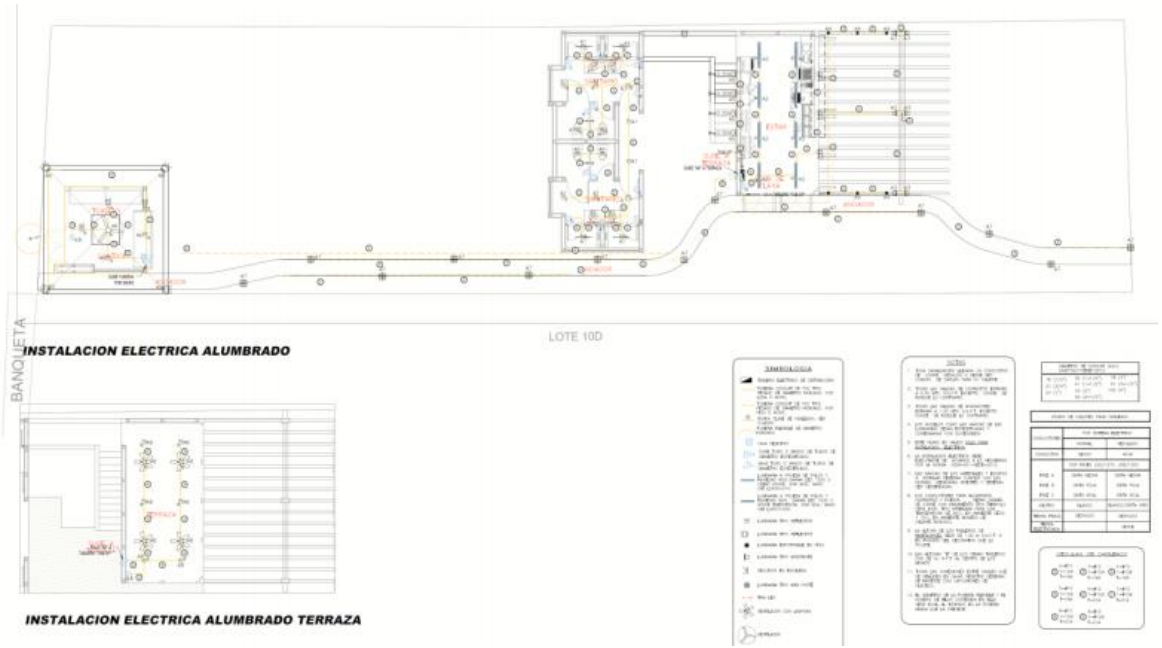
Alimentadores generales



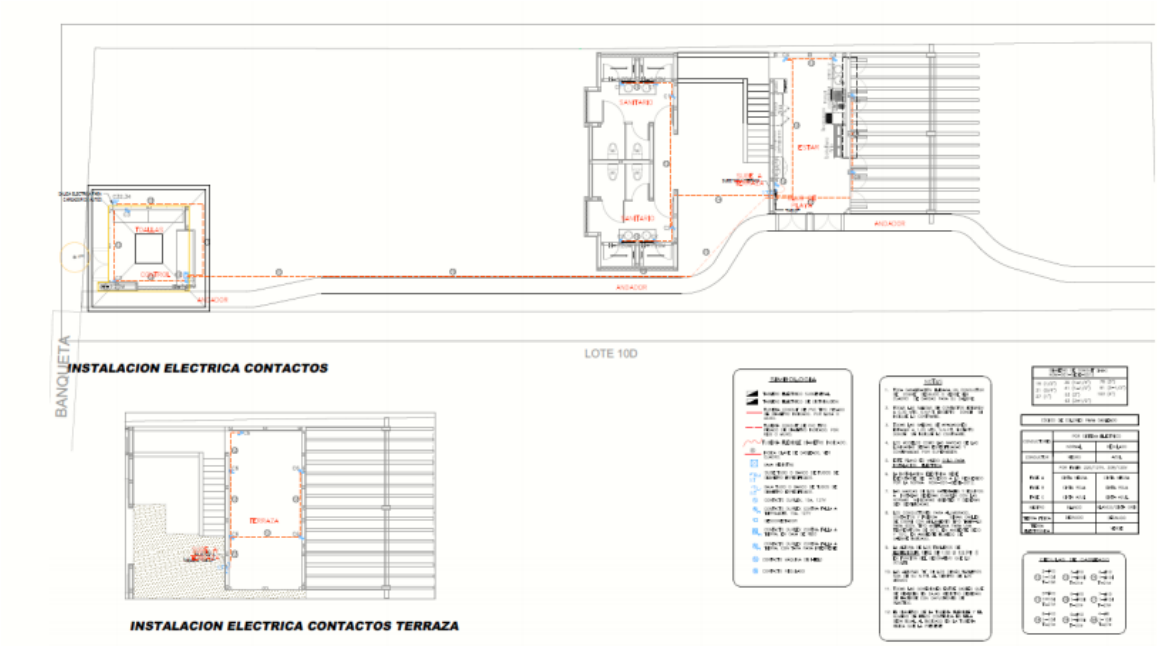
• Guía mecánica



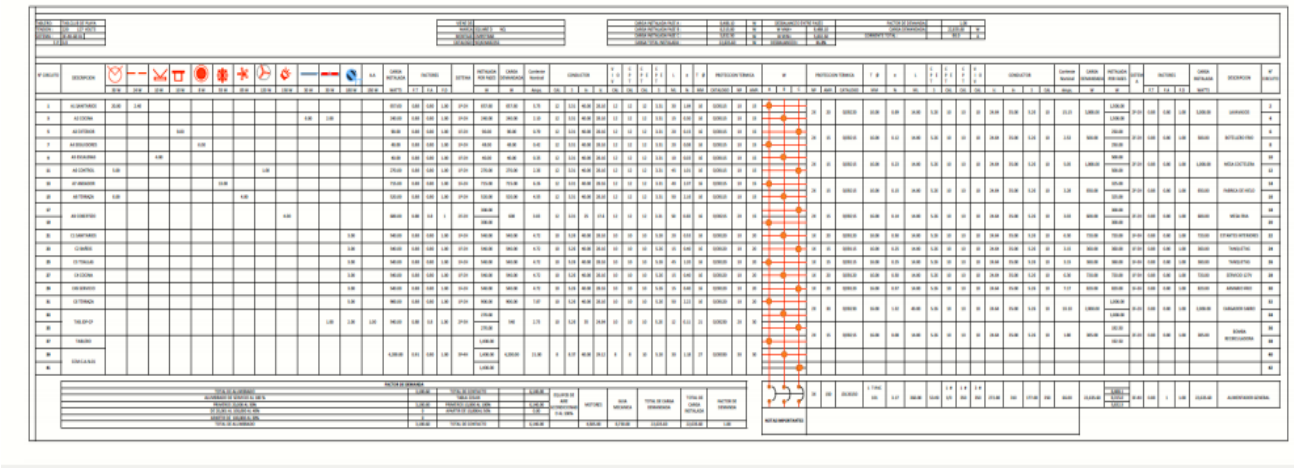
• Alumbrado



• Contactos de servicio



Cuadro de cargas

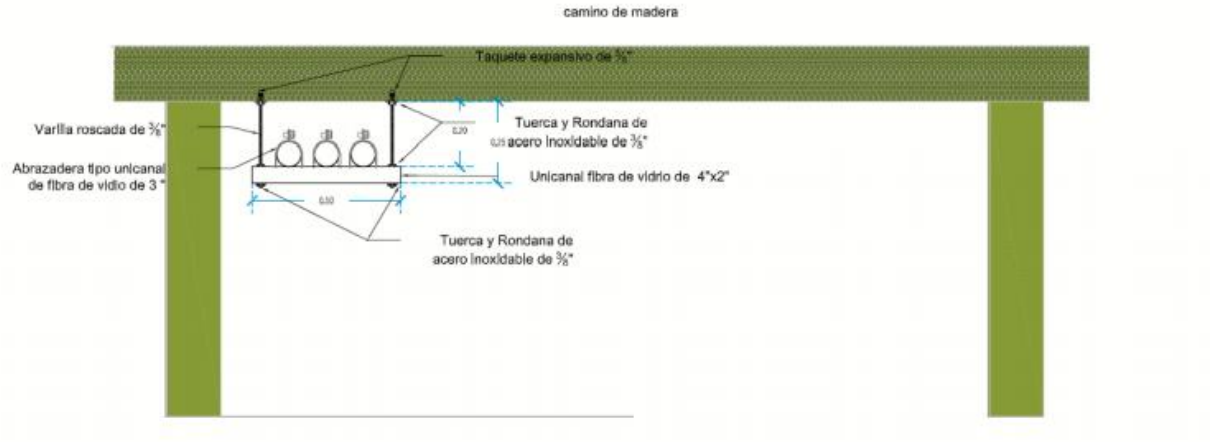


Sistemas de especiales "Club de Playa".

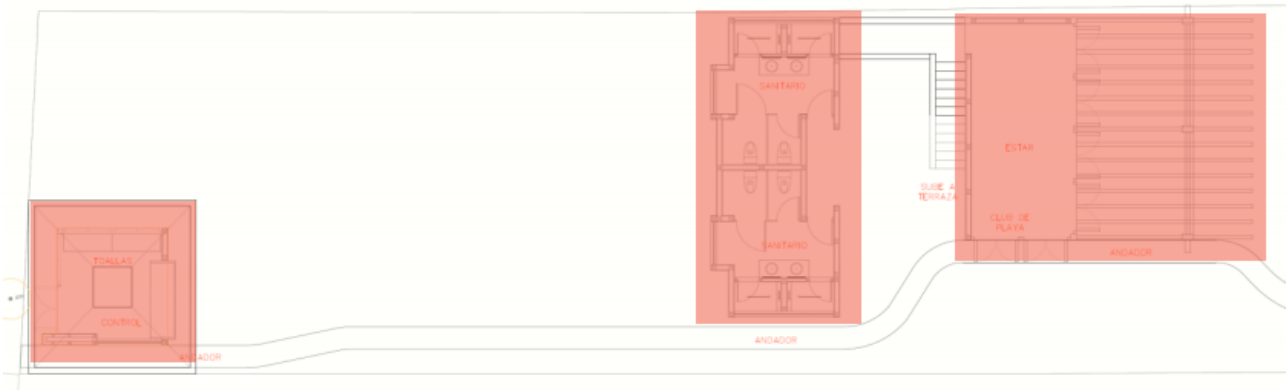
La acometida principal de los sistemas de especiales del club de playa deberá conectarse al site (IDF) existente más cercano con el que cuente el Desarrollo Turístico del Hotel Resort 3 en el predio Valentín y será alimentado a través de una fibra óptica. Para la infraestructura se consideran 3 tuberías Conduit de PVC tipo pesado de 3", la canalización será subterránea siguiendo la misma trayectoria del camino existente y en los casos donde exista mangle y/o los caminos sean de madera la tubería se tendrá

que colocar por debajo del camino utilizando soporteria de fibra de vidrio tal como se muestra en la imagen:

DETALLE DE SOPORTERIA PARA INFRAESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS ESPECIALES EN CAMINO DE MADERA



Además, en la trayectoria de la acometida de los sistemas especiales se están proponiendo registros prefabricados de 40x40x40 CM con una distancia máxima de 50 metros entre ellos para poder manipular el cableado que provenga del hotel. Para el desarrollo de los sistemas especiales dentro del club de playa se está considerando un espacio para un site (IDF) que contemple un rack de 40 unidades teniendo en cuenta uncrecimiento a futuro o bien podría optarse por un gabinete de pared que pueda alimentar a las siguientes áreas:

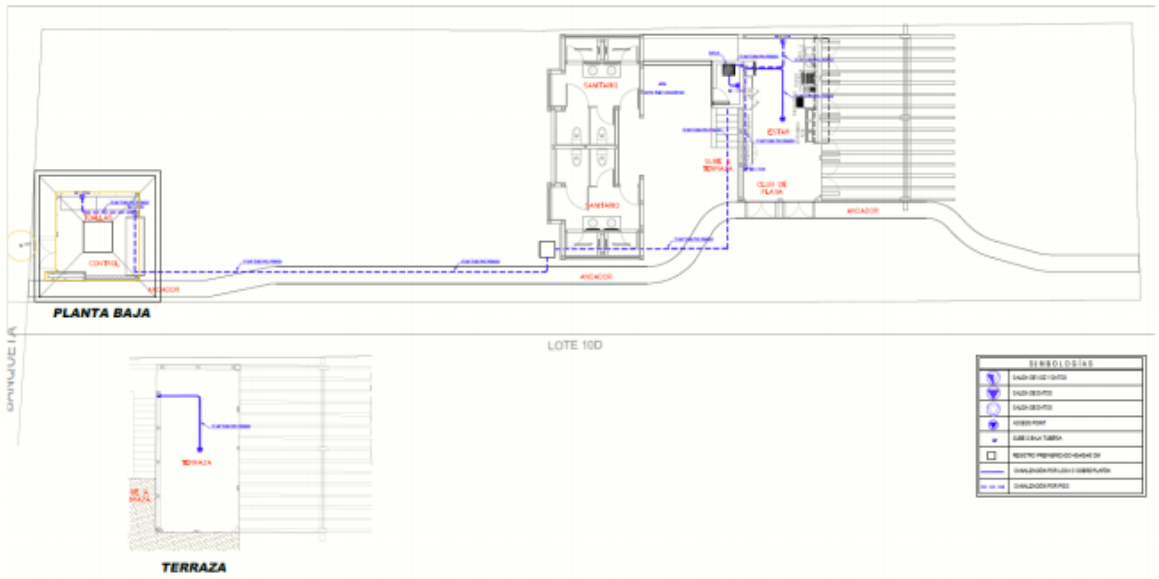


- Área para control y toallas
- Área de sanitarios y vestidores

- Área de club de playa con terraza Del IDF propuesto, que se está ubicando por debajo de las escaleras del club de playa, y en este se derivan las siguientes instalaciones especiales:
  - Detección de incendio
  - Voz y datos
  - Audio
  - CCTV Para cada una de las especialidades se considera canalización con tubería PVC tipo pesado con diámetro mínimo de ¾", las trayectorias podrán ser en piso o losa según como se resuelva el proyecto. En donde resulte necesario se usarán cajas de PVC como registros intermedios para uso interior y en el exterior se usarán cajas de registro herméticas tipo estancas. La medida mínima a utilizar en las cajas de PVC será de 4x4".

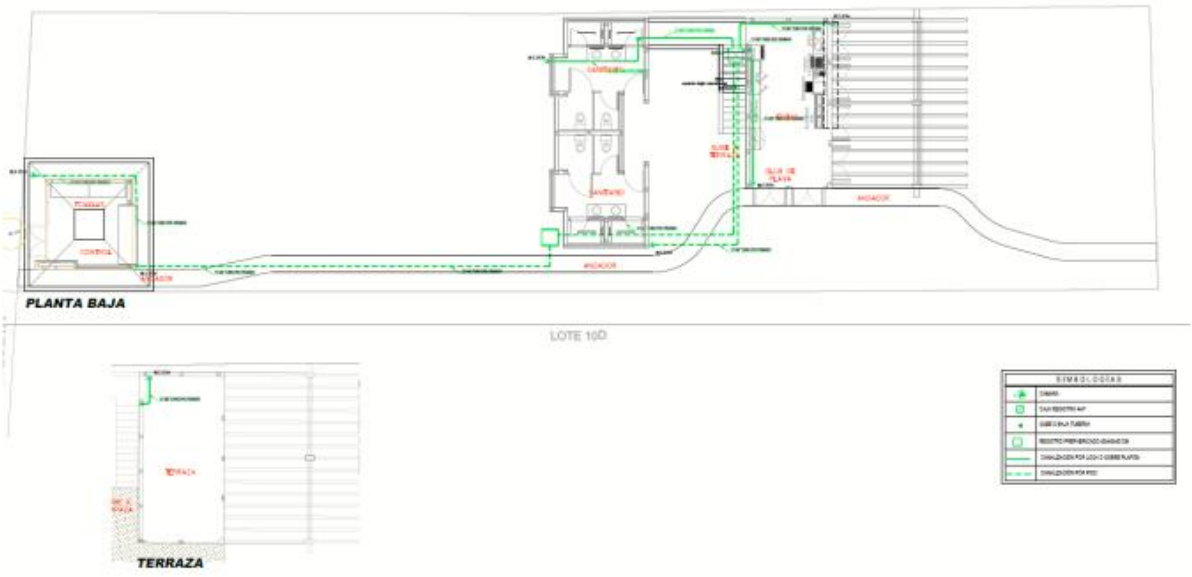


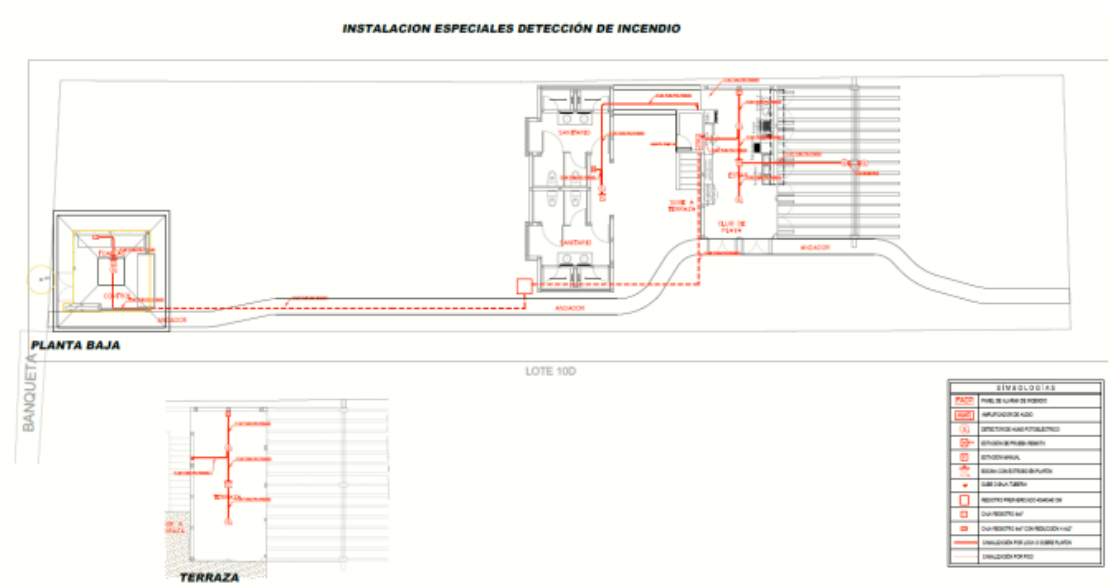
INSTALACION ESPECIALES VOZ Y DATOS

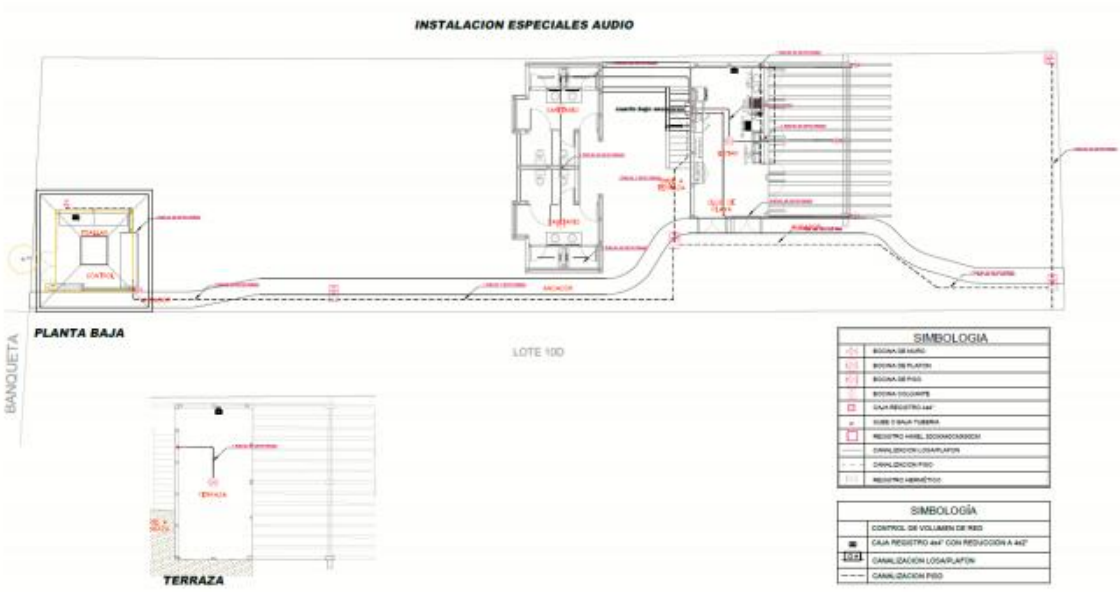


INSTALACION ESPECIALES CCTV

INSTALACION ESPECIALES CCTV




INSTALACION ESPECIALES DETECCIÓN DE INCENDIO
PLANTA BAJA
BANQUETA
LOTE 10D
TERRAZA
SIMBOLOGIA


INSTALACION ESPECIALES AUDIO
PLANTA BAJA
BANQUETA
LOTE 10D
TERRAZA
SIMBOLOGIA
SIMBOLOGÍA

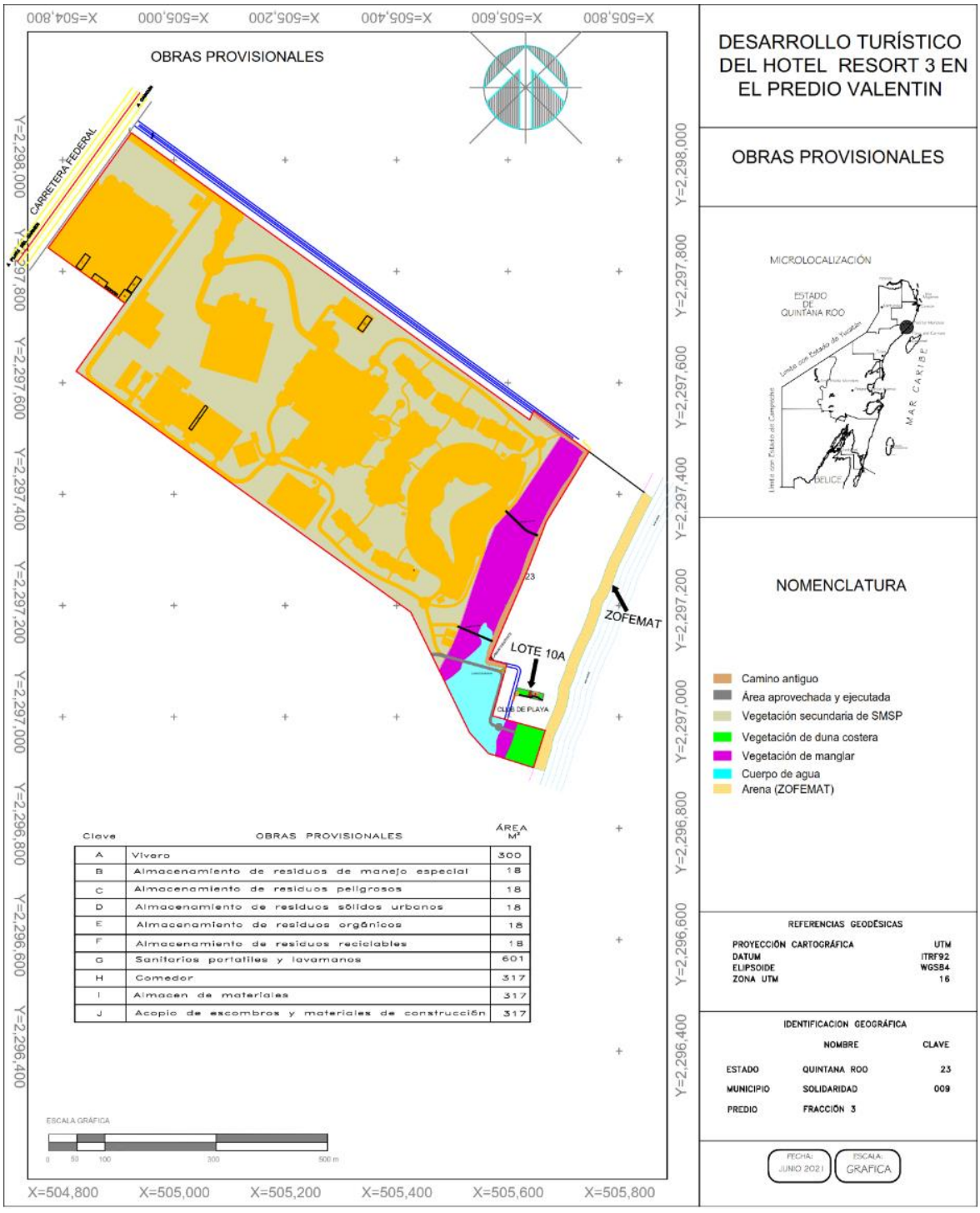
II.2.4.3 Obras provisionales

Para la etapa de preparación y construcción del Proyecto se contará con 10 obras provisionales y se ubicarán en la huella del proyecto a solicitar (**Tabla 33**).

Tabla 33. Obras provisionales del Proyecto.

Clave	Obras provisionales	Área m^2
A	Vivero	300
B	Almacenamiento de residuos de manejo especial	18
C	Almacenamiento de residuos peligrosos	18
D	Almacenamiento de residuos sólidos urbanos	18
E	Almacenamiento de residuos orgánicos	18
F	Almacenamiento de residuos reciclables	18
G	Sanitarios portátiles, y lavamanos.	601
H	Comedor	317
I	Almacén de materiales	317
J	Acopio de escombros y materiales de construcción	317

En esta **Figura 21** se muestra la ubicación de las obras provisionales sobre la huella de proyecto que se solicita.



Clave	OBRAS PROVISIONALES	ÁREA M²
A	Vivero	300
B	Almacenamiento de residuos de manejo especial	18
C	Almacenamiento de residuos peligrosos	18
D	Almacenamiento de residuos sólidos urbanos	18
E	Almacenamiento de residuos orgánicos	18
F	Almacenamiento de residuos reciclables	18
G	Sanitarios portatiles y lavamanos	601
H	Comedor	317
I	Almacen de materiales	317
J	Acopio de escombros y materiales de construcción	317

Figura 21. Plano de obras provisionales. **Anexo C-7.**

II.2.4.4 Detalles de las construcciones

a) Acceso principal

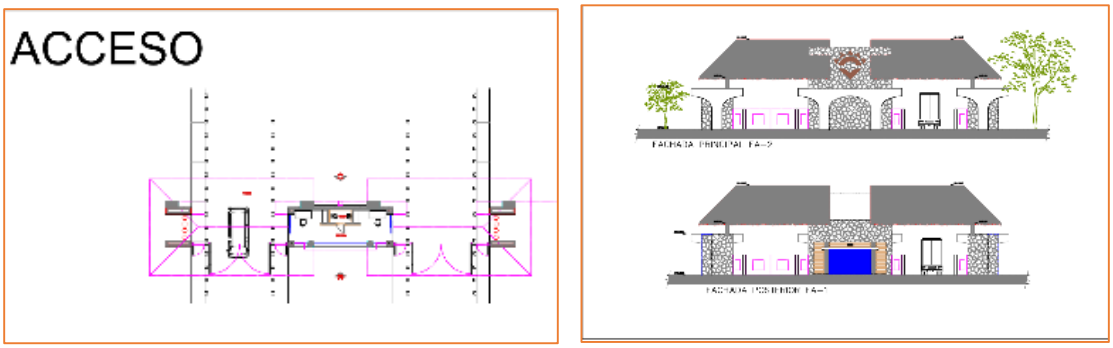


Figura 22. Acceso principal del Proyecto

b) Acceso de servicio y garita

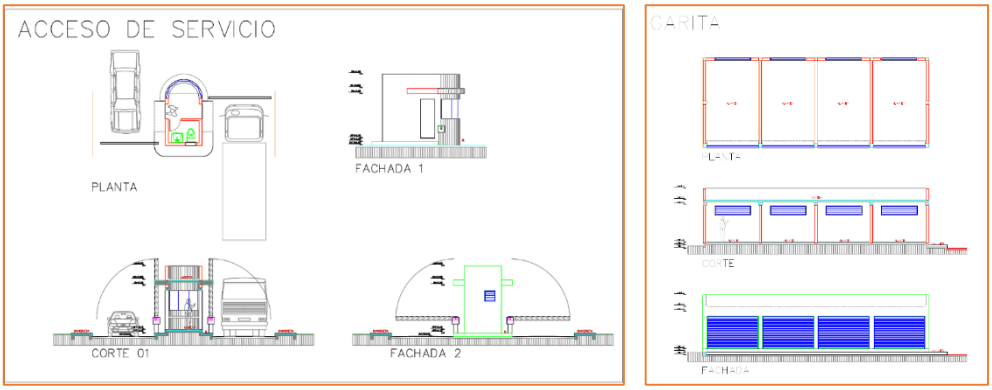


Figura 23. Acceso de servicio y garita.

Área comercial

a) Estación de recarga eléctrica

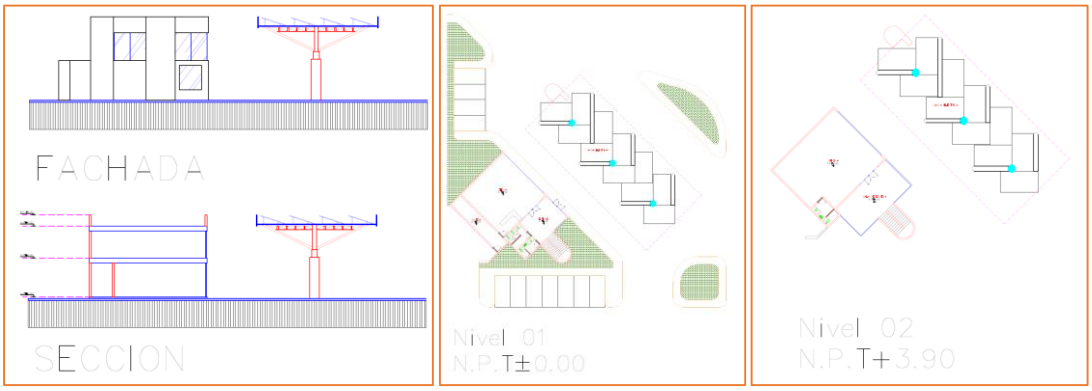


Figura 24. Plano de fachada, nivel 1, 2. Estación de recarga eléctrica.

b) Centro empresarial

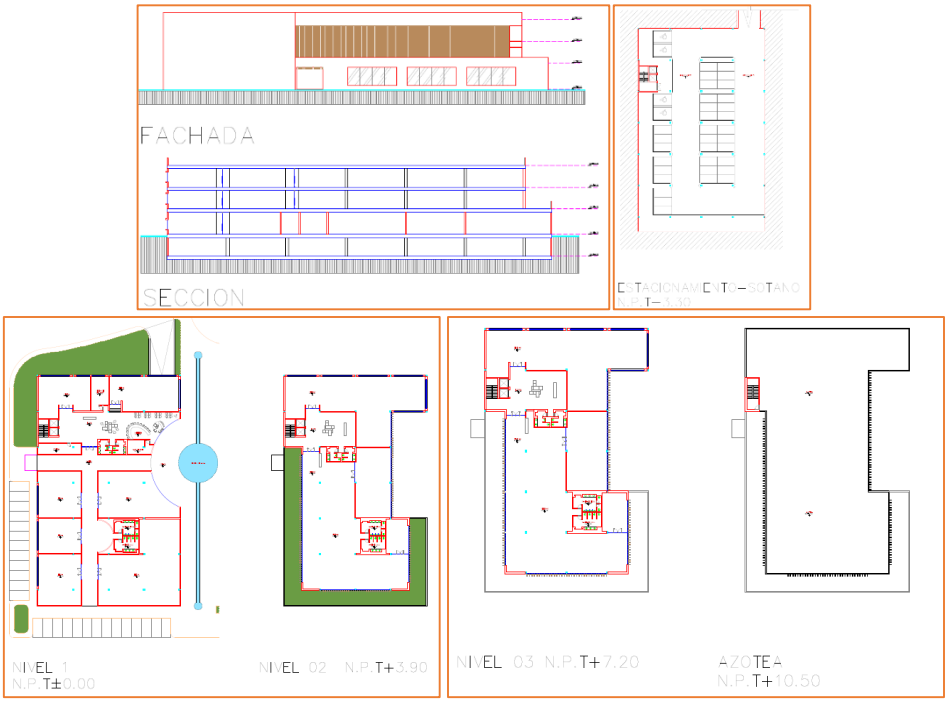


Figura 25. Plano de fachada, nivel 1, 2 y azotea del centro comercial.

c) Hotel express

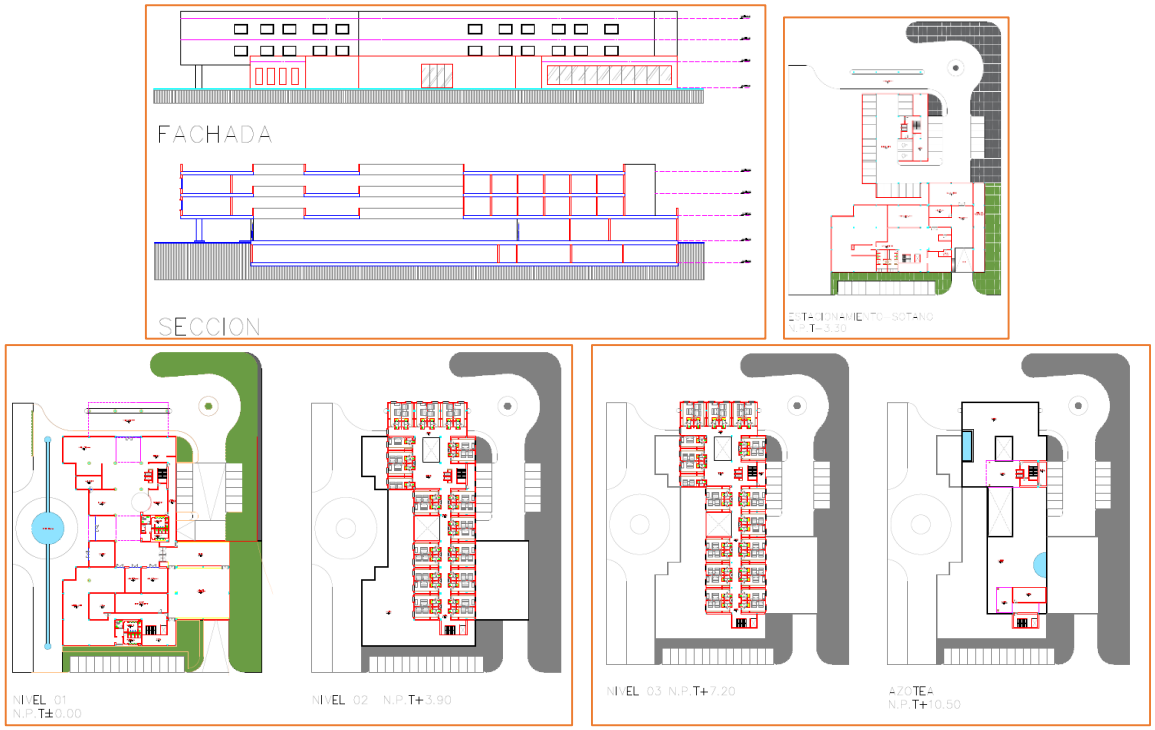


Figura 26. Plano de fachada, nivel 1, 2, 3 y azotea del Hotel Express.

d) Comercio mixto

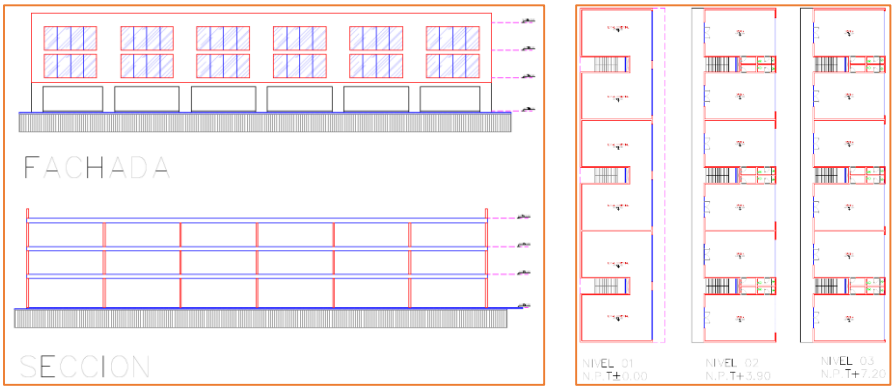


Figura 27. Plano de fachada, nivel 1, 2, y 3. Comercio mixto.

e) Comercial mixto

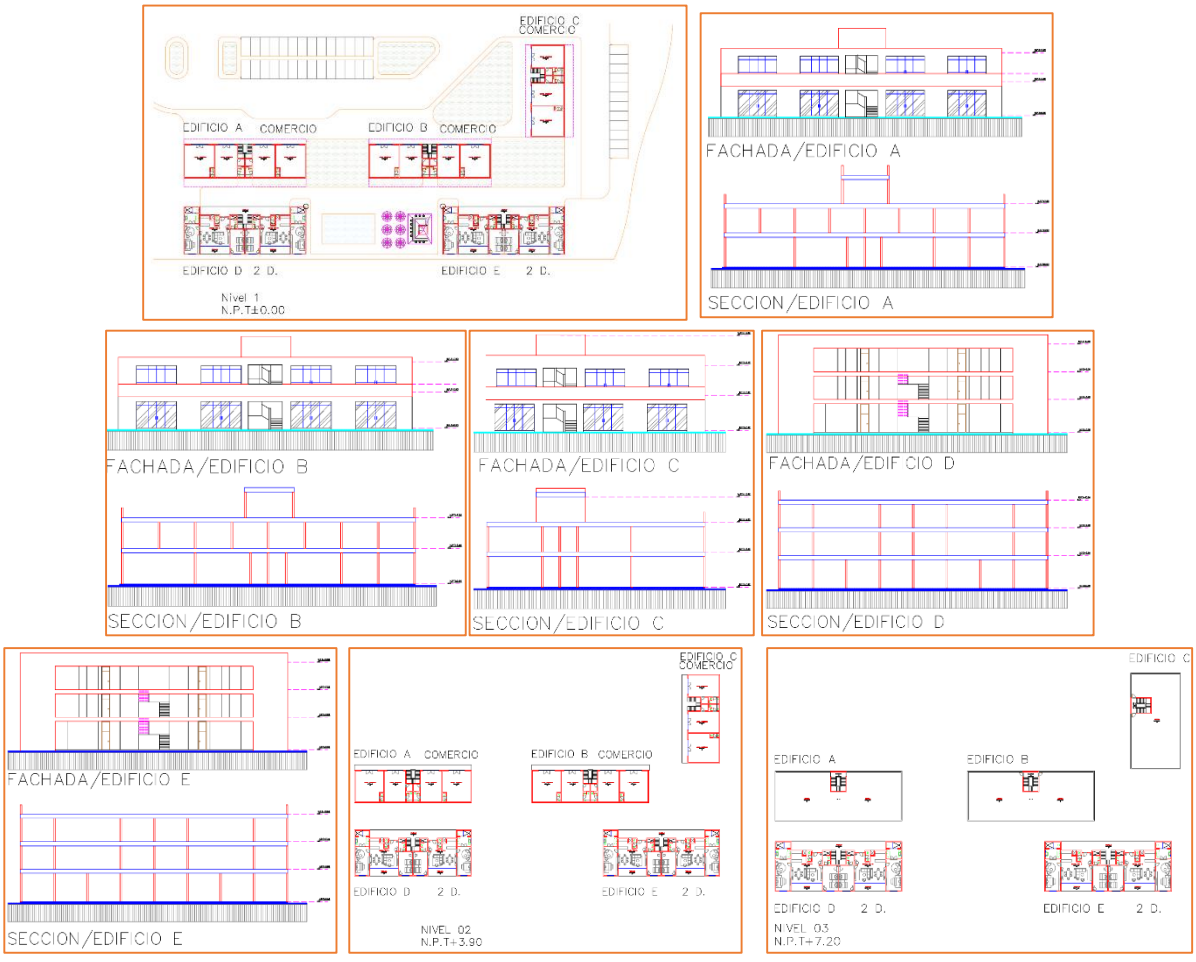


Figura 28. Plano de fachada, nivel 1, 2, y 3. Comercio mixto.

Habitaciones de empleados

Edificio 1

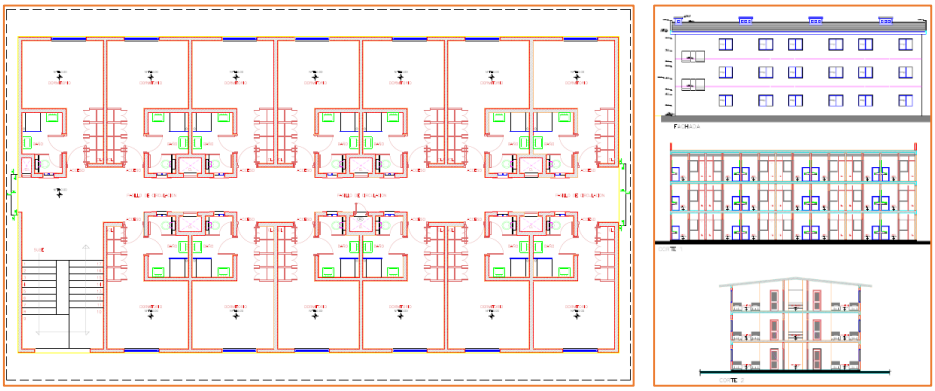


Figura 29. Plano de planta arquitectónica del edificio 1, de fachada y cortes de habitación de empleados.

Edificio 2

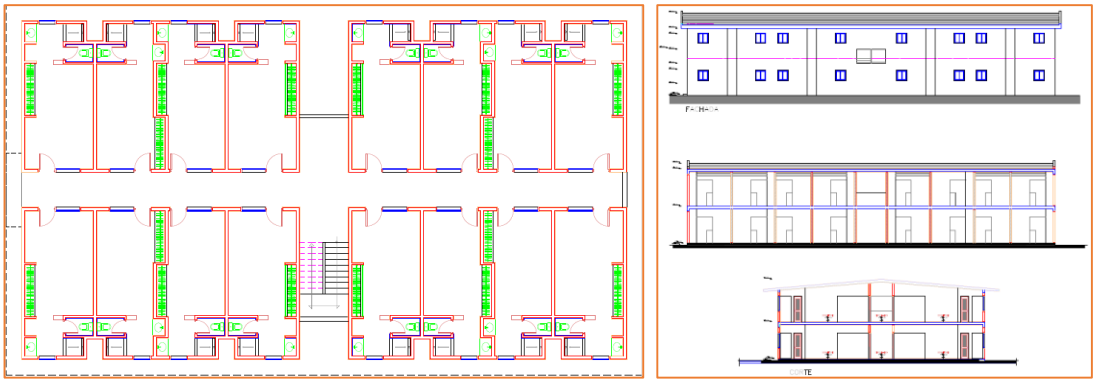


Figura 30. Plano de planta arquitectónica del edificio 2, de fachada y cortes de habitación de empleados.

Cuarto de máquinas

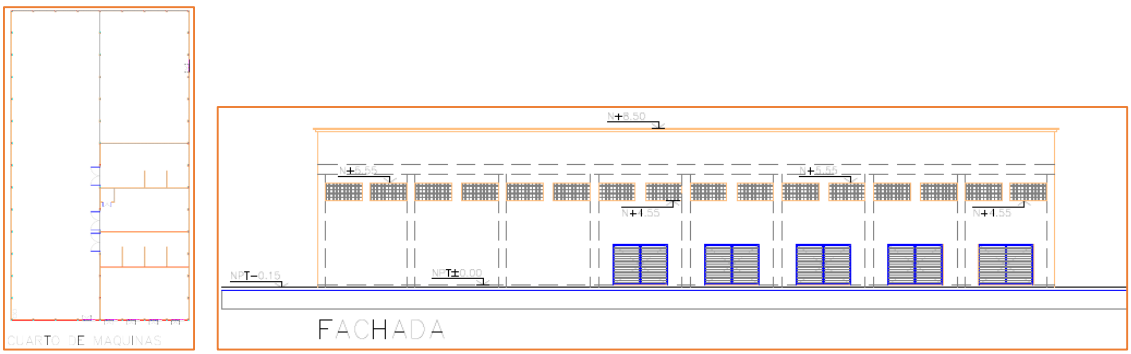


Figura 31. Plano de planta arquitectónica del edificio 2, de fachada y cortes de habitación de empleados.

Lavandería



Figura 32. Plano de planta arquitectónica y de fachada de la lavandería.

Área de empleados

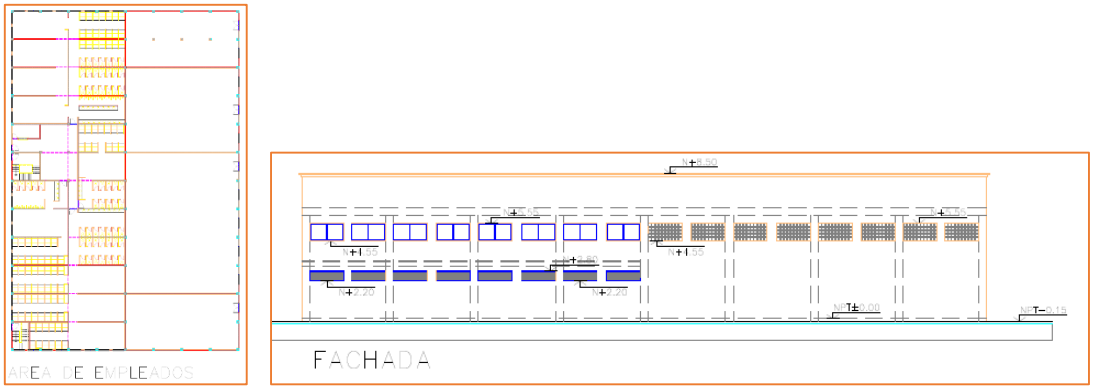
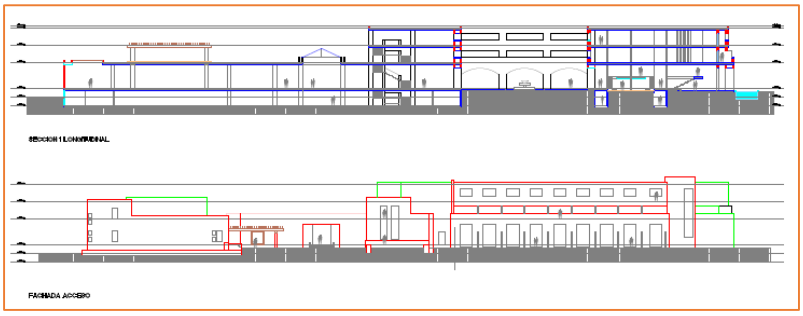


Figura 33. Plano de planta arquitectónica y de fachada del área de empleados.

Hotel hacienda



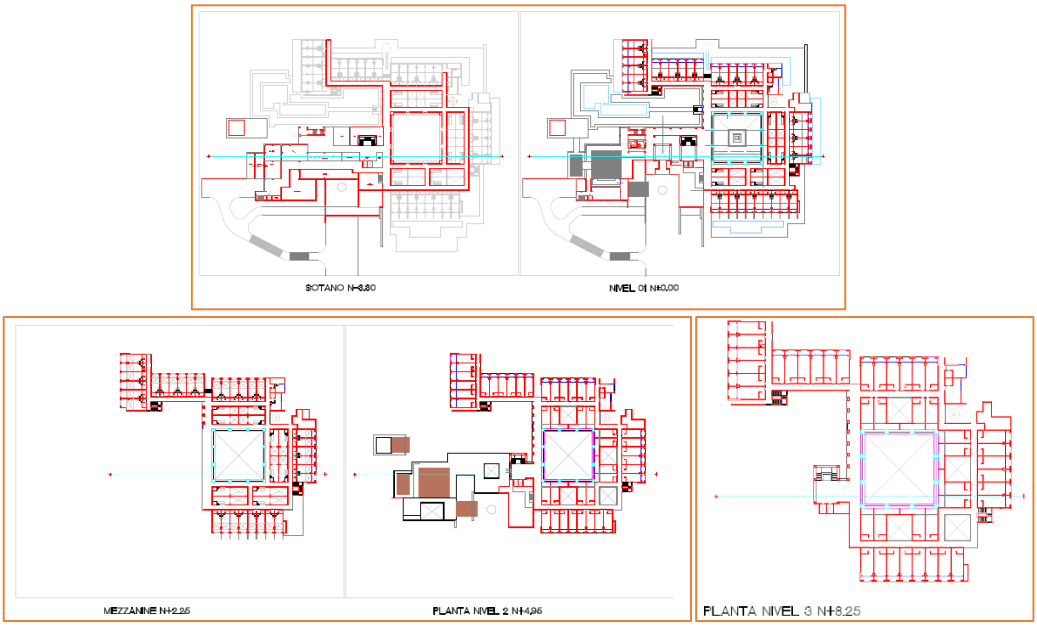


Figura 34. Plano de planta arquitectónica (sótano y niveles), de fachada y corte del Hotel Hacienda.

SPA



Figura 35. Plano de planta arquitectónica y fachadas del Spa.

Capilla

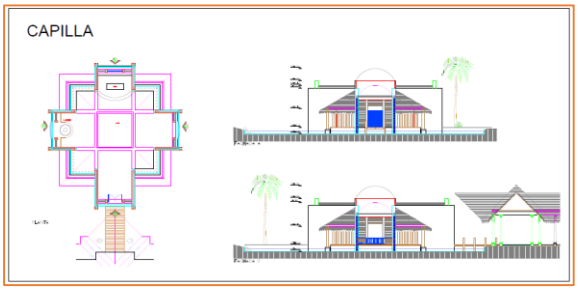


Figura 36. Plano de planta arquitectónica y de fachada de la capilla.

Capitolio de bodas

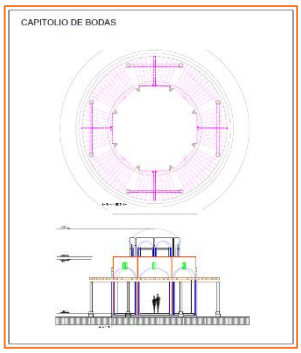


Figura 37. Plano capitolio de bodas.

Edificio principal



Figura 38. Planta arquitectónica, de cortes y fachadas del edificio principal.

Edificio habitaciones Star



Figura 39. Plano planta arquitectónica, cortes y fachadas de los edificios tipo star.

Edificio habitaciones Golden

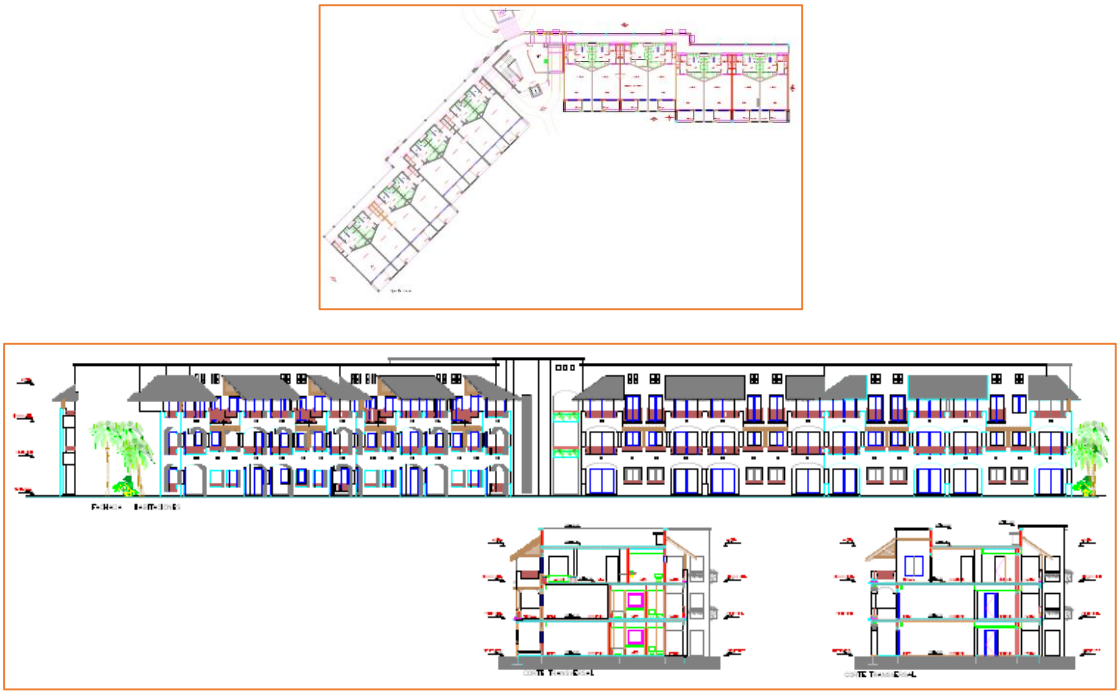


Figura 40. Plano planta arquitectónica (niveles) y corte transversal del Comercial Turístico.

Edificio habitaciones Honey Moon



Figura 41. Plano planta arquitectónica (niveles) y corte transversal del edificio de habitaciones de Honey Moon.

Áreas exteriores

a) Casa Club

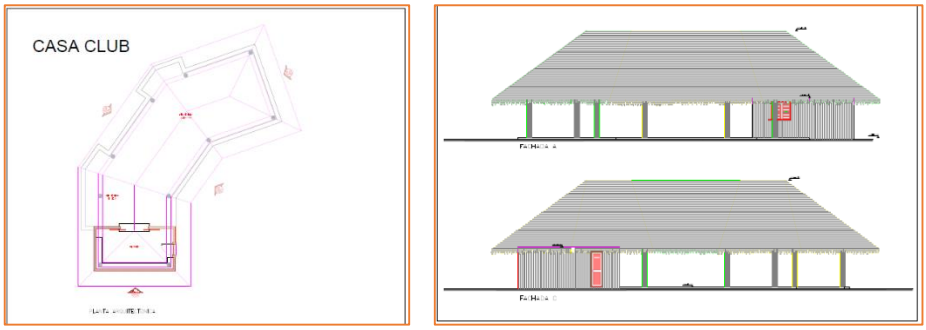


Figura 42. Plano de planta arquitectónica y de fachadas casa club.

b) Pool bar

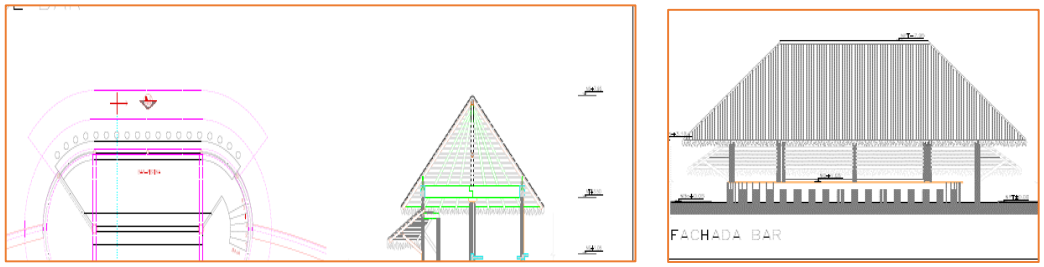


Figura 43. Plano de planta arquitectónica, corte y fachada del Pool Bar.

c) Sanitarios y toallero

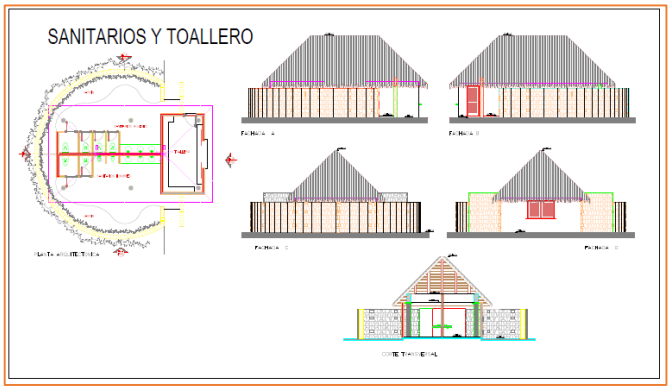


Figura 44. Plano de planta arquitectónica, cortes y fachadas de sanitarios y toallero.

d) Sanitarios y bar en zona de edificios Golden

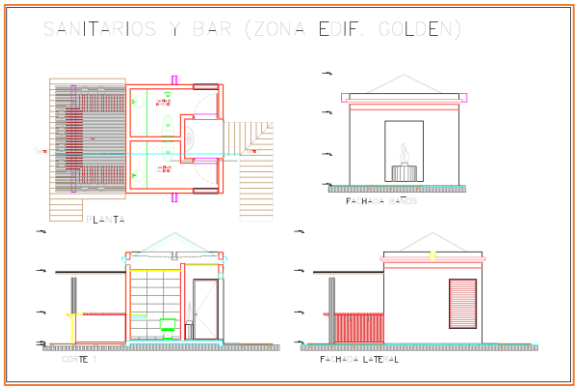


Figura 45. Plano de planta arquitectónica, corte y fachadas de sanitarios y bar de zona de edificios Golden.

e) Sanitarios y bar en zona de edificios Golden

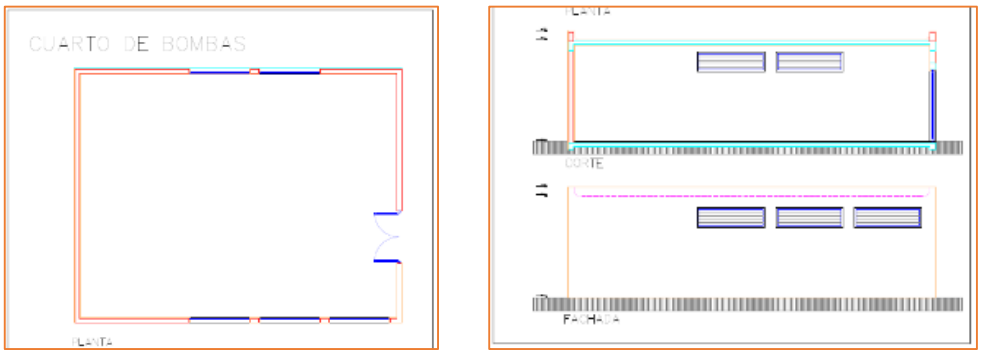


Figura 46. Plano de planta arquitectónico, corte y fachada del cuarto de bombas.

OBRAS LOTE 10A

Control y Toallas

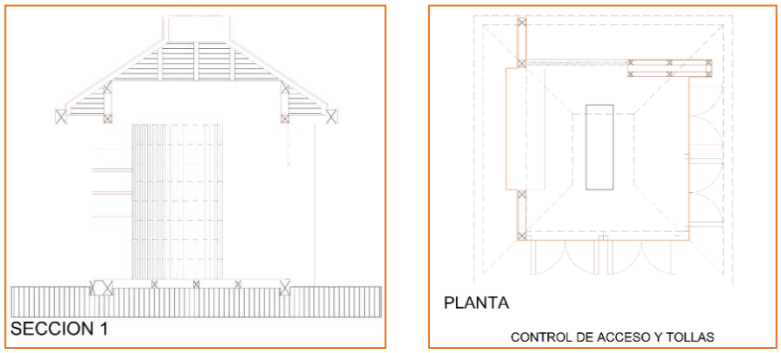


Figura 47. Plano de planta arquitectónica y fachada de control y toallas.

Sanitarios y vestidores

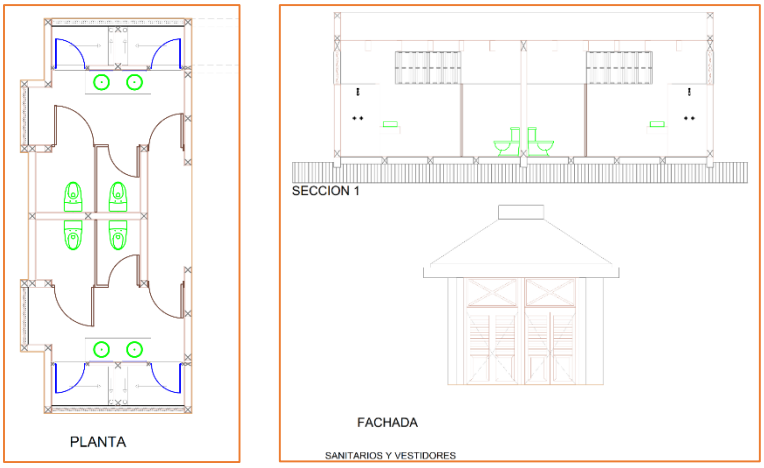


Figura 48. Plano de planta arquitectónica y fachada de sanitarios y vestidores.

Club de playa

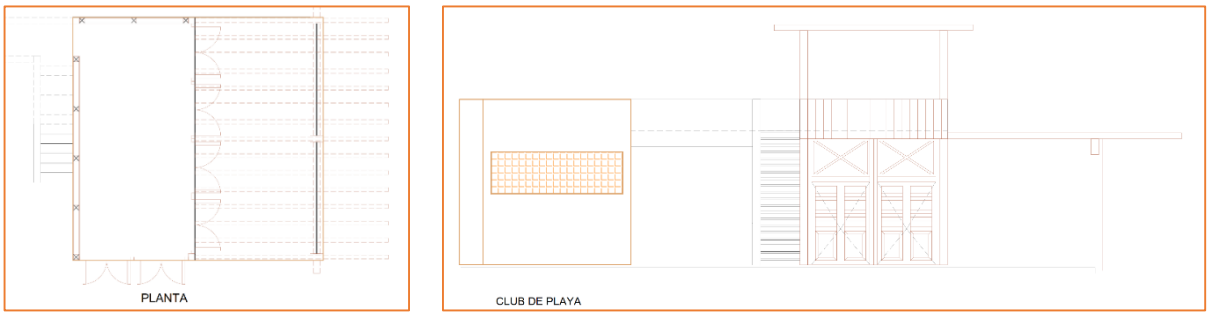


Figura 49. Plano de planta arquitectónica y fachada del club de playa.

ELEMENTOS ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE

Chiringuito

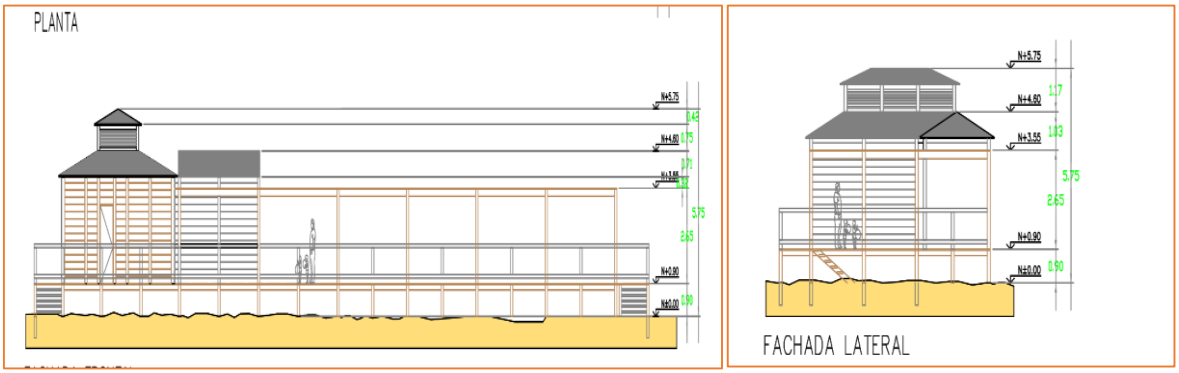


Figura 50. Plano de planta arquitectónica y fachada del Chiringuito.

Cabina de masajes

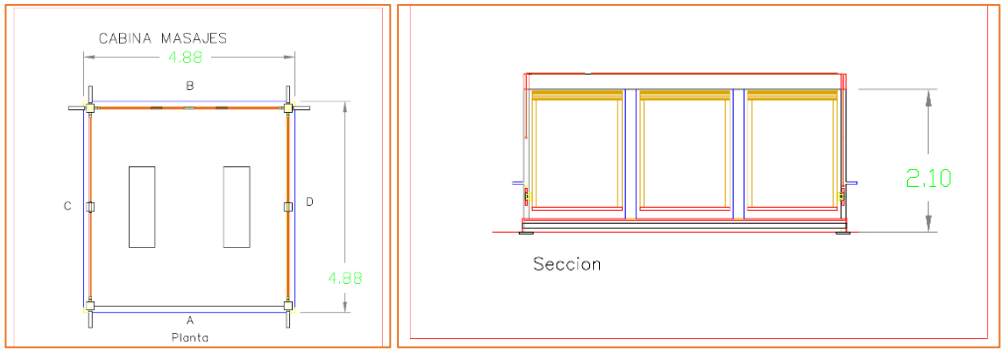


Figura 51. Plano de planta arquitectónica y fachada de cabina de masajes.

Cama balinesa

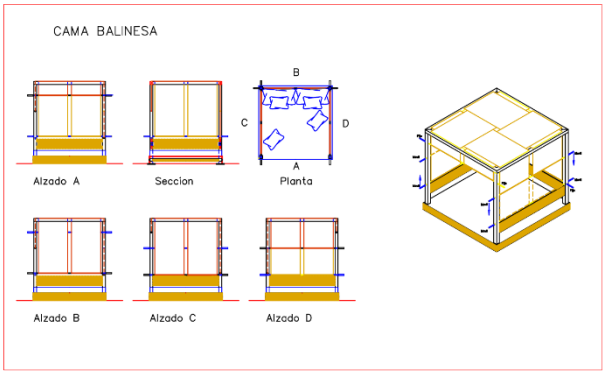


Figura 52. Plano de planta arquitectónica y fachada de las camas balinesas.

Sombrilla playa

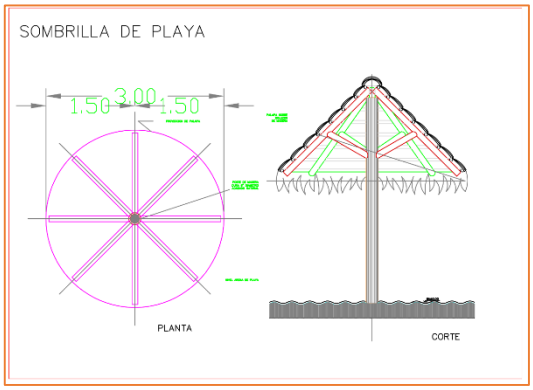


Figura 53. Plano de planta arquitectónica y fachada de las sombrillas de playa.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

Durante esta etapa se brindarán los servicios para los cuales han sido diseñadas las estructuras, tendientes a la recepción y hospitalidad de huéspedes.

- ✓ Los servicios que brindara el hotel son todos los relacionados con la fórmula todo incluido, que comprende un servicio de bienvenida desde el aeropuerto que en este caso será a partir del aeropuerto internacional de la Cd. de Cancún con transporte privado para cada grupo de huéspedes y alojamiento en habitaciones de gran lujo, el hospedaje comprende todos los alimentos con una oferta amplia de cocina internacional con servicio de barra libre y Snacks disponibles todo el tiempo.
- ✓ Dentro de las actividades se ofrecerá, actividades recreativas diarias, y nocturnas que incluyen todo tipo de animación incluidos espectáculos tipo cabaret, música en vivo servicio, de renta de automóviles, servicio de celebración de bodas y eventos especiales, congresos y convenciones.
- ✓ Por lo que se operará con tres turnos, generando en total 2 empleos directos por cada cuarto de hotel.
- ✓ Se utilizarán equipos ahorradores de agua, electricidad.
- ✓ Los productos de limpieza en todas las áreas son biodegradables o de fórmulas químicas que generan la disminución de la eficiencia de la planta de tratamiento de agua residual.

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas, en la **Tabla 34** se enlista la cantidad de trabajadores que se requieren en esta etapa.

Tabla 34.- Requerimientos de personal para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Oficio	Número	Oficio	Número
Bar		Varios generales	
Jefe de bar	6	Director de hotel	1
2o de bar	12	Subdirector de hotel	1
Capitán	6	F&B	1
Cantinero	3	Night Manager	6
Ayudantes de bar	24	Purchasing Controller	6
Ayudante minibar	6	Alberca	
Comedor		Encargado piscina	4
Maitre	6	Piscinero-Toallero	20
2o maitre	6	Socorrista	6
Capitán	6	Jardinería-generales	
Meseros	30	Encargado de Jardinería	1
Garroteros	50	Jardinero	50
Maquinista/Lava loza	16	Seguridad generales	
Cocina		Agente de seguridad	40
Cheff Cocina	10	Sat-generales	
2o Chef	5	Jefe SSTT	6
Subchef	5	2o Jefe SSTT	6
Cocinero de primera	18	Técnico A	6
Cocinero A	18	Técnico B	6
Cocinero B	18	Varios pisos-generales	
Ayudante de Cocina	16	Lencera varios	6
Jefe Stewards	10	Pasillero	30
Supervisor de Stewards	6	Supervisora de plantas nobles	12
Stewards	50	Camaristas varios	40
Pasteleria/carnicería		Limpiadora varios	20
Pastelero	20	Pulidores suelo	20
Carnicero	12	Recepción	
Pisos		Jefe de recepción	5
Gobernanta	6	2o jefe de recepción	3
Sub	12	Supervisor	3
Supervisora de pisos	12	Recepcionista A	30
Camarera de pisos	60	Conserje de noche	4
Administración		Maletero	20
Áreas administrativas	140	Portero	20
		Otras áreas	
		Generales	500
Total de trabajadores en la etapa de operación y mantenimiento= 1,462			

Respecto a los insumos que se requieren para la operación del proyecto se muestran a continuación **Tabla 35**.

Tabla 35. Requerimientos de personal para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Insumo	Fuente de obtención
Agua	Respecto al agua a utilizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto será abastecida a través de pipas de agua autorizadas, así como también por medio de garrafones de agua para el caso del consumo de los trabajadores. Por su parte, el abastecimiento de agua durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se llevará cabo a través de 2 pozos de extracción para obtener agua salobre, para la cual se requerirá una nueva planta de osmosis inversa **(Anexo B-2**) misma que se ubicará en el cuarto de máquinas.
Energía eléctrica	Para el abastecimiento de energía eléctrica en las diferentes etapas del proyecto se conectará a la red de la Comisión Federal de Electricidad
Drenaje	El Proyecto contará con sistema de drenaje que canalizarán las aguas residuales a la Planta de tratamiento (**Anexo B-1**) para poder tratar las aguas residuales de los 832 cuartos y de demás obras del presente Proyecto, mismas que se conectarán a la planta de tratamiento. Las aguas residuales que se generen cumplirán con las NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.
Materiales y sustancias	Los materiales, así como los combustibles necesarios para la operación de la maquinaria y equipos se obtendrán de proveedores autorizados.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No se considera el desmantelamiento del proyecto una vez que pasen los 99 años, se contempla renovar la autorización, a lo largo del tiempo se realizarán labores de mantenimiento y renovación de equipo.

II.2.7 Residuos.

II.2.7.1 Infraestructura temporal

Durante la etapa de preparación y construcción se acondicionará un área rodeada por malla ciclónica con la separación de residuos orgánicos e inorgánicos. Un tercer espacio será acondicionado para disponer temporalmente de las tablas de madera, residuos reciclables: tales como plástico PET, trozos de tubería de PVC, cartón y metales principalmente. Además, se acondicionará un espacio para los residuos peligrosos generados.

Se construirá una techumbre rudimentaria a cada uno de los acopios temporales, con el fin de evitar que los residuos se mojen por la lluvia, de esta manera se evitaran además dificultades para el traslado al Relleno Sanitario.

- ✓ Los Residuos Sólidos Urbanos se dispondrán en bolsas de plástico negro en el área de acopio temporal.
- ✓ En las diferentes áreas de trabajo se mantendrán contenedores con los letreros para cada tipo de residuo.
- ✓ Se ubicará un punto para concentrar la4 generación de residuos ferrosos (fragmentos de varilla, castillos, etc.).
- ✓ Durante la preparación y construcción del proyecto, se utilizarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores y el responsable de la disposición final de los desechos será la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles.

II.2.7.2 Infraestructura permanente

Durante la etapa de operación los residuos sólidos urbanos, serán separados en inorgánicos, orgánicos, reciclables y de manejo especial. Para su almacenamiento se dispondrán de dos cámaras: cámara fría para residuos orgánicos, cámara seca para residuos inorgánicos y un almacén temporal para residuos reciclables y uno más para el acopio temporal de los residuos de manejo especial, ubicándose en el edificio de servicios.

Además, se contará con una cámara temporal de residuos peligrosos, ésta se ubicará dentro del edificio de servicios en el área de mantenimiento para posteriormente ser entregados a una empresa que cuente con los permisos necesarios para disponer de ellos adecuadamente.

La construcción de estas áreas se realizará conforme a lo siguiente:

- Se ubicarán en el área destinada a Servicios con la finalidad de un fácil acceso a los vehículos para el retiro de dichos residuos.
- Espacios y Destinos: se construirán edificaciones con materiales resistentes para el alojamiento de los contenedores de los residuos, para ello se considera tener un espacio para los residuos inorgánicos no recuperables, Reciclables, Orgánicos, Peligrosos y de manejo especial.
- Residuos inorgánicos no recuperables: se construirá con materiales de construcción resistentes y convencionales tales como block o tabicón de cemento, acero de refuerzo, etc., serán cubiertos con losas de concreto y su acceso será controlado por puertas ventiladas con celosías en la parte superior, esto con el fin de evitar al máximo se introduzcan por las partes bajas roedores e insectos rastreros.

- Reciclables: se construirá con las mismas especificaciones antes descritas y su objetivo será almacenar de manera temporal todos aquellos empaques, embalajes y contenedores plásticos cuyo destino sea el de ser reciclados o aquellos residuos que por sus características sean factibles para reciclar.
- Orgánicos: de igual forma se construirá bajo los lineamientos antes descritos y con la adición de ser recubierto el espacio con acabados cerámicos en Muros, Paredes y Pisos. este recinto a diferencia de los demás, contará con un sistema de refrigeración a base de aire acondicionado de expansión directa y el acceso será controlado con una puerta de acero inoxidable de operación frigorífica, así mismo se contemplará para su limpieza periódica un hidrante de agua potable y sistema de drenaje de limpieza canalizado al sistema sanitario de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Peligrosos: esta área estará separada de las áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas, ubicada donde se reduzcan los riesgos por emisiones, fugas, incendios, e inundaciones, contará con pretiles de contención o fosas de retención para la captación posibles derrames. Dentro de este espacio se considera el uso de un contenedor para la recolección de pilas o baterías de desecho.
- Manejo especial: Se construirá un área con materiales resistentes para el alojamiento de los residuos de manejo especial que se generen.

Para mayores detalles ver el Plan de Manejo de Residuos en el **Anexo B-10**.

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

En el presente capítulo se identifican los instrumentos jurídicos, normativos en materia de impacto ambiental y regulación del uso de suelo; que le son aplicables al presente proyecto, a lo largo del capítulo se analizan de forma sistemática cada uno de ellos con respecto al proyecto que se somete a evaluación, tal y como lo dispone los artículos artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Es de resaltar que para el diseño del proyecto se consideró la observancia estricta de la legislación y ordenamientos que regulan el uso de suelo, lo que destaca la disposición y compromiso del promovente al momento del diseño.

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental del Estado Mexicano. En ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, en ella se dictan las bases que otorgan protección al medio ambiente, a partir de las cuales se construye una política ambiental que permite identificar la viabilidad de un proyecto.

En su artículo 4°, párrafo cuarto, establece a la letra lo siguiente:

> *"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley…"*

Asimismo, mediante la aplicación de las medidas propuestas, se dará seguimiento a las condiciones ambientales presentes en el sitio del proyecto, con la finalidad de que se mantengan inalteradas en el mediano y largo plazo, así como el llevar a cabo un Programa de Monitoreo Ambiental (**Anexo B-9**), que tiene como objetivo ejercer vigilancia a la correcta ejecución de las diferentes medidas y acciones propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), mediante el establecimiento de parámetros de seguimiento.

Adicionalmente, la importancia de tener un área de conservación en el predio del proyecto, proponiendo su mantenimiento, y llevar a cabo diferentes programas ambientales específicos para asegurar su protección dentro del predio, con esto se estará promoviendo un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de los habitantes lo cual hace totalmente viable la ejecución del presente proyecto.

Otros artículos aplicables al proyecto son los siguientes:

"Artículo 27.- (…) La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (…) y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

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

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

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

- *a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*
- *b) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;*
- *c) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;*
- *d) (...)*
- *g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;"…*

De las disposiciones anteriores se desprende que corresponde al Estado el regular el aprovechamiento de los elementos naturales, así como cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, el proyecto de interés ha observado las disposiciones en materia de ambiental le resultan aplicables para la obtención de una autorización en materia de impacto ambiental, así como también ha observado el contenido de otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo son el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad., como instrumento de planeación de política territorial y ambiental con características homogéneas en un área determinada, cuyo objetivo es

regular el Uso de Suelo y su interacciones con los procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos con base en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que lo conforman.

El proyecto se ajusta a las disposiciones que emanen de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en tanto que a través de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se coadyuva con la metas buscadas por el Gobierno Federal en materia de planeación y regulación de actividades, estableciendo con la ejecución del presente proyecto, la propuesta de implementación de una estrategia de medidas tendientes a la preservación y mantenimiento del equilibrio ecológico.

III.2 LEYES Y REGLAMENTOS

III.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento.

De acuerdo con las características y ubicación del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** descritas en los capítulos anteriores del presente estudio y en concordancia con el artículo 28, fracciones I, VII, IX y R) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en correlación con el artículo 5, incisos A), O), Q) y R), del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental (RIA), se requiere que el proyecto cuente con la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por tratarse de un desarrollo inmobiliario propuesto en un ecosistema costero tal como lo contempla cada uno de los artículos citados y que para mayor claridad a continuación se reproducen textualmente:

> ***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:*
>
> *(…)*
>
> *I.- **Obras hidráulicas**, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*
>
> *VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*
>
> *(…)*
>
> *IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros…*

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…

Luego entonces, es que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental cuyo contenido se apega a lo expresado en el artículo 30 de la misma Ley de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, que indican que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental (MIA), en la modalidad que corresponda, para obtener dicha autorización, tal como a continuación se cita textualmente.

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.*

III.2.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De conformidad con la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) determinará las obras o actividades sujetas a autorización en materia de impacto ambiental, de las cuales los incisos A), O), Q) y R) del artículo 5 numeral I del inciso O), primer párrafo del inciso Q) y R), que a la letra dicen:

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

A) HIDRAULICAS: (…)

VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales;

XII. Planta desaladora (…)

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en Área de aplicación con vegetación forestal, con excepción de (…)

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: (…)

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

Cabe señalar que el proyecto en sus obras no incluye actividades catalogadas en las listas de actividades altamente riesgosas, pero si cae en otros supuestos del articulo 28 al ser un desarrollo que afecte los ecosistemas costeros y por llevar a cabo el cambio de uso de suelo en áreas forestales; por lo que no queda exceptuada

Por otro lado, en cumplimiento a estas disposiciones normativas, se presenta la solicitud de evaluación en materia ambiental a través de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional (MIA-R), toda vez que el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN",** encuadra en los supuestos establecidos por el artículo 11 del REIA, puesto que con el desarrollo del proyecto y dado que existen otros proyectos y desarrollos turísticos en la zona, los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo de éste son de tipo acumulativos, el cual se ha definido por el REIA, en su artículo 3, fracción VII, como sigue:

"Artículo 3.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes: (…)

VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;(…)"

Vista la transcripción anterior y dado que el desarrollo del presente proyecto participará de los impactos ambientales generados en el pasado, así como de aquellos que se generan actualmente por otros proyectos, es motivo por el cual se presentan impactos acumulativos y residuales, de tal manera que la modalidad de la manifestación de impacto ambiental que se presenta es la correcta, lo que guarda congruencia con lo dispuesto por el artículo 11, del REIA, fracción IV, cuya literalidad es la siguiente:

*"**Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: (…)*

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. (…)"

De los supuestos contenidos en el artículo anterior, se tiene que, proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos; al respecto,

en el caso que nos ocupa, la existencia en la zona de hoteles en operación, vías de comunicación, servicios e infraestructura urbana como Playa del Carmen (aproximadamente a 15 Km), constituyen funciones que se realizan actualmente en una determinada región definiéndola como el: *Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos*, formando un Sistema Ambiental Regional (SAR), dando lugar a que la petición de autorización en materia de impacto ambiental, sea a través de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Regional; por lo cual, el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" cumple con lo establecido en la fracción IV del artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA.

Aunado a lo anterior, la existencia de otros proyectos en la región en donde se pretende ubicar el proyecto, han generado impactos de tipo acumulativos y residuales de ahí que la modalidad correcta del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** a presentarse para su evaluación lo es la Modalidad Regional.

Como lo expuesto en el presente estudio de manifestación de impacto ambiental modalidad Regional propuesta para las obras y actividades del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** sometido a evaluación se desarrollara en un ecosistema costero, cuyo desarrollo propiciará la generación de impactos ambientales de carácter acumulativos, residuales y sinérgicos, ya que en la delimitación del SAR existen proyectos similares como hoteles, casas particulares, villas ecoturísticas, restaurantes, entre otros, que han contribuido en el pasado a la fragmentación de los ecosistemas, pero no han propiciado un desequilibrio ecológico, aunado a que diversos proyectos han sido sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y que han contribuido en la generación de impactos ambientales, por lo que los impactos que genera el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** corresponde al carácter acumulativo porque se sumara a los efectos negativos que ya ocurrieron en el pasado con la implementación de proyectos de naturaleza similar y sinérgico por aquellos efectos negativos con presencia simultánea de incidencia mayor en el ecosistema costero donde se pretende ubicar el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN",** por lo que se presenta una manifestación de impacto regional, como se ha analizado en la presente MIA, se tomó en consideración dado que la revisión se desprende que en la zona donde se desarrollara el proyecto, se tienen diversos proyectos dentro del SAR en el cual se encuentra inserto, los cuales han presentado sus manifestaciones de impacto ambiental y han sido autorizados, entre los que se destacan los siguientes:

- The Grand Bliss Riviera Maya
- Hotel El Dorado Royal
- Grand Luxxe Riviera Maya The Grand Mayan at Vidanta Riviera Maya
- Hotel El Dorado Casitas Royal
- Hotel Valentín Imperial Riviera Maya
- Mayan Palace Riviera Maya
- Ocean Brezee Riviera Maya
- Iberostar Paraíso Beach
- Iberostar Paraíso Maya Hotel
- Iberostar Playa Paraíso
- Iberostar Paraíso Maya
- Star Blue Playa del Carmen
- Iberostar Grand Hotel Paraíso
- Catalonia Playa Maroma
- Secrets Maroma Beach Riviera Cancún
- El Dorado Maya
- Hacienda Tres Ríos
- BlueBay Grand Esmeralda
- Secrets Capri Riviera Cancún
- Hotel Ocean Maya Royale
- Blue Diamond Riviera Maya
- Hotel BelleVue Beach Paradise
- Mayakoba
- Rosewood Mayakoba
- Blue Diamont Resort
- Fairmont Mayakoba
- Banyan Tree Mayakoba
- Grand Velas Riviera Maya

De lo descrito anteriormente, se pone en evidencia que el desarrollo y ejecución del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** podría contribuir a la generación de impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales a nivel regional, que puede ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas, tal y como lo establece por el artículo 11, fracción IV, del REIA.

En la siguiente **Figura 54** es posible observar el proceso de crecimiento urbano y turístico que se ha tenido en el SAR en el cual se encuentra inserto el proyecto.



Figura 54. Se muestran la ubicación del proyecto dentro del SAR. Predio del Proyecto color amarillo.

De lo anterior, se destaca la relevancia de mencionar el proceso de crecimiento urbano y turístico que se tiene en el SAR, donde es de resaltar que este crecimiento ha derivado diversos impactos ambientales, entre los que se destacan los siguientes, pérdida de cobertura vegetal, alteración y contaminación del suelo; la contaminación del manto freático por la generación de aguas residuales provenientes de los grandes hoteles, el uso de pesticidas, alteración al confort sonoro; alteración y pérdida del hábitat de la fauna nativa; afectación a la fauna nativa, entre otros.

En consecuencia, el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** Se ajusta a lo establecido en los artículos citados de la LGEEPA, por lo que la modalidad de presentación de la manifestación de impactos ambiental, es la Regional, lo cual también se podrá corroborar con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, dado que con el desarrollo del proyecto se tiene la existencia de otros proyectos en la región, donde los impactos ambientales que se han generado son de tipo acumulativo, residual y sinérgico, tal y como lo establece en el artículo 3, fracción VIII de dicho Reglamento:

> *VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;*
>
> *VIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce 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;*
>
> *X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.*

Por lo que se puede decir que el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** participará de los impactos ambientales generados en el pasado, así como de aquéllos que se generan actualmente por otros proyectos, de ahí que el proyecto pudiera ocasionar consecuentemente la acumulación o en su caso sinergia con los otros proyectos, de ahí que la modalidad de la manifestación de impacto ambiental que se presenta es la correcta, conforme a lo dispuesto por el artículo 11, del REIA, fracción IV.

Por lo que, se presenta la MIA-R, atendiendo al contenido y alcance del artículo 13 del propio REIA, que señala lo siguiente:

> ***Artículo 13.-*** *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:*
>
> *I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

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

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Aunado a lo anterior, el Artículo 44 del REIA, señala lo siguiente:

Artículo 44. *Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:*

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Al respecto, en el capítulo IV de la presente MIA-R, se describen las condiciones actuales del Sistema Ambiental Regional, lo cual nos proporciona información técnica de que tan conservadas o perturbadas se encuentran las zonas en que se desarrollará el proyecto y en la región en que se encuentra inserto. Una vez descrito el medio ambiente, se podrán determinar los posibles impactos que puedan ser ocasionados al entorno en función del tipo de obras y/o actividades que contempla el proyecto.

Cabe destacar que el sitio del proyecto no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida; no obstante, se hace un análisis ambiental del sitio donde se desarrollará el proyecto indicando su estado de conservación, y proponiendo las medidas y acciones de mitigación y compensación que permitirán minimizar la posible afectación en la funcionalidad del ecosistema presente.

Aunado a lo anterior está el compromiso a evaluar las medidas y mejoras que la autoridad considere pertinentes para determinar la factibilidad del presente proyecto.

Para dar cumplimiento a lo señalado en la LGEEPA y su reglamento en materia de impacto ambiental, se presenta para su evaluación y resolución la presente manifestación de Impacto ambiental en su modalidad Regional, con lo que se da cumplimiento al artículo 30 de la LGEEPA y el artículo 9 del REIA.

III.2.3 Ley General de Cambio Climático

El 6 de junio de 2012, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, la Ley General de Cambio Climático y establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) que permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país para dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones. Un registro de emisiones les permitirá a las empresas e industrias identificar sus fuentes de emisión con el objetivo de reducir su huella de carbono, generar oportunidades de negocio y ser más competitivos.

La Ley General de Cambio Climático ha creado un marco jurídico que permita promover la reducción de emisiones y la adaptación y mitigación a los impactos derivados del cambio climático. De acuerdo a lo establecido en dicha ley existe un principio denominado Responsabilidad ambiental, mediante el cual obliga a quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a compensar los daños que cause (Artículo 26, fracción VII).

Dentro de los objetivos de la Ley General de Cambio Climático se destacan los siguientes:

I. *Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;*
II. *Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;*
III. *Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;*

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

Asimismo, en esta Ley define lo siguiente:

*I. **Adaptación**: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.*

*XXVIII. **Mitigación**: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.*

*XXXVII. **Riesgo**: Probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropógeno.*

*XLII. **Vulnerabilidad**: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.*

Asimismo, atendiendo a uno de los objetivos de la política nacional de adaptación frente al cambio climático es que el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, implementará diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo, tal y como lo establece los Artículos 26, 27 y 33 de la Ley General de Cambio Climático, mismos que se citan a continuación:

Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;

II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;

III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;

IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;

I. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;

II. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores sociales y privados para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;

III. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;

IV. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

IX. El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;

X. Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables;

XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;

XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y

XIII. Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias.

Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:

I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;

II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;

III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;

IV. Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas condiciones climáticas;

V. Establecer mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático como parte de los planes y acciones de protección civil, y

VI. Facilitar y fomentar la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, ganadera, pesquera, acuícola, la preservación de los ecosistemas y de los recursos naturales. Artículo 28. La federación deberá de elaborar una Política Nacional de Adaptación en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático. […]

Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

IV.Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;

[…]

XV.Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación,

[…]

Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.

De lo anterior, el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** pretende fomentar la realización de acciones de adaptación para la construcción y mantenimiento de la infraestructura que llevará a cabo, que ayuden al fortalecimiento de actividades que beneficien al medio ambiente, sentando precedente en la aplicación de la Política Nacional en Cambio Climático, por lo que se ajusta a los objetivos de dicha Ley, conforme a lo siguiente: Predio Fracción 3, 185,075.86 m^2 (44.46%) de aprovechamiento total en el predio y una conservación de 231,185.32 m^2 que representan el 55.54% y en el Lote 10A se tendrá un aprovechamiento de 150.22 m^2 (24.74%) y de conservación 456.89 m^2 (75.26%).

- Durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** (preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento), habrá un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, teniendo en la Fracción 3, que la superficie máxima de aprovechamiento que no excederá el 44.46% (18.508 ha) de la superficie del predio, que será el área donde se realizará el desplante de las obras del proyecto de acuerdo al uso permitido. La superficie restante del 55.54% permanecerá en condiciones naturales en apego al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad y el Acuerdo de cabildo mediante el cual se aprueba el "***POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO***". En cuanto al Lote 10A, los parámetros de aprovechamiento son regidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad y considerando el tipo de vegetación (duna costera), solo se puede aprovechar el 25% de la superficie total, por lo que en este predio el porcentaje de aprovechamiento será de 24.74 (0.15 ha) y de conservación el 75.26% (0.046).

- En cumplimiento a estos principios el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se vincula y se somete a

consideración a través de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional, la cual describe los efectos que pudieran ser afectados por las obras y actividades a desarrollar, y propone una serie de medidas y acciones para prevenir y mitigar posibles daños al ambiente. En el Plan de Manejo Ambiental se proponen un conjunto de estrategias para prevenir y mitigar posibles daños al ambiente y que contribuyan a generar desequilibrios ecológicos, daños a la salud pública, alteraciones a la capacidad de carga y la integridad funcional de los ecosistemas, tener áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. Así también, para reducir y controlar las emisiones de contaminantes por fuentes móviles y asegurar una calidad del aire satisfactoria para bienestar de la población y el equilibrio ecológico, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la promovente tendrá estipulado en contrato con las compañías constructoras que sus vehículos estén en buen estado físico y óptimo funcionamiento, y las emisiones a la atmósfera no rebasen los niveles máximos permisibles para el monóxido de carbono, para lo que además se solicitará la presentación de las verificaciones vehiculares.

- Durante la ejecución del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se aplicará un Programa de Monitoreo Ambiental (**Anexo B-9**) donde en cada fase se establecerá una serie de indicadores que nos guiarán y nos indicarán de la funcionalidad de cada medida y programa implementado, donde estas medidas están enfocadas a prevenir y reducir los efectos adversos del cambio climático.

- Se tiene planeado incorporar las mejores técnicas y metodologías existentes para prevenir y/o reducir los posibles efectos adversos que por la ejecución del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** pudieran contribuir al cambio climático, entre las que se destacan las siguientes:

    - Se implementarán las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.
    - Se contará con un programa de manejo de residuos, promoviendo la separación de residuos reciclables, llamados también valorables y cumplirá con toda la normatividad aplicable.
    - Se instalarán equipos y grifería que contribuyan al ahorro de agua.
    - Se renovará el sistema de distribución eléctrica y alumbrado con equipos ahorradores de energía, con lo que se contribuirá a una menor emisión de gases efecto invernadero.

- Se tendrá la adquisición de equipos eficientes de aires acondicionados utilizando menos energía eléctrica.
- La promovente cumplirá con los instrumentos de política ambiental y normativa aplicable al proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" y llevará a cabo todas las obras y actividades dentro del marco de legalidad, garantizando la prevención del daño o deterioro ambiental, de esta manera cooperará en la instrumentación de una política nacional de cambio climático.
- El proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" se sujetará a la presente disposición jurídica, en caso de estar dentro de los supuestos de fuentes fijas o móviles, sujetas a reporte.

Derivado de lo anterior, se desprende que el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se ajusta a la política nacional de adaptación frente al cambio climático señaladas en la Ley General de Cambio Climático.

III.2.4 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático.

El presente instrumento tiene como objeto reglamentar las disposiciones generales establecidas en la Ley Marco sobre Cambio Climático, para la planificación, articulación, ejecución, monitoreo, evaluación, reporte y difusión de las políticas públicas para la gestión integral frente al cambio climático, orientada a resultados al servicio del ciudadano, que buscan reducir la vulnerabilidad del país frente a los efectos del cambio climático, aprovechar las oportunidades de desarrollo bajo en carbono y cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el Estado ante la Convención Marco de las Naciones sobre el Cambio Climático.

El Reglamento de la Ley General de Cambio Climático, dentro de las disposiciones Generales que contiene se destacan los siguientes artículos:

Los artículos 3 y 4 establecen lo siguiente:

> *Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: (…)*
>
> *Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: (…)*
>
> *VI. Sector comercio y servicios: (…)*
>
> *e. Subsector Turismo;*
>
> *e.1. Hoteles, moteles y similares;*

Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades.

Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.

La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.

El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.

Al no alcanzar este umbral el Proyecto, en cumplimiento de la legislación estatal presenta el reporte anual de emisiones a esta instancia estatal, que es uno de los requisitos para presentar la Licencia de funcionamiento ambiental y la Cédula de operación anual. […]

El proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** pertenece al sector turismo, por lo que está sujeto a reporte; sin embargo, no rebasa el umbral máximo señalado en el artículo 6 del Reglamento, al generar menos de 25,000 toneladas de bióxido de carbono, no es de competencia federal, por ello, el hotel contará con su registro de emisor de gases a nivel estatal, y presentará el cálculo de emisiones que emitirá de forma anual, como parte de los requisitos para la obtención de la Licencia de Funcionamiento Ambiental y de la Cédula de Desempeño Ambiental, las cuales se presentan ante la Secretaria de Ecología y Medio Ambiente (SEMA). Respecto a la vulnerabilidad del sitio del proyecto, de acuerdo

…al estudio titulado *"PROPUESTA DE PROGRAMA DE ADAPTACIÓN ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL SECTOR TURISMO EN CANCÚN, QUINTANA ROO*" (2013[3]), señala que

<u>Temperatura y precipitación</u>. -

De acuerdo con los resultados obtenidos, para las climatologías 2020, 2050 y 2080 en la zona estudiada, se proyectaron aumentos de la temperatura media anual desde 0.4ºC hasta 3.3ºC.

[3] http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/09/PROGRAMA-BENITO-JUAREZ.pdf

En el caso de la precipitación, las proyecciones analizadas muestran una tendencia a la disminución de las lluvias, con un rango muy amplio de variabilidad, lo cual generan mayor incertidumbre en cuanto a la valoración de la vulnerabilidad de los sectores relacionados con el agua. Se puede observar que el escenario A2 es el que presenta los cambios máximos en las variables de temperatura y precipitación, lo que a la vista de las emisiones actuales nos ha colocado, como humanidad, en la realidad de escenarios más drásticos como es el A1FI que considera mayores emisiones. Por lo tanto, es importante entender que las proyecciones del escenario A2, se encuentran subestimadas por el aumento registrado recientemente en la concentración de CO2 en algunos sitios de observación y monitoreo como el observatorio de Mauna Loa, Hawaii (Scripss CO2 Program, 2013).

Aumento del nivel del mar.- En el aumento del nivel del mar se prevé una variación de 3.1mm/año, sin contemplar que localmente existen factores geológicos que alteran el rango de variación del nivel del mar, como lo son los fenómenos de hundimiento o procesos acumulativos.

Erosión costera.- Respecto a la erosión costera Los resultados del estudio de la erosión y acreción en Cancún mostraron una tasa de erosión de 5.86 m/año.

En la siguiente **Figura 55** se observa las zonas más susceptibles de sufrir inundaciones severas se encuentran situadas hacia la zona centro y suroeste del estado, donde la combinación de las formaciones cársticas y los procesos geomorfológicos consecuencia de la estructura tectónica subyacente generan un relieve más irregular.

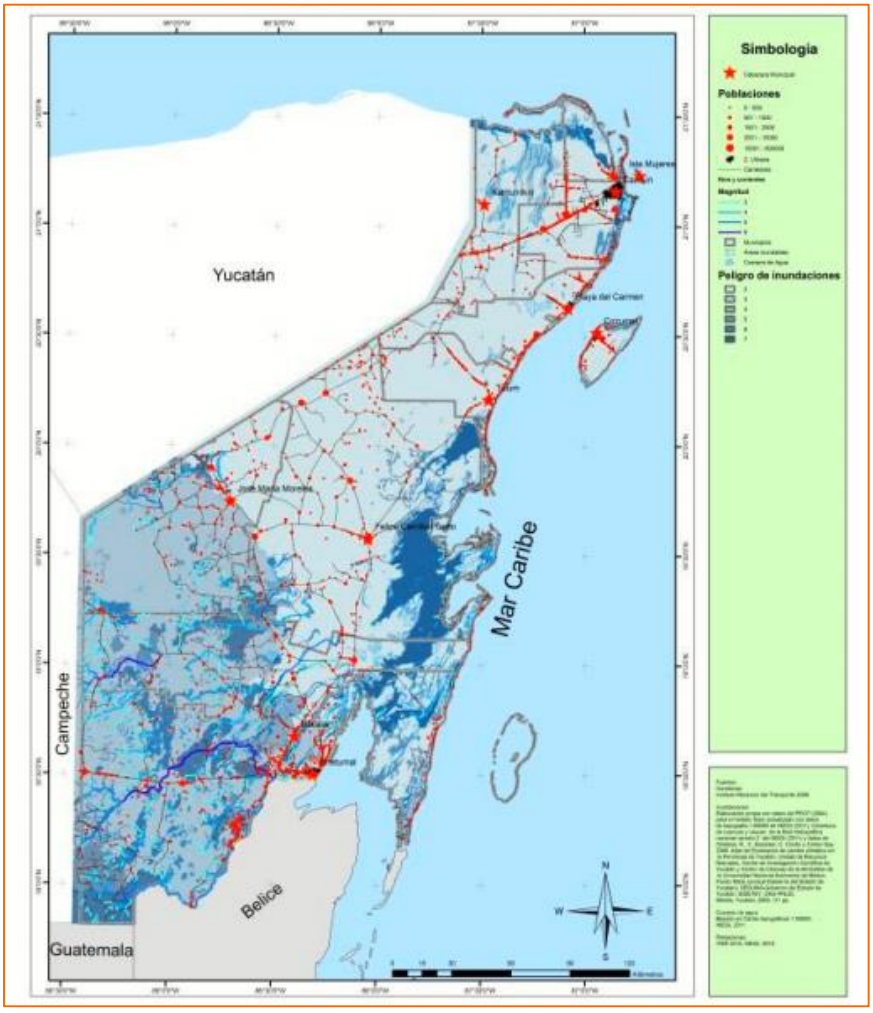


Figura 55. Zonas que no se consideran vulnerables a inundación.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto se ubica en una zona de baja vulnerabilidad al cambio climático, como lo resume la UNAM en el atlas climático, en lo que corresponde a Quintana Roo[4].

Lo que respecta a la vulnerabilidad Física el estudio de SECTUR-CONACYT que señala que, al integrar los índices e indicadores anteriormente descritos, se determinó el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) para el destino turístico de Cancún, resultando un IVF de categoría muy alta, debido principalmente a la geomorfología que presenta, y a que es una zona de pendiente suave, de baja altura y expuesta a oleaje fuerte y mareas de tormenta, por estar dentro de la trayectoria de huracanes.

Se observa que el sitio del proyecto se encuentra en una zona de riesgo de tormenta, por lo que ya cuenta con un programa de protección civil, que contempla las acciones a realizar en caso de la presencia de un evento meteorológico extraordinario, la ingeniería de la construcción considera estos eventos, seleccionando materiales y diseños que son resistentes y durables. Así también, en la etapa de operación y mantenimiento se contará con un programa interno de protección civil.

a) Emisiones a la atmósfera

A continuación, se presenta un análisis de la cantidad de consumo de combustibles que tendrá el proyecto anualmente, los cuales se calcularon con base en los requerimientos del número de cuartos que tendrá este Proyecto (**Tabla 36**).

Tabla 36. Estimación de consumos anuales de combustibles.

Combustible	Volumen requerido anual	Unidad
Gasolina	22,462	litros
Gas LP	244	m^3
Diésel	28,800	Litros

La emisión de gases por tipo de combustible es como se muestra en las siguientes **Tabla 37, Tabla 38 y Tabla 39**:

[4] https://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/PDFs/QuintanaRoo.pdf

Tabla 37. Estimación de emisiones anuales por consumo de gas lp.

Gas L.P.					
Nombre	Contaminante RETC/COA/CDA	Otro nombre	Factor final	ton/m^3 de comb	ton/m^3
Gas LP	Óxidos de nitrógeno NOx	NOx	0.002376	ton/m^3 de comb	0.289771234
Gas LP	Bióxido de carbono	CO_2	1.5864	ton/m^3 de comb	193.4735208
Gas LP	Monóxido de carbono	CO	0.0004032	ton/m^3 de comb	0.0491733
Gas LP	Bióxido de azufre	SO_2	1.344E-07	ton/m^3 de comb	0.000016
Gas LP	Metano	CH_4	0.000024	ton/m3 de comb	0.002926982
Gas LP	Partículas PM-10	PM-10	0.000072	ton/m^3 de comb	0.008780946
Gas LP	Óxido nitroso	N_2O	0.000108	ton/m^3 de comb	0.01317142
Gas LP	Compuestos Orgánicos Totales, COT	COT	0.0000648	ton/m^3 de comb	0.007902852

Tabla 38. Estimación de emisiones anuales por consumo de diésel.

Diésel					
Nombre	Contaminante RETC/COA/CDA	Otro nombre	Factor final	ton/m^3 de comb	ton/m^3
Diésel	Formaldehído	Formaldehído	6.00E-06	ton/m^3 de comb	0.00000553
Diésel	Bióxido de carbono	CO_2	2.676	ton/m^3 de comb	2.46727200
Diésel	Benceno	Benceno	2.568E-08	ton/m^3 de comb	0.00000002
Diésel	1,1,1-Tricloroetano	1,1,1-tricloroetano	2.832E-08	ton/m^3 de comb	0.00000003
Diésel	Bióxido de azufre	SO_2	0.01884	ton/m^3 de comb	0.01737048
Diésel	Óxidos de nitrógeno NOx	NOx	0.0066	ton/m^3 de comb	0.00608520
Diésel	Monóxido de carbono	CO	0.0006	ton/m^3 de comb	0.00055320
Diésel	Partículas PM-10	PM-10	0.00012	ton/m^3 de comb	0.00011064
Diésel	Compuestos Orgánicos Totales, COT	COT	0.00003	ton/m^3 de comb	0.00002766
Diésel	Arsénico	As	5.87779E-08	ton/m^3 de comb	0.00000005
Diésel	Cadmio	Cd	4.40834E-08	ton/m^3 de comb	0.00000005
Diésel	Cromo (compuestos)	Cr	4.40834E-08	ton/m^3 de comb	0.00000004
Diésel	Plomo (compuestos)	Pb	1.3225E-07	ton/m^3 de comb	0.00000012
Diésel	Mercurio	Hg	4.40834E-08	ton/m^3 de comb	0.00000004
Diésel	Níquel (compuestos)	Níquel	4.40834E-08	ton/m^3 de comb	0.00000004
Diésel	1,3-Butadieno	1,3-Butadieno	6.64988E-07	ton/m^3 de comb	0.00000061
Diésel	Metano	CH_4	0.0000336	ton/m^3 de comb	0.00003098
Diésel	Amoniaco	Amoniaco	0.000096	ton/m^3 de comb	0.00008851
Diésel	Acetaldehído	Acetaldehído	1.30446E-05	ton/m^3 de comb	0.00001203
Diésel	Acroleína	Acroleína	1.57318E-06	ton/m^3 de comb	0.00000145

Tabla 39. Estimación de emisiones anuales por consumo de gasolina.

Gasolina (equipos de jardinería)					
Nombre	Contaminante RETC/COA/CDA	Otro nombre	Factor final	ton/m^3 de comb	ton/m^3
Gasolina	Óxidos de nitrógeno NOx	NOx	0.022400768	ton/m^3 de comb	0.317396476
Gasolina	Monóxido de carbono	CO	0.861673698	ton/m^3 de comb	12.20905463
Gasolina	Óxidos de azufre	SOx	0.001154395	ton/m^3 de comb	0.016356628
Gasolina	Partículas PM-10	PM-10	0.00137428	ton/m^3 de comb	0.019472176
Gasolina	Bióxido de carbono	CO_2	2.116391539	ton/m^3 de comb	29.98715171
Gasolina	Aldehídos	Aldehídos	0.000961996	ton/m^3 de comb	0.013630524
Gasolina	Compuestos Orgánicos Totales, COT	COT	0.028859885	ton/m^3 de comb	0.408915705

b) Factores ambientales que pueden afectar al proyecto

Un punto a señalar que no se menciona en los estudios y atlas de riesgo municipales, es la llegada del Sargazo, este evento periódico, no ha sido estudiado y no se saben las consecuencias que va a tener en el sector turístico y en la biodiversidad.

Las acciones que se pretenden tomar están guiadas por la SEMARNAT y el Gobierno Estatal, en este tema la promovente se compromete a apegarse a los lineamientos que las autoridades vayan dictando para el manejo del sargazo.

De acuerdo a la información antes citada, en los próximos 80 años no se proyecta una afectación grave al Municipio de Solidaridad, y en particular a la zona costera, donde se encuentra la mayor proporción de desarrollos turísticos.

III.2.5 Ley General de Vida Silvestre

La ley General de Vida Silvestre publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 con su última modificación realizada el 26 de enero del 2015, se vincula con el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** mediante sus artículos 4 y 60 TER los cuales se analizan a continuación:

El artículo 4 de la LGVS, señala que todo habitante tiene la obligación de conservar la vida silvestre, prohibiéndole cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación tal como a continuación se cita de manera textual.

> *Artículo 4. 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.*

El proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se proyecta respetando los instrumentos de planeación de uso de suelo a fin de utilizar las áreas permitidas y conservando el resto del predio con la vegetación original, contribuyendo así con la conservación de la vida silvestre. El proyecto contempla un Programa de Rescate de Vegetación (**Anexo B-4**) y un Programa de Rescate de Fauna (**Anexo B-5**), así también se tendrá un Plan de Manejo de fauna de las especies que se encuentran protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (**Anexo B-6**), Además de medidas de prevención y mitigación.

Como se describe en capítulos posteriores, el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no afectará ninguna población de flora o fauna silvestre.

Especialmente relevante para el cumplimiento de la LGVS, es la protección al ecosistema de manglar ya que el predio en donde se propone el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se encuentra cercano a este ecosistema, por ello es relevante la vinculación con el articulo 60 TER, el cual a continuación se cita de forma textual.

> ***Articulo 60 TER.-****Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*
>
> *Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.*

Al respecto y en vinculación con este artículo se manifiesta que el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se realiza de forma total en sitio ocupado por vegetación secundaria de selva y por lo tanto en ninguna de las etapas del proyecto afectará, ni realizará la remoción, relleno, trasplante o poda de mangle

El predio destinado para el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** NO se encuentra en un sitio inundable, por lo que no tiene influencia en el flujo hidrológico del área inundable que se ubica al Este y obra más cercana más cercana tiene una distancia de 0.06 m que es el andador existente (construido bajo el amparo de la autorización otorgada a través del oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005).

En el predio del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se ha destinado una zona en la cual no se proponen obras ni actividades, por lo que funcionaran como áreas de amortiguamiento, en las cuales se conservarán las pequeñas escorrentías que puedan existir hacia el humedal por ello se manifiesta que no se desarrollarán obras o acciones que afecten la integridad funcional directa o indirectamente del ecosistema, por lo que no modificarán ningún flujo hidrológico.

En el predio hay presencia de un humedal con vegetación de manglar que ha quedado aislado, y que depende de la precipitación para la formación de una lente de agua, que en temporada de secas, solo quedan algunas áreas con presencia de agua donde la fauna llega a tomar agua, es de resaltar que las construcciones del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se diseñaron para respetar este ecosistema, como se señala en el estudio geohidrológico **(Anexo-B-7**) en el cual se demuestra en las simulaciones numéricas que los cimientos de las edificaciones no perturbarán el flujo del agua subterránea. Esto es debido a que las cimentaciones consideradas a un metro de profundidad que, para efectos de la simulación numérica, se han tomado como barreras impermeables y se encuentran en la zona no saturada, por lo tanto, no obstruirán el flujo hacia la zona del humedal, estos cuerpos de agua son intermitentes (lagunas intermitentes).

El proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no daña ningún ejemplar de manglar y no se requiere ni de su poda, y no se modifica el flujo de la lente de agua (La lente de agua queda delimitada a la laguna, no hay conexión con el mar). No se realizarán actividades que pudieran modificar el crecimiento del manglar o interferir en la dinámica del humedal.

Derivado de lo anterior, el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no contraviene lo establecido en el Artículo 60 TER, por lo que se considera viable en términos de lo señalado en dicho artículo, es de indicar que en este mismo capítulo en el apartado correspondiente se analiza con detalle la NOM-022-SEMARNAT-2003, que corresponde a la norma técnica que es específica para la protección del ecosistema de manglar. En este sentido es importante indicar que la norma técnica especifica (especial) prevalece sobre la ley general, por ser precisamente una especificación normativa con mayor detalle con lo cual se complementa de manera suficiente el análisis del manglar adyacente al área que nos ocupa.

> ***Artículo 99.*** *El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en*

el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.

Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

No se realizarán actividades que conlleven al aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.

III.2.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La vinculación del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** con dicha Ley se orienta al cumplimiento de los preceptos establecidos prioritariamente en el desarrollo de este, como se mencionó en el Capítulo II.

El promovente tendrá el manejo adecuado de todo tipo de residuos generados en cada una de sus etapas de desarrollo, desde la generación, valorización, almacenamiento temporal, separación y disposición final con empresas autorizadas y especializadas en el manejo de los residuos sólidos urbanos y líquidos, peligrosos y hasta de manejo especial, en un manejo integral de ellos. La presente Ley señala las obligaciones del generador de acuerdo con el volumen de generación anual, así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados.

A continuación, se presenta la vinculación de dicha Ley con el proyecto:

Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá 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 concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

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:

(…)

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

(…)

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier 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;

Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

I. La forma de manejo;

II. La cantidad;

III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en

ellos;

IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;

V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;

VI. La duración e intensidad de la exposición, y

I. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

Para la realización del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, la promovente implementará un Plan de Manejo Integral de Residuos, que incluyen las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las diversas actividades acorde a la normatividad aplicable, considerando que durante el desarrollo del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se dispondrá de contenedores para su resguardo y posterior disposición final a través de empresas que estén legalmente autorizadas, con la finalidad de prevenir cualquier eventualidad de tipo ambiental o salud humana, tales acciones serán difundidas entre los trabajadores en la etapa de preparación del sitio, construcción, la operación y mantenimiento del proyecto, por lo que el proyecto se ajusta y da cumplimiento a los Artículos 16, 19 y 20 de dicha Ley.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán 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.

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.

Para el cumplimiento de dicho artículo, se llevará a cabo la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, considerando la normatividad (NOM´s) y legislación aplicable en el manejo de residuos, así como la contratación de empresas debidamente acreditadas para la recolecta, transporte, manejo y disposición final de los residuos, tal como se menciona en el artículo 42 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 151 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Considerando que la promovente implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos con sus respectivos subprogramas, que incluirán actividades como la adecuada identificación, clasificación, separación y almacenamiento de los residuos generados por el desarrollo del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, se considera que da cumplimiento a la Ley antes citada.

III.2.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El presente instrumento normativo tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y rige en todo el territorio nacional, por lo que el presente proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** en sus diferentes etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, considerará la identificación, manejo integral y debida disposición de los residuos que se generen. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con dicho instrumento:

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en su capítulo IV establece lo siguiente:

> *"Capítulo IV, Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos.*
>
> *Artículos 82, 83 y 84, de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.*
>
> *Artículos 85 y 86, de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos.*
>
> *Artículos 87 y 88. Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos. de la Sección III, Reutilización, reciclaje y co-procesamiento.*
>
> *Artículo 90, de la Sección IV, Tratamiento de residuos peligrosos.*
>
> *Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99, de la Sección V, Disposición final de residuos peligrosos."*

Respecto a lo antes mencionado, se considera en el desarrollo del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos (**Anexo B-10**), para el adecuado manejo de todo tipo de residuos, y para las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, éstas se llevarán a cabo a través de empresas prestadoras de servicios debidamente autorizadas y especializadas en el manejo, transporte y disposición final de los residuos.

El tratamiento de residuos peligrosos que se lleguen a generar se llevará a cabo de acuerdo con las disposiciones reglamentarias y normativas aplicables.

Por todo lo anterior, se considera que el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** tendrá el almacenamiento temporal, la recolección, el manejo, y la disposición final adecuados de los residuos sólidos y líquidos, de manejo especial y peligrosos, que se generen en las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, dando cumplimiento al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

III.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTÍN"** se encuentra a 300 metros del polígono de **la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano**; por lo que debido a la distancia que existe entre el polígono del predio del proyecto y la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano (RBCM), así como la naturaleza del proyecto que nos ocupa, es improbable que el proyecto pueda tener alguna afectación a dicha reserva, ya que no se pretenden llevar a cabo obras o actividad alguna la reserva como parte del proyecto y las emisiones y residuos serán manejados de forma adecuada para evitar cualquier contaminación cercana (**Figura 56**).

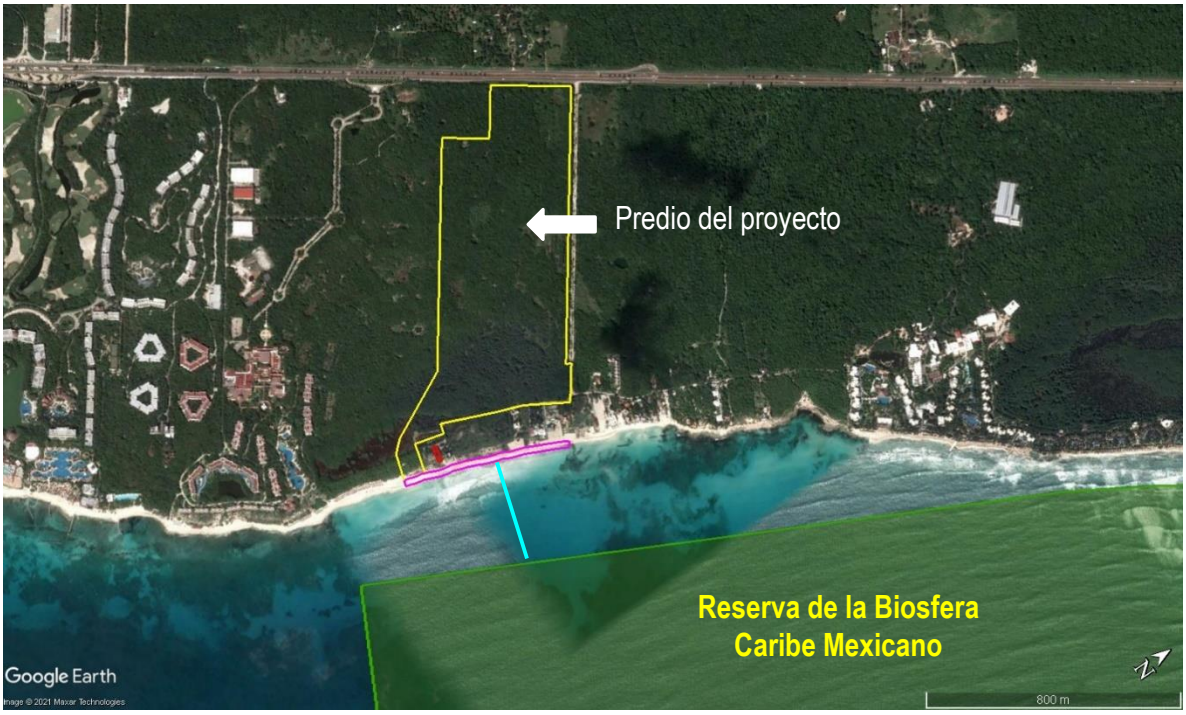


Figura 56. El proyecto se ubica a una distancia de 300 metros de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, en la imagen se muestra con línea color cian.

III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Conforme señala el artículo tercero del ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio programa, y señala que corresponde a los estados la formulación, expedición de la parte regional. En el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTÍN" se ubica en la Unidad de Gestión ambiental 139 regional terrestre (**Figura 57**).

Unidad de Gestión Ambiental #:139

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Solidaridad
Municipio:	Solidaridad
Estado:	Quintana Roo
Población:	135,237 Habitantes
Superficie:	327,229.174 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Islas:	
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	
Nota:	

Mapa

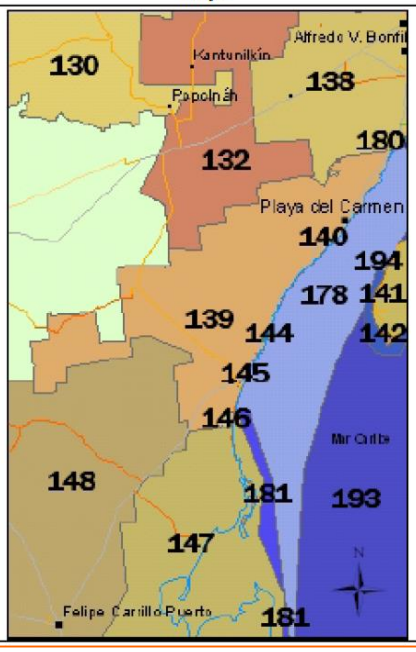


Figura 57. Se observa que la UGA 139 abarca el municipio de Solidaridad.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, establece en su Artículo Primero, Segundo y Tercero lo siguiente;

> ***Artículo Primero.-*** *"Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.*

Artículo Segundo.- *Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.*

Artículo Tercero.- *Conforme a los términos del "Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe", los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe*

De lo anterior, cabe mencionar que en el Estado de Quintana Roo no se ha expedido la parte regional que le corresponde, el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no realizará obras en la zona marina, en tanto que en la Zona Federal Marítimo Terrestre solo se pondrá infraestructura removible y fácilmente desmontable (chiringuitos, sombrillas tipo palapa, camastros, torres salvavidas, palapas de masaje, poste con cordel, deck de madera para actividades de playa, mesas de cenas románticas, montaje de ceremonias y palapa de apoyo para eventos), por lo que no se vincula la parte regional marina con el proyecto, que es la que se publicó.

III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

De acuerdo con el Programa de ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad[5] (POEL), el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 17, llamada *CORREDOR TURÍSTICO PUNTA BRAVA-XCALACOCO,* la cual tiene una política ambiental de conservación, con vocación suburbano.

La UGA 17 va del norte del centro de población Playa del Carmen hasta el límite Norte del Municipio, de la franja costera. En esta UGA se desarrolla vegetación de selva baja y mediana, vegetación secundaria y manglares, en la siguiente **Tabla 40** se precisan, los lineamientos, usos de suelo y criterios de regulación ecológica de la UGA 17:

Tabla 40. Ficha técnica de la UGA 17 en el Programa de ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

Unidad de Gestión Ambiental	17
Nombre	Corredor turístico punta Brava-Xcalacoco
Política ambiental	Conservación

[5] Publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo, el 25 de mayo del 2009.

Unidad de Gestión Ambiental			17	
Superficie	2,922.96 hectáreas		PORCENTAJE MUNICIPAL	1.47 %
Escenario inicial	Esta unidad presenta en varias de sus secciones áreas ocupadas por manglares, los que se ubican entre la costa y la vegetación de selva lo que condiciona el desarrollo turístico en la actualidad, la vegetación existente se encuentra fragmentad, y recientemente afectada por los huracanes Wilma y Emily.			
Tendencias	Se prevé un crecimiento de baja densidad que permita mantener la mayor parte de la vegetación existente como parte de las áreas naturales dentro de cada desarrollo. La existencia de manglares lleva a la realización de diseños novedosos para la industria turística.			
Lineamiento ambiental	La ecoeficiencia es el elemento clave que distingue a los desarrollos de esta zona, se logra una integración de los elementos naturales en el diseño de los proyectos que elimina prácticas de alto impacto ambiental. El manejo integral de residuos sólidos y de sus aguas residuales operan bajo estándares superiores a los establecidos en la normatividad vigente.			
Estrategias ambientales	Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran. Se realiza un manejo integral y una disposición final adecuados de sus residuos y sus subproductos. Se realiza un manejo adecuado de sus aguas residuales, su tratamiento y la disposición final de sus aguas tratadas Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos. La playa tortuguera se mantienen funcional para la anidación No se genera contaminación al manto freático ni al suelo. Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles. Se registra en bitácora ambiental en cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo. Los desarrolladores reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos.			
Vocación de uso del suelo	Turística.			
Usos condicionados	Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.			
Usos incompatibles	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.			
Criterios de regulación ecológica	USO	CRITERIOS ESPECÍFICOS		
	Turístico	06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.		
	Marina	11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115.		
	Ecoturístico	08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 79, 80, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 103, 104.		
	Suburbano	13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95, 100.		
	UMA's	04, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 79, 80, 82, 86, 93, 100.		
	Deportivo	06, 09, 13, 15, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107.		
	Parque recreativo	06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108.		
	Comercial	06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.		
	Reserva natural	07, 16, 30, 80, 86, 100.		
	Equipamiento	32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 102.		

Los criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad,

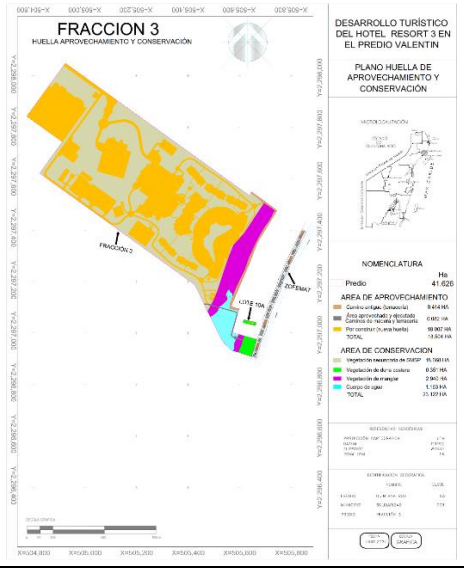
independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

Los criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

A continuación, se realiza el análisis de vinculación del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** con cada criterio general (**Tabla 41**):

Tabla 41. Análisis del proyecto respecto a los criterios generales del POEL.

Clave	Texto del criterio	Observaciones
CG-01	*Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.*	El proyecto denominado "**DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN**", cumple con el marco normativo ambiental vigente, las leyes, reglamentos y normatividad ambiental, cumpliendo en todas las etapas de su desarrollo. Lo cual se analiza a detalle en el presente capítulo.
CG-02	*Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.*	El proyecto contempla ejecutar los Programas de Rescate de Vegetación (**Anexo B-4**) y Fauna (**Anexo B-5**), previo a la preparación de sitio y construcción, donde se rescatarán todos los individuos susceptibles de ello y se priorizarán los pertenecientes a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CG-03	*Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna*	Previo a cualquier actividad en el predio se llevarán a cabo los Programas de Rescate de Vegetación ((**Anexo B-4**) y

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	Fauna (**Anexo B-5**) de los organismos que se encuentren en el sitio.
CG-04	*Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.*	Para dar cumplimiento a este criterio se elaboró el Programa de arborización y ajardinado (**Anexo B-8**), en el que se detalla cómo se llevarán a cabo estas acciones de reforestación con las especies nativas producto del rescate y de especies ornamentales no invasivas. El resto de la superficie no requiere de ser arborizado o jardinado.
CG-05	*Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.*	En el proyecto, si bien se aprovecharán áreas con vegetación (180,070.52 m^2), en el resto de la misma se respetarán las zonas continuas, de tal forma que se garantiza la permanencia de especies de flora nativa y de hábitat para la fauna; tal y como se muestra en la siguiente imagen (**Anexo C-5**): 

Clave	Texto del criterio	Observaciones
		Plano de conjunto del Proyecto sobrepuesto en zonificación de vegetación.
CG-06	*En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.*	Para el cumplimiento de este criterio, se rescatará de manera manual y con maquinaría la tierra vegetal, donde será asignada un área para el almacenamiento de esta tierra vegetal y de los restos vegetales. Posteriormente se procederá al triturado del material vegetal para composta y el que no pueda reusarse en el mismo sitio se utilizará como mulch en las áreas jardinadas. Con estas acciones se da cumplimiento a este criterio.
CG-07	*Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuándo éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.*	El proyecto tendrá una planta de tratamiento de aguas residuales que cumplirá con las NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997 (**Anexo B-1** Ficha técnica de la planta).
CG-08	*En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.*	Se cumplirá con este criterio, ya que el drenaje pluvial y el drenaje sanitario estarán separados. Para el drenaje pluvial se conservarán los escurrimientos naturales dirigiéndolos a las áreas de conservación del predio.
CG-09	*La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).*	Se canalizará el drenaje pluvial hacia los pozos pluviales (**Anexo C-2**). En cuanto al agua usada, previo tratamiento y filtración (de tal forma que se garantice la retención de sedimentos y contaminantes de acuerdo a la normativa de la CONAGUA), ésta será canalizada a los pozos de absorción.
CG-10	*Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.*	Los materiales se comprarán en bancos autorizados, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto, por lo que se da cumplimiento a este criterio.
CG-11	*En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión*	Se utilizarán productos aprobados por la CICOPLAFEST, en el mantenimiento de áreas verdes, lo que será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto, por lo

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	que se cumple estrictamente con este criterio
CG-12	*Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.*	Se dará cumplimiento a este criterio a través de la aplicación de Programa de Monitoreo Ambiental (**Anexo B-9**), donde el proyecto será monitoreado a través del cumplimiento de los objetivos establecidos en cada uno de los programas que se integran en el apartado de Anexos: ✓ Programa de Rescate de vegetación (**Anexo B-4**). ✓ Programa de rescate de fauna (**Anexo B-5**). ✓ Programa de Difusión ambiental en las diferentes etapas del proyecto (**Anexo B-3**). ✓ Plan de manejo de residuos sólidos (**Anexo B-10**). ✓ Programa de arborización y ajardinado (**Anexo B-8**). ✓ **Una copia de los informes sobre este monitoreo ambiental** será entregada a la Secretaría de Medio Ambiente del Estado, SEMA (antes SEDUMA).
CG-13	*Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.*	Se comunicará de esta prohibición a los trabajadores y será vigilado su cumplimiento por la supervisión ambiental del proyecto, cumpliendo estrictamente con este criterio.
CG-14	*Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines.*	Se verificará que las especies en las jardineras no sean invasivas. En ninguna de las etapas del proyecto se contempla la introducción de fauna silvestre o exótica, cumpliendo con dicho criterio.
CG-15	*Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial*	Se ejecutará Plan de manejo de fauna inlcuidad en la MOM-059-SEMARNAT-2010 de las especies registradas en el área de aplicación del proyecto

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	"**DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN**" (**Anexo B-6**). Este proyecto propone mantener en conservación la zona de playa y el área donde llega a desovar las tortugas marinas, con ello se conservarán los sitios de anidación y reproducción ocasional de la fauna que en ocasiones llegan colindantes al predio del proyecto. Asimismo, los usuarios y trabajadores del proyecto "**DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN**" no tendrán acceso a las áreas de conservación. El mantenimiento de la superficie de conservación, así como la prohibición del paso a estas áreas, estarán bajo vigilancia permanente en las distintas etapas que conforma el proyecto.
CG-16	*Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.*	El proyecto no contará con campamento de trabajadores, estos se trasladarán al predio del proyecto desde las ciudades de Cancún, Playa del Carmen y Puerto Morelos. En cuanto a los sanitarios portátiles se instalarán a razón de 1 por cada 10 trabajadores, tendrán agua potable, habrá un reglamento para el manejo de residuos sólidos, contenedores para residuos, estrategia de protección civil por los fenómenos hidrometeorológicos, así también los trabajadores contarán con agua de garrafón para beber.
CG-17	*El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM- 015-SEMARNAP/SAGAR-1997.*	No se tiene proyectado utilizar fuego en los términos de esta NOM 015 en ninguna de las etapas del proyecto.
CG-18	*Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georreferenciado (UTM, DatumWGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.*	Se cumplirá con este criterio entregando dicha información en tiempo y forma a la SEMA antes SEDUMA.

Clave	Texto del criterio	Observaciones
CG-19	*Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.*	El predio se encuentra bien comunicado por la carretera federal 307, por lo que no es necesaria la apertura de nuevos caminos o vialidades., en cuanto a sus accesos internos y andadores, se cumplirá con este criterio a través de la presente MIA-R.
CG-20	*El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.*	Se dará cumplimiento a este criterio, ya que los pozos de extracción de agua potable de la red pública para abasto más cercana se encuentran a más de 1,000 metros del predio.
CG-21	*En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.*	Se contará con un almacén provisional durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, para almacenar lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. El almacén provisional se establecerá en áreas destinadas para infraestructura permanente del proyecto, para evitar el aumento del área de aprovechamiento. Se cumplirá estrictamente este criterio, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
CG-22	*El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.*	No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.
CG-23	*Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.*	Se dará cumplimiento a este criterio. Se contará con un almacén adecuado en todas las etapas del proyecto para el almacenaje temporal de los residuos peligrosos y su posterior disposición adecuada, contratando a empresas especializadas y autorizadas por tipo de residuo, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.

Clave	Texto del criterio	Observaciones
CG-24	*Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.*	El proyecto denominado "**DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN**" se encuentra en la zona costera de ahí que se presenta la MIA-R.
CG-25	*La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección. No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto. Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto. Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de*	Los porcentajes de aprovechamiento del proyecto "**DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN**" cumplen con los máximos acordados por el cabildo según Decreto y Anexo Publicados en Diario Oficial del Estado de Quintana Roo del 2 de abril del 2018 **(Anexo D**). en apego al acuerdo, la superficie aprovechamiento en el predio de la Fracción 3 es de 185,075.86 m^2 es decir del 44.46% del predio, y se conserva en condiciones naturales el 55.54% es decir 231,185.32 m^2. En cuanto al Lote 10A y en apego a lo que establece el criterio especifico 104 del POEL del Municipio de Solidaridad, el área de aprovechamiento será de 150.22 m^2 (24.74%) y de conservación 456.89 m^2 (75.26%).

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	
CG-26	*Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.*	No hay vestigios arqueológicos en el predio.
CG-27	*Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo de terrenos forestales.*	No aplica este criterio ya que no se realizará obra ni infraestructura de interés público
CG-28	*Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.*	No aplica este criterio, ya que no se llevará a cabo el aprovechamiento de especies ni sus productos, pues la reforestación se realizará con los ejemplares a rescatar y a reubicar dentro del predio, por lo tanto, este criterio no se vincula con el proyecto.
CG-29	*Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.*	Se cumplirá estrictamente este criterio, una vez que se obtenga la autorización de impacto ambiental y cambio de uso de suelo, y se inicien los trabajos preliminares en el sitio se realizará el estudio de mecánica de suelos para asegurar la estabilidad de las construcciones.
CG-30	*Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.*	El proyecto no contará con campamento de trabajadores, estos se trasladarán al predio del proyecto desde las ciudades de Cancún, Playa del Carmen y Puerto Morelos. El proyecto tiene contemplado un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores del Proyecto, que les ilustre e informe sobre la protección especial a la flora y fauna del sitio y así evitar su depredación, además durante el proceso constructivo, se colocará en un lugar visible el reglamento de la etapa de construcción y la supervisión ambiental del proyecto

Clave	Texto del criterio	Observaciones
		orientará e informará de estos temas a los trabajadores en el sitio
CG-31	*En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.*	Este no es el caso del proyecto ya que no hay cavernas.
CG-32	*En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.*	El análisis de cumplimiento de la Ley General de Vida Silvestre y de la NOM-022-SEMARNAT-2003, se realiza en el presente capítulo.
CG 33	*Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios*	Este no es el caso del proyecto ya que no hay cavernas.
CG 34	*Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.*	Se cumple estrictamente este criterio, ya que no se dispondrá ningún agua residual hacia otros sitios, cenotes, cuevas secas o inundadas ya que no se tienen en el predio.
CG-35	*En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.*	Se cumplirá este criterio, el proyecto aplicara Plan de Manejo de Residuos (**Anexo B-10**), conforme los lineamientos que indiquen las autoridades correspondientes y se cumplirá de acuerdo con lo que dicte la autoridad competente.
CG-36	*En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o área será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.*	El presente proyecto no se trata de un fraccionamiento por ello este criterio no se vincula con el proyecto.

El uso de suelo en el predio se hará de acuerdo a las definiciones contenidas en el POEL es TURÍSTICO, el cual se encuentra definido de la siguiente forma:

> *"**Uso turístico**.- Aprovechamiento del territorio para la construcción de desarrollos turísticos o fraccionamientos turísticos de acuerdo con la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo; así como de la infraestructura de apoyo y demás servicios turísticos asociados para soportar esta actividad en los términos que establece la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables."*

Los criterios específicos para uso turístico se analizan en la siguiente **Tabla 42:**

Tabla 42. Análisis de los criterios específicos contemplados en el POEL-S para la UGA 17 en donde se encuentra el área destinada para el proyecto.

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
Lineamientos para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales		
CE-06	*Se deberá reutilizar el agua tratada para el riego de áreas verdes, jardines, campos deportivos o áreas con vegetación natural, así como para su uso en servicios sanitarios y otros compatibles. En todo momento la calidad del agua tratada deberá cumplir los estándares indicados en la Norma Oficial Mexicana aplicable.*	Se cumplirá este criterio. La planta de tratamiento cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997 de acuerdo a su uso destinado (**Anexo B-1** Ficha técnica de la Planta).
CE-08	*Las actividades recreativas que se promuevan en cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas), deberán sustentarse en un estudio de capacidad de carga que determine la intensidad de aprovechamiento sustentable y el límite de cambio aceptable en el sitio. Este estudio se debe presentar junto con el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto o actividad.*	Este criterio no aplica al proyecto ya que en el predio del proyecto no existen cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas.
CE-09	*En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.*	
CE-13	*La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico.* *En los proyectos mixtos la densidad aplicable al predio se estima por el uso predominante del proyecto. La densidad no es acumulable por usos del suelo.* *Si un predio está dividido en dos o más UGA, a cada porción se le aplicará la densidad que corresponde para cada UGA. En el caso de que se obtenga una fracción, se realizará el redondeo usando sólo dos cifras significativas como sigue: Hasta 0.50 se reduce al entero inferior; desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior.*	Se da cumplimiento a este criterio al calcular el número de cuartos que se solicitan en el presente estudio, donde la densidad que le corresponde al predio se ajusta al área de aprovechamiento máximo permitido por el Acuerdo del Cabildo publicado aprobado en la trigésima sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y publicado en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el 02 de abril de 2018 (**Anexo D**), que es de 20 cuartos por hectárea. Considerando el párrafo anterior, el predio de la Fracción 3 cuanta con una superficie de 416,261.18 m^2 (41.62 ha), por lo que le corresponden 832.4 cuartos de hotel. El presente Proyecto contempla la construcción de 832 cuartos hoteleros, por lo que se da cumplimiento a lo que establece el acuerdo de cabildo.

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
CE-14	*En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, se deberá implementar un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal, que contenga estrategias y acciones tendientes a la conservación, restauración o rehabilitación de dicho ecosistema y que deberá desarrollarse en concordancia con la normatividad aplicable. El programa habrá de contener como mínimo un estudio de línea base del humedal; la delimitación georreferenciada del manglar; en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. El programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.* *El uso sustentable que se pretenda dar a la superficie ocupada por la comunidad de manglar estará sujeto al cumplimiento de la normatividad y las disposiciones jurídicas aplicables, considerando de manera enunciativa, pero no limitativa, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de la Vida Silvestre.*	Se anexa dicho programa (Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal), el cual forma parte de las acciones y programas de compensación que se proponen llevar a cabo para el cumplimiento de la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2010 (**Anexo B-15**), adicional a lo anterior en el presente capitulo se analiza el proyecto con la **NOM-022-SEMARNAT-2003.- Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar,** esto debido a que se registró presencia de manglar en el predio, donde la distancia del manglar a la obra más cercana es de 0.06 metros, que es el andador existente.
CE-15	*Se consideran como equivalentes:* *1 cuarto hotelero = 0.5 cuartos clínica, hospital, asilo u orfanato.* *1 cuarto hotelero = 1.0 vivienda residencial de 2 recámaras.* *1 cuarto hotelero = 1.0 cuarto de condohotel, motel, estudio, departamento o llave hotelera.* *1 cuarto hotelero = 2.0 campers, cabañas ecoturísticas.* *1 vivienda de 4 recámaras = 2 cuartos de hotel.* *Por cada 2 recámaras adicionales = 1 cuarto hotelero.*	Se consideraron estas equivalencias para la planeación del proyecto. Como se establece en la descripción de número de cuartos en el capítulo 2, cada habitación tipo o llave hotelera equivale a un cuarto.

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
CE-19	*La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea.*	El 02 de abril del 2018, se publicó en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO", APROBADO EN LA TRIGÉSIMA SÉPTIMA SESIÓN ORDINARIA DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO . Donde se le asigna al predio una densidad de 20 cuartos por hectárea. (**Anexo D**). El acuerdo primero señala: PRIMERO.- SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO", CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) DE 0.45, UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.00, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 12 METROS SIN EXCEDER DE 3 NIVELES, CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA, CON EL USO DE SUELO, LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA, QUE EN TODO MOMENTO DEBERÁ CUIDAR QUE LAS ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN, METAS, PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO, LINEAMIENTOS URBANÍSTICOS (SU CORRESPONDENCIA CON EL USO DE SUELO PROPUESTO) Y OBRAS DE MITIGACIÓN SEAN CUIDANDO EN TODO MOMENTO ASPECTOS DE: INFRAESTRUCTURA VIAL, GUARDERÍAS, PARQUES, ESCUELAS, PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PERSONAL, REFUGIOS Y SERVICIOS DE SALUD. SE ADJUNTA AL PRESENTE COMO SI A LA LETRA SE INSERTASE, EL DOCUMENTO QUE CONTIENE LOS ASPECTOS ANTERIORES PARA FORMAR PARTE INTEGRAL DEL MISMO.

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
		Por lo que al predio (Fracción 3) de 416,261.18 m^2 (41.62ha) con una densidad de 20 cuartos por hectárea, le corresponden 832.4 cuartos. El presente Proyecto contempla la construcción de 832 cuartos hoteleros, por lo que se da cabal cumplimiento al Acuerdo de Cabildo. En cuanto al Lote 10A, no se contempla la construcción de ningún cuarto hotelero. Se aclara que todos los cuartos hoteleros se construirán en el predio de la Fracción 3.
CE-21	*La densidad en fraccionamientos mixtos hotelero-habitacional, se determinará a partir del número de cuartos que resulte de multiplicar la superficie total del predio por la densidad asignada.*	Se trata de un proyecto turístico y no mixto por lo tanto este criterio no se vincula con el proyecto.
CE-27	*La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.*	En el acuerdo mediante el cual se aprueba el "*POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO*" aprobado en la Trigésima Séptima Sesión Ordinaria Del Honorable Ayuntamiento Del Municipio De Solidaridad. Publicado en el periódico oficial del 02 de abril de 2018, tomo I, No. 44 extraordinario, novena época. El acuerdo primero señala: *PRIMERO.- SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO", CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) DE 0.45, UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.00, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 12 METROS SIN EXCEDER DE 3 NIVELES, CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA, CON EL USO DE SUELO, LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA, QUE EN TODO MOMENTO DEBERÁ CUIDAR QUE LAS ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN, METAS, PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO, LINEAMIENTOS URBANÍSTICOS (SU CORRESPONDENCIA CON EL USO DE SUELO PROPUESTO) Y OBRAS DE MITIGACIÓN SEAN CUIDANDO EN TODO* MOMENTO

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
		ASPECTOS DE: INFRAESTRUCTURA VIAL, GUARDERÍAS, PARQUES, ESCUELAS, PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PERSONAL, REFUGIOS Y SERVICIOS DE SALUD. SE ADJUNTA AL PRESENTE COMO SI A LA LETRA SE INSERTASE, EL DOCUMENTO QUE CONTIENE LOS ASPECTOS ANTERIORES PARA FORMAR PARTE INTEGRAL DEL MISMO. En el POEL Solidaridad se define: Área de aprovechamiento: Es aquella que se aplica a las unidades de gestión ambiental en donde se pueden realizar cambios masivos en el uso de suelo. Es la fracción de la superficie total del predio en la que se permite la construcción de todas las obras del proyecto, incluyendo áreas verdes, jardines, áreas libres (pasillos, plazas, patios), albercas, vialidades, estacionamientos y obras de urbanización, independientemente de que cuenten o no con cobertura vegetal. En dicho acuerdo señala en la página 75 del periódico oficial *CON LA FINALIDAD ESPECÍFICA DE REALIZAR UNA ESTRATEGIA DE CARÁCTER SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE PARA ESTE POLÍGONO DE ACTUACIÓN DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO ES QUE SE DETERMINA LO SIGUIENTE:* *1. SE RESPETAN LOS FACTORES PRINCIPALES EMITIDOS Y DETERMINADOS POR EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL (POEL) COMO SON:* *A) EL USO DE SUELO ESPECÍFICO TURÍSTICO DEFINIDO, COMO EL "APROVECHAMIENTO DEL TERRITORIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DESARROLLOS TURÍSTICOS O FRACCIONAMIENTOS TURÍSTICOS.* *B) EL ÁREA DE DESMONTE, QUE EN TODOS LOS CASOS NO REBASARÁ EL*

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
		45% DEL ÁREA DE LOS POLÍGONOS DE ACTUACIÓN PRIVADA. *C) SE RESPETA LA VARIEDAD DE LOS ECOSISTEMAS Y SE PROMUEVE EL USO SUSTENTABLE DE LOS HUMEDALES BAJO LAS MEDIDAS DE IMPACTOS MITIGABLES.* *D) SE MANTIENE LA COBERTURA VEGETAL HASTA EN TANTO NO SE REALICE EL APROVECHAMIENTO DE LOS PREDIOS.* *(…)* Y en la página 78 del periódico oficial señala: *LOS PROYECTOS SE CONCIBEN DENTRO DEL GÉNERO TURÍSTICO COMO INFRAESTRUCTURA HOTELERA DE CALIDAD 5 ESTRELLAS, GRAN TURISMO.* *A) EL CONJUNTO SE DESARROLLARÁ CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) QUE NO REBASARÁ EL 45% DEL ÁREA DE APROVECHAMIENTO O DESMONTE DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.0.* El predio de la Fracción 3 del Proyecto en estudio se vincula con el Acuerdo de Cabildo, este predio tiene una superficie total de 416,261.18 m^2 (41.62), y se ocupará una superficie total de 185,075.86 m^2, que corresponde al 44.46% lo cual se apega al acuerdo (**Anexo D**). En cuanto al lote 10A, en apego a lo que establece el POEL del Municipio de Solidaridad y considerando el Criterio Específico 104 solo se puede aprovechar el 25% y por lo menos una conservación del 75% de la superficie del predio. En cumplimiento a este criterio y considerando que el Lote 10A cuenta con una superficie total de 607.11 y se aprovechará una superficie de 150.22 (24.24%) y de conservación de 456.89 (75.26%).

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
CE-36	*Se permite la modificación de hasta el 25 % de la superficie del sustrato rocoso de la franja litoral dentro de los predios, para usos recreativos y amenidades (asoleaderos, palapas, albercas marinas). La superficie que se modifique formará parte del área de aprovechamiento del predio.*	El predio no tiene franja litoral con sustrato rocoso, por lo tanto, este criterio no se vincula con el proyecto.
CE-38	*El suministro parcial de energía eléctrica se deberá llevar a cabo de manera alternativa (Hidrógeno, gas natural, biogás, solares, eólicos, mareomotrices o de otro tipo no contaminante) al menos en un porcentaje igual al 10 % del consumo.*	Se dará cumplimiento a este criterio según el Acuerdo del cabildo publicado aprobado en la trigésima sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y publicado en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el 02 de abril de 2018 (**Anexo D**), que determina en su página 68 incisos f) y g) lo siguiente: Se propondrá un correcto diseño de asoleamiento y ventilación natural a fin de propiciar el ahorro energético en materia de iluminación y ventilación Se propiciará el uso de ecotecnias tales como calentamiento de agua a través de calentadores solares El proyecto contempla colocar en los andadores y alrededor de la alberca lámparas solares, dando cumplimiento al criterio y a lo señalado en el acuerdo.
Lineamientos para la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo		
CE-53	*Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.*	Se da cumplimiento a este criterio. El proyecto contará con planta de aguas residuales con la capacidad necesaria para tratar el agua de todo el proyecto.
CE-54	*El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.*	Se cumplirá estrictamente este criterio, la planta de tratamiento a construir contempla un sistema para dar un tratamiento final a los lodos, el cual los inactiva y los adecúa para poderse reutilizar como tierra orgánica, cumpliendo con la NOM-004-SEMARNAT-2002.

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
CE-55	*El desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos.*	Se dará cumplimiento a este criterio. La ejecución del Programa de Atención a Contingencias (**Anexo B-11**) minimizará las probabilidades de una contingencia de esta naturaleza.
CE-56	*En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas de agua y el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.*	Se dará cumplimiento a este criterio. No existen obras en el proyecto que generen riesgo de descargas de agua y arrastre de sedimentos, el proyecto cuenta con un diseño de pozos pluviales que llevará el agua de la lluvia al manto subterráneo (**Anexo C-2**).
CE-57	*Se deberán establecer letrinas secas composteras o fosas sépticas prefabricadas para la disposición y tratamiento primario y secundario de las aguas residuales. El efluente de la fosa séptica deberá cumplir lo establecido en la normatividad vigente, la disposición final del efluente se podrá realizar mediante humedales artificiales que sean impermeables y no permitan la infiltración al suelo y subsuelo.* *En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor.*	Se dará cumplimiento a este criterio. En las etapas de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles (uno por cada 10 trabajadores), a las que se les dará mantenimiento y limpieza permanente; y en la etapa de operación se tendrán sanitarios conectados a la red de drenaje del proyecto, cuyos residuos líquidos se enviarán para su tratamiento a la planta de tratamiento de aguas residuales.
CE-59	*Cuando se utilicen los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas, los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 (INE), debiendo presentar reportes semestrales del análisis del agua a la autoridad competente y copia a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.*	No se contempla la utilización de los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas por lo tanto este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto.
CE-62	*Los manglares podrán ser utilizados para el tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas*	No se utilizarán estos ecosistemas para el tratamiento terciario de aguas residuales, por lo tanto, se cumple con este criterio.

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
	residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.	
CE-64	*Los materiales producto del dragado de mantenimiento de canales interiores serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.*	No contemplan canales y por lo tanto tampoco ningún dragado. Este criterio no es vinculable con las obras ni actividades del proyecto.
CE-68	*En el desarrollo de actividades con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en el municipio, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 db. La medición de este parámetro debe ser realizada en el sitio donde se desarrolla la actividad por una unidad de verificación registrada ante la Entidad Mexicana de Acreditación, de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos en la normatividad aplicable. Los prestadores de servicio deberán presentar reportes anuales de dichas mediciones a la Dirección de Ordenamiento Ambiental y Urbano del municipio, así como a la SEDUMA para su valoración e inclusión en la Bitácora Ambiental.*	No se realizarán este tipo de actividades, no se ofrecerán recorridos en vehículos en otros predios por lo tanto este criterio no se vincula con las obras, ni actividades del proyecto.
CE-69	*Para el desarrollo de las actividades permitidas sólo se podrán emplear motocicletas, triciclos y cuatrimotos con motor de cuatro tiempos, con la finalidad de reducir las emisiones de contaminantes.*	Dentro de las instalaciones se utilizarán carritos de golf eléctricos, triciclos y cuatrimotor, lo cual cumple el presente criterio.
CE-70	*Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental para la regulación de emisiones a la atmósfera.*	No habrá plantas de premezclado o similares.
CE-71	*Se deberá instalar una malla o barrera perimetral para reducir la dispersión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo.*	Se dará cumplimiento a este criterio. Se colocarán las mallas en las áreas de trabajo, conforme avancen las obras, así también cada etapa de desarrollo del proyecto será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
CE-72	*Los silos de las maquinarias que almacenan los materiales pétreos o agregados, deberán estar equipados con filtros bolsas que retengan las partículas sólidas durante el proceso de carga, permitiendo la salida del aire libre de partículas de mezcla. El dosificador múltiple deberá contar con un colector filtro bolsa, el cual captará las partículas*	No se almacenarán materiales pétreos en silos, pues no se requiere, ya que no se realizarán premezclados en el sitio sino que se comprarán ya preparados, por lo tanto este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
	emitidas durante la descarga de los materiales pétreos, el cemento, el agua y los aditivos a los camiones de mezclado (ollas). Las bandas de abastecimiento deberán tener una tolva que minimice la emisión de partículas suspendidas.	
CE-73	*En las áreas de carga y mezclado de materiales pétreos deberán instalarse cortinas o barreras, con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas sólidas volátiles a la atmósfera y mantenerlas dentro de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993.*	Se dará cumplimiento a este criterio, se instalarán las cortinas y barreras necesarias a fin de dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993.
CE-75	*Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.*	Se acatará este criterio, verificando que los abastecedores de material lo cumplan al ingresar al predio y serán vigilados por la supervisión ambiental del proyecto y por el personal de seguridad que vigilará su cumplimiento.
CE-79	*Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.* *Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.*	En las etapas de preparación y construcción del Proyecto se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias que minimicen cualquier impacto negativo a las zonas de desove y anidación de las tortugas marinas. En la etapa de operación se solicitará a la Dirección General de Vida Silvestre la autorización para el aprovechamiento no extractivo de tortugas marinas a través de un Programa de manejo.
CE-80	*Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.*	No hay cenotes, ni cuevas en el sitio, por lo tanto, este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto. Existen algunas zonas bajas donde se acumula agua de lluvia que en las fotografías áreas parecen cuerpos de agua como cenotes y reholladas, pero al realizar la caracterización ambiental y realizar recorridos por el predio se constató, que no hay cenotes en el predio. En las siguientes dos imágenes se muestra la condición actual del cuerpo de agua de temporal, mismo que no presenta características de un cenote.

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
		  
CE-81	*Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.*	Se dará cumplimiento a este criterio, pues en caso de que se coloquen cercas perimetrales, éstas permitirán el libre paso de la fauna silvestre, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
CE-83	*Las vialidades interiores y de acceso al desarrollo deberán contar con elementos y sistemas de*	La fauna podrá transitar libremente en las vialidades, se colocarán avisos para que la

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
	protección que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre las zonas de conservación y áreas naturales.	circulación en el interior del predio sea a baja velocidad lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto y por personal del Hotel en la etapa de operación y mantenimiento.
CE-84	*En caso de ser necesario se establecerán sitios de alberge temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación, con apego a lo indicado en la Ley General de Vida Silvestre.*	No se requieren albergues temporales, la fauna rescatada podrá ser trasladada a las áreas de conservación de forma inmediata a su rescate lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
CE-85	*En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.*	Se cumplirá con este criterio lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
CE-87	*Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.*	Se cumplirá con este criterio, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
CE-89	*El diseño de proyectos adyacentes a predios con edificios e instalaciones en proceso de construcción o de operación, debe considerar las áreas impactadas por estos y las áreas de conservación que mantengan su vegetación primaria. Esto con la finalidad de que las áreas de conservación que defina el proyecto aseguren la contigüidad del ecosistema y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística.*	Se dará cumplimiento a este criterio. El diseño del proyecto asegura la continuidad del ecosistema y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística en las áreas de conservación definidas en las zonas de aplicación del proyecto
CE-91	*En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de cuadrúpedos para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición, fuera de temporada de anidación de tortuga marina y en predios y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad.*	En el sitio del proyecto si hay playa, pero no se utilizará cuadrúpedos para actividades turísticas, por lo tanto, este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto
CE-92	*En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.*	Se cumplirá este criterio, al no permitir la circulación de vehículos en la zona de playa, a excepción del que limpia el sargazo cuando éste es muy abundante, cumpliendo los lineamientos emitidos por la SEMARNAT al respecto.

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
CE-93	*Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.*	El proyecto colinda con la ZOFEMAT, por lo que se cumplirá con este criterio, se mantendrá libre de cualquier obra una franja mínima de 10 metros.
CE-95	*En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.*	Se cumplirá este criterio. En el predio existen especies remanentes de su época agropecuaria, por ello se realizará la erradicación de estas especies exóticas e invasoras (**Anexo B-12**).
CE-96	*La restauración o rehabilitación de manglares afectados se deberá realizar de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.*	Se propone como medida de compensación el desazolve de las áreas que presentan acumulación de sedimentos y por lo tanto estrés hídrico en el humedal en el extremo Sur-Este del predio. Se anexa el programa de conservación del manglar donde se describe la medida de compensación del desazolve en el cuerpo del agua del humedal (**Anexo B-15**)
CE-97	*Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales deberán permitir el libre paso de fauna acuática*	No se contemplan canales tampoco embarcaderos ni muelles en el proyecto por lo tanto este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto.
Lineamientos para la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente		
CE-100	*Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.*	En el sitio del proyecto no existen cenotes, ni cuevas, por lo tanto, este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto.
CE-101	*En todas sus fases construcción, operación y mantenimiento el desarrollo deberá contar con un programa de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a los diversos*	Así se hará. En todas las etapas del proyecto se contará con un programa de difusión ambiental para mantener la información, concientización y capacitación de todos los colaboradores, proveedores y visitantes, a través de lo dictado

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
	actores involucrados, que complemente o refuerce los fines de los demás programas aplicables al proyecto.	en un programa de difusión ambiental (**Anexo B-3**).
CE-102	*Con la finalidad de evitar el efecto de islas de calor se deberá establecer, en por lo menos el 50 % de las losas planas de las construcciones, un jardín de azotea o roofgarden en el que se utilicen preferentemente especies nativas.*	Respecto a este tema y según el Acuerdo de cabildo y su anexo publicado, aprobado en la trigésima sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y publicado en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el 02 de abril de 2018 **(Anexo D**), *Hoja 67,…* a) Se determina en primer término que las azoteas puedan convertirse en áreas verdes con la finalidad de evitar el efecto de islas de calor. Se dará cumplimiento a lo que establece el Acuerdo de Cabildo.
CE-103	*En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.*	El proyecto cuenta con ecosistema de duna costera no afectado y solo se observó una especie invasora, misma que será erradicada y sustituida por especies de vegetación costera nativa.
CE-104	*La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.*	El proyecto cuenta con estructuras en duna costera, para el presente proyecto solo se llevará el aprovechamiento en el Lote 10A. El Lote 10A tiene una superficie total de 607.11m^2 y está conformada solo de vegetación de duna costera, por lo que se pretende aprovechar 150.22 m^2 (24.74%) y se conservará 456.89 m^2 (75.26%), dando de esta manera cabal cumplimiento a este criterio. Las obras a realizar serán sólo infraestructuras temporales, desmontables y removibles, hechos de madera de la región, no se construirá

Uso turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
		en esta zona ningún tipo de edificio, por lo que no tendrá densidad de cuartos, ni Coeficiente de ocupación de Suelo, ni Coeficiente de Ocupación de Utilización del Suelo.
CE-105	*Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.*	Este proyecto utilizará el andador existente (construido bajo el amparo de la autorización otorgada a través del oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005). Así también se pretende construir nuevos andadores de acceso a la playa cumpliendo este criterio.
CE-106	*Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.*	
CE-107	*Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.*	Se da cumplimiento a este criterio. Para el diseño de los edificios se tomaron en cuenta estos puntos, por ello los edificios se encuentran sobre una plataforma de terracería y no al nivel del suelo se adjunta el estudio geohidrológico realizado en el área (**Anexo D**).
CE-108	*Se deberá garantizar el funcionamiento hidrodinámico de los canales interiores. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados, los que se presentarán de manera conjunta con el estudio de impacto ambiental respectivo.*	No existen en el terreno del proyecto ningún canal interior, ni se pretende construir, por lo tanto, este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto.
CE-109	*Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto*	No habrá plantas de premezclado o similares.

III.5 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.

III.5.1 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad

EL Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad (PMDUS) ubica el sitio en que se propone desarrollar el **proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** dentro de la denominada zona turística, en la que el mismo PMDUS, indica que esta zona se regirá por los criterios del programa de ordenamiento ecológico, tal como a continuación se transcribe:

> *3.6.12 Zona Turística.*
>
> *Estas zonas (que corresponden a las UGAS 15, 16 y 17) se regirán en su totalidad por los Criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.*

El PMDUS remite a los criterios del *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad,* lo cual ya fue revisando en el presente capítulo, con los criterios correspondientes al uso de suelo suburbano.

Como se analizó en el apartado anterior a la UGA-17 le corresponden los siguientes lineamientos urbanos:

Parámetro	POEL-S	Criterio que lo señala
Superficie de aprovechamiento	35%	*CE-27: La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.*
	25%	*CE-104: La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.*
Densidad	10 ctos/ha	*CE-19 La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea.*

De acuerdo a lo anterior el predio al estar fuera del centro de población debe cumplir con los criterios generales y con los específicos, en este caso se propone la construcción de un Desarrollo Turístico Hotelero, por lo que se le aplican los criterios específicos de uso turístico, y respecto de este cumplimiento actualmente se cuenta con el acuerdo aprobado en la trigésima sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y publicado en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el 02 de abril de 2018 de cabildo que se refiere al

"Polígono de Aprovechamiento estratégico de Actuación Urbanística de Carácter Público-Privado, Valentín Playa del Secreto" (Anexo D), en el que acuerda que el predio del proyecto cuenta con un porcentaje de aprovechamiento o cambio de uso de suelo del 45% del total de la superficie del predio y una densidad de 20 cuartos por hectárea, establece un COS de 0.45 y un CUS de 1.0, alturas máximas de 12 metros y tres pisos, lo cual es aplicado para el análisis de cumplimiento, exclusivamente para el polígono 1 (predio Fracción 3), que es el que se encuentra en el Acuerdo antes mencionado.

En apego a lo que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad y con base a que en el Lote 10A está conformada de duna costera y prevaleciendo este tipo de vegetación, el porcentaje máximo de aprovechamiento es del 25% y de conservación por lo menos el 75% de la superficie de este tipo estructura geomorfológica.

III.5.2 Acuerdo de cabildo.

Acuerdo mediante el cual se aprueba el "***POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO***" aprobado en la Trigésima Séptima Sesión Ordinaria Del Honorable Ayuntamiento Del Municipio de Solidaridad. Publicado en el periódico oficial del 02 de abril de 2018, tomo I, No. 44 extraordinario, novena época **(AnexoA-7**).

El cual se fundamenta en la Fracción V del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que dispone:

> *"LOS MUNICIPIOS EN LOS TÉRMINOS DE LAS LEYES FEDERALES Y ESTATALES RELATIVAS, ESTARÁN FACULTADOS PARA: "A) FORMULAR, APROBAR Y ADMINISTRAR LA ZONIFICACIÓN Y PLANES DE DESARROLLO URBANO MUNICIPAL. D) AUTORIZAR, CONTROLAR Y VIGILAR LA UTILIZACIÓN DEL SUELO, EN EL ÁMBITO DE SU COMPETENCIA, EN SUS JURISDICCIONES TERRITORIALES"*
>
> *LA LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO, A TRAVÉS DE UNA FIGURA DENOMINADA COMO "POLÍGONO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO Y PRIVADO" QUE SE ESTABLECE EN EL ARTÍCULO 85, DEL CAPITULO V RELATIVO A LOS POLÍGONOS DE DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN PRIORITARIOS, QUE A LA LETRA DICE:*
>
> *CAPÍTULO CUARTO*
>
> *ATRIBUCIONES DE LOS MUNICIPIOS*
>
> *ARTÍCULO 11. CORRESPONDE A LOS MUNICIPIOS:*
>
> *I. FORMULAR, APROBAR, ADMINISTRAR Y EJECUTAR LOS PLANES O PROGRAMAS MUNICIPALES DE DESARROLLO URBANO, DE CENTROS DE POBLACIÓN Y LOS DEMÁS QUE DE ÉSTOS DERIVEN, ADOPTANDO NORMAS O CRITERIOS DE*

CONGRUENCIA, COORDINACIÓN Y AJUSTE CON OTROS NIVELES SUPERIORES DE PLANEACIÓN, LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, ASÍ COMO EVALUAR Y VIGILAR SU CUMPLIMIENTO;

II. REGULAR, CONTROLAR Y VIGILAR LAS RESERVAS, USOS DEL SUELO Y DESTINOS DE ÁREAS Y PREDIOS, ASÍ COMO LAS ZONAS DE ALTO RIESGO EN LOS CENTROS DE POBLACIÓN QUE SE ENCUENTREN DENTRO DEL MUNICIPIO;

III. FORMULAR, APROBAR Y ADMINISTRAR LA ZONIFICACIÓN DE LOS CENTROS DE POBLACIÓN QUE SE ENCUENTREN DENTRO DEL MUNICIPIO, EN LOS TÉRMINOS PREVISTOS EN LOS PLANES O PROGRAMAS MUNICIPALES Y EN LOS DEMÁS QUE DE ÉSTOS DERIVEN;

VIII. CELEBRAR CON LA FEDERACIÓN, LA ENTIDAD FEDERATIVA RESPECTIVA, CON OTROS MUNICIPIOS, DEMARCACIONES TERRITORIALES O CON LOS PARTICULARES, CONVENIOS Y ACUERDOS DE COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN QUE APOYEN LOS OBJETIVOS Y PRIORIDADES PREVISTOS EN LOS PLANES O PROGRAMAS MUNICIPALES DE DESARROLLO URBANO, DE CENTROS DE POBLACIÓN Y LOS DEMÁS QUE DE ÉSTOS DERIVEN;

IX. PRESTAR LOS SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES, ATENDIENDO A LO PREVISTO EN LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y EN LA LEGISLACIÓN LOCAL;

X. COORDINAR SUS ACCIONES Y, EN SU CASO, CELEBRAR CONVENIOS PARA ASOCIARSE CON LA RESPECTIVA ENTIDAD FEDERATIVA Y CON OTROS MUNICIPIOS O CON LOS PARTICULARES, PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES, DE ACUERDO CON LO PREVISTO EN LA LEGISLACIÓN LOCAL;

XII. VALIDAR ANTE LA AUTORIDAD COMPETENTE DE LA ENTIDAD FEDERATIVA, SOBRE LA APROPIADA CONGRUENCIA, COORDINACIÓN Y AJUSTE DE SUS PLANES Y PROGRAMAS MUNICIPALES EN MATERIA DE DESARROLLO URBANO, LO ANTERIOR EN LOS TÉRMINOS PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 115, FRACCIÓN V DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS;

XIII. SOLICITAR A LA AUTORIDAD COMPETENTE DE LA ENTIDAD FEDERATIVA, LA INSCRIPCIÓN OPORTUNAMENTE EN EL REGISTRO PÚBLICO DE LA PROPIEDAD DE LA ENTIDAD LOS PLANES Y PROGRAMAS QUE SE CITAN EN LA FRACCIÓN ANTERIOR, ASÍ COMO SU PUBLICACIÓN EN LA GACETA O PERIÓDICO OFICIAL DE LA ENTIDAD;

ARTÍCULO 41. LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y LOS MUNICIPIOS PROMOVERÁN LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS PARCIALES Y POLÍGONOS DE ACTUACIÓN QUE PERMITAN LLEVAR A CABO ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL CRECIMIENTO, MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS CENTROS DE POBLACIÓN, PARA LA FORMACIÓN DE CONJUNTOS URBANOS Y BARRIOS INTEGRALES.

CAPÍTULO QUINTO

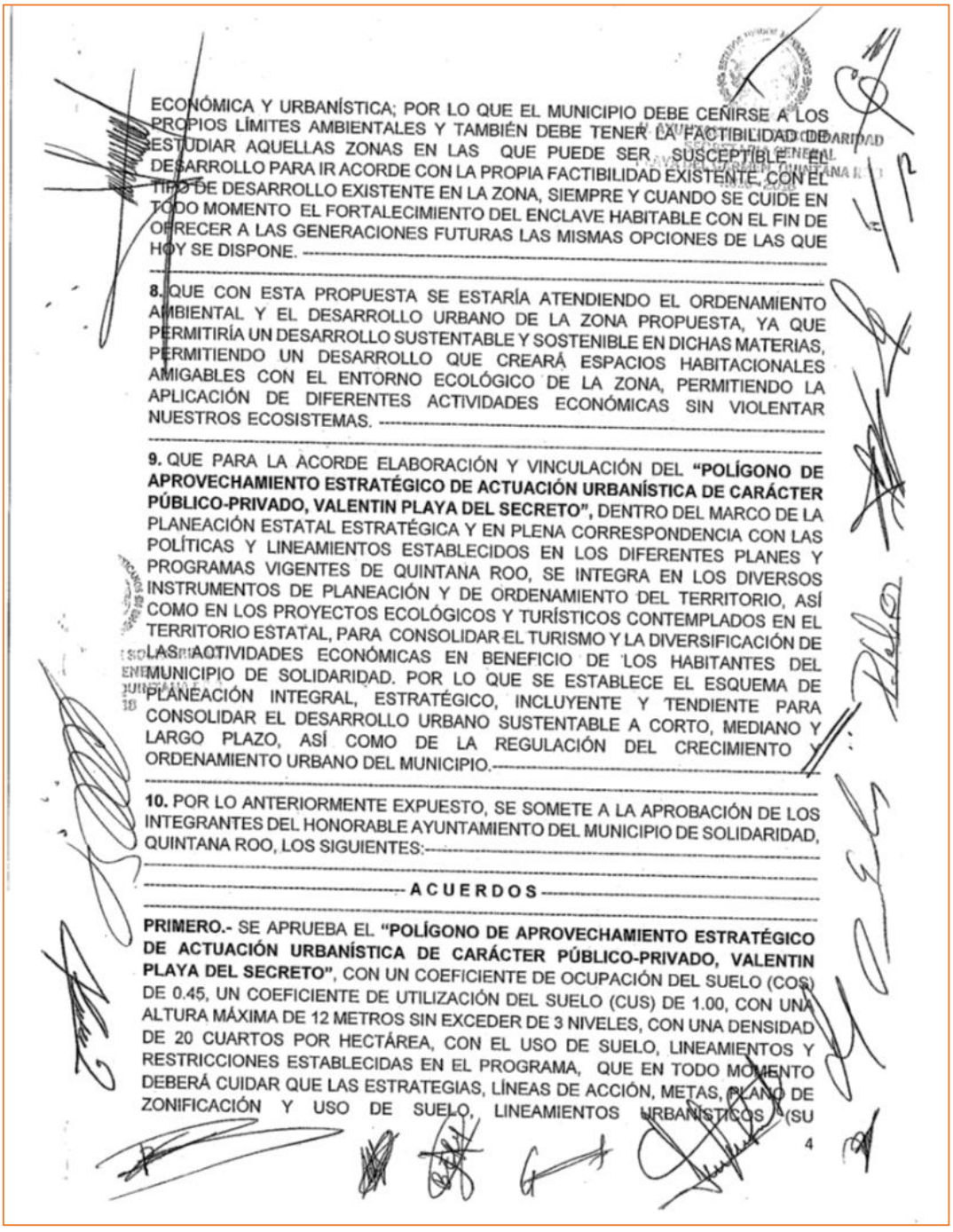
POLÍGONOS DE DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN PRIORITARIOS POLÍGONOS DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO.

ARTÍCULO 85. LOS GOBIERNOS DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y DE LOS MUNICIPIOS PODRÁN DECLARAR POLÍGONOS PARA EL DESARROLLO O

APROVECHAMIENTO PRIORITARIO O ESTRATÉGICO DE INMUEBLES, BAJO EL ESQUEMA DE SISTEMAS DE ACTUACIÓN PÚBLICA O PRIVADA, DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS PREVISTOS EN DICHOS INSTRUMENTOS. LOS ACTOS DE APROVECHAMIENTO URBANO DEBERÁN LLEVARSE A CABO, TANTO POR LAS AUTORIDADES COMO POR LOS PROPIETARIOS Y POSEEDORES DEL SUELO, CONFORME A TALES DECLARATORIAS Y SIEMPRE AJUSTÁNDOSE A LAS DETERMINACIONES DE LOS PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO Y DESARROLLO METROPOLITANO APLICABLES.

ACUERDO PRIMERO.- SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO", ***CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) DE 0.45, UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.00, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 12 METROS SIN EXCEDER DE 3 NIVELES, CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA****, CON EL USO DE SUELO, LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA, QUE EN TODO MOMENTO DEBERÁ CUIDAR QUE LAS ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN, METAS, PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO, LINEAMIENTOS URBANÍSTICOS (SU CORRESPONDENCIA CON EL USO DE SUELO PROPUESTO) Y OBRAS DE MITIGACIÓN SEAN CUIDANDO EN TODO MOMENTO ASPECTOS DE: INFRAESTRUCTURA VIAL, GUARDERÍAS, PARQUES, ESCUELAS, PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PERSONAL, REFUGIOS Y SERVICIOS DE SALUD. SE ADJUNTA AL PRESENTE COMO SI A LA LETRA SE INSERTASE, EL DOCUMENTO QUE CONTIENE LOS ASPECTOS ANTERIORES PARA FORMAR PARTE INTEGRAL DEL MISMO.*

A continuación, se cita en imagen el **ACUERDO PRIMERO** donde se **APRUEBA** los parámetros urbanos del "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO", correspondientes al proyecto:



ECONÓMICA Y URBANÍSTICA; POR LO QUE EL MUNICIPIO DEBE CEÑIRSE A LOS PROPIOS LÍMITES AMBIENTALES Y TAMBIÉN DEBE TENER LA FACTIBILIDAD DE ESTUDIAR AQUELLAS ZONAS EN LAS QUE PUEDE SER SUSCEPTIBLE EL DESARROLLO PARA IR ACORDE CON LA PROPIA FACTIBILIDAD EXISTENTE, CON EL TIPO DE DESARROLLO EXISTENTE EN LA ZONA, SIEMPRE Y CUANDO SE CUIDE EN TODO MOMENTO EL FORTALECIMIENTO DEL ENCLAVE HABITABLE CON EL FIN DE OFRECER A LAS GENERACIONES FUTURAS LAS MISMAS OPCIONES DE LAS QUE HOY SE DISPONE. ----------

8. QUE CON ESTA PROPUESTA SE ESTARÍA ATENDIENDO EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y EL DESARROLLO URBANO DE LA ZONA PROPUESTA, YA QUE PERMITIRÍA UN DESARROLLO SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE EN DICHAS MATERIAS, PERMITIENDO UN DESARROLLO QUE CREARÁ ESPACIOS HABITACIONALES AMIGABLES CON EL ENTORNO ECOLÓGICO DE LA ZONA, PERMITIENDO LA APLICACIÓN DE DIFERENTES ACTIVIDADES ECONÓMICAS SIN VIOLENTAR NUESTROS ECOSISTEMAS. ----------

9. QUE PARA LA ACORDE ELABORACIÓN Y VINCULACIÓN DEL **"POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO",** DENTRO DEL MARCO DE LA PLANEACIÓN ESTATAL ESTRATÉGICA Y EN PLENA CORRESPONDENCIA CON LAS POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS DIFERENTES PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES DE QUINTANA ROO, SE INTEGRA EN LOS DIVERSOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO, ASÍ COMO EN LOS PROYECTOS ECOLÓGICOS Y TURÍSTICOS CONTEMPLADOS EN EL TERRITORIO ESTATAL, PARA CONSOLIDAR EL TURISMO Y LA DIVERSIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN BENEFICIO DE LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD. POR LO QUE SE ESTABLECE EL ESQUEMA DE PLANEACIÓN INTEGRAL, ESTRATÉGICO, INCLUYENTE Y TENDIENTE PARA CONSOLIDAR EL DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, ASÍ COMO DE LA REGULACIÓN DEL CRECIMIENTO Y ORDENAMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO.----------

10. POR LO ANTERIORMENTE EXPUESTO, SE SOMETE A LA APROBACIÓN DE LOS INTEGRANTES DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO, LOS SIGUIENTES:----------

---------- **A C U E R D O S** ----------

PRIMERO.- SE APRUEBA EL **"POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO"**, CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) DE 0.45, UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.00, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 12 METROS SIN EXCEDER DE 3 NIVELES, CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA, CON EL USO DE SUELO, LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA, QUE EN TODO MOMENTO DEBERÁ CUIDAR QUE LAS ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN, METAS, PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO, LINEAMIENTOS URBANÍSTICOS (SU

4

Figura 58. Imagen del acuerdo del cabildo. (Consultar en el **Anexo D**)

Conforme al Acuerdo de Cabildo antes señalado en imagen, los parámetros urbanos para el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** cumplen con lo señalado en dicho Acuerdo conforme al siguiente análisis:

El Proyecto en el polígono 1 (Fracción 3) contará con un COS de 61,350.97 m^2 equivalente a 0.14 por debajo del máximo permitido en el predio del Proyecto (0.45) y un CUS de 136,122.45 m^2 equivalente a 0.32 por debajo del máximo permitido en el predio del proyecto (1.0), en la siguiente **Tabla 43** se especifica el COS y CUS del presente Proyecto.

Tabla 43. Cumplimiento de parámetros urbanos.

Elementos	COS	CUS		
	Superficie Ocupación en m^2	Superficie construida primer nivel en m^2	Superficie construida segundo nivel en m^2	Superficie construida tercer nivel en m^2
Acceso	286.66	286.66	==========	==========
Acceso servicio	10.80	10.80	==========	==========
Garita	90.00	90.00	==========	==========
Área comercial				
A recarga eléctrica autos	522.70	522.70	183.08	==========
B centro empresarial	2,018.46	4,144.22	1,886.36	1,496.00
C hotel express 60 cuartos	2,678.07	4,956.80	1,509.23	1,509.23
D comercial turístico mixto	1,554.24	1,554.24	1,939.25	814.66
E comercial turístico	742.54	742.54	742.54	742.54
Vivienda empleados	918.53	918.53	918.53	918.53
Planta de tratamiento	976.37	976.37	==========	==========
Gas	=========	==========	==========	==========
Cuarto de maquinas	2,822.04	2,822.04	==========	==========
Lavandería	1,818.04	1,818.04	311.82	==========
Cisternas	==========	==========	==========	==========
Área de empleados	2,420.04	2,420.04	1,215.29	==========
Hotel hacienda	6,009.20	17,589.75	5,828.46	4,127.84
Spa	3,468.65	3,468.65	547.70	==========
Área deportiva	86.37	86.37	==========	==========
Edificio principal	15,927.26	14,125.74	1,942.57	==========
Capilla	209.00	209.00	==========	==========
Capitolio de bodas	55.42	55.42	==========	==========
Habitaciones Star	9,781.01	9,781.01	9,781.01	9,781.01
Piscina Star				

Elementos	COS	CUS		
	Superficie Ocupación en m²	Superficie construida primer nivel en m²	Superficie construida segundo nivel en m²	Superficie construida tercer nivel en m²
18a Casa club	124.62	124.62	==========	==========
18b Bar piscina	319.34	319.34	==========	==========
18c WC Toallero	65.86	65.86	==========	==========
Habitaciones Golden	4,594.92	4,594.92	4,594.92	4,594.92
Piscina Golden				
20a WC / BAR	44.60	44.60	==========	==========
Habitaciones Honey Moon	2,601.46	2,601.46	2,601.46	2,601.42
Piscina Honey Moon				
22a WC / bar	44.60	44.60	==========	==========
Camino antiguo	=========	==========	==========	==========
Construcciones exteriores				
Pilotes para andadores elevados sobre manglar con sus respectivos pilotes	==========	==========	==========	==========
SPA masaje	168.00	168.00	==========	==========
Transformadores	==========	==========	==========	==========
Bodega carpintería y jardinería	423.05	423.05	==========	==========
Residuos peligrosos	75.41	75.41	==========	
Cuarto de químicos	47.70	47.70	==========	==========
Pozos	==========	==========	==========	==========
Bombas piscina	204.60	204.60	==========	==========
Steward y talleres	241.41	241.41	==========	==========
SUBTOTAL	**61,350.97**	**75,534.49**	**34,002.22**	**26,586.65.74**
TOTAL		**136,122.36**		

En el Lote 10A y ZOFEMAT, no se construirán ningún tipo de edificios, por lo que no se desglosa el COS y CUS a estos polígonos, en estos polígonos los elementos que se pretenden instalar tendrán las características de desmontables y removibles hechos con materiales de la región.

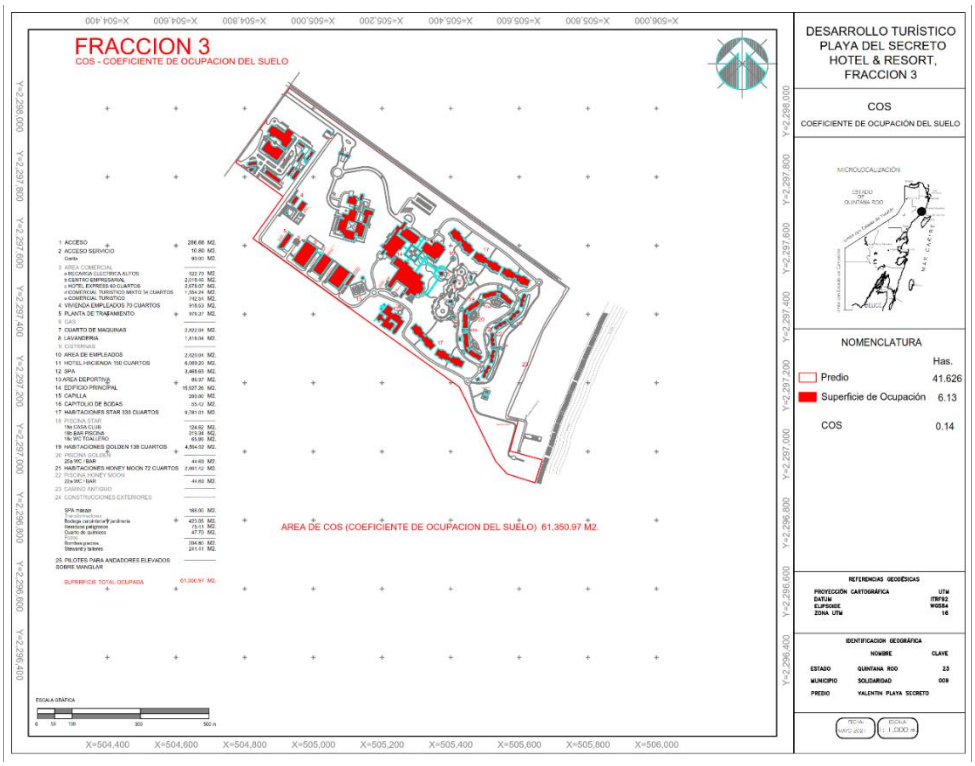


Figura 59. Plano de Coeficiente de Ocupación de Suelo.

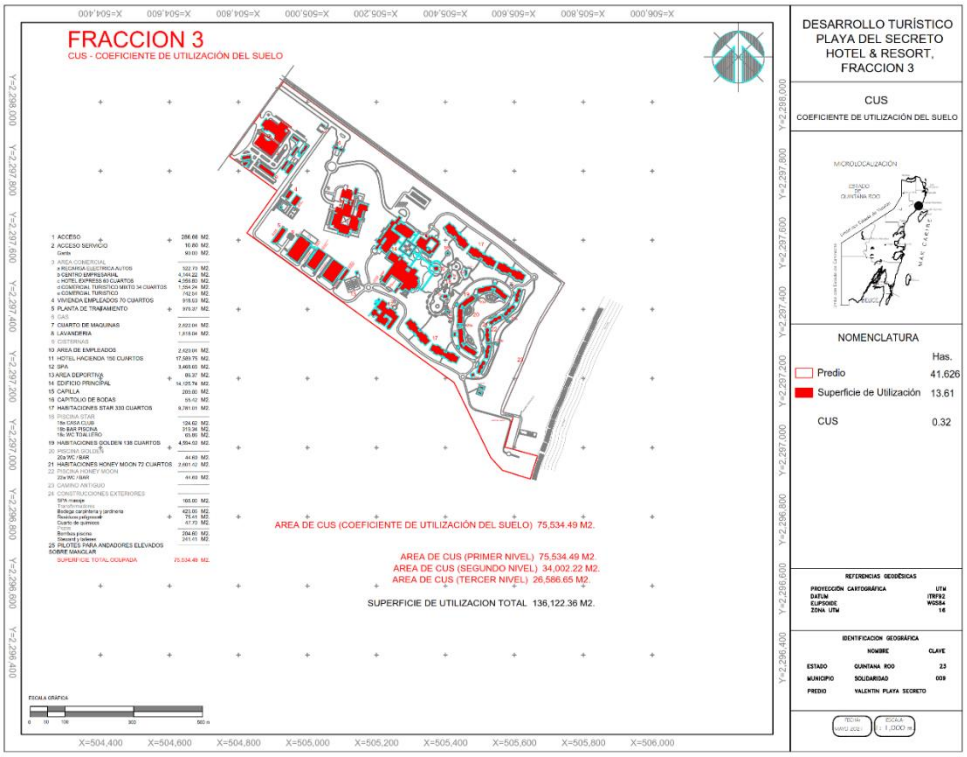


Figura 60. Plano de Coeficiente de uso de Suelo. Nivel 1.

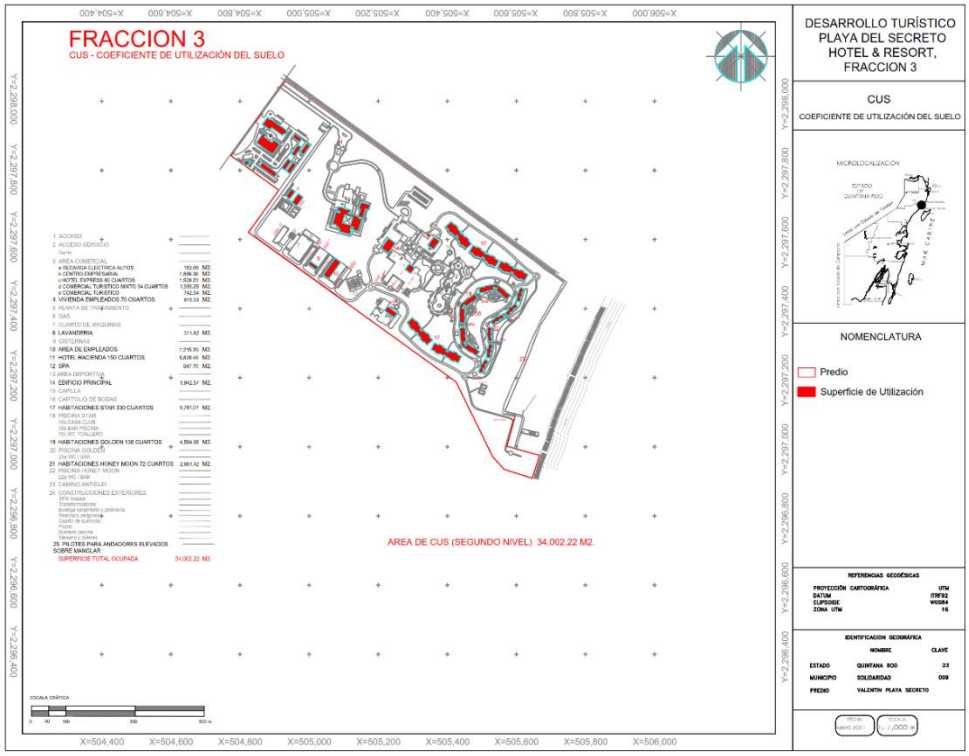


Figura 61. Plano de Coeficiente de uso de Suelo. Nivel 2.

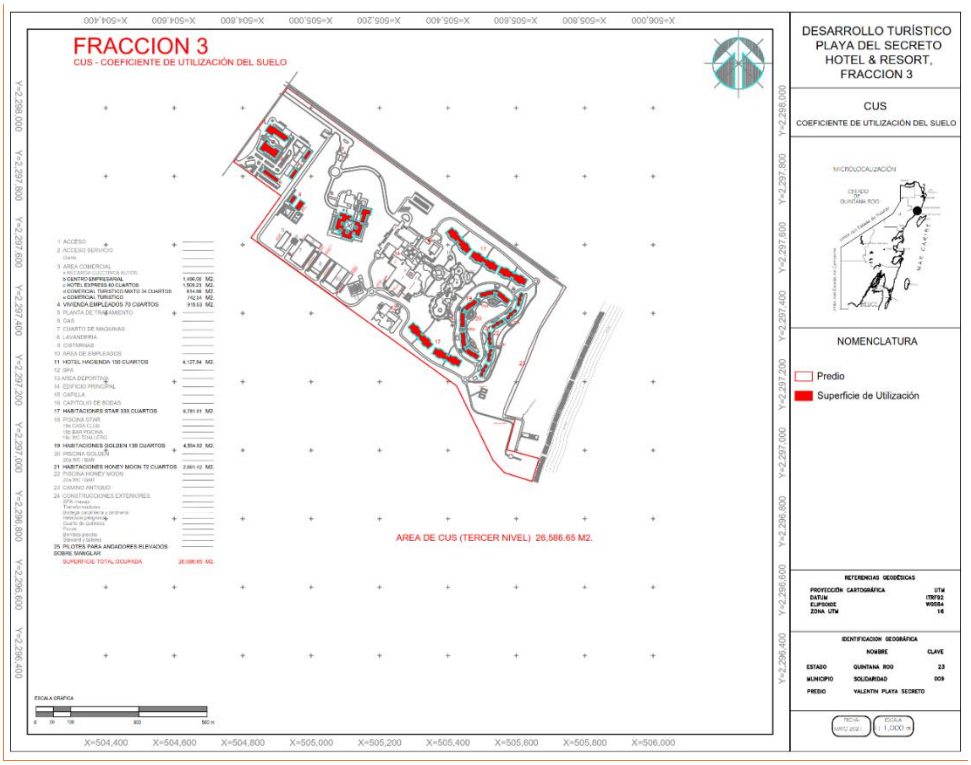


Figura 62. Plano de Coeficiente de Uso de Suelo, nivel 3.

En el Lote 10A y ZOFEMAT, no se construirán ningún tipo de edificios, por lo que no se desglosa el COS y CUS a estos polígonos, en estos polígonos los elementos que se pretenden instalar son infraestructura desmontable, temporal y removible, hechos con materiales de la región.

Asimismo, el proyecto plantea lo siguiente:

a) Que un 10% de las azoteas sean verdes.

b) Las edificaciones no rebasan los 12 m de altura desde el nivel de desplante.

c) Las edificaciones son de 1, 2 y 3 niveles, como se describió en el capítulo 2, y se observa en los planos arquitectónicos anexos.

d) La densidad no rebasa los 20 cuartos por hectárea.

e) Se captará en agua de lluvia en el 10 % de los edificios.

f) Los edificios se distribuyeron y diseñaron para que estén iluminados y ventilados.

g) Se utilizarán enotecnias para el ahorro de energía, que se ve reflejado en un ahorro económico.

h) El 55.54%, (231,185.32 m^2) de la superficie del predio permanecerá como conservación.

i) En el capítulo V se presentan las medidas de prevención y mitigación señalando el elemento ambiental del cual se disminuye el impacto.

a) Se realizó la caracterización biológica del predio, cuyos resultados se presentan en el capítulo IV de la presente MIA-R, y en los estudios específicos de la caracterización de flora y fauna anexos a la MIA-R (**Anexo B-13** y **Anexo B-14**).

j) La infraestructura privada generará empleos, lo que genera un bien público por el impacto directo en el nivel de empleo municipal, e indirecto por su incidencia en la economía de la región, por las actividades indirectas de abastecimiento de productos de diferentes sectores, como los de construcción y transporte, entre otros.

Como se observa, las obras propuestas en el polígono 1 (predio Fracción 3), del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN",** que se plantea cumple con todas las estrategias de carácter sustentable y sostenible, conforme al citado Acuerdo con los siguientes parámetros:

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo como instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Para el caso específico de las obras que se tendrán en el polígono 2 (lote 10A) que tiene una superficie de 607.11 m^2, los parámetros de aprovechamiento de este Lote 10A es en apego a lo establecido en la UGA 17 denominada "Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco", del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, ya que este polígono no está incluido en el Acuerdo aprobado en la Trigésima Sesión Ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 02 de abril de 2018, que se refiere al "Polígono de Aprovechamiento estratégico de Actuación Urbanística de Carácter Público-Privado, Valentín Playa del Secreto".

De lo anterior, se tiene que los lineamientos urbanos para la UGA 17 denominada "Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco", del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo y que le aplica al polígono 2 (lote 10A), son los siguientes:

Parámetro	Criterio que lo señala	POEL-S
Superficie de aprovechamiento	CE-27: La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.	35%
	CE-104: La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.	25%
Densidad	CE-19 La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea.	10 ctos/ha

En apego a lo que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad y con base a que en el Lote 10A está conformada de duna costera y prevaleciendo este tipo de vegetación, el porcentaje máximo de aprovechamiento es del 25% y de conservación por lo menos el 75% de la superficie de este tipo estructura geomorfológica.

En este contexto, los elementos que se tendrán en el polígono 2 (lote 10 A) son los que se presentan en la siguiente **Tabla 44**.

Tabla 44. Elementos que conforman el proyecto en el lote 10A.

Obras que se solicitan	Superficie en m^2	Porcentaje
Andador	38.9	6.40
Control y toallas	15.03	2.47
Sanitarios y vestidores	38.54	6.34
Club de playa	57.75	9.51

El porcentaje total de aprovechamiento en el polígono 2 (lote 10 A) será del 24.74% en apego a lo que establece el Criterio específico 104 del POEL del Municipio de Solidaridad, las obras a realizar serán sólo de infraestructura temporal, desmontable y removible, hechos con materiales de la región, no se construirán ningún tipo de edificios, por lo que no tendrán densidad de cuartos, ni Coeficiente de ocupación de Suelo, ni Coeficiente de Ocupación de Utilización del Suelo. A continuación (**Tabla 45**), se muestra las áreas de aprovechamiento y de conservación que se tendrá en dicho lote:

Tabla 45. Áreas de aprovechamiento y de conservación en el lote 10A.

Obras que se solicitan	Superficie en m^2	Porcentaje
Área total aprovechamiento	150.22	24.74
Área total de conservación	456.89	75.26
Área total del Lote 10A	607.11	100.00

Del análisis antes citado, se demuestra que las obras a realizar polígono 2 (lote 10 A) cumplen con los parámetros urbanos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

Por todo lo anterior, se desprende que el proyecto es congruente con el instrumento de planeación. Cabe señalar que el proyecto sometido a evaluación dará cabal cumplimiento a las normas establecidas en este instrumento, así como a los criterios urbanísticos de ocupación y utilización del suelo.

III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

En este apartado, se hace un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, en materia de agua, aire, suelo, residuos, flora y fauna, tomado como base las acciones que conlleva la instrumentación de un proyecto de la naturaleza y alcances como el planteado, y se describe cómo se dará cumplimiento a los

lineamientos con apego a las normas oficiales mexicanas que tienen injerencia en el proyecto, mismo que se presenta a continuación:

III.6.1 NOM-022-SEMARNAT-2003.

NOM-022-SEMARNAT-2003.- *Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.*

1.1 *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.*

0.2 *Que para efecto de esta Norma, se considerará humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar.*

0.4 *Que los componentes de un humedal costero comprenden a las comunidades vegetales y zonas de inundación con procesos geomicrobianos cuya integridad está íntimamente ligada a la dinámica hidrológica propia del humedal costero o funcionalmente asociados a ecosistemas y humedales costeros, del mismo cuerpo de agua (laguna costera, estuario, delta, estero o bahía) o en la franja costera a los pastos marinos y arrecifes coralinos en su caso.*

3.36 Humedales costeros: *Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófita e hidrófita, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.*

3.69 Unidad hidrológica*: Está constituida por: el cuerpo lagunar costero y/o estuarino, y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas y pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral.*

El manglar que se desarrolla en el predio ésta asociado a un cuerpo de agua intermitente de forma no continua, se observa que la comunidad de manglar en el predio está aislada, el manglar más cercano se ubica a 3 kilómetros al norte del predio, hacia el sur la vegetación se encuentra completamente fragmentada dentro de los desarrollos turísticos (**Figura 63**).



Figura 63. Las comunidades de manglar se ubican a en el extremo Sur-Este predio, la vegetación de manglar en el predio, se caracteriza por estar aislada, asociada a los cuerpos de agua intermitentes. En temporada de sequía este cuerpo de agua se seca.

Respecto al humedal y manglar, que son zonas de conservación del predio en estudio y como se observa en el estudio geohidrológico anexo a la presente MIA-R (**Anexo B-7**), las lagunas son intermitentes y dependen totalmente del aporte de agua por precipitación, no hay conexión con el acuífero, ni con la zona marina.

Tal como se lee en la descripción del proyecto, es evidente que el presente proyecto NO pretende ni realizará aprovechamiento alguno en el humedal costero, las obras y actividades que conforman el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no afectarán el relicto de humedal cercano tampoco se proponen obras que incidan en los puntos contemplados en el numeral 4.0 de la Norma que nos ocupa, tal como a continuación se cita y analiza en la **Tabla 46**, pues al contrario, con las medidas de compensación previstas se prevendrá su deterioro.

En la **Tabla 46** se analizan, detallan y vinculan con el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, las especificaciones de esta Norma Oficial Mexicana, a manera de lista de chequeo con el fin de evaluar su vinculación y en su caso cumplimiento:

Tabla 46. Vinculación con las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
4.0 Especificaciones *El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:*	De acuerdo a la exploración geofísica y la hidrogeología física en el humedal, se muestra que la zona no saturada tiene un metro de espesor. Por lo tanto, se estima que no exista una interacción entre el humedal y el acuífero al considerar que la conductividad hidráulica de la materia orgánica y de los sedimentos finos es muy baja y las condiciones del acuífero sean confinadas en esa zona (a diferencia del acuífero regional, que en su gran mayoría se considera como un

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; *- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;* *- Su productividad natural;* *- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;* *- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;* *- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;* *- Cambio de las características ecológicas;* *- Servicios ecológicos;* *- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).*	acuífero libre o no confinado). La columna de agua en el humedal era de entre 20-30 centímetros, sin embargo, se ha llegado a observar que las raíces de algunos manglares pueden llegar a tener hasta varios metros de profundidad. Para la realización del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, no se realizará ninguna afectación a la vegetación de mangle. El desplante del proyecto está dentro del área vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y 180,070.52 m^2 (43.26%) en áreas ya desmontadas y autorizadas. Se mantienen las mismas áreas de conservación de manglar de acuerdo a lo previsto previamente (ver plano de áreas de conservación de manglar). Por lo que no se alterará la integridad del flujo hidrológico del humedal; ni se pondrá en riesgo la integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; tampoco se alterara la productividad natural ni la capacidad de carga; no se pondrá en riesgo la integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, no se alterara ninguno de estos factores. De la misma forma, no se alterará la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros. Tampoco se modificarán las características ecológicas ni los servicios ecológicos, ni los eco fisiológicos. Todo ello debido a que no se afectará esta vegetación y no se pretende impactar en lo absoluto a los individuos del manglar existente en el sitio del predio y habrá obras relacionadas con el proyecto que puedan afectar sitios de manglar fuera del predio.
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.	El proyecto se ubicará en el tipo de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y en áreas ya desmontadas y autorizadas, la construcción de las obras no requiere de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua en ninguna etapa del proyecto, por lo tanto, el proyecto no contraviene esta especificación.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No se realizarán canales en ninguna etapa del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
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	

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento 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.	El proyecto no contempla infraestructura marina, ni obra alguna que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No se construirán bordos que colinden con el manglar, ya que existirá una zona de amortiguamiento entre este y el proyecto, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** contará con la infraestructura necesaria para evitar la contaminación por residuos líquidos o sólidos y evitará el acceso al humedal cercano de trabajadores y visitantes del proyecto. No se realizarán actividades que pudieran favorecer el asolvamiento de la zona inundable del humedal cercano. El humedal seguirá con su dinámica natural de ir acumulando materia orgánica, lo que permite que el agua no se infiltre al subsuelo y permanezca inundado por temporadas.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El agua que alimenta el humedal cercano donde crece el manglar en el SAR, proviene directamente de la lluvia, por lo que el proyecto no afectará su alimentación natural. El proyecto **DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no extraerá, ni verterá agua proveniente de la cuenca cercana. Por lo tanto, al proyecto no le aplica dicha especificación.
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.*	No existirá ningún tipo de descarga del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** hacia el humedal cercano, las aguas servidas provenientes de las instalaciones del proyecto serán enviadas a la planta de tratamiento de aguas residuales que se construirá (Capitulo II) de la cual el efluente cumplirá con las NOM 001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997 y NO será descargado, ni vertido al humedal cercano.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la	

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto si realizará la extracción de agua subterránea para la etapa de operación y durante las etapas de preparación de sitio y construcción el agua se abastecerá por medio de pipas de agua externas. Para el ecosistema de humedal cercano no se espera afectación alguna, ya que éste se encuentra en un nivel superior al manto subterráneo, lo que causa que no se mezcle, ya que el aporte de agua al humedal sea pluvial. En las etapas de preparación de sitio y construcción el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se abastecerá con pipas de agua externas, lo que evitará la extracción de agua en el subterráneo y la posible afectación al balance hidrológico del humedal cercano. En tanto que para las etapas de operación y mantenimiento la extracción de agua para el proyecto contará con la autorización de la CONAGUA y estos pozos se ubicarán en el extremo noroeste del predio, que es la parte más alejada de esta zona, a una distancia del humedal mucho mayor que 100 metros. Ver plano anexo de ubicación de los pozos. **Anexo C-2.**
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no contempla la introducción de flora o fauna, en ninguna de las etapas del proyecto en el predio y tampoco en el humedal.
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.	Los humedales presentes en el SAR se desarrollan en zonas bajas donde existe una capa de materia orgánica que impide la infiltración del agua al subsuelo, como es característico de los suelos kársticos, por ello logran inundaciones temporales o permanentes a partir de la precipitación pluvial. No existe una dependencia de la mezcla de agua salobre y continental como ocurre con otros humedales del Golfo de México o del Pacifico mexicano. En el SAR y en el predio del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, la mezcla del agua sucede en el acuífero subterráneo, de ahí que el proyecto no interferirá con la

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
	dinámica natural del humedal que se presente en el predio
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, …	Por el momento el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, no contempla la construcción de vías de comunicación alguna sobre el manglar, ya que se encuentra bien comunicado por la Carretera federal 307 y sólo existen requiere vialidades internas.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz.	
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Ningún servicio o infraestructura para el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** pasará sobre el manglar ni en su borde, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se encuentra a menos de 100 metros de distancia del límite del manglar, por ello se apega al ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana. Se propone como medida de compensación el desazolve de las áreas que presentan acumulación de sedimentos y por lo tanto estrés hídrico en el humedal en el extremo Sur-Este del predio. Se anexa el programa de conservación del manglar donde se describe la medida de compensación del desazolve en el cuerpo del agua del humedal (**Anexo B-15**).
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	Los materiales para la construcción se abastecerán de comercios establecidos con las autorizaciones que les sean aplicables, por lo que se observa lo establecido en esta especificación.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No se realizará ninguna actividad en el manglar cercano, ni se realizará relleno, desmonte, quema ni desecación de vegetación de humedal costero por motivo alguno.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de	No se realizarán este tipo de obras y/ actividad en el proyecto, por lo que cumple con dicha disposición.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Se observará lo establecido en esta especificación, durante las diferentes etapas del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se evitará cualquier tipo de afectación en la zona del humedal y además contará con vigilancia permanente quien vigilará que no se vierta algún residuo.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas... *4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola…* *4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar …* *4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola …* *4.25 La actividad acuícola deberá…* *4.26 Los canales de llamada que extraigan agua…* *4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, …*	No se realizarán este tipo de obras en el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, por lo tanto, esta especificación no se vincula con el mismo.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	El desplante del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no se encuentra dentro de ningún humedal, sino en la vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, ni contempla la colocación de infraestructura en el humedal cercano, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben … *4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades …* *4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación …*	El proyecto, no contempla realizar actividades de turismo náutico dentro del humedal. Por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no realizará caminos o accesos a la playa, ni en la zona de manglar, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se realizarán este tipo de obras en el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se propone actividad alguna que provoque la compactación de sedimentos, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	No se contemplan en el presente proyecto este tipo de obras; no obstante, que el desplante del proyecto está a menos de 20m de la obra más cercana al humedal, se propone llevar a cabo un desazolve en el humedal por el estrés hídrico en que se encuentra, con el fin de incrementar la cobertura de manglar en el sitio del proyecto, así como la integridad de sus zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, además de mantener el flujo hidrológico superficial y subterráneo del agua, el proyecto no estaría interfiriendo en el aporte orgánico de las selvas hacia el manglar, y por tanto no alteraría la productividad de este ecosistema. De igual forma se mantendrían las interacciones funcionales entre ecosistemas, sus características ecológicas y servicios ambientales.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El predio se encuentra fuera de la dinámica hidrológica del humedal, no se prevé modificar el flujo subterráneo del agua, ni incluye obras que interactúen de manera directa o indirecta con el manglar, al contrario se mantendrá el flujo hidrológico superficial y subterráneo del agua, el proyecto no estaría interfiriendo en el aporte orgánico de las selvas hacia el manglar, y por tanto no alteraría las interacciones funcionales entre ecosistemas, sus características ecológicas y servicios ambientales del humedal.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	En el predio no se requiere de programa alguno de restauración del manglar; sin embargo, este ecosistema se ubica a menos de 20 m del desplante de la obra del proyecto más cercana, por lo que en cumplimiento de la especificación 4.16 y 4.43 se propone un programa de desazolve, para detener el estrés hídrico que presenta el manglar actual en el predio colindante al proyecto.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	Se cumplirá con este criterio en la aplicación del programa de reforestación en las áreas de ajardinado del Proyecto, no se introducirá ninguna especie exótica al humedal, lo cual será vigilado por la seguridad del proyecto que se tendrá.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Dada su cercanía con el desplante de las obras que conforman el proyecto a menos de 100m, y en cumplimiento de la especificación 4.16 y 4.43 para detener el estrés hídrico que presenta el manglar en el predio del proyecto, se propone como medida de compensación el desazolve de las áreas que presentan acumulación de sedimentos y por lo tanto estrés hídrico en el humedal en el extremo Sur-Este del predio. Se anexa el programa de desazolve.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Para el presente estudio se designó un área de estudio del Sistema ambiental regional (SAR), que abarca la descripción del humedal del predio e incluye el estudio geohidrológico, ver capítulo IV y estudio en **Anexo B-7**.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	Se propone como medida de compensación el desazolve de las áreas que presentan acumulación de sedimentos y por lo tanto estrés hídrico en el humedal en el extremo Sur-Este del predio. Se anexa el programa de desazolve.

El proyecto en estudio no generará ninguna modificación al flujo hidrológico del humedal costero, y no realizará obras que modifiquen o impidan el flujo de la lente de agua que conforma el humedal costero que se desarrolla al este del predio y cumple con la NOM-022-SEMARNAT-2003, y el artículo 60 TER de la LGVS, debido al siguiente sustento técnico:

1. De manera íntegra las obras serán construidas en la vegetación secundaria de selva presentes en el predio, lo que hace que sea nula la posibilidad de modificación al flujo hidrológico del humedal por causa del presente proyecto (**Anexo B-7** estudio geohidrológico).

2. Al no afectar el manglar y su dinámica hidrológica se conservará su productividad natural, y podrá seguir funcionando como hábitat y nicho de las especies, tal como lo haría sin este proyecto.

3. El proyecto no realizará ninguna obra sobre el manglar cercano y por lo tanto NO causará disminución alguna de los servicios ambientales; ecológicos o eco fisiológicos que presta el manglar, ya que éste se encuentra fuera del área destinado para el proyecto.

III.6.2 VINCULACIÓN CON EL RESTO DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, QUE SE HAN CONSIDERADO APLICABLES AL PROYECTO.

Los artículos 5° fracción V, y 36 de la LGEEPA, confieren a la Federación, por conducto de la SEMARNAT, facultades para expedir normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con sujeción al procedimiento que para dichos efectos se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Las Normas Oficiales Mexicanas que se consideran aplicables en el proceso de instrumentación del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación con el Proyecto
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 combustibles.	Es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, verificar los límites de emisión de contaminantes tales como: emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, máximo y mínimo de dilución, y óxidos de nitrógeno.	Los vehículos que se utilicen en el proyecto darán cumplimiento a esta Norma, razón por la cual se solicitará la presentación de las verificaciones vehiculares.
NOM-044-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos	Se cumplirá con esta norma durante todas las etapas del proyecto, solicitando a los contratistas y propietarios de vehículos automotores cumplan con esta norma a través presentación de las verificaciones vehiculares

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación con el Proyecto
3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	equipadas con este tipo de motores.	
NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas como combustible. Es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.	Los vehículos que sean utilizados en el proyecto, darán cumplimiento a esta Norma, por lo cual, se les pedirá la presentación de las verificaciones vehiculares, sin rebasar los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes.
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.	La exposición a emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación altera el bienestar del ser humano produciendo daño en la audición	Se realizarán monitoreos a la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las etapas de preparación y construcción para que no excedan los límites máximos permisibles que establece la norma respectiva.
NOM- 081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición-	A las actividades en vía pública que alteran el bienestar del ser humano emitiendo ruido el cual provoca daños, dependiendo de la magnitud y tiempo	Se realizarán monitoreos a la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las etapas de preparación de sitio y construcción, cuyas emisiones de ruido no deben exceder la presente norma.
NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	Es de carácter obligatorio conocer las emisiones de bióxido de azufre, para el uso de los equipos de calentamiento directo por combustión.	En las plantas de asfalto o concreto se vigilará permanentemente que cumplan con esta norma siempre y cuando utilicen combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos	Vehículos automotores que usan combustóleo, gasóleo industrial, diésel sin, desulfurado e industrial, gas natural, gas licuado de petróleo, gasolinas con y sin plomo.	Los vehículos y maquinarias que se ocupen en las diferentes etapas del proyecto, solo ocuparán combustibles en establecimientos debidamente autorizados, debido a que

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación con el Proyecto
y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.		dichas empresas cumplen con la presente norma.
NOM-052-SEMARNAT- 2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos producto de las actividades de preparación del sitio y construcción como son los que se generaran por las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo (latas vacías, con algún contenido de pinturas, solventes, aceites usados o lubricantes y estopa impregnada de grasas) se manejaran como residuos peligrosos conforme la norma.	En cumplimiento a esta norma, los residuos peligrosos que se generen en las distintas etapas del proyecto serán separadas con base a su tipo y almacenados temporalmente en una cámara previa su disposición final, a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.
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.	En el desmonte de la vegetación y despalme y tras actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, debe de considerarse la protección a especies de flora y fauna, catalogadas dentro de alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional	En el predio del proyecto se identificaron 5 especies de flora y 7 especies de fauna, más las 3 especies de tortuga marina que desova en las playas del Caribe Mexicano. Por lo que en cumplimiento a esta Norma, antes de comenzar la obra, mientras se esté marcando el área de rescate y desmonte se ejecutará el Programa de Rescate de Vegetación (**Anexo B-4**) donde se rescatarán los ejemplares susceptibles de trasplantarse, o incluidos en la NOM y el Programa de Rescate y/o Ahuyentamiento de Fauna (**Anexo B-5**), para rescatar y reubicar a las especies y ejemplares de lento desplazamiento y proteger a los individuos de fauna, nidos y madrigueras lo que permitirá prevenir y/o minimizar cualquier afectación a la vida silvestre, con especial énfasis en las especies registradas en el predio y que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (**Anexo B-6**).

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación con el Proyecto
		Con lo anterior se cumple el propósito de conservar y proteger los individuos en el predio que se encuentran en algún estatus dentro de esta norma

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

La delimitación del sistema ambiental regional se basa en la identificación de los ecosistemas y sus delimitaciones naturales, buscando identificar un área homogénea, que conforma una unidad ambiental natural práctica en la cual el proyecto se encuentra inserto, una unidad de referencia en donde los componentes naturales y sociales comparten sus dinámicas y de alguna forma existe conectividad relevante entre ellos.

La descripción del sistema ambiental regional parte de lo general a lo particular, mencionando en algunos casos las características del Estado, del Municipio, de la zona costera. La información que se menciona es la básica y necesaria para establecer un marco del sistema ambiental regional donde confluyen una serie de procesos ambientales.

Para delimitar el sistema ambiental regional del proyecto se situó espacialmente dentro del polígono de los instrumentos de política ambiental aplicables al área de interés, tales como ordenamientos ecológicos locales y/o marinos. Para el caso del sitio del proyecto se encuentra dentro del área regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 17 con nombre Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco. El proyecto se ubica en la parte norte de la UGA 17 del POEL solidaridad la cual tiene una superficie de 2,922.96 hectáreas y se caracteriza por ser una zona de gran desarrollo turístico en ecosistemas de vegetación secundaria de selva, con humedales cercanos a la línea de costa y manglar fragmentado, esta UGA limita al sur con la ciudad de Playa del Carmen, la cual es ya un entorno urbano; sin embargo, el proyecto limita al norte y sur con otros lotes, los cuales se encuentran destinados para desarrollo turístico.

Por lo anterior se consideró la UGA 17 como el sistema ambiental regional (SAR), delimitado para el proyecto (**Figura 64**).



Figura 64. Ubicación del Proyecto en el SAR (UGA 17).

Asimismo, se ha establecido en la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional el Área de Influencia la que se ha delimitado al entorno del sitio del Proyecto, indispensable de delimitación natural de los ecosistemas, que nos permita valorar los posibles impactos que se producirán por la construcción del proyecto, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en su entorno, siendo entonces el área donde si bien no ocurrirá un afectación directa es la más susceptible a recibir los impactos ambientales los que de manera directa e indirecta interactúan en sus componentes ambientales, además de su carácter regional, el área de influencia establecida será la receptora directa de las medidas de mitigación, aclarando en el presente que las de carácter compensatorio podrán ser establecidas a nivel Sistema Ambiental Regional.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Conforme con lo establecido en el artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental, las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad regional (MIA- R), como lo es el caso, deberá contener la información del sistema ambiental regional y los señalamientos de tendencias del desarrollo y deterioro de la región a la cual se circunscribe el proyecto. Acorde con lo mencionado la región ecológica se define como *la unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas*

comunes, considerando la uniformidad y continuidad de los indicadores ambientales (clima, geomorfología, suelo, agua, flora, fauna, paisaje, población e infraestructura).

La importancia ambiental de la delimitación del sistema ambiental regional, nos permite describir las características bióticas y abióticas, con el fin de establecer la vocación del uso del suelo e identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la ejecución del proyecto, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno.

En este caso el proyecto denominado "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" se trata de un desarrollo hotelero ubicado al oriente de la carretera federal, que es amigable con el sistema costero al proponer el manejo adecuado de sus residuos, tanto sólidos como líquidos, que únicamente requiere vialidades internas, debido a que el sitio se encuentra bien comunicado por la carretera federal 307, no se advierte la dispersión de contaminante alguno ni de efecto en el sitio fuera del área en que se colocará el "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN", de esta forma se advierte que la influencia del proyecto en su gran mayoría se circunscribe al área del Hotel. Hacia afuera del predio se espera que la influencia sea positiva o neutra principalmente en el sistema socioeconómico, mientras que en el sistema ambiental la influencia es tan pequeña que puede considerarse no significativa y corresponde al aumento de automóviles en la carretera por los trabajadores, la demanda de energía eléctrica, la disposición de residuos municipales para los cuales existe capacidad en el sitio y éstos serán retirados directamente por las empresas recicladoras, y los restantes serán retirados por el Ayuntamiento, quien proporciona este servicio durante la etapa de operación y mantenimiento. Con estos elementos, se considera que el área de influencia directa del proyecto se encuentra dentro del área en que propone el proyecto, mientras que existe una influencia indirecta hacia afuera del área, pero dentro del concepto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" y la influencia fuera del concepto del Proyecto se puede considerar irrelevante.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.

IV.3.1.1 Medio abiótico.

c) Clima y fenómenos meteorológicos:

El clima en el SAR es de tipo AW1 (x') iw"g[6], corresponde al clima cálido subhúmedo (P/T menor de 43.2), régimen de lluvias en verano e intermedias en invierno, sequía intraestival y pequeñas variaciones estacionales en evaporación, precipitación y temperatura.

La temperatura varía de acuerdo a la época del año, la temperatura media anual es de 26° C, las temperaturas más bajas se registran en el mes de enero con 14º C y las máximas se alcanzan en el mes de agosto con 33º C. Los vientos predominantes son los del sureste. La precipitación pluvial anual oscila entre los 1,300 y los 1,500 milímetros, con estación de lluvia de marzo a noviembre[7] **Figura 65**).



Figura 65. Zonificación de los subtipos climáticos registrados para la zona norte del estado, según la Carta Subtipo Aw1.

Según los datos reportados por García (1988) obtenidos de la estación climática No. 23-013 Leona Vicario, la temperatura media anual es de 23.7 ºC, precipitación anual de 1,147.9 mm, el cociente de P/T = 48.2, porcentaje de precipitación invernal 10.7 y oscilación térmica de 5.6 ºC (**Figura 66**).

[6]Según Köppen modificada por García (1988).
[7]Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Quintana Roo; Gobierno de Quintana Roo – universidad de Quintana Roo, 2013. http://www.ccpy.gob.mx/pdf/agenda-qroo/PEACC_2013_ESPAnOL.pdf

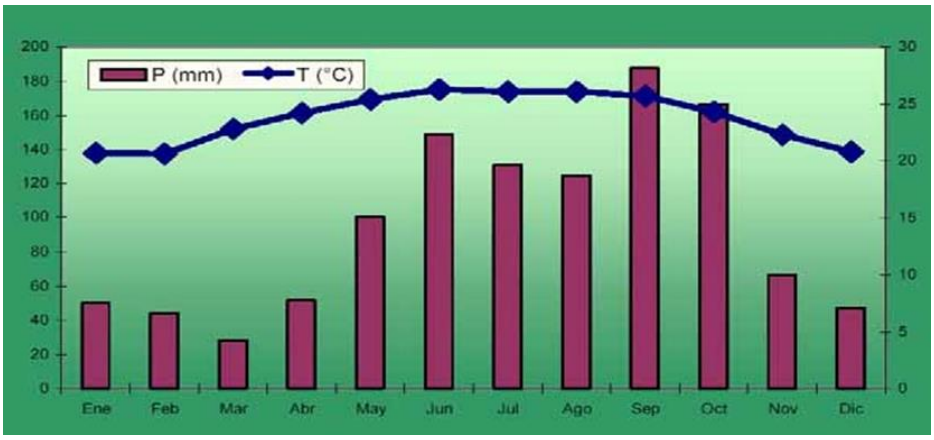


Figura 66. Climograma del SA Temperatura y Precipitación Media Mensual. Datos reportados para un periodo de 19 años, obtenidos por la Estación Meteorológica No. 23-013 Leona Vicario

Vientos dominantes

El SAR delimitado para el proyecto está dominado por la influencia del mar Caribe con vientos dominantes del Este y los frentes fríos que vienen del norte. Su clima es tropical con temperaturas medias mensuales que varían de 20º C a 26º C a lo largo del año y temperaturas medias máximas que alcanzan los 33º C y medias mínimas que alcanzan los 17º C.

Los vientos dominantes son del Este, con velocidades promedio de 3 m/s. Los eventos extremos que afectan a la región son, en primer lugar los huracanes y tormentas tropicales, en segundo lugar, los frentes fríos que se presentan todos los años durante el invierno. La precipitación media anual de la zona es de alrededor de 1200 mm, con una alta variabilidad interanual producida principalmente por la presencia o no de tormentas tropicales y huracanes en la zona, ya en la sección de clima se describieron los huracanes para la zona, en el caso del proyecto que nos ocupa, se encuentra resguardado por la franja litoral entre el predio y la zona costera.

El clima se ve afectado por los Ciclones o Huracanes, que aumentan la precipitación. La temporada de Huracanes se extiende del 1 de junio al 30 de noviembre de cada año. Se ubica en la isoyeta de los 1,000 y los 1,300 milímetros anuales

En el SAR delimitado para el proyecto los principales intemperismos severos son los "Nortes", las tormentas tropicales y los huracanes. Las épocas del año en la que se presentan se diferencian porque las características meteorológicas que promueven la formación de las tormentas tropicales y los huracanes se manifiestan a partir de junio y perduran hasta noviembre, siendo septiembre el de mayor incidencia y con los mayores efectos sobre el litoral. En tanto que la época de

"Nortes" es de menor duración, abarcando de noviembre a mayo, y no causa daños significativos.

Las costas de Quintana Roo, han sido afectadas en diversos grados por gran cantidad de huracanes, los más impactantes que han afectado la costa norte del estado en los últimos 33 años son Gilberto en 1988, Roxanne en 1995, Emily y Wilma, ambos en 2005 y Delta en el 2020.

Como puede observarse, en el SA han pasado huracanes de categorías mayores, el de mayor magnitud fue Wilma en 2005 (**Tabla 47**).

Tabla 47. Principales eventos ciclónicos que han afectado la zona norte de Quintana Roo en los últimos 33 años.

FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (km/hr.)	Zona afectada
14-Sep-1988	Gilberto	5	287	Cozumel y Playa del Carmen, Q. Roo.
02-Oct-1995	Roxanne	1	185	Costa central de Q. Roo.
Oct.-1998	Mitch	Tormenta Tropical	285	Costa sur de Q. Roo.
Septiembre 2000	Keith	4	215	Costa sur de Q. Roo.
Agosto 2001	Chantal	Tormenta Tropical	100	Costa sur de Q. Roo
Septiembre 2002	Isidore	4 3	220	Costa norte de la península de la Yucatán
Julio 2005	Emily	4	215	
Octubre 2005	Wilma	4	241	Centro y Norte de Q. Roo
Agosto 2007	Dean	4	280	Sian Ka'an, zona maya
Octubre 2011	Rina	Tormenta tropical	185	Costa norte de Quintana Roo.
Agosto 2012	Ernesto	1	155	Costa sur, Chetumal
Octubre 2020	Delta	4	233	Norte de Quintana Roo

El huracán Wilma causó daños en la infraestructura turística en Cancún y la Riviera maya, y dañó la vegetación en el Noreste de la Península de Yucatán, lo que propició gran cantidad de incendios durante la época de estiaje del 2006.

La diferencia entre las tormentas tropicales y los huracanes depende de la velocidad de los vientos dominantes. Los huracanes son los que más daños causan en tierra firme cuando penetran al continente, donde el principal daño ocasionado por los intemperismos es la erosión de las arenas de la playa, mismo que es un problema generalizado para todas las costas de la Riviera Maya.

Sin embargo, también se generan beneficios por las lluvias que se distribuyen tierra adentro, ya que comúnmente arrastran grandes volúmenes de agua que ayudan a recargar y recuperar el equilibrio de los niveles del manto freático.

d) Geología y Geomorfología:

El SAR se formó por sedimentación calcárea, encontrándose en un principio cubierto por un mar de poca profundidad, que fue emergiendo poco a poco, unos centímetros cada siglo, adquiriendo una forma de relieve plana, con escasa elevación sobre el nivel mar y una ligera inclinación generando suaves pendientes y leves contrastes topográficos; conformando la provincia fisiográfica Península de Yucatán; dividida en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco, 64 Costa Baja de Quintana Roo. El SAR pertenece al Carso Yucateco.

Las unidades geomorfológicas en el SAR son: Costa no diferenciada, Planicie Kárstica estructural baja (estable), Planicie costera de inundación, Meseta kárstica denudatoria, costa de barrera.

Las unidades geológicas en el SAR son Ts (cz) Roca Caliza del terciario plioceno, Tp (cz) Neógeno, Plioceno, Cenozoica, Q (li) Suelo litoral del Cuaternario, Q (la) Suelo lacustre del Cuaternario.

Ts (cz) Roca Caliza del terciario plioceno.- Unidad formada por calizas microcristalinas y de diferentes texturas: biomicrita, biopatita, ooespatita, oolítica o biocalcarenita, de facies de plataforma somera y color café claro, amarillo, rojo y blanco. Está constituida por una calcidurrita fosilífera de aproximadamente un metro de espesor que contiene abundantes fragmentos de corales, equinodermos, pelecípodos, gasterópodos, foraminíferos, algas, corales.

Tp (cz) Neógeno, Plioceno, Cenozoica.- Formada por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación, está formada por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos, foraminíferos, ostrácodos, icnofósiles, corales y esponjas.

Q Cuaternario.- Está representado por calizas coquiniferas de ambiente litoral y eolianitas pleistocénicas de ambiente de litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin consolidar; suelos de origen aluvial, lacustre y palustre que muchas veces sobreyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas. Los suelos litorales Q (li), se han formado en zonas de playa y

barras costeras, por acumulaciones de arena retrabajada por el oleaje. Q (la).- Se presenta en forma de franjas paralelas al litoral, está formada por calcáreos, arcillas y arenas acumuladas en lagunas someras que se comunican con el mar a través de canales de marea y se encuentran separadas por un cordón litoral. Por su relieve corresponde a planicies inundables.

e) Suelo:

El suelo es la capa superficial de material mineral y orgánico no consolidado que sirve de medio natural para el crecimiento de las plantas, y que ha sido sujeto y presenta los efectos de los factores que le dieron origen, es altamente permeable, permitiendo la infiltración de agua hacia las capas inferiores. En cambio, dicho fenómeno favorece la formación de corrientes subterráneas que son alimentadas en gran medida por el agua pluvial que se infiltra. Tales corrientes se encuentran a poca profundidad y en muchos casos afloran a la superficie formando cuerpos de agua característicos de la península, conocidos como cenotes manantiales, lagunas y otros.

El tipo de suelo presente en el SAR es clasificado por la cultura maya como Tzekel y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) como rendzina, este tipo de suelo es relativamente somero y de fácil drenaje, pedregosos y con gran acumulación de materia orgánica, la cual es arrastrada hacia las partes más bajas del terreno por lo que las rocas llegan a quedar expuestas totalmente.

f) Hidrología superficial.

El SAR al igual que el resto del Estado carece de corrientes superficiales o ríos. Esta condición es originada por las características geomorfológicas de la Península de Yucatán, ya que el relieve plano y el tipo de sustrato rocoso de gran permeabilidad no posibilitan la conformación de corrientes superficiales permanentes. La falta de corrientes de agua se explica por el tipo de suelo, que

El SAR comprendida para el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región XII Península de Yucatán, la cual comprende íntegramente a los estados de Yucatán, Quintana Roo y Campeche. El estado de Quintana se encuentra dividido en dos subregiones, correspondiéndole a la zona de estudio la subregión:

Región hidrológica No. 32 Yucatán Norte (RH32), que a su vez se divide en dos cuencas: (A) Quintana Roo y (B) Yucatán (**Figura 67**).



Figura 67. Regiones hidrológicas de la Península de Yucatán, y subregión para la zona de estudio RH 32

Otros cuerpos de agua que se presentan en el Sistema Ambiental regional son intermitentes y de origen pluvial, Akalchés, como se les denomina localmente, los cuales se forman en suaves depresiones topográficas con sedimentos finos impermeables, hacia donde fluye el agua producto de la precipitación pluvial por escurrimientos y queda atrapada por el sedimento impermeable. La permanencia y temporalidad de estos cuerpos de agua dependen de factores climáticos como la temperatura, e**vaporación y precipitación pluvial es el caso del Sistema Ambiental que se describe** ya que la zona de inundación que se encuentra al sureste del predio es característica de este cuerpo de agua el cual es intermitente.

g) Hidrología subterránea.

Se realizó un estudio hidrogeológico, exploración geofísica y una modelación numérica de fujo subterráneo.

Para el caso de la exploración geofísica se identificó el siguiente comportamiento hidroestratigráfico:

i. Zona vadosa o no saturada: espesor entre menor a 1 m hasta los 3 m con resistividades de 100 a 1,100 ohm*m.

ii. Zona saturada: sección AA' espesor de aproximadamente 21 m y para la sección BB' de 11 m. Las resistividades se encuentran entre 11 y 61 ohm*m

iii. Intrusión salina: profundidad aproximada de 24 m en la sección AA' y 12 m en la sección BB'; resistividades de 0.8 a 1.5 ohm*m y espesor indefinido

Se integró está información para desarrollar un modelo hidrogeológico conceptual, mismo que fue usado para realizar una serie de simulaciones numéricas utilizando el modelo de flujo *GFLOW*. Las simulaciones numéricas demuestran que los cimientos no perturbarán el flujo del agua subterránea. Esto es debido a que las cimentaciones consideradas a un metro de profundidad que, para efectos de la simulación numérica, se han tomado como barreras impermeables y se encuentran en la zona no saturada, por lo tanto, no obstruirán el flujo del hacia la zona del humedal. Estos resultados también aplican para los puentes proyectados sobre el manglar de acuerdo con el master plan.

Para el caso de las profundidades de los pozos, se propone el siguiente esquema:

- Pozos de extracción: 30-35 m
- Pozos de inyección de agua de rechazo: 50-55 m
- Pozos de inyección de agua residual tratada: 75-80 m
- Pozos de inyección de agua pluvial: 6 m

El SAR se caracteriza por presentar una hidrología de tipo subterránea, propia de los paisajes cársticos con ríos subterráneos, cenotes, ojos de agua, cavernas y grutas.

El equipo de campo realizó el estudio hidrogeológico del predio, por lo que a continuación se presenta una síntesis de los resultados que con censos en los pozos geoquímica acuática generó un modelo conceptual que representa el comportamiento de las condiciones hidrogeológicas que caracterizan la zona de interés y con el cual se desarrolló el modelo numérico, y en el **Anexo B-7** se presenta el estudio en extenso.

La recarga del acuífero tiene lugar durante los meses de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad. En general, la elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica, favorecen la renovación del acuífero.

Su descarga ocurre fundamentalmente por flujo subterráneo hacia el mar, por evaporación directa en depresiones topográficas en la que la superficie freática

queda expuesta a la radiación solar, por transpiración a través de la cubierta vegetal y por bombeo para satisfacer necesidades de abastecimiento público, urbano, doméstico y abrevadero.

El volumen de agua que se descarga entre Tulum y Puerto Morelos, donde existe una distancia de 90 km y considerando el valor de porosidad de 12 %, resulta del orden de 25 m^3/s, equivalentes a unos 790 mm^3/año; y entre Puerto Morelos y Cancún, con una longitud de 40 km y gradiente hidráulico del orden de 9 x 10-5 y asumiendo que la porosidad es del orden del 12 %, ya que la descarga del acuífero de calizas Terciarias ocurre a través de las calizas del Cuaternario, asciende a unos 7 m^3/s. Esta descarga de Cancún a Tulum resulta del orden de 32 m^3/s

El acuífero se consideró como un acuífero libre con un espesor pequeño de zona no saturada, seguido de un lente de agua dulce y finalmente agua salada. El agua dulce, debido a su menor densidad, flota sobre el agua salada. El gradiente hidráulico en la zona es del orden de 40 cm/km de acuerdo a investigaciones realizadas por Beddows (Com. Oral). En un acuífero homogéneno e isotrópico, uno esperaría que el flujo del agua subterránea sea perperdicular a la costa. Cabe señalar que cuando existen cuevas o cavernas subacuáticas, estas pueden desviar el flujo, sin embargo, una primera suposición que se usa en acuíferos kársticos, es suponer que el flujo es homogéneo e isotrópico.

EL estudio Completo geohidrológico se pone a su disposición en el **Anexo B-7**.

IV.3.2 MEDIO BIÓTICO.

IV.3.2.1 Vegetación.

h) Vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional

Con la última actualización de carta de uso de suelo y vegetación del INEGI publicada el 14 de diciembre de 2017 y con datos recabados para su elaboración de los años 2014-2015, en el SAR los tipos de vegetación presentes son vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, selva mediana subperennifolia, manglar y áreas desprovistas de vegetación, en las áreas ocupadas por desarrollos turísticos son considerados como urbano construido. No obstante, a pesar de que en esta última actualización de uso de suelo y vegetación del INEGI no considera el tipo de vegetación de duna costera, este se encuentra dentro del sistema ambiental a lo largo de toda la costa.

Cabe aclarar que para la descripción del SAR referente a los tipos vegetación presentes, se mencionaran las especies por tipo de vegetación.

En un panorama general del SAR y de acuerdo a las características geológicas, se presenta una zonificación de vegetación como se muestra en la **Figura 68**, donde se puede apreciar la Carretera Federal que interrumpe o fragmenta el ecosistema de selva.

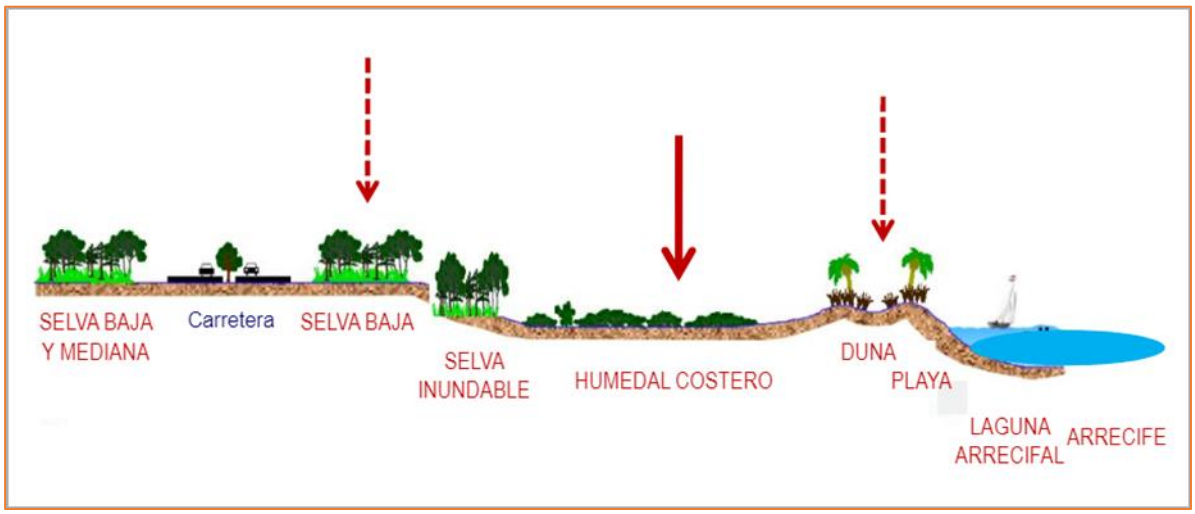


Figura 68. Esquema del perfil de la distribución de la vegetación de la playa a la carretera.

Con base a los tipos de vegetación en el SAR se describen y se enlista las especies de plantas susceptibles a encontrase por tipo de vegetación:

Vegetación de selva mediana subperennifolia y vegetación de secundaria derivada de selva mediana subperennifolia: Se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas, pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal es predominantemente roca cárstica. Los árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12

m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. En la **Tabla 48** se enlista especies presentes en el SAR en estos tipos de vegetación.

Tabla 48. Especies en el SAR en el tipo de vegetación de selva mediana subperennifolia y secundaria derivada de selva mediana subperennifolia.

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Acacia cornigera	Cornozuelo	Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche
Acacia gaumeri	Box catzim	Haematoxylon campechianum	Tinto
Acoelorrhaphe wrightii	Tasiste	Hampea trilobata	Jo'ol/Majahua
Anthurium schlechtendalii	Hoja de cuero	Jacquinia aurantiaca	Chacsikin
Apoplanesia paniculata	Chululche	Jatropha gaumeri	Pomolche
Ardisia escallonioides	Xtanche	Karwinskia humboldtiana	Pimientillo/Lun'che
Ardisia sp	Palo santo	Krugiodendron ferreum	Chintok
Bauhinia divaricata	Pata de vaca	Laciacis divarigata	Sit
Beaucarnea pliabilis	Despeinada	Lonchocarpus parviflorus	Xul
Bravaisia tubiflora	Juluval	Lonchocarpus rugosus	Kanacin
Bromelia karatas	Piñuela	Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke
Brosimum alicastrum	Ox/Ramon	Lysiloma latisiliquum	Tzalam
Bumelia celastrina	Pakalche	Malmea depressa	Elemuy
Bunchosia glandulosa	Sipche	Malvaviscus arboreus	Tulipancillo
Bursera simaruba	Chaca rojo	Manilkara zapota	Chicozapote
Caesalpinia gaumeri	Kitanche	Metopium brownei	Box chechem
Caesalpinia vesicaria	Yax'kinche/Balche ke	Mimosa bahamensis	Yax catzim
Caesalpinia violacea	Chacte viga	Myrcianthes fragrans	Kantoko
Caesalpinia yucatenensis	Takinche	Nectandra salicifolia	Laurelillo
Callicarpa acuminata	Xpukim	Neea psychotrioides	Tadzi
Camaedora seifrizii	Xi'yat	Ottoschulzia pallida	Uvas che
Capparis sp	Caparis/Golok	Pedilanthus sp	Kaxche ak
Casearia nitida	Cascariillo	Piscidia piscipula	Jabim
Ceiba aesculfolia	Pochete	Pithecellobium keyense	Ya'ax ka'x
Coccoloba acapulcensis	Tohyub	Pithecellobium leucospermum	Yax'ek
Coccoloba acapulcensis	Tohyub	Plumeria obtusa	Nicte chon
Coccoloba diversifolia	Chich'bob	Pouteria campechiana	K'aniste
Coccoloba pubescens	Boob	Protium schippii	Pom
Coccoloba reflexiflora	Zac bob	Pseudophoenix sargentii	Kuka
Coccoloba sp	Bob'chel	Psidium sartorianum	Guayabillo
Coccothrinax readii	Nakax	Psychotria nervosa	Café xiw

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Cordia dodecandra	Co'opte/Ciricote	Sabal yapa	Huano
Crossopetalum rhacoma	Bocan che	Sapindus saponaria	Sibul
Diospyros cuneata	Silil	Sebastiania adenophora	Sac chechem
Diospyros verae-crucis	Xpisitche	Selenicereus testudo	Pitaya
Diphysa carthagenensis	Dzudzuc	Serjania yucatanensis	Chen ak
Drypetes lateriflora	Eklub	Simarouba glauca	Pa'azak
Erythrina standleyana	Chacmolche	Tabebuia Chrysantha	Jajaw'che/maculix
Esenbeckia pentaphylla	Yuy	Talisia olivaeformis	Guaya
Ficus insipida	Higo	Tecoma stans	Takin' che
Ficus tecolutensis	Higo	Thevetia gaumeri	Akits
Guettarda combsii Urban	Taztap	Thouinia paucidentata	Kanchunup
Guettarda elliptica	Subin de'el	Thrinax radiata	Chi'it
Gymnanthes lucida	Yaiti	Tynanthus guatemalensis	Café ak
		Vitex gaumeri	Yax nik

Manglar: Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el alberge de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto. En la **Tabla 49**se enlista especies presentes en el SAR en este tipo de vegetación.

Tabla 49. Especies que se localizan en el SAR en el ecosistema de manglar.

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Acoelorrhaphe wrightii	Palma tasiste	*Jacquinia aurantiaca*	Chak sikin
Acrostichum danaeifolium	Helecho de manglar	*laguncularia racemosa*	Mangle blanco
Avicennia germinans	Mangle negro	*Myrmecophila tibicinis*	Orquidea de manglar
Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	*Rhabdadenia biflora*	Enredadera

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Crossopetalum rhacoma	Bocanche	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo
Eleocharis cellulosa	pasto		

Vegetación de dunas costeras: Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. En la **Tabla 50**se enlista especies presentes en el SAR en este tipo de vegetación.

Tabla 50. Especies que se localizan en el SAR en el ecosistema de duna.

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Ambrosia hispida	Margarita de mar	*Cocos nucifera*	Palma de coco
Bidens pilosa	Matza chik'bul	*Colubrina asiatica*	Colubrina
Bravaisia tubiflora	Juluval	*Cordia sebestena*	Ciricote de playa
Bromelia karatas	Piñuela	*Distichlis spicata*	Xbakel ak
Bumelia retusa	Mulche	*Ernodea littoralis*	Falso rosemery
Caesalpinia bonduc	Xtaray	*Euphorbia buxifolia*	Sak iits
Canavalia rosea	Habas de playa	*Hymenocallis americana*	Lirio de playa
Cenchrus incertus	Zacate erizo	*Ipomoea nil*	Is akil
Coccoloba uvifera	Uva de mar	*Ipomoea pes-caprae*	Riñonina

La vegetación en el SAR presenta de forma natural un gradiente en bandas paralelas a la línea de costa, compuesto por los tres tipos principales de vegetación de la zona costera del estado de Quintana Roo, que son la selva, en la parte continental más emergida, y hacia la línea de costa continúa el área sujeta a inundación en donde se desarrolla el manglar mientras que en la línea de costa se presenta un cordón litoral ocupado por matorral costero

Este patrón de vegetación ya había sido reportado para el corredor Cancún - Tulum por González-Romero y López-González, (2000) quienes señalaron la vegetación como manglar, selva baja, selva mediana y claros, de la selva mediana subperennifolia, misma que se considera como la vegetación dominante y típica de la zona Norte de Quintana Roo. Para la selva, Sánchez (1987) reporta el análisis de las características estructurales de la selva mediana subperennifolia en el Jardín Botánico "Alfredo Barrera Marín", ubicado a unos 9 km al Norte del predio de interés

El sistema ambiental regional en el que se encuentra inmerso el predio ha sido históricamente fragmentado, por las actividades humanas, tales como caminos y carreteras, infraestructura turística y habitacional.

Particularmente en el proyecto, con base a las series de cartas de uso de suelo y vegetación publicadas por el INEGI; en la **serie I** publicado el 09 de junio de 2001 y con datos de fotografías aéreas de 1968-1986 el predio del proyecto Desarrollo Turístico del Hotel Resort 3 en el Predio Valentín, estaba conformado por el tipo de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia. En las **series II, III, IV y V** con publicaciones del año 2005 hasta 2015 y con datos recabados desde la década de los años 90 hasta el año 2011, el tipo de vegetación era considerada por el INEGI como pastizal cultivado permanente. En la **Figura 69** se muestran las cartas de uso de suelo correspondientes de las series I, II, III, IV y V del INEGI.

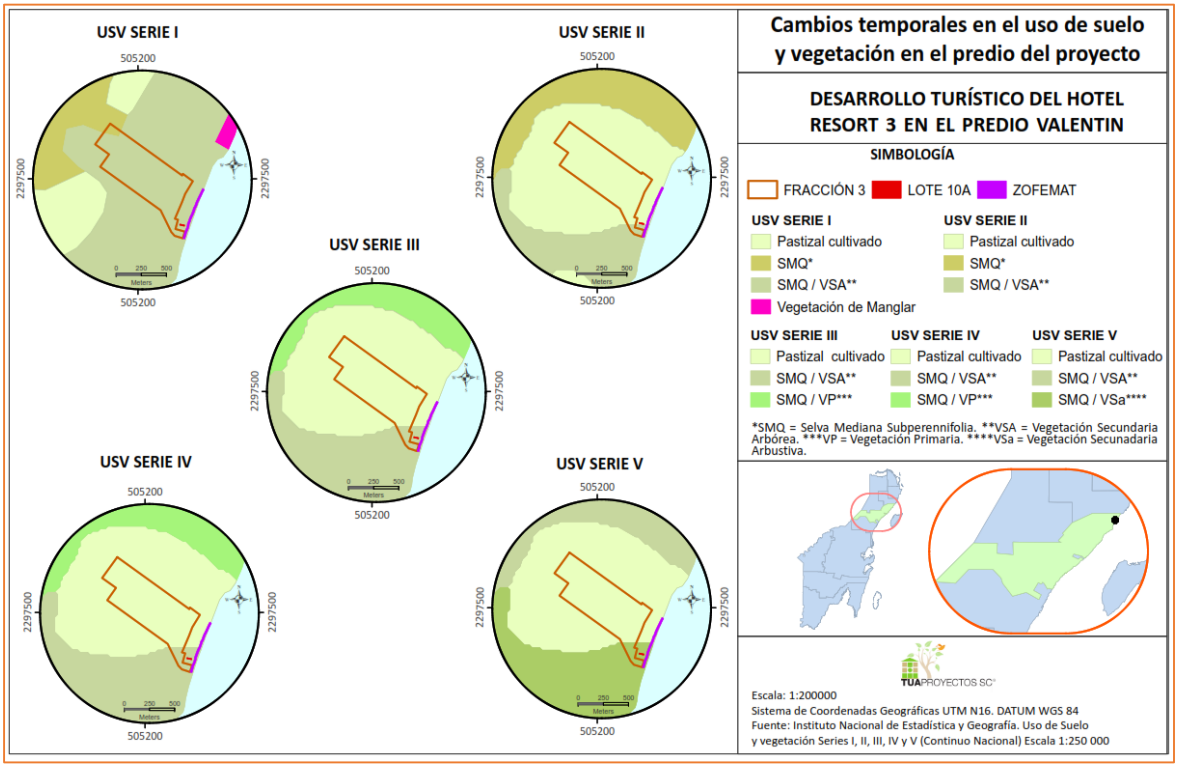


Figura 69. Se muestran series de carta de uso de suelo y vegetación del INEGI.

Con la última actualización de carta de uso de suelo y vegetación del INEGI publicada el 14 de diciembre de 2017 y con datos recabados para su elaboración de los años 2014-2015, el predio cuenta con una vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, misma que se considera para el presente reporte de florístico (**Figura 70**).

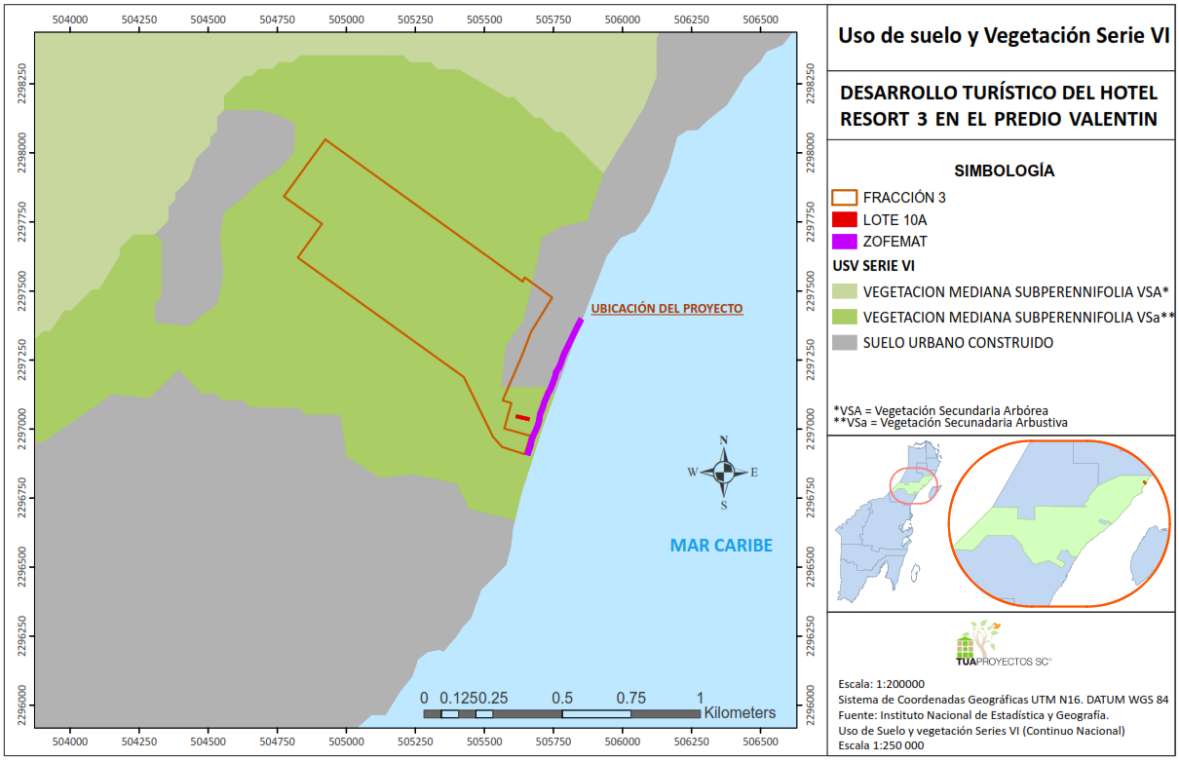


Figura 70. Tipo de vegetación presente en el predio de estudio con base a la serie VI de carta de uso de suelo y vegetación del INEGI.

En el POET de la Región denominada Cancún-Tulum publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, del 16 de noviembre de 2001, no se describe las condiciones de vegetación que guardaban las diferentes UGAS que lo conforman; sin embargo, se menciona el término potrero en el POET siendo estos espacios mencionados como de uso preferente en el desarrollo de los proyectos. En cuanto al POEL-S, el predio del proyecto "Desarrollo Turístico del Hotel Resort 3 en el Predio Valentín", se encuentra ubicada dentro de la UGA 17 con nombre Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco con una vocación de uso de suelo Turística, en cual se describe que se tiene conformado por manglares, los que se ubican entre la costa y la vegetación de selva lo que condiciona el desarrollo turístico, la vegetación existente se encuentra fragmentada y afectada en aquel entonces por los huracanes Wilma, Emily, siendo el último el Huracán Delta en el 2020.

Para caracterizar la diversidad florística existente dentro del predio de interés, se registraron los siguientes datos: Especie, diámetro a la altura del pecho (DAP) (a partir de 2 cm), altura y cobertura del dosel. Con los datos obtenidos en campo se realizó el análisis de la vegetación (BOLFOR; Mostecedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología vegetal).

La toma de datos en campo es de gran importancia ya que permite llegar a resultados acordes a la situación real del predio. Existen diversos métodos que se diferencian en las variables para analizar la ecología vegetal, en este caso se utilizaron los siguientes parámetros que se dividen en dos grupos:

- Métodos aplicados a la cuantificación del número de especies presentes.
- Métodos dedicados a la estructura de la comunidad con la finalidad de obtener la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie.

Identificación: Reconocimiento de cada planta en el sitio de muestreo por transecto de 50 metros considerando las plantas que se encuentran a 2.5 metros de ambos lados. Para ello se realizaron 6 transectos, haciendo un total de área muestreada de 1500 m^2, estas acciones se llevaron a cabo con base en las condiciones en que se encontró el predio **Figura 71**.

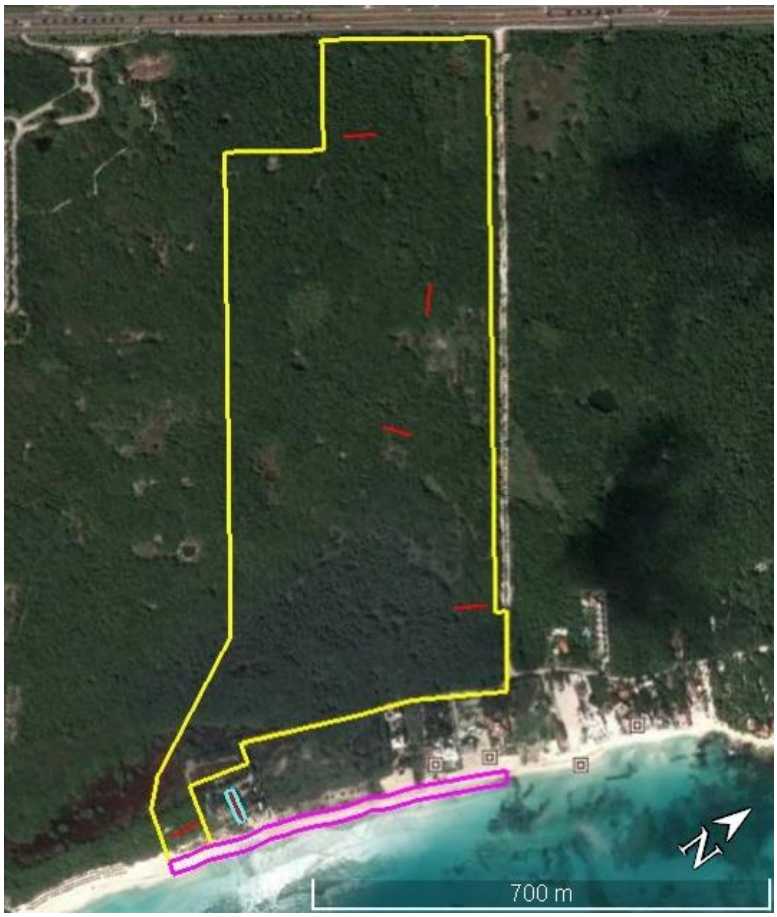


Figura 71. Con líneas en rojo se muestran los transectos de 50 x 5 metros cada uno aplicados en los polígonos del Proyecto. En esta imagen satelital de Google Earth de fecha 22 de enero de 2017.

Medición: obtención de la altura, DAP (a partir de 2 cm) y dosel para determinar la estructura de la vegetación presente en el predio (**Figura 72**).



Figura 72.. Medición de árboles en cada uno de los transectos aplicados.

Parámetros a determinar en árboles: diámetros a la altura del pecho (DAP a partir de 2 cm), altura, radio y cobertura.

Valores: Determinación densidad absoluta, densidad relativa, dominancia relativa, frecuencia relativa, el valor de importancia ecológica, área basal, clases diamétricas, índice de diversidad e índice de similitud.

IV.4 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS

Las fórmulas utilizadas para determinar los diferentes parámetros fueron los siguientes:

$$\textbf{Densidad} = \frac{\text{No.de individuos entre el área muestreada}}{\text{Área muestreada}} \text{ X } 100$$

$$\textbf{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de una especie}}{\text{Densidad de todas las especies}} \text{ X } 100$$

$$\textbf{Frecuencia} = \frac{\text{No.de transectos en los que aparece una especie}}{\text{N.de transectos muestreados}} \text{ X } 100$$

$$\textbf{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Valores de la frecuencia de una especie}}{\text{Valores de la frecuencia absoluta de todas las especies}} \text{ X } 100$$

$$\textbf{Pi} = \frac{\text{Total de individuos de una especie}}{\text{Total de individuos de todas las especies encontradas}}$$

$$\boldsymbol{P_i(2) = P_i^2}$$

$$\textbf{Densidad absoluta} = \frac{\text{Individuos encontrados en transectos}}{\text{Tamaño del perímetro de los transectos}}$$

$$\textbf{No. de individuos por ha} = \text{No. De individuos de 1sp. encontrados en el predio X 10,000}$$

$$\textbf{Valor de importancia} = \text{Densidad relativa} + \text{dominancia relativa} + \text{frecuencia relativa}$$

$$\textbf{Dominancia absoluta} = \text{(Área basal media de la especie) (No. de árboles de la especie)}$$

$$\textbf{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta de la especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \text{ X } 100$$

Diversidad

Se aplicó la fórmula del índice de diversidad de Simpson para la obtención de los valores de diversidad. La fórmula aplicada es la siguiente:

$$D = \sum_{i=1}^{S} (P_i)^2$$

Donde:
D = índice de diversidad de Simpson
Pi= proporción de individuos de la especie i en la comunidad (Krebs, 1998)

Índice de equitatividad

Permite apreciar cuan cerca esta una comunidad de su máxima diversidad, pero más importante, es que permite apreciar la similitud de las abundancias relativas de dos comunidades que pueden tener diversidades (H') y diversidades máximas (H' Max), muy diferentes:

$$J = \frac{H'}{H'_{Max}} \qquad 0<J<1$$

Diversidad máxima

Para la obtención de la diversidad máxima se aplicó la siguiente fórmula:

$$\textbf{Diversidad máxima} = 1 - \left(\frac{1}{\text{No.de especies}}\right)$$

Densidad absoluta de especies

Para calcular la densidad absoluta de especies encontradas en el predio únicamente se consideró la flora dentro de los transectos realizados y se extrapoló el promedio al área que ocupa el predio. La fórmula empleada fue la siguiente:

$$\textbf{Ind. /Ha} = \frac{\text{No.de individuos encontrados en los transectos x 10 000 m2}}{\text{Área muestreada}}$$

IV.4.1.1 Tipos de Vegetación en el Predio

La vegetación original en el predio de interés fue modificada en décadas anteriores para el establecimiento de ranchos ganaderos. Actualmente, en los predios de Proyecto se desarrollan los siguientes ecosistemas: vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, ocupando toda la superficie del predio con un total de 366,755.16 m^2 (36.766 ha), vegetación de duna costera con una superficie total de 4,117.11 m^2 (0.412 ha), vegetación de manglar con una superficie total de 29,400 m^2 (2.94 ha), cuerpo de agua 11,630 m^2(1.163 ha), así como camino antiguo 4,143.08 (0.414 ha) y área ejecutada y autorizada 822.94 m^2 (0.082 ha); la vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia se encuentra en proceso de recuperación debido a las actividades ganaderas a la que estuvo sometido en décadas anteriores y por los impactos de los huracanes en los últimos años, en cuanto a la vegetación de manglar las principales impactos han sido por los huracanes siendo el ultimo el Huracán Delta que impacto el predio del proyecto dejando ejemplares caídos y desgarrados. En la **Figura 73** se muestra plano de vegetación y en la **Figura 74** la condición actual de la vegetación en el predio del Proyecto.

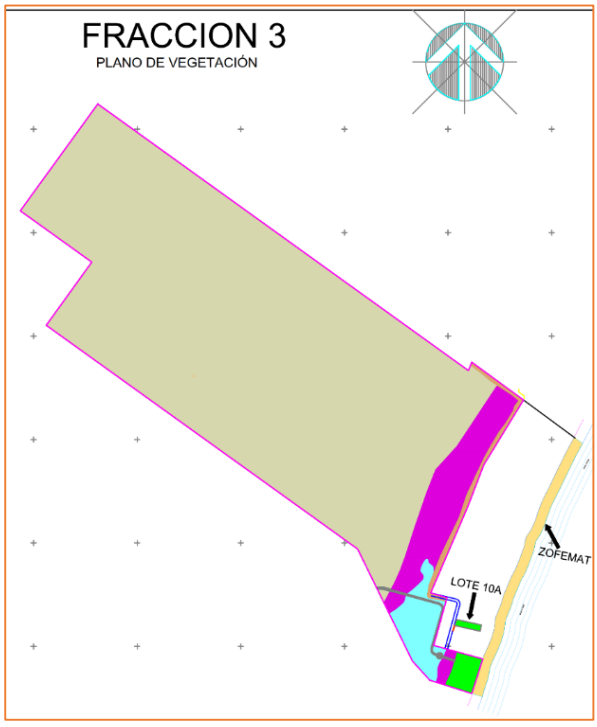


Figura 73. Plano de vegetación del predio del proyecto Hotel Playa Secreto.

Es importante mencionar que en predio de interés aún prevalecen indicios de que el terreno estuvo sometido a la ganadería extensiva, donde se pueden observar manchones de zacate estrella (*Cynodon nlemfuensis*) (**Figura 74)**.



Figura 74. En las imágenes superiores se muestra vegetación secundaria arbustiva de selva medina subperennifolia y en las imágenes inferiores algunos manchones de Zacate estrella (Cynodon nlemfuensis) presente en predio.

El tipo de suelo donde se desarrolla la vegetación es clasificado por y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) como histosol+gleysol, así como arenosol+solonchac, la primera es un tipo de suelo es relativamente somero y de fácil drenaje, pedregosos y con gran acumulación de materia orgánica, la cual es arrastrada hacia las partes más bajas del terreno por lo que las rocas llegan a quedar expuestas totalmente. En cuanto al arenosol se caracteriza principalmente porque este tipo de suelo está conformado en arena mayor al 90% con un metro de espesor y el solonchac compuesta principalmente por vegetación talofítica donde crecen especies tolerantes a la sal.

a) Composición Florística

En el predio se registraron un total de 75 especies pertenecientes a 35 familias; de las cuales predomina Fabaceae con 19 especies, Poaceae y sapotaceae con 5 especies respectivamente, Polygonaceae y Euphorbiaceae con 4 especies;

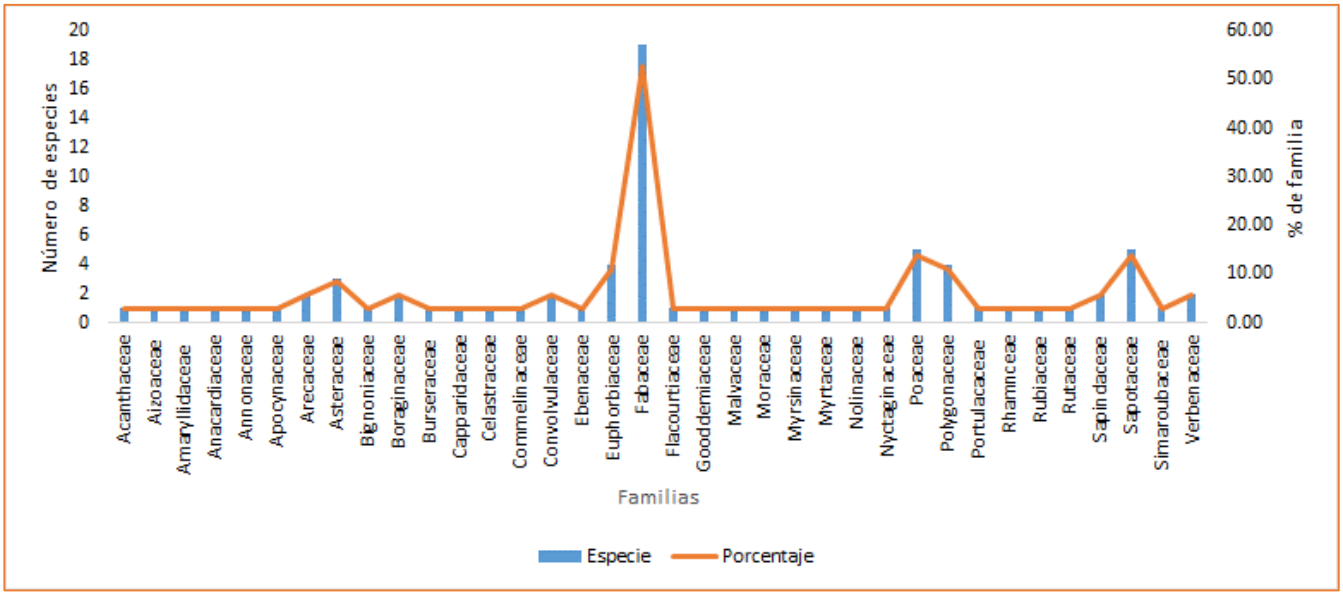
Asteraceae con 3 especies, el resto de las de las familias fueron representados por dos o una especie. En la **Tabla 51**y en la **Gráfica 1** se presentan el listado de las especies registradas y el porcentaje de cada familia respecto al total de especies.

Tabla 51. Listado de especies vegetales y familias registradas en el predio. Con celdas color naranja se señalan las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Especie	Nombre común
Acanthaceae	*Bravaisia tubiflora*	Juluval
Aizoaceae	*Sesuvium portulacastrum*	Verdolaga
Amaryllidaceae	*Hymenocallis americana*	Lirio de playa
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Box chechem
Annonaceae	*Malmea depressa*	Box elemuy
Apocynaceae	*Thevetia gaumeri*	Akits
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Palma de coco
	Thrinax radiata	Chi'it
Asteraceae	*Ambrosia hispida*	Margarita de mar
	Bidens pilosa	Matza chik'bul
	Chromolaena laevigata	Xdonj'tani
Bignoniaceae	*Tynanthus guatemalensis*	Café ak
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Ciricote de playa
	Tournefortia gnaphalodes	Sikimay
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chaca rojo
Capparidaceae	*Capparis sp*	Caparis/Golok
Celastraceae	*Crossopetalum rhacoma*	Bocanche
Commelinaceae	*Krugiodendron ferreum*	Chintok
Convolvulaceae	*Ipomoea nil*	Is akil
	Ipomoea pes-caprae	Riñonina
Ebenaceae	*Diospyros cuneata*	Silil
Euphorbiaceae	*Croton niveus*	Cascarillo
	Gymnanthes lucida	Yaiti
	Jatropha gaumeri	Pomolche
	Sebastiania adenophora	Sac chechem
Fabaceae	*Acacia cornigera*	Subim
	Acacia gaumeri	Box catzim
	Acacia glomerosa	Sac pich
	Acacia pennatula	Chimay
	Bauhinia divaricata	Pata de vaca
	Caesalpinia bonduc	Xtaray
	Caesalpinia violacea	Chacte viga
	Caesalpinia yucatenensis	Takinche
	Canavalia rosea	Habas de playa

Familia	Especie	Nombre común
	Drypetes lateriflora	Eklub
	Haematoxylon campechianum	Tinto
	Harpalyce rupicola	Bakche
	Lonchocarpus luteomaculatus	Kanlol
	Lonchocarpus parviflorus	Xul
	Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke
	Lysiloma latisiliquum	Tzalam
	Piscidia piscipula	Jabim
	Pithecellobium lanceolatum	Dziuche
	Pithecellobium mangense	Yax ek
Flacourtiaceae	*Casearia nitida*	Ixin che
Gooddemiaceae	*Scaevola taccada*	Lechuga de playa
Malvaceae	*Hampea trilobata*	Jo'ol/Majahua
Moraceae	*Chlorophora tinctoria*	Mora
Myrsinaceae	*Ardisia Escallonioides*	Xtanche
Myrtaceae	*Myrcianthes fragrans*	Kantoko
Nolinaceae	*Beaucarnea pliabilis*	Despeinada
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Be'ej
Poaceae	*Cenchrus incertus*	Zacate erizo
	Cynodon nlemfuensis	Zacate estrella
	Distichlis spicata	Xbakel ak
	Laciacis divarigata	Sit
	Sporobolus virginicus	Ch'ibil'suk
Polygonaceae	*Coccoloba acapulcensis*	Tohyub
	Coccoloba reflexiflora	Zac bob
	Coccoloba uvifera	Uva de mar
	Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Xana'mucuy
Rhamnceae	*Colubrina asiatica*	Colubrina
Rubiaceae	*Erithalis sp*	Guaba prieta
Rutaceae	*Esenbeckia pentaphylla*	Yuy
Sapindaceae	*Exothea diphylla*	Wayan cox
	Thouinia paucidentata	Kanchunup
Sapotaceae	*Bumelia celastrina*	Pakalche
	Bumelia retusa	Mulche
	Manilkara zapota	Chicozapote
	Pouteria campechiana	Kaniste
	Sideroxylon sp	Chaksibul
Simaroubaceae	*Suriana maritima*	Pantsil
Verbenaceae	*Lantana involucrata*	Oregano de playa

Familia	Especie	Nombre común
	Vitex gaumeri	Yaxnik



Gráfica 1. Distribución por porcentaje de familias registradas en el predio, se muestran el número de especies registradas por cada familia y su equivalencia en porcentaje.

b) Composición de las Formas Biológicas

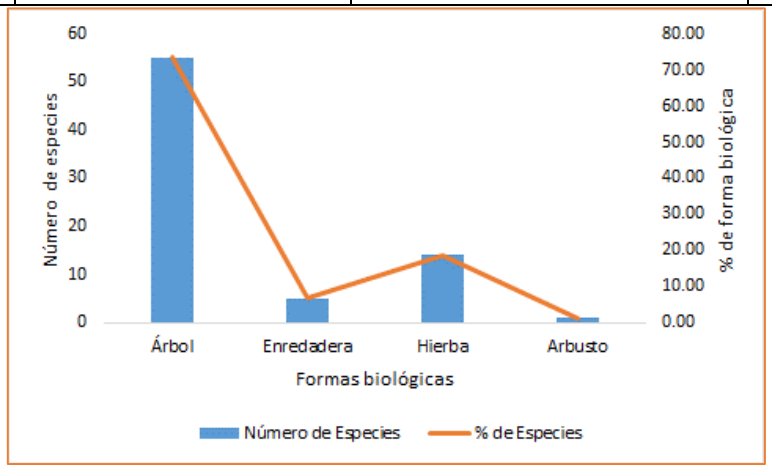
Las formas biológicas que se registraron en el predio se clasifican en tres, los árboles representaron el 72.37 (55 sp.), las hierbas fueron representados con el 18.67% (14 sp.), las enredaderas con el 6.67% (5 especies) y arbusto con una especie (1.33%) (**Gráfica 2**). En la **Tabla 52** se enlistan las especies correspondientes a cada forma biológica.

Tabla 52. Forma biológica de las especies encontradas en el predio. Con celdas color anaranjado se señalan las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Forma biológica	Familia	Especie	Nombre común
Árbol	Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Box chechem
	Annonaceae	*Malmea depressa*	Box elemuy
	Apocynaceae	*Thevetia gaumeri*	Akits
	Arecaceae	*Cocos nucifera*	Palma de coco
		Thrinax radiata	Chi'it
	Asteraceae	*Chromolaena laevigata*	Xdonj'tani
	Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Ciricote de playa
		Tournefortia gnaphalodes	Sikimay
	Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chaca rojo
	Capparidaceae	*Capparis sp*	Caparis/Golok

Forma biológica	Familia	Especie	Nombre común
	Celastraceae	*Crossopetalum rhacoma*	Bocanche
	Commelinaceae	*Krugiodendron ferreum*	Chintok
	Ebenaceae	*Diospyros cuneata*	Silil
	Euphorbiaceae	*Croton niveus*	Cascarillo
		Gymnanthes lucida	Yaiti
		Jatropha gaumeri	Pomolche
		Sebastiania adenophora	Sac chechem
	Fabaceae	*Acacia cornigera*	Subim
		Acacia gaumeri	Box catzim
		Acacia glomerosa	Sac pich
		Acacia pennatula	Chimay
		Bauhinia divaricata	Pata de vaca
		Caesalpinia violacea	Chacte viga
		Caesalpinia yucatenensis	Takinche
		Drypetes lateriflora	Eklub
		Haematoxylon campechianum	Tinto
		Harpalyce rupicola	Bakche
		Lonchocarpus luteomaculatus	Kanlol
		Lonchocarpus parviflorus	Xul
		Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke
		Lysiloma latisiliquum	Tzalam
		Piscidia piscipula	Jabim
		Pithecellobium lanceolatum	Dziuche
		Pithecellobium mangense	Yax ek
	Flacourtiaceae	*Casearia nitida*	Ixin che
	Malvaceae	*Hampea trilobata*	Jo'ol/Majahua
	Moraceae	*Chlorophora tinctoria*	Mora
	Myrsinaceae	*Ardisia Escallonioides*	Xtanche
	Myrtaceae	*Myrcianthes fragrans*	Kantoko
	Nolinaceae	*Beaucarnea pliabilis*	Despeinada
	Polygonaceae	*Coccoloba acapulcensis*	Tohyub
		Coccoloba reflexiflora	Zac bob
		Coccoloba uvifera	Uva de mar
		Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche
	Rubiaceae	*Erithalis sp*	Guaba prieta
	Rutaceae	*Esenbeckia pentaphylla*	Yuy
	Sapindaceae	*Exothea diphylla*	Wayan cox
		Thouinia paucidentata	Kanchunup
	Sapotaceae	*Bumelia celastrina*	Pakalche
		Bumelia retusa	Mulche

Forma biológica	Familia	Especie	Nombre común
		Manilkara zapota	Chicozapote
		Pouteria campechiana	Kaniste
		Sideroxylon sp	Chaksibul
	Simaroubaceae	*Suriana maritima*	Pantsil
	Verbenaceae	*Vitex gaumeri*	Yaxnik
Arbusto	Gooddemiaceae	*Scaevola taccada*	Lechuga de playa
Enredadera	Bignoniaceae	*Tynanthus guatemalensis*	Café ak
	Convolvulaceae	*Ipomoea nil*	Is akil
	Fabaceae	*Caesalpinia bonduc*	Xtaray
		Canavalia rosea	Habas de playa
	Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Be'ej
Hierba	Acanthaceae	*Bravaisia tubiflora*	Juluval
	Aizoaceae	*Sesuvium portulacastrum*	Verdolaga
	Amaryllidaceae	*Hymenocallis americana*	Lirio de playa
	Asteraceae	*Ambrosia hispida*	Margarita de mar
		Bidens pilosa	Matza chik'bul
	Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae*	Riñonina
	Poaceae	*Cenchrus incertus*	Zacate erizo
		Cynodon nlemfuensis	Zacate estrella
		Distichlis spicata	Xbakel ak
		Laciacis divarigata	Sit
		Sporobolus virginicus	Ch'ibil'suk
	Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Xana'mucuy
	Rhamnceae	*Colubrina asiatica*	Colubrina
	Verbenaceae	*Lantana involucrata*	Oregano de playa

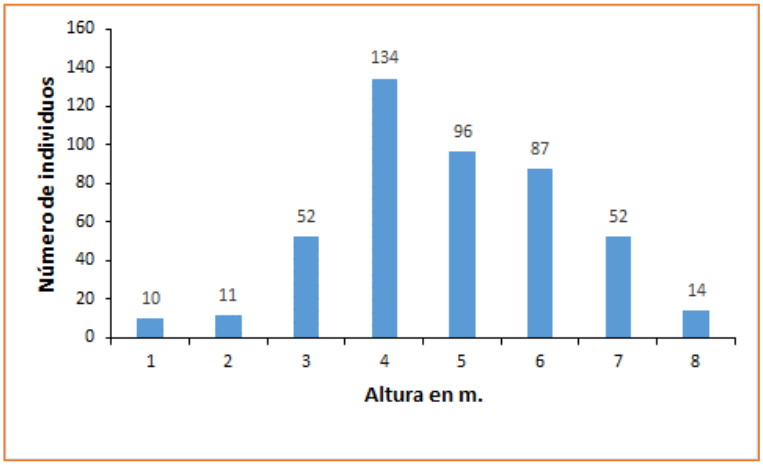


Gráfica 2. Se muestra número de especies por forma biológica, así como su equivalencia en porcentaje.

c) Categorías de Alturas

El rango de la altura de la vegetación presente en el predio fue de 1 hasta 8 metros. La categoría de 4 metros fue la que representó mayor número de individuos con 134, seguida de la categoría de 5 metros con 96 individuos y la categoría de 6 metros con 87 individuos. En cuanto a la altura de 1 metro fue la que represento menor número de individuos con 10. En la **Gráfica 3** se presentan las alturas registradas.

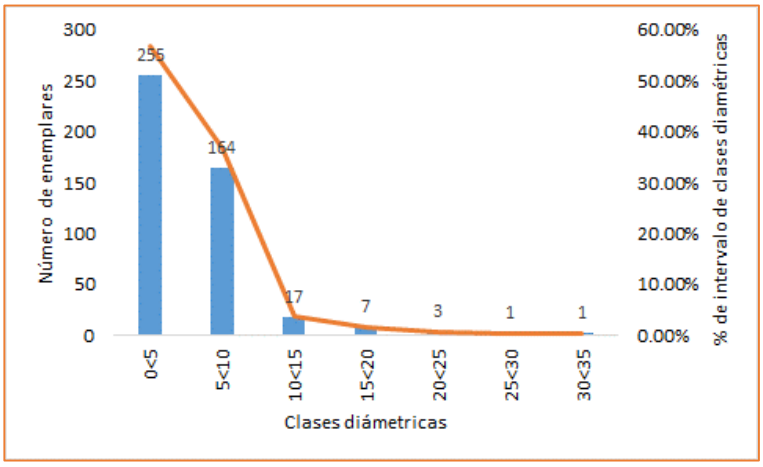
La altura de vegetación no es homogénea en todo el predio; siendo la porción de terreno colindante con la Carretera Federal 307 donde observó vegetación con las alturas mayores registradas. Estas alturas con la que actualmente cuenta el terreno y la no heterogeneidad que presenta es debida principalmente que en décadas anteriores fueron sometidas a ganaderías extensivas, aunado a huracanes Emily y Wilma que afectaron en el año 2005 y huracán Delta en el 2020, que proporcionan una poda natural en toda la comunidad vegetal. Sin embargo, la vegetación se encuentra aún en franco proceso de recuperación.



Gráfica 3. Alturas de los árboles presentes en el área de estudio.

d) Clases Diamétricas

Con base a los datos recabados de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), podemos decir que la comunidad presente en el predio de estudio es relativamente joven. Las clases diamétricas con mayor número de individuos registraron se observaron en la categoría de 0<5 cm con 255 equivalente al 56.92% y la categoría de 5<10 cm con 164 individuos equivalente al 36.61%, la suma de estas dos categorías es igual al 93.53%, por lo que puede corroborarse que la vegetación presente en el predio es joven en franco proceso de recuperación. En la siguiente **Gráfica 4** se muestran la cantidad de individuos registrados por cada clase diamétricas, así como su equivalencia en porcentaje.



Gráfica 4. Porcentaje y distribución de clases diamétricas de los individuos arbóreos muestreados.

e) Área Basal

La cobertura de la vegetación es la proporción del área ocupada por la proyección vertical hacia el suelo desde las partes de una planta (Brower et al. 1997); típicamente se asume que la cobertura del dosel o follaje arbóreo está relacionada con el corte transversal del tronco o con el diámetro del tronco a la altura del pecho. Cada individuo arbóreo que se ubicó dentro del transecto se le tomó el perímetro, a partir del cual se calculó el diámetro a la altura del pecho, se midió con una cinta métrica de fibra de vidrio y se registraron los datos de aquellos individuos que tuvieron un diámetro mayor a 2 cm. El cálculo para transformar a diámetro es:

$$D = \frac{P}{\pi}$$

Donde:
D= diámetro
P= perímetro o circunferencia
p=3.14159226
(BOLFOR: Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis de Ecología Vegetal).

Para este análisis de área basal de las especies arbóreas registradas en el predio se consideraron todos los individuos con un DAP a partir de 2 cm. En la **Tabla 53** se presenta el promedio del área basal de las especies arbóreas registradas en el predio. Donde se puede ver que las especies más importantes fueron Cocos nucifera (palma de coco), Chacte viga (*Caesalpinia violacea*), Despeinada (*Beaucarnea pliabilis*), Chicozapote (*Manilkara zapota*), Kaniste (*Pouteria campechiana*) y Palma Chi'it (*Thrinax radiata*).

Tabla 53. Área basal media de la flora registrada en el predio de interés. Con celdas color anaranjado se señalan las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	Área basal media
Cocos nucifera	Palma de coco	198.94
Caesalpinia violacea	Chacte viga	194.98
Beaucarnea pliabilis	Despeinada	157.58
Manilkara zapota	Chicozapote	45.46
Pouteria campechiana	Kaniste	43.97
Thrinax radiata	Chi'it	33.17
Bursera simaruba	Chaca rojo	31.68
Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke	19.68
Krugiodendron ferreum	Chintok	17.59
Sideroxylon sp	Chaksibul	16.68
Pithecellobium mangense	Yax ek	14.15
Thouinia paucidentata	Kanchunup	13.79
Coccoloba uvifera	Uva de mar	13.15
Piscidia piscipula	Jabim	12.76
Haematoxylon campechianum	Tinto	12.66
Acacia pennatula	Chimay	11.79
Crossopetalum rhacoma	Bocanche	10.93
Cordia sebestena	Ciricote de playa	10.76
Gymnanthes lucida	Yaiti	9.64
Lonchocarpus luteomaculatus	Kanlol	9.53
Lonchocarpus parviflorus	Xul	9.01
Lysiloma latisiliquum	Tzalam	8.94
Thevetia gaumeri	Akits	8.93
Metopium brownei	Box chechem	8.55
Capparis sp	Caparis/Golok	8.48
Suriana maritima	Pantsil	8.04
Caesalpinia yucatenensis	Takinche	5.91
Pisonia aculeata	Be'ej	5.91
Drypetes lateriflora	Eklub	5.75
Erithalis sp	Guaba prieta	5.69
Pithecellobium lanceolatum	Dziuche	5.49
Acacia gaumeri	Box catzim	5.44
Coccoloba reflexiflora	Zac bob	5.36
Tournefortia gnaphalodes	Sikimay	4.91
Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche	4.88
Scaevola taccada	Lechuga de playa	4.87
Casearia nitida	Ixin che	4.79
Exothea diphylla	Wayan cox	4.71

Especie	Nombre común	Área basal media
Bumelia retusa	Mulche	4.50
Chlorophora tinctoria	Mora	4.18
Myrcianthes fragrans	Kantoko	3.61
Bauhinia divaricata	Pata de vaca	3.36
Jatropha gaumeri	Pomolche	3.26
Harpalyce rupicola	Bakche	3.04
Esenbeckia pentaphylla	Yuy	2.93
Acacia glomerosa	Sac pich	2.86
Malmea depressa	Box elemuy	2.86
Acacia cornigera	Subim	2.67
Coccoloba acapulcensis	Tohyub	2.57
Vitex gaumeri	Yaxnik	2.41
Bumelia celastrina	Pakalche	2.00
Ardisia Escallonioides	Xtanche	1.99
Tynanthus guatemalensis	Café ak	1.96
Hampea trilobata	Jo'ol/Majahua	1.76
Sebastiania adenophora	Sac chechem	1.65
Diospyros cuneata	Silil	1.61
Croton niveus	Cascarillo	1.52
Chromolaena laevigata	Xdonj'tani	1.48
Ambrosia hispida	Margarita de mar	0.00
Bidens pilosa	Matza chik'bul	0.00
Bravaisia tubiflora	Juluval	0.00
Caesalpinia bonduc	Xtaray	0.00
Canavalia rosea	Habas de playa	0.00
Cenchrus incertus	Zacate erizo	0.00
Colubrina asiatica	Colubrina	0.00
Cynodon nlemfuensis	Zacate estrella	0.00
Distichlis spicata	Xbakel ak	0.00
Hymenocallis americana	Lirio de playa	0.00
Ipomoea nil	Is akil	0.00
Ipomoea pes-caprae	Riñonina	0.00
Laciacis divarigata	Sit	0.00
Lantana involucrata	Oregano de playa	0.00
Portulaca oleracea	Xana'mucuy	0.00
Sesuvium portulacastrum	Verdolaga	0.00
Sporobolus virginicus	Ch'ibil'suk	0.00

Es importante destacar que, aunque se consideraron todas las especies que se registraron en el predio de interés para determinar el valor de importancia relativa (VIR), aquellos que no cuentan con el parámetro de dominancia relativa, es porque

son plántulas de árboles, o resultan ser herbáceas o enredaderas, carentes de elementos para obtener su área basal.

f) Densidad Absoluta

Con base al estudio estadístico se obtuvo que las especies arbóreas más abundantes en el predio son: Dzidzilche (*Gymnopodium antigonoides*) con 320 Ind/ha; Jabim (*Piscidia piscipula*) con 240 Ind/ha, respectivamente; Tinto (*Haematoxylon campechianum*) con 187 Ind/ha; Takinche (*Caesalpinia yucatenensis*) con 180 Ind/ha; Kantoko (*Myrcianthes fragans*) con 180 Ind/ha; Subim (*Acacia cornigera*) con 167 Ind/ha; Caparis o Golok (*Capparis sp*) con 153 Ind/ha; Zac bob (*Coccoloba reflexiflora*) con 140 Ind/ha; el resto de las especies registradas se presentan con un variable que va de 7 a 113 Ind/ha. En la **Tabla 54** se presentan las densidades absolutas de las especies registradas en el predio de estudio.

Tabla 54. Densidad absoluta de la flora registrada en el predio. Con celdas color anaranjado se señalan las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	No. de individuos ha
Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche	320
Piscidia piscipula	Jabim	240
Haematoxylon campechianum	Tinto	187
Myrcianthes fragrans	Kantoko	180
Caesalpinia yucatenensis	Takinche	180
Acacia cornigera	Subim	167
Capparis sp	Caparis/Golok	153
Coccoloba reflexiflora	Zac bob	140
Metopium brownei	Box chechem	113
Thrinax radiata	Chi'it	107
Esenbeckia pentaphylla	Yuy	87
Cynodon nlemfuensis	Zacate estrella	73
Pithecellobium lanceolatum	Dziuche	67
Sesuvium portulacastrum	Verdolaga	67
Pithecellobium mangense	Yax ek	67
Hymenocallis americana	Lirio de playa	60
Scaevola taccada	Lechuga de playa	53
Tournefortia gnaphalodes	Sikimay	53
Exothea diphylla	Wayan cox	53
Tynanthus guatemalensis	Café ak	47
Suriana maritima	Pantsil	47
Sebastiania adenophora	Sac chechem	47
Thevetia gaumeri	Akits	40

Especie	Nombre común	No. de individuos ha
Sideroxylon sp	Chaksibul	40
Lonchocarpus parviflorus	Xul	40
Croton niveus	Cascarillo	33
Cordia sebestena	Ciricote de playa	33
Thouinia paucidentata	Kanchunup	33
Bumelia celastrina	Pakalche	33
Ipomoea pes-caprae	Riñonina	33
Coccoloba uvifera	Uva de mar	33
Chromolaena laevigata	Xdonj'tani	33
Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke	27
Sporobolus virginicus	Ch'ibil'suk	27
Lantana involucrata	Oregano de playa	27
Lysiloma latisiliquum	Tzalam	27
Portulaca oleracea	Xana'mucuy	27
Distichlis spicata	Xbakel ak	27
Gymnanthes lucida	Yaiti	27
Cenchrus incertus	Zacate erizo	27
Pisonia aculeata	Be'ej	20
Acacia gaumeri	Box catzim	20
Acacia pennatula	Chimay	20
Erithalis sp	Guaba prieta	20
Hampea trilobata	Jo'ol/Majahua	20
Lonchocarpus luteomaculatus	Kanlol	20
Jatropha gaumeri	Pomolche	20
Coccoloba acapulcensis	Tohyub	20
Harpalyce rupicola	Bakche	13
Crossopetalum rhacoma	Bocanche	13
Bursera simaruba	Chaca rojo	13
Manilkara zapota	Chicozapote	13
Krugiodendron ferreum	Chintok	13
Colubrina asiatica	Colubrina	13
Canavalia rosea	Habas de playa	13
Ipomoea nil	Is akil	13
Casearia nitida	Ixin che	13
Bravaisia tubiflora	Juluval	13
Pouteria campechiana	Kaniste	13
Bidens pilosa	Matza chik'bul	13
Bumelia retusa	Mulche	13
Caesalpinia bonduc	Xtaray	13
Malmea depressa	Box elemuy	7

Especie	Nombre común	No. de individuos ha
Caesalpinia violacea	Chacte viga	7
Beaucarnea pliabilis	Despeinada	7
Drypetes lateriflora	Eklub	7
Ambrosia hispida	Margarita de mar	7
Chlorophora tinctoria	Mora	7
Cocos nucifera	Palma de coco	7
Bauhinia divaricata	Pata de vaca	7
Acacia glomerosa	Sac pich	7
Diospyros cuneata	Silil	7
Laciacis divarigata	Sit	7
Ardisia Escallonioides	Xtanche	7
Vitex gaumeri	Yaxnik	7

g) Densidad Relativa, Dominancia Relativa, Frecuencia Relativa y Valor de Importancia Relativa.

Los valores de importancia relativa para cada una de las especies registradas se presentan en la **Tabla 55**; la especie que tuvo mayor VIR fue Palma de coco (*Cocos nucifera*) 20.05, Chacte viga (*Caesalpinia violacea*) 19.67, seguida de Despeinada (*Beaucarnea pliabilis*) con el 16.10 y Dzidzilche (*Gymnopodium antigonoides*) con el 11.30, resto de las especies registraron VIR de 1.04 hasta 10.63.

Cabe destacar que se consideraron todas las especies que se registraron en el predio de interés para determinar el valor de importancia relativa (VIR), hay especies de herbáceas y enredaderas, que no cuentan con el parámetro de dominancia relativa, ya que no se les tomo diámetro por la carencia de elementos para obtener su área basal.

Tabla 55. Valor de importancia relativa de flora registrada en el predio de interés. Con celdas color anaranjado se señalan las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	VIR
Cocos nucifera	Palma de coco	0.19	0.85	19.00	20.05
Caesalpinia violacea	Chacte viga	0.19	0.85	18.63	19.67
Beaucarnea pliabilis	Despeinada	0.19	0.85	15.05	16.10
Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche	9.13	1.71	0.47	11.30
Piscidia piscipula	Jabim	6.84	2.56	1.22	10.63
Myrcianthes fragrans	Kantoko	5.13	3.42	0.34	8.90
Thrinax radiata	Chi'it	3.04	2.56	3.17	8.77
Haematoxylon campechianum	Tinto	5.32	1.71	1.21	8.24
Coccoloba reflexiflora	Zac bob	3.99	3.42	0.51	7.92

Especie	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	VIR
Metopium brownei	Box chechem	3.23	3.42	0.82	7.47
Capparis sp	Caparis/Golok	4.37	1.71	0.81	6.89
Acacia cornigera	Subim	4.75	1.71	0.26	6.72
Caesalpinia yucatenensis	Takinche	5.13	0.85	0.56	6.55
Manilkara zapota	Chicozapote	0.38	1.71	4.34	6.43
Pouteria campechiana	Kaniste	0.38	1.71	4.20	6.29
Esenbeckia pentaphylla	Yuy	2.47	2.56	0.28	5.32
Bursera simaruba	Chaca rojo	0.38	1.71	3.03	5.12
Pithecellobium lanceolatum	Dziuche	1.90	2.56	0.52	4.99
Pithecellobium mangense	Yax ek	1.90	1.71	1.35	4.96
Thevetia gaumeri	Akits	1.14	2.56	0.85	4.56
Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke	0.76	1.71	1.88	4.35
Coccoloba uvifera	Uva de mar	0.95	1.71	1.26	3.92
Suriana maritima	Pantsil	1.33	1.71	0.77	3.81
Cynodon nlemfuensis	Zacate estrella	2.09	1.71	0.00	3.80
Lonchocarpus parviflorus	Xul	1.14	1.71	0.86	3.71
Bumelia celastrina	Pakalche	0.95	2.56	0.19	3.71
Tournefortia gnaphalodes	Sikimay	1.52	1.71	0.47	3.70
Scaevola taccada	Lechuga de playa	1.52	1.71	0.47	3.70
Cordia sebestena	Ciricote de playa	0.95	1.71	1.03	3.69
Sesuvium portulacastrum	Verdolaga	1.90	1.71	0.00	3.61
Sideroxylon sp	Chaksibul	1.14	0.85	1.59	3.59
Hymenocallis americana	Lirio de playa	1.71	1.71	0.00	3.42
Gymnanthes lucida	Yaiti	0.76	1.71	0.92	3.39
Thouinia paucidentata	Kanchunup	0.95	0.85	1.32	3.12
Krugiodendron ferreum	Chintok	0.38	0.85	1.68	2.91
Exothea diphylla	Wayan cox	1.52	0.85	0.45	2.83
Ipomoea pes-caprae	Riñonina	0.95	1.71	0.00	2.66
Acacia pennatula	Chimay	0.57	0.85	1.13	2.55
Lysiloma latisiliquum	Tzalam	0.76	0.85	0.85	2.47
Hampea trilobata	Jo'ol/Majahua	0.57	1.71	0.17	2.45
Tynanthus guatemalensis	Café ak	1.33	0.85	0.19	2.37
Sebastiania adenophora	Sac chechem	1.33	0.85	0.16	2.34
Lonchocarpus luteomaculatus	Kanlol	0.57	0.85	0.91	2.34
Crossopetalum rhacoma	Bocanche	0.38	0.85	1.04	2.28
Pisonia aculeata	Be'ej	0.57	0.85	0.56	1.99
Erithalis sp	Guaba prieta	0.57	0.85	0.54	1.97
Croton niveus	Cascarillo	0.95	0.85	0.14	1.95
Chromolaena laevigata	Xdonj'tani	0.95	0.85	0.14	1.95
Acacia gaumeri	Box catzim	0.57	0.85	0.52	1.95

Especie	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	VIR
Jatropha gaumeri	Pomolche	0.57	0.85	0.31	1.74
Casearia nitida	Ixin che	0.38	0.85	0.46	1.69
Coccoloba acapulcensis	Tohyub	0.57	0.85	0.25	1.67
Bumelia retusa	Mulche	0.38	0.85	0.43	1.66
Cenchrus incertus	Zacate erizo	0.76	0.85	0.00	1.62
Distichlis spicata	Xbakel ak	0.76	0.85	0.00	1.62
Lantana involucrata	Oregano de playa	0.76	0.85	0.00	1.62
Portulaca oleracea	Xana'mucuy	0.76	0.85	0.00	1.62
Sporobolus virginicus	Ch'ibil'suk	0.76	0.85	0.00	1.62
Drypetes lateriflora	Eklub	0.19	0.85	0.55	1.59
Harpalyce rupicola	Bakche	0.38	0.85	0.29	1.53
Chlorophora tinctoria	Mora	0.19	0.85	0.40	1.44
Bauhinia divaricata	Pata de vaca	0.19	0.85	0.32	1.37
Acacia glomerosa	Sac pich	0.19	0.85	0.27	1.32
Malmea depressa	Box elemuy	0.19	0.85	0.27	1.32
Vitex gaumeri	Yaxnik	0.19	0.85	0.23	1.27
Bidens pilosa	Matza chik'bul	0.38	0.85	0.00	1.23
Bravaisia tubiflora	Juluval	0.38	0.85	0.00	1.23
Caesalpinia bonduc	Xtaray	0.38	0.85	0.00	1.23
Canavalia rosea	Habas de playa	0.38	0.85	0.00	1.23
Colubrina asiatica	Colubrina	0.38	0.85	0.00	1.23
Ipomoea nil	Is akil	0.38	0.85	0.00	1.23
Ardisia Escallonioides	Xtanche	0.19	0.85	0.19	1.23
Diospyros cuneata	Silil	0.19	0.85	0.15	1.20
Ambrosia hispida	Margarita de mar	0.19	0.85	0.00	1.04
Laciacis divarigata	Sit	0.19	0.85	0.00	1.04
Total general	75 SP	100	100	100	300

h) Índices de Diversidad

Los valores de índice de diversidad nos indican la cantidad de riqueza de especies en determinado tiempo y lugar. Estos valores van de 0 a 1. Para el predio analizado los valores que nos indican el índice de diversidad son los siguientes que se indican en la **Tabla 56.**

Tabla 56. Índice de diversidad, máxima y equitatividad de la flora encontrada en el predio de interés.

Índice de diversidad	Diversidad Máxima	Equitatividad
0.97	0.99	0.98

Los resultados muestran que la diversidad es de 0.97 es elevada, ya que encuentra cercano a 1, en cuanto a la diversidad máxima es de 0.99 cuando este debe ser mayor a 0 pero menor a 1, lo que nos dice que tiene un indicador muy alto. Con respecto a la equitatividad de la flora analizada, el valor es de 0.98, lo que quiere decir que la similitud la comunidad es muy alta.

i) Usos de las Plantas

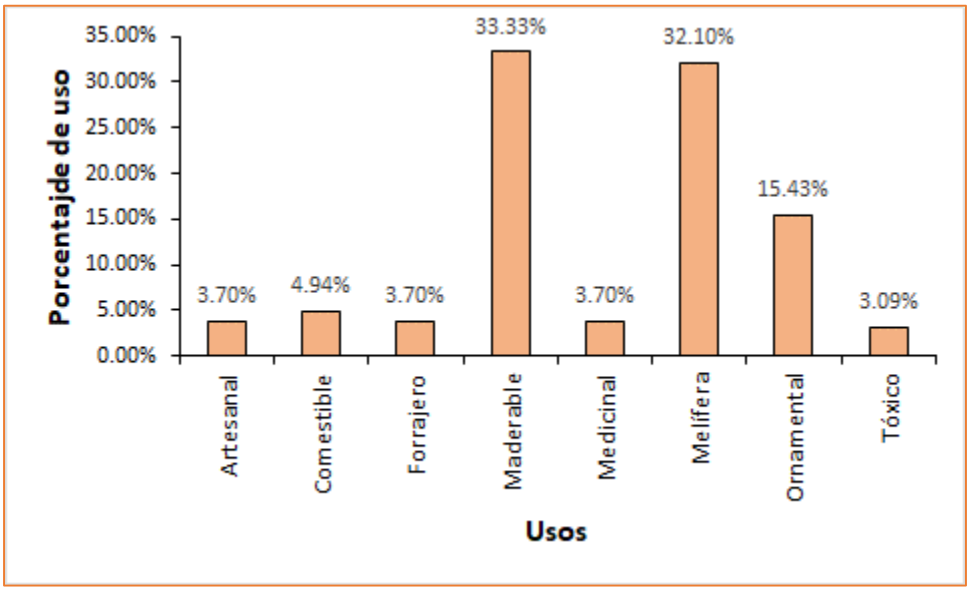
La flora encontrada en el predio tiene diversas utilidades para la gente de las zonas cercanas; de las especies registradas se obtuvieron los siguientes datos: el 41.00 % es de uso maderable, el 35.00 % es de uso melífera, el 11.10 % es de uso ornamental, el 4.30 % las especies tiene uso medicinal, el 3.40 de las especies es tóxico, el 2.60 % de las especies es de uso artesanal, el 1.70 % es comestible y 0.90 es de uso forrajero. En la **Tabla 57** y en la **Gráfica 5** se presenta el listado y el porcentaje de uso que tienen las especies encontradas en el predio.

Tabla 57. Listado de especies y sus usos. Con celdas color naranja se señalan las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	Usos							
		Mad.	Mel.	Med.	Art.	Orn.	Com.	Forr.	Tox.
Acacia cornigera	*Subim*	x							
Acacia gaumeri	*Box catzim*	x	x						
Acacia glomerosa	*Sac pich*	x	x						
Acacia pennatula	*Chimay*	x	x						
Ambrosia hispida	*Margarita de mar*					x			
Ardisia Escallonioides	*Xtanche*	x	x			x			
Bauhinia divaricata	*Pata de vaca*	x	x			x			
Beaucarnea pliabilis	*Despeinada*	x	x			x			
Bidens pilosa	*Matza chik'bul*							x	
Bravaisia tubiflora	*Juluval*		x						
Bumelia celastrina	*Pakalche*	x							
Bumelia retusa	*Mulche*	x	x						
Bursera simaruba	*Chaca rojo*	x	x	x					
Caesalpinia bonduc	*Xtaray*		x		x				
Caesalpinia violacea	*Chacte viga*	x	x						
Caesalpinia yucatenensis	*Takinche*	x	x			x			
Canavalia rosea	*Habas de playa*		x					x	
Capparis sp	*Caparis/Golok*	x							
Casearia nitida	*Ixin che*	x	x						
Cenchrus incertus	*Zacate erizo*							x	

Especie	Nombre común	Usos							
		Mad.	Mel.	Med.	Art.	Orn.	Com.	Forr.	Tox.
Chlorophora tinctoria	*Mora*	x	x	x					
Chromolaena laevigata	*Xdonj'tani*	x	x						
Coccoloba acapulcensis	*Tohyub*	x	x						
Coccoloba reflexiflora	*Zac bob*	x	x						
Coccoloba uvifera	*Uva de mar*	x	x			x	x		
Cocos nucifera	*Palma de coco*				x	x	x		
Colubrina asiatica	*Colubrina*		x						
Cordia sebestena	*Ciricote de playa*	x	x			x	x		
Crossopetalum rhacoma	*Bocanche*	x							
Croton niveus	*Cascarillo*	x	x						
Cynodon nlemfuensis	*Zacate estrella*								
Diospyros cuneata	*Silil*	x	x				x		
Distichlis spicata	*Xbakel ak*							x	
Drypetes lateriflora	*Eklub*	x							
Erithalis sp	*Guaba prieta*	x	x						
Esenbeckia pentaphylla	*Yuy*	x							
Exothea diphylla	*Wayan cox*	x	x						
Gymnanthes lucida	*Yaiti*	x							
Gymnopodium antigonoides	*Dzidzilche*	x	x			x			
Haematoxylon campechianum	*Tinto*	x	x						
Hampea trilobata	*Jo'ol/Majahua*	x	x			x			
Harpalyce rupicola	*Bakche*	x							
Hymenocallis americana	*Lirio de playa*					x			
Ipomoea nil	*Is akil*							x	
Ipomoea pes-caprae	*Riñonina*					x			
Jatropha gaumeri	*Pomolche*	x	x	x		x			x
Krugiodendron ferreum	*Chintok*	x	x						
Laciacis divarigata	*Sit*				x	x			
Lantana involucrata	*Oregano de playa*			x		x	x		
Lonchocarpus luteomaculatus	*Kanlol*	x	x						
Lonchocarpus parviflorus	*Xul*	x	x						
Lonchocarpus yucatenensis	*Balche'ke*	x	x			x			
Lysiloma latisiliquum	*Tzalam*	x	x						
Malmea depressa	*Box elemuy*	x	x						
Manilkara zapota	*Chicozapote*	x	x	x		x	x		

Especie	Nombre común	Usos							
		Mad.	Mel.	Med.	Art.	Orn.	Com.	Forr.	Tox.
Metopium brownei	*Box chechem*	x	x						x
Myrcianthes fragrans	*Kantoko*	x							
Piscidia piscipula	*Jabim*	x	x						
Pisonia aculeata	*Be'ej*		x						
Pithecellobium lanceolatum	*Dziuche*	x	x						
Pithecellobium mangense	*Yax ek*	x	x		x				
Portulaca oleracea	*Xana'mucuy*								x
Pouteria campechiana	*Kaniste*	x	x			x	x		
Scaevola taccada	*Lechuga de playa*		x			x	x		
Sebastiania adenophora	*Sac chechem*	x	x						x
Sesuvium portulacastrum	*Verdolaga*					x			
Sideroxylon sp	*Chaksibul*	x	x						
Sporobolus virginicus	*Ch'ibil'suk*							x	
Suriana maritima	*Pantsil*	x	x			x			
Thevetia gaumeri	*Akits*	x	x	x		x			x
Thouinia paucidentata	*Kanchunup*	x	x						
Thrinax radiata	*Chi'it*	x	x		x	x			
Tournefortia gnaphalodes	*Sikimay*	x	x			x			
Tynanthus guatemalensis	*Café ak*		x		x	x			
Vitex gaumeri	*Yaxnik*	x	x						



Gráfica 5. Porcentaje de usos de las especies registradas en el predio.

IV.4.1.2 Especies Protegidas

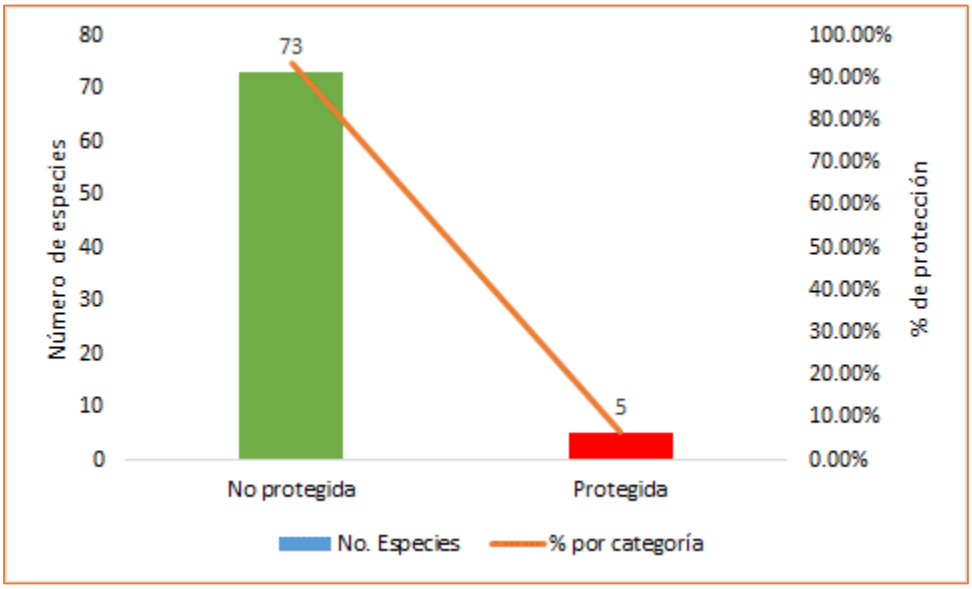
En el predio de interés se registraron 5 especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas en la categoría de Amenazadas (**Tabla 58).** En la **Gráfica 6** se muestra el porcentaje de especies protegidas y no protegidas registradas en el predio considerando las especies de manglar. El método sistemático aplicado no incluyó transectos dentro de las zonas de mangle para evitar algún daño, no obstante, en el predio y sus alrededores se desarrollan las tres especies, mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

Tabla 58. Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

Familia	Nombre científico	Estatus
Arecaceae	*Thrinax radiata (chi´it)*	A
Nolinaceae	*Beaucarnea pliabilis (Despeinada)*	A
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle* (mangle rojo)	A
Combretaceae	*Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo)	A
Combretaceae	*Laguncularia racemosa* (Mangle blanco)	A



Figura 75. Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Thrinax radiata (izquierda) y Beucarnea pliabilis (derecha).



Gráfica 6. Porcentaje de las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de las restantes.

IV.4.1.3 Principales Alteraciones

La principal fuente de alteración de la vegetación presente en el predio de interés fue la ganadería extensiva que se llevó a cabo en décadas anteriores, en donde para poder sembrar pasto para la cría de ganado bovino se tuvo que desmontar grandes hectáreas de terreno, lo que impacto gravemente la capa de suelo compactándola y por ende el retraso de la regeneración de la vegetación. A pesar de ello, actualmente la vegetación se encuentra en franco proceso de recuperación.

Otras fuentes de perturbación son ocasionadas por eventos naturales, siendo el huracán Emily y Wilma en el 2005 y en el 2020 el huracán Delta. Los fuertes vientos ocasionan que los árboles sean derivados, y quebrados aquellos que oponen mayor resistencia; lo que genera una poda natural de la vegetación.

La vegetación original en el predio de interés fue modificada en décadas anteriores para el establecimiento de ranchos ganaderos. Actualmente, en los predios de Proyecto se desarrollan los siguientes ecosistemas: vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, ocupando toda la superficie del predio con un total de 366,755.16 m^2 (36.766 ha), vegetación de duna costera con una superficie total de 4,117.11 m^2 (0.412 ha), vegetación de manglar con una superficie total de 29,400 m^2 (2.94 ha), cuerpo de agua 11,630 m^2(1.163 ha), así como camino antiguo 4,143.08 (0.414 ha) y área ejecutada y autorizada 822.94 m^2 (0.082 ha); la vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia se encuentra en proceso de recuperación debido a las actividades ganaderas a la que estuvo sometido en décadas anteriores y por los impactos de los huracanes en los últimos

años, en cuanto a la vegetación de manglar los principales impactos han sido por los huracanes siendo el ultimo el Huracán Delta que impacto el predio del proyecto dejando ejemplares caídos y desgarrados.

En cuanto al análisis de las especies de flora realizadas en el predio de interés, se encontraron 75 especies, las cuales se agrupan en 35 familias, siendo la familia Fabaceae con mayor número de especies. Así también se registraron 3 especies de manglar distribuidos en 2 familias. Por lo que en total en el predio del Proyecto se registraron un total de 78 especies agrupados en 37 familias.

El estrato de vegetación del predio presenta una amplia gama de combinaciones ambientales, el sustrato corresponde a una capa de suelo mezclado con hojarasca y rocas aflorantes en algunos tramos. El predio de interés presenta zonas inundables que en épocas de lluvias se transforman en aguadas. Debido a las combinaciones ambientales y la variabilidad genética de cada especie hacen que se tengan presencia de árboles con promedio de 3 metros hasta los 8 metros de altura en el predio. La cobertura de la selva en el predio de interés se presentó variada, debido a que se encontraron sectores vegetación dispersa y otros sectores con vegetación tupida.

La flora examinada en el predio de interés es homogénea, lo cual indica que no se encuentra gran variación de las especies registradas entre un transecto y otro. Con base al análisis se obtuvo que las especies arbóreas más abundantes son: Dzidzilche (*Gymnopodium antigonoides*) con 480 Ind/ha; Jabim (*Piscidia piscipula*) con 360 Ind/ha, respectivamente; Tinto (*Haematoxylon campechianum*) con 280 Ind/ha; Takinche (*Caesalpinia yucatenensis*) con 270 Ind/ha; Kantoko (*Myrcianthes fragans*) con 270 Ind/ha; Subim (*Acacia cornigera*) con 250 Ind/ha; Caparis o Golok (*Capparis sp*) con 230 Ind/ha; Zac bob (*Coccoloba reflexiflora*) con 210 Ind/ha; el resto de las especies registradas se presentan con un variable que va de 10 a 160 Ind/ha.

Las 75 especies registradas en el muestreo aplicado se dividieron por formas biológicas, en donde el arbóreo se presenta con 73.33 %, las herbáceas o hierbas se con 18.67 % y las enredaderas con 6.67 % y el arbusto con el 1.33%.

En la categoría de alturas de la flora registrada en el predio de interés se obtuvo: 52 árboles con 3 metros de altura, 134 árboles con 4 metros de altura, 96 árboles con 5 metros de altura, 87 árboles con 6 metros de altura, 52 árboles con 7 metros de altura y 14 árboles con 8 metros de altura.

La especie que mayor Valor de Importancia Relativa (VIR) tuvo fue Palma de coco (*Cocos nucifera*) 20.05, Chacte viga (*Caesalpinia violacea*) 19.67, seguida de

Despeinada (*Beaucarnea pliabilis*) con el 16.10 y Dzidzilche (*Gymnopodium antigonoides*) con el 11.30, resto de las especies registraron VIR de 1.04 hasta 10.63.

Para el análisis de clases diamétricas para las especies arbóreas registradas se encontró que el 56.92 % tienen diámetros de 0 a 5 cm, los de 5 a 10 cm ocupan el 36.61 %, los de 10 a 15 cm ocupan el 3.79 %, los de 15 a 20 cm ocupan el 1.56 %, los de 20 a 25 cm ocupan el 0.67 %, los de 25 a 30 cm ocupan el 0.22 % al igual que los de 30 a 35 cm presentaron el mismo porcentaje.

En el interior del predio de interés se encontraron 5 especies que están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la categoría de (A) amenazada, estos organismos son: *Thrinax radiata* (Chi'it) y *Beaucarnea pliabilis* (despeinada), pertenecientes a las familias Arecaceae y Nolinaceae, y tres especies de manglar *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo), *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco).

La flora encontrada en el interior del predio de interés tiene diversas utilidades para la gente local, los análisis realizados a las especies registradas indican que: el 33.00 % tiene uso maderable, el 32.10 % es de uso melífera, el 15.43 % es de uso ornamental, el 4.94 % las especies tiene uso comestible, 3.70% es de uso artesanal, forrajero y medicinal y el 3.09% de las especies es de uso tóxico.

IV.4.1.4 Fauna en el sistema ambiental

La referencia bibliográfica de fauna en el SAR es el trabajo de González-Romero y López-González (2000), quienes registraron la presencia de 125 especies de vertebrados terrestres en el jardín botánico Dr. Alfredo Barrera Marín, nueve anfibios, 28 reptiles, 62 aves y 26 mamíferos. Sin embargo, estos sólo corresponden al 40% de las 316 especies registradas en la franja costera del estado (López-González, 1991).

Para la presente MIA-R "se realizó el estudio en el SAR de fauna. se aplicó la técnica de búsqueda activa que consiste en recorrer el área de interés a través de la vegetación, prestando especial atención a la localización e identificación de excretas, huellas, rascaderos, echaderos y cualquier otra evidencia de la presencia de algún organismo de interés, se instalaron cámaras trampa que se mantuvieron activas por diez días en distintos puntos del predio, con la finalidad de llevar a cabo el registro de especímenes que son de difícil registro por medio de búsqueda activa, los métodos para cada grupo se describe de forma detallada en el informe de la caracterización de fauna que se presenta anexo.

Fueron identificados 4 grupos de fauna dentro dentro del sismema ambiental con un total de 54 especies, de los cuales el grupo de Aves presentó una mayor cantidad de familias (22) y especies (40), El grupo de reptiles fue el segundo mayor, con 7 familias y 8 especies. Sólo se tuvo registro de 4 familias y 5 especies para el grupo de mamíferos y una sola especie de anfibio.

En lo que se refiere a la estacionalidad de las especies registradas dos especies del grupo de aves son consideradas como endémicas de la Península de Yucatán, como especies de residencia permanente se registraron 33 del grupo de aves, 8 del grupo de reptiles y 5 del grupo de mamíferos las especies identificadas puede observarse en la **Tabla 59**.

Tabla 59. Especies registradas en el predio del proyecto, estacionalidad y distribución de las mismas. En naranja se señalan las especies con algún grado de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad
Anfibio	Hylidae	*Trachycephalus typhonius*	Rana arborícola lechosa	Residente permanente
Ave	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	Residente permanente
	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	Residente permanente
		Egretta rufescens	Garza canela	Residente permanente
		Egretta thula	Garza dedos dorados	Residente permanente
		Nyctanassa Violacea	Garza nocturna corona clara	Residente permanente e invernal
	Cardinalidae	*Pheucticus ludovicianus*	Picogordo degollado	Residente invernal
	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	Residente permanente
	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera	Residente permanente
		Patagioenas flavirostris	Paloma morada	Residente permanente
		Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca	Residente permanente
		Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	Residente permanente
	Corvidae	*Cryanocorax morio*	Chara pea	Residente permanente
		Cyanocorax yucatanicus	Chara yucateca	Endémica
	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	Residente permanente

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad
	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	Residente permanente
	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	Residente permanente
	Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	Residente permanente
		Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	Residente permanente
		Icterus gularis	Calandria dorso negro mayor	Residente permanente
		Icterus prosthemelas	Calandria caperuza negra	Residente permanente
		Quiscalus mexicanus	Zanate	Residente permanente
	Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana norteña	Residente permanente
	Mimidae	*Dumetella carolinensis*	Maullador gris	Residente invernal
		Mimus gilvus	Cenzontle	Residente permanente
	Parulidae	*Setophaga striata*	Chipe cabeza negra	Residente invernal
	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelicano café	Residente permanente
	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	Residente permanente
	Psittacidae	*Amazona xantholora*	Loro yucateco	Endémica
		Aratinga nana	Perico pecho sucio	Residente permanente
	Rallidae	*Aramides cajaneus*	Rascón cuello gris	Residente permanente
		Gallinula galeata	Gallineta frente roja	Residente permanente e invernal
	Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador chucho páez	Residente permanente
	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis blanco	Residente permanente
		Plegadis falcinellus	Ibis cara oscura	Residente permanente y migratorio local en invierno
	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibri canela	Residente permanente
		Amazilia yucataneis	Colibri yucateco	Residente permanente
	Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa cabeza negra	Residente permanente
	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	Residente permanente

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad
		Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	Residente permanente
		Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	Residente permanente
Mamifero	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	Residente permanente
	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Sereque	Residente permanente
	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	Residente permanente
		Procyon lotor	Mapache	Residente permanente
	Sciuridae	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla gris	Residente permanente
Reptil	Boidae	*Boa constrictor*	Boa	Residente permanente
	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Toloc	Residente permanente
	Crocodylidae	*Crocodylus moreletii*	Cocodrilo de pantano	Residente permanente
	Dactyloidae	*Anolis rodriguezii*	Merech	Residente permanente
		Anolis sagrei	Abaniquillo pardo	Residente permanente
	Dipsadidae	*Coniophanes quinquevittatus*	Vibora ratonera rayada	Residente permanente
	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana negra	Residente permanente
	Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysostictus*	Lagartija tuluj	Residente permanente

El grupo que presenta una mayor abundancia es el de las aves en la que se registraron 22 familias representadas por 40 especies de las 54 especies identificadas, lo cual representa un 74.08 % del total; en el grupo de los mamíferos se identificaron 4 familias, representadas por 5 especies (9.25 % del total de especies registradas); en el grupo de reptiles se tuvo un registro de 7 familias y 8 especies lo que corresponde a un 14.82 % del total de especies registradas. El grupo con una menor abundancia de especies fue el de los anfibios, con 1 especie registrada, correspondiente al 1.85 % del número total.

Para el grupo de anfibios solamente se obtuvo el registro de una familia, representada por un solo individuo de una especie.

AVES

En el grupo de aves, las especies predominantes corresponden a la Chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*) con 33 registros, la Chachalaca (*Ortalis vetula*) con 28

registros y el Cenzontle (*Mimus gilvus*) con 23 registros, las especies restantes se encuentran en rangos entre 19 y 1 individuos (**Figura 76**).

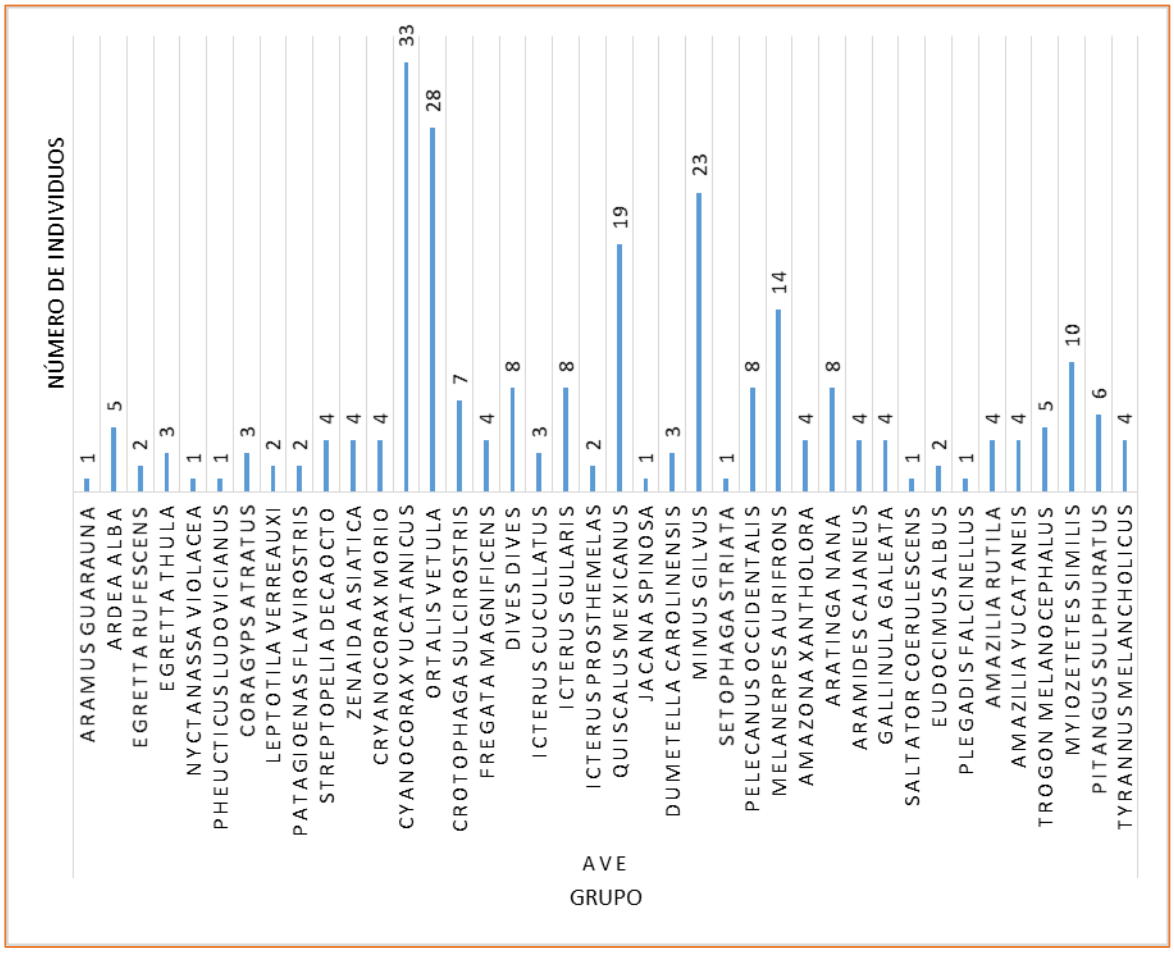


Figura 76. Especies registradas en el grupo biológico Aves.

Es importante mencionar que la mayoría de las aves registradas cuentan con una gran capacidad de adaptación a la modificación de sus hábitats. En este sentido es importante mencionar que tanto la chachalaca, como la chara yucateca y el cenzontle son especies de fácil adaptación a las perturbaciones de hábitat, siendo común su observación en ecosistemas de selvas secundarias o en recuperación llegando a observárseles incluso en zonas urbanizadas.

REPTILES

En cuanto al grupo biológico de los reptiles. Las especies más abundantes fue la iguana negra (*Ctenosaura similis*) con 13 especies y Lagartija tuluj (*Sceloporus chrysostictus*) con un registro de 9 especímenes, mientras que las demás especies presentaron rangos de registro de entre 4 y 1 individuos (**Figura 77**).

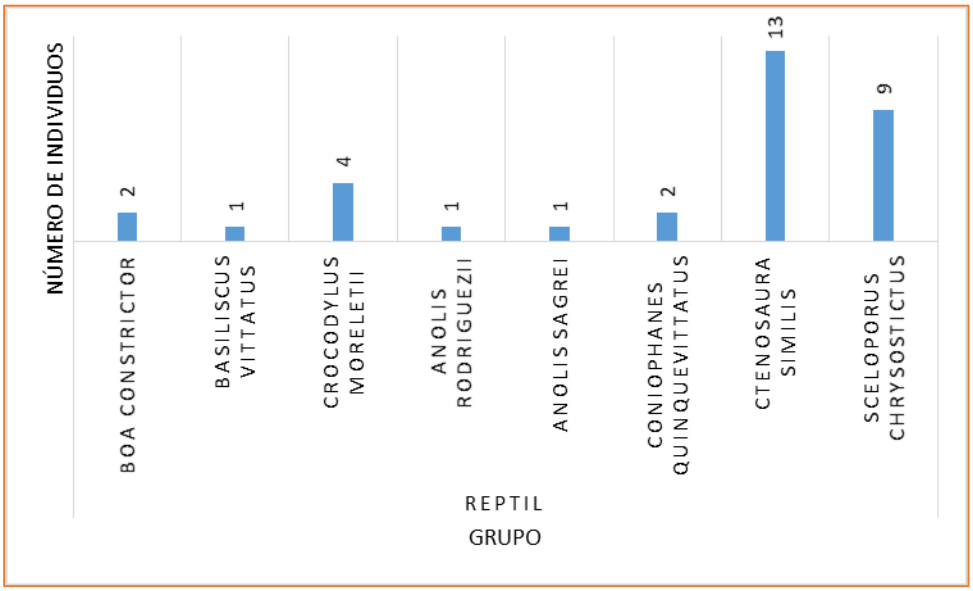


Figura 77. Abundancia de especies en el grupo biológico reptiles

En este punto es necesario hacer mención de que tanto la lagartija tuluj como la iguana negra son especies con una gran capacidad de adaptación a la perturbación de sus hábitats, llegando a establecerse incluso en áreas urbanas, como es el caso del predio de estudio, donde se obtuvo un mayor registro de estas especies en las cercanías de las zonas ya desarrolladas del predio.

MAMIFEROS

En lo que se refiere al grupo de mamíferos, la especie más abundante fue el Coatí (*Nasua narica*) con un registro de 15 especímenes, seguido por la ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*) con 8 individuos, mientras que las demás especies registraron entre 6 y 2 individuos (**Figura 78**).

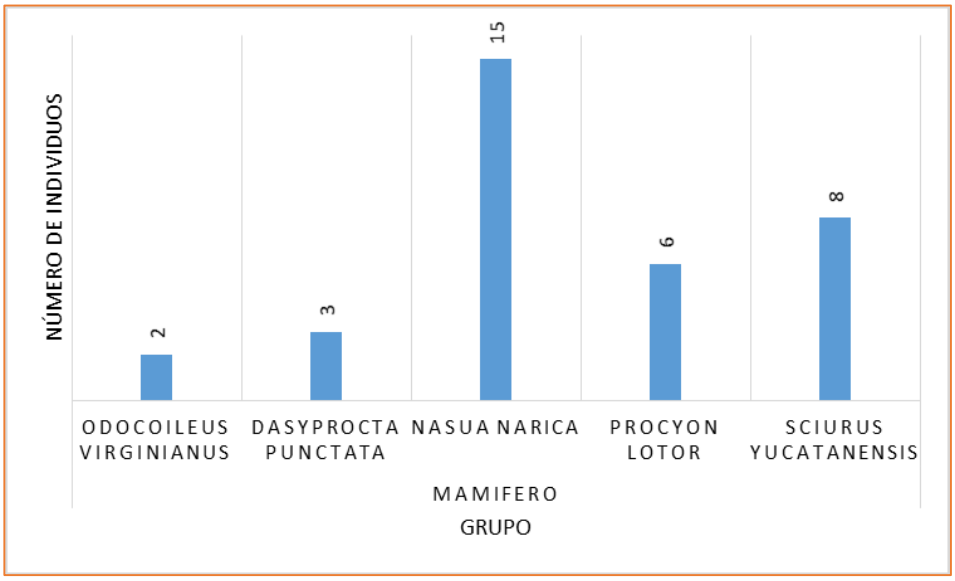


Figura 78. Abundancia de especies en el grupo biológico mamíferos

La ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*) es un organismo que ha demostrado gran capacidad de adaptación a la urbanización, siendo habitual encontrarle en parques o áreas verdes dentro de los centros urbanos, lo cual queda evidenciado al tener más registros de esta especie dentro de las áreas ya desarrolladas del predio. En cuanto al Coatí (*Nasua narica*), dicha especie presenta una gran adaptación a la modificación de su hábitat, por lo que suele observársele en ecosistemas de vegetación secundaria o perturbada, e incluso en zonas agrícolas y en las cercanías de centros de población.

Durante los recorridos de campo se observaron un total de 8 especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; 5 de esas especies pertenecen al grupo de aves, mientras que 3 de ellas pertenecen al grupo de los reptiles (**Tabla 60**).

En el grupo de aves, el loro yucateco (*Amazona xantholora*) y el carrao (*Aramus guarauna*) se encuentran dentro de la categoría de Amenazada (A); mientras que la Garza canela (*Egretta rufescens*), Perico pecho sucio (*Aratinga nana*) y el Colibrí canela (*Amazilia rutila*) se encuentran dentro de la categoría Sujetas a protección especial (Pr).

En lo referente al grupo de los reptiles, dos de las especies identificadas se encuentran dentro de la categoría de amenazada, la Boa (*Boa constrictor*) y la Iguana negra (*Ctenosaura similis*). El cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) se encuentra Sujeto a protección especial.

Tabla 60. Lista de las especies registradas que cuentan con alguna categoría de inclusión dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo	Especie	Nombre común	Estatus
Ave	*Aramus guarauna*	Carrao	Amenazada (A)
	Egretta rufescens	Garza canela	Sujetas a proteccion especial (Pr)
	Amazona xantholora	Loro yucateco	Amenazada (A)
	Aratinga nana	Perico pecho sucio	Sujetas a proteccion especial (Pr)
	Amazilia rutila	Colibri canela	Sujetas a proteccion especial (Pr)
Reptil	*Boa constrictor*	Boa	Amenazada (A)
	Crocodylus moreletii	Cocodrilo de pantano	Sujetas a proteccion especial (Pr)
	Ctenosaura similis	Iguana negra	Amenazada (A)

La ZOFEMAT colindante al predio del proyecto es una zona potencial de anidación de tortuga marina, esta área de Playa del Secreto hay registros de la llegada de por lo menos 3 especies.

Tabla 61. Especies de tortugas marinas anidadoras en las costas de Q. Roo.

Especie	Nombre común	Estatus
Chelonia mydas	*Tortuga blanca*	*En peligro de extinción (P)*
Caretta caretta	*Tortuga caguama*	*En peligro de extinción (P)*
Dermochelys coriacea	*Tortuga laúd*	*En peligro de extinción (P)*

IV.4.1.5 Fauna en el Predio

Dentro del Municipio de Solidaridad la presencia de las comunidades vegetales y su condición actual, es el resultado de la acción de eventos naturales y de diversas actividades humanas que se desarrollan en su territorio. En el predio del proyecto, la vegetación presente ha sufrido grandes cambios a través del tiempo, según los datos recabados del Sistema de Información Geográfica proporcionados por el INEGI en su Carta del Uso de Suelo y Vegetación Serie I, que datan de los años 1968-1986, el predio contaba principalmente con vegetación secundaría arbórea de selva mediana subperennifolia (**Figura 79**, Serie I).

Es a partir de los años 90, debido al cambio de uso de la zona para la producción ganadera por parte de los propietarios de ese entonces del predio, fue cuando la totalidad de la cobertura vegetal del predio fue modificada y convertida en un pastizal cultivado permanente (Series II a V). Dicho cambio de la conformación de la vegetación influyó en gran manera en la composición y distribución de la fauna que originalmente ocupaba el sitio.

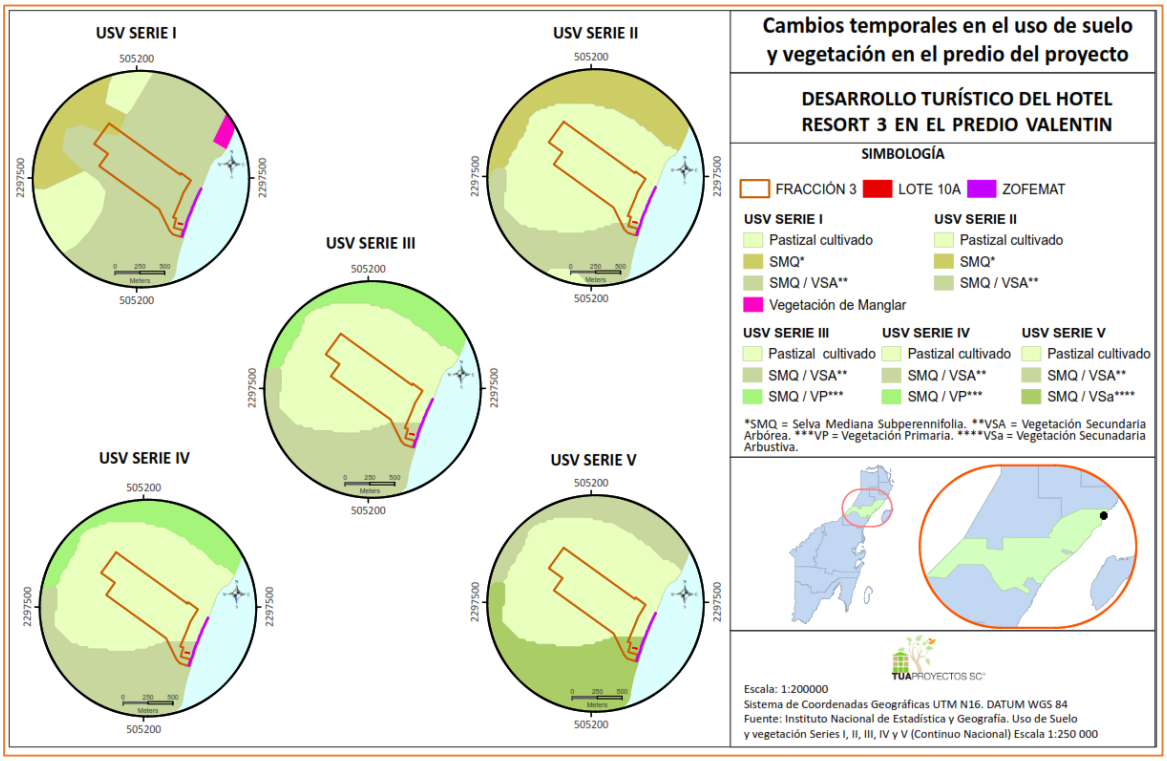


Figura 79. Cambios temporales en la comunidad vegetal presente en el predio de interés

Actualmente **Figura 80**, la vegetación en la mayor parte del predio del proyecto presenta cierto grado de recuperación. De acuerdo a los datos de INEGI (Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, 2014-2016) se observa que el predio cuenta con vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia. En la misma carta, se menciona una superficie ocupada como urbano construido.

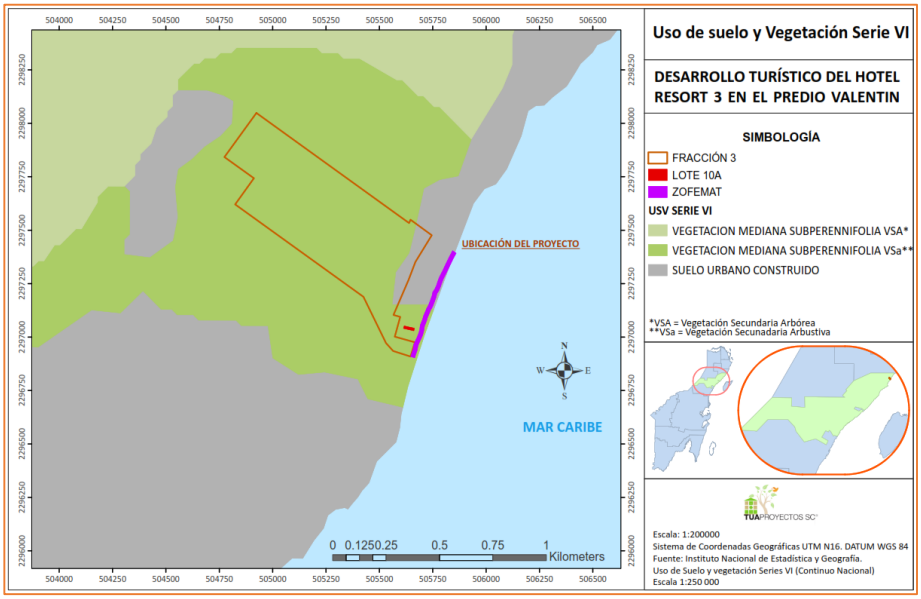


Figura 80. Conformación actual de la vegetación en el predio de interés

Debido a la estrecha correlación entre los cambios en la conformación de la vegetación y la presencia de la fauna, la recuperación de la vegetación en la zona ha influido de manera positiva en la conformación y distribución de los grupos faunísticos actualmente presentes en el predio del proyecto, ofreciéndoles hábitats para usos de alimentación, de refugio y de reproducción. Con el mismo fin, se han realizado acciones de prevención, mitigación y remediación dentro del predio lo que ha permitido mantener esta riqueza notable de especies.

A una menor escala cabe mencionar, que en el interior del predio del proyecto además de la vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, se desarrolla vegetación de manglar, vegetación de duna costera y vegetación de matorral costero con sus diferentes asociaciones.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) de la región denominada Corredor Cancún-Tulum consideraba el predio del proyecto en la UGA $Tu_3$20 de nombre Xcaret y Sur de Puerto Morelos, y consideraba la zona con un nivel de fragilidad medio.

El predio del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" se ubica dentro de la UGA 17 "Corredor turístico Punta brava-Xcalacoco" del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México. El POEL del Municipio de Solidaridad lo describe como una zona cuya vegetación se encuentra fragmentada y recientemente afectada por los huracanes Wilma y Emily. Tal afectación ha repercutido negativamente en la distribución de especies faunísticas en la zona, principalmente del grupo de mamíferos.

Los sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad son lugares que afrontan una alta amenaza a la biodiversidad debido a los altos índices de deforestación y degradación ambiental que presentan. Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación y sirven como referencia para la evaluación de los impactos que el desarrollo poblacional humano pudiera ejercer en las comunidades biológicas. Representa un lineamiento de referencia en el establecimiento de medidas de mitigación y/o protección en las regiones que estos sitios abarcan.

Los 1,320 sitios de prioridad extrema y alta se consideran los de mayor prioridad a escala nacional. El Sitio prioritario terrestre para la conservación de la biodiversidad más cercano se encuentra aproximadamente 40.5 km de distancia al sur del predio de interés por lo que la biodiversidad del SPT no se verá afectado por el desarrollo del proyecto (**Figura 81**).

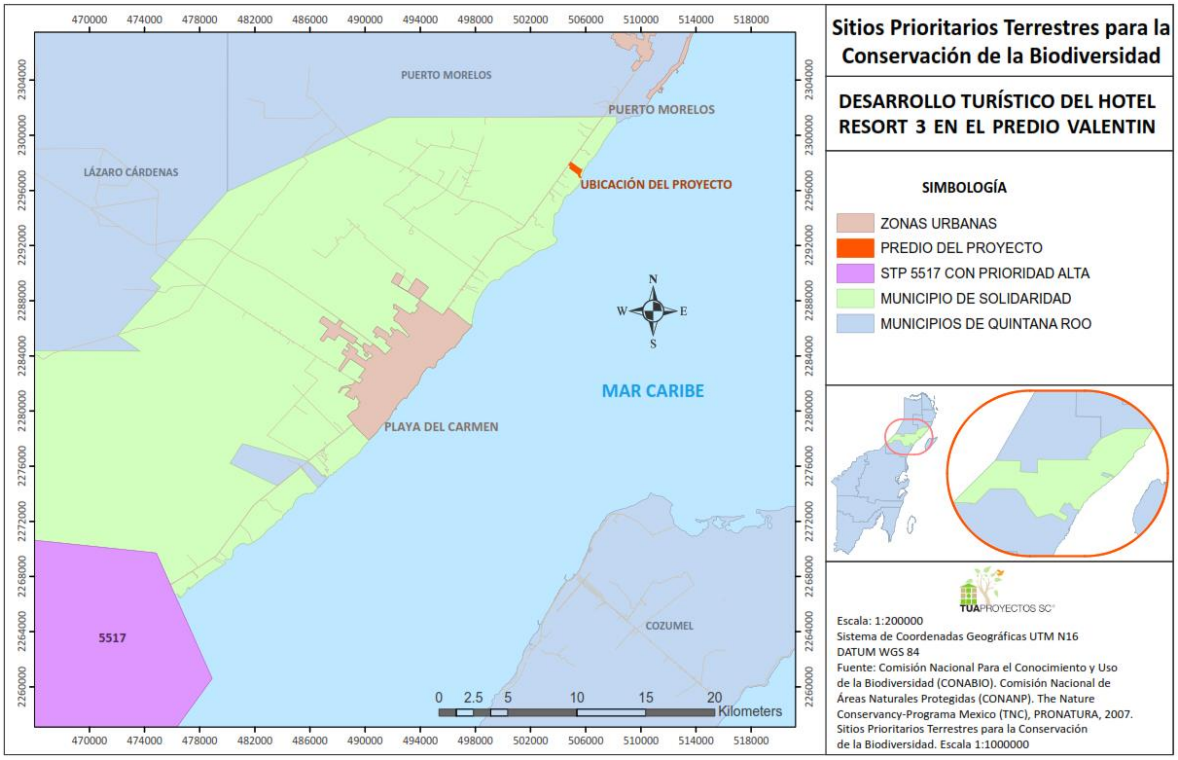


Figura 81. Ubicación del predio del proyecto respecto al Sitio prioritario terrestre para la conservación de la biodiversidad más cercana.

IV.4.1.6 Sitios Ramsar

La "Convención Ramsar" es un tratado intergubernamental con la misión de la conservación y el uso racional de los humedales. México ocupa el segundo lugar en el número de sitios Ramsar. El país, actualmente cuenta con 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 8,657,057 hectáreas.

Los sitios RAMSAR son designados al cumplir con los criterios para la identificación de humedales de importancia internacional. El primer criterio que deben cumplir se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos. Los sitios RAMSAR más cercanos son el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos y Manglares y Humedales del Norte de Isla de Cozumel, se encuentran a una distancia aproximada de 8 km y 14 km, respectivamente

IV.4.1.7 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

El programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las aves (AICAS) surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con

apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red de áreas importantes para la conservación de las aves.

En ellas se definen aquellas áreas cuya población faunística de aves es muy representativa y sus ecosistemas suelen ser de suma importancia para la conservación de dichos organismos, puesto que representan sitios de anidación, de apareamiento y de alimentación.

Representa una herramienta para la toma de decisiones de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Además, es una herramienta de difusión para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional, así como fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves.

El predio del proyecto se ubica a una distancia aproximada de 9 kilómetros de distancia de la AICA Corredor Central Vallarta-Punta laguna y a una distancia aproximada de 22 kilómetros de la AICA Isla Cozumel.

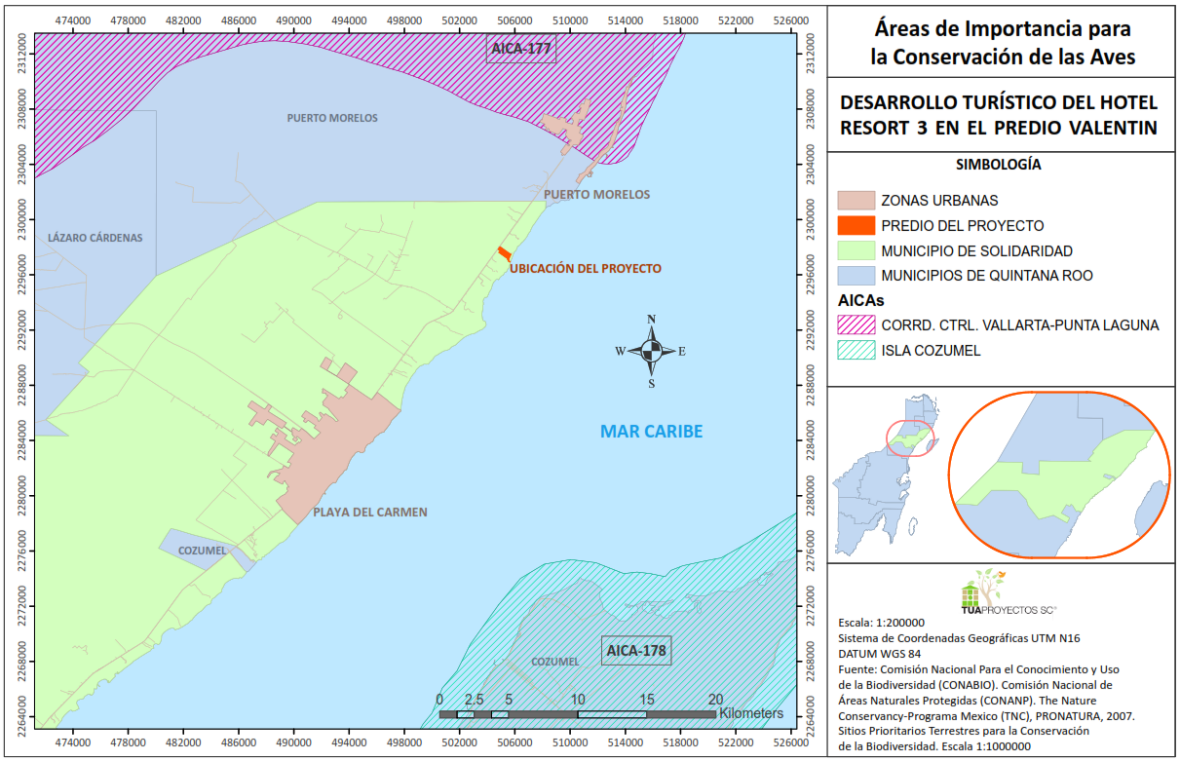


Figura 82.. Ubicación del predio respecto a las AICAS cercanas.

La caracterización de los especímenes faunísticos del predio se llevó a cabo a través de trabajo de campo sistemático con la finalidad de registrar el mayor número de especies de fauna. El trabajo de campo se centró en el registro de individuos de los grupos de vertebrados.

La observación directa de fauna se realizó mediante recorridos al interior del predio. Se aplicó la técnica de búsqueda activa que consiste en recorrer el área de interés a través de la vegetación, prestando especial atención a la localización e identificación de excretas, huellas, roscaderos, echaderos y cualquier otra evidencia de la presencia de algún organismo de interés, se instalaron cámaras trampa que se mantuvieron activas por diez días en distintos puntos del predio, con la finalidad de llevar a cabo el registro de especímenes que son de difícil registro por medio de búsqueda activa.

A continuación, se describe la metodología empleada para el registro de cada uno de los grupos identificados dentro del predio.

j) Aves

Se utilizaron dos metodologías para el registro de aves, la primera consistió en realizar recorridos de observación y la segunda en el establecimiento de puntos de observación. Los recorridos de observación se realizaron a pie durante las primeras horas de la mañana, puesto que son las horas en las que este grupo presenta su mayor actividad lo que hace que su registró sea más factible; estos recorridos se realizaron siguiendo las brechas y transectos utilizados en la caracterización de vegetación.

Posteriormente y con base en la experiencia del observador se identificaron las especies registradas con ayuda de guías de campo.

Se llevó a cabo un registro fotográfico de las especies observadas en el predio, haciendo uso de una cámara semi-profesional Canon, modelo EOS Rebel, con lente de 35-150 mm.

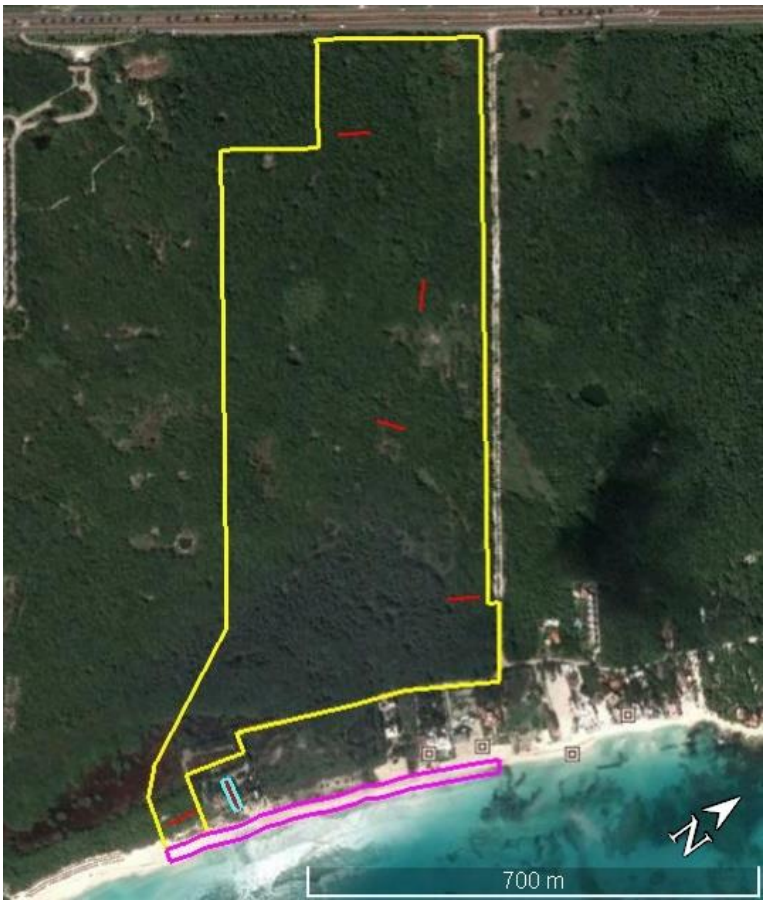


Figura 83. Recorridos de identificación de avifauna. Con líneas en rojo se muestran los transectos aplicados en los polígonos del Proyecto. En esta imagen satelital de Google Earth de fecha 22 de enero de 2017.

k) Mamíferos

Para el registro de los especímenes, se llevó a cabo la búsqueda activa de los individuos en horas diurnas con la finalidad de lograr la observación y registro de los individuos que pudieran estar activos.

Se instalaron en distintos puntos del predio cámaras trampa marca Moultrie, modelo D-55IRXT, activas por 10 días, para llevar a cabo el registro de especies de hábitos nocturnos, así como de especies difíciles de observar en su hábitat natural (**Figura 84**).



Figura 84. Cámara trampa instalada en el predio para el registro de fauna

I) Reptiles

Los reptiles son un grupo faunístico cuyo comportamiento diario está definido por su acceso a la luz solar, por lo que es más común observarlos durante las mañanas y tardes, procurando posarse en sitios que les permitan asolearse (**Figura 85**). Durante el día suelen desplazarse en busca de alimentos, regresando por las tardes a sus madrigueras para pernoctar.

Para este grupo biológico, se empleó el método de búsqueda activa, además, durante los recorridos al interior del predio se revisaron oquedades, debajo de la hojarasca, troncos y rocas, que son los sitios donde generalmente es posible encontrarlos



Figura 85. Espécimen de Ctenosaura similis, asoleándose

Posteriormente y con base en la experiencia del observador se identificaron las especies registradas con ayuda de guías de campo.

Se llevó a cabo un registro fotográfico de las especies observadas en el predio, haciendo uso de una cámara semi-profesional Canon, modelo EOS Rebel, con lente de 35-150 mm.

Resultados

m) Riqueza, Estacionalidad y Distribución

Se registraron 28 familias distribuidas en los grupos faunísticos de aves, mamíferos y reptiles. Se identificaron un total de 41 especies, de los cuales el grupo de Aves presentó una mayor cantidad de familias (20) y especies (32), el grupo de reptiles fue el segundo mayor con 5 especies de 5 familias. El grupo de los mamíferos registró 3 familias y 4 especies.

En lo que se refiere a la estacionalidad de las especies registradas, la *especie Amazona xantholora* es considerada como endémicas de la Península de Yucatán, como especies de residencia permanente se registraron 28 del grupo de aves, 5 del grupo de reptiles y 4 del grupo de mamíferos.

La distribución geográfica de las especies identificadas puede observarse en la **Tabla 62**.

Tabla 62. Especies registradas en el predio del proyecto, estacionalidad y distribución de las mismas. En naranja se señalan las especies con algún grado de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo biológico	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad	Distribución
Ave	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	Residente permanente	Estados Unidos, Caribe y México a Ecuador y Norte de Argentina
	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	Residente permanente	Canadá al Sur de Sudamérica y otros continentes; poblaciones del Norte migran al Sur
		Egretta rufescens	Garza canela	Residente permanente	Se reproduce al Sur de Estados Unidos, México y Caribe; migra al Sur de Costa Rica y Norte de Venezuela
		Egretta thula	Garza dedos dorados	Residente permanente	De Estados Unidos al Sur de Sudamérica; poblaciobes del Norte migran al Sur
	Cardinalidae	*Pheucticus ludovicianus*	Picogordo degollado	Residente invernal	Se reproduce en Canadá y Estados Unidos; Migra México a Perú
	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	Residente permanente	México y Sur de Estados Unidos a Chile y Argentina
	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	Residente permanente	En América, ocurre de Canadá a México y el Caribe
		Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	Residente permanente	Sur de Estados Unidos al Caribe y Centroamérica
	Corvidae	*Cryanocorax morio*	Chara pea	Residente permanente	Sur de Texas, Este de México al Oeste de Panamá
		Cyanocorax yucatanicus	Chara yucateca	Endémica	Península de yucatán, parte de Tabasco, Norte de Guatemala y Norte de Belice
	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	Residente permanente	sur de Texas y Noreste de México al centro de Nicaragua y disyunta al Noroeste de Costa Rica
	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	Residente permanente	Suroeste de Estados Unidos a Suyr de Brasil, Ecuador e Islas Cabo Verde

Grupo biológico	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad	Distribución
	Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	Residente permanente	México a Costa Rica
		Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	Residente permanente	Suroeste de Estados Unidos, México y Belice
		Icterus gularis	Calandria Dorso Negro Mayor	Residente permanente	Sur de Texas, México al Norte de Belice y Nicaragua
		Icterus prosthemelas	Calandria caperuza negra	Residente permanente	Sureste de México al Oeste de Panamá y el Caribe
		Quiscalus mexicanus	Zanate	Residente permanente	Sur de Estados Unidos al Noroeste de Venezuela y Noroeste de Perú.
	Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana norteña	Residente permanente	México y el Caribe al Oeste de Panamá
	Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle	Residente permanente	Sur de México a Honduras y Sur del Caribe
	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelicano café	Residente permanente	Principalmente Sur de Estados Unidos a Panamá y Venezuela
	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	Residente permanente	Suroeste de Estados Unidos a Honduras, Nicaragua y El Salvador
	Psittacidae	*Amazona xantholora*	Loro yucateco	Endémica	Península de Yucatán al Norte de Belice; un registro Isla Roatán, Honduras.
		Aratinga nana	Perico pecho sucio	Residente permanente	Este de México al Oeste de Panamá
	Rallidae	*Aramides cajaneus*	Rascón cuello gris	Residente permanente	Este de México al Norte de Argentina
		Gallinula galeata	Gallineta frente roja	Residente permanente e invernal	En todo el mundo excepto Australia; migra de Estados Unidos al Norte de Chile y Argentina
	Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador chucho páez	Residente permanente	México a Perú y Brasil
	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis blanco	Residente permanente	Sureste de Estados Unidos al Norte de Perú y Guyana Francesa

Grupo biológico	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad	Distribución
	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibri canela	Residente permanente	México a Costa Rica
		Amazilia yucataneis	Colibri yucateco	Residente permanente	Costa ese desde Sur de Texas a Norte de Guatemala y Belice
	Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa cabeza negra	Residente permanente	Suroeste de México al Norte de Costa Rica
	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	Residente permanente	México a Perú y Norte de Argentina
		Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	Residente permanente	Sur de Texas, México al centro de Argentina
Mamífero	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Sereque	Residente permanente	Desde el Sur de México y Centroamérica hasta el norte de la Argentina
	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	Residente permanente	Suroeste de Estados Unidos a Colombia
		Procyon lotor	Mapache	Residente permanente	Desde el Sur de Canadá hasta Panamá
	Sciuridae	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla gris	Residente permanente	Guatemala, Belice y Península de Yucatán
Reptil	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Toloc	Residente permanente	México, Centroamérica y Colombia
	Crocodylidae	*Crocodylus moreletii*	Cocodrilo de pantano	Residente permanente	Guatemala, Belice y Golfo de México
	Dactyloidae	*Anolis sagrei*	Abaniquillo pardo	Residente permanente	Endémica de Cuba y Bahamas; introducida en México, Panamá y Florida en Estados Unidos
	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana negra	Residente permanente	Desde Panamá hasta el Istmo de tehuantepec
	Phrynosomatidae	Sceloporus chrysostictus	Lagartija tuluj	Residente permanente	Norte de Belice, Norte de Guatemala y Península de Yucatán

n) Abundancia

En lo referente a la abundancia de individuos entre los distintos grupos faunísticos, encontramos que el grupo que presenta una mayor abundancia es el de las aves, representadas por 142 individuos que representa el 78% del total de individuos registrados. En el grupo de mamíferos se tuvo un registro de 23 individuos que corresponde a un 12.6 % del total registrado. El grupo con una menor abundancia fue el de los reptiles, con 17 individuos correspondiente al 9.3 % del total (**Figura 86**).

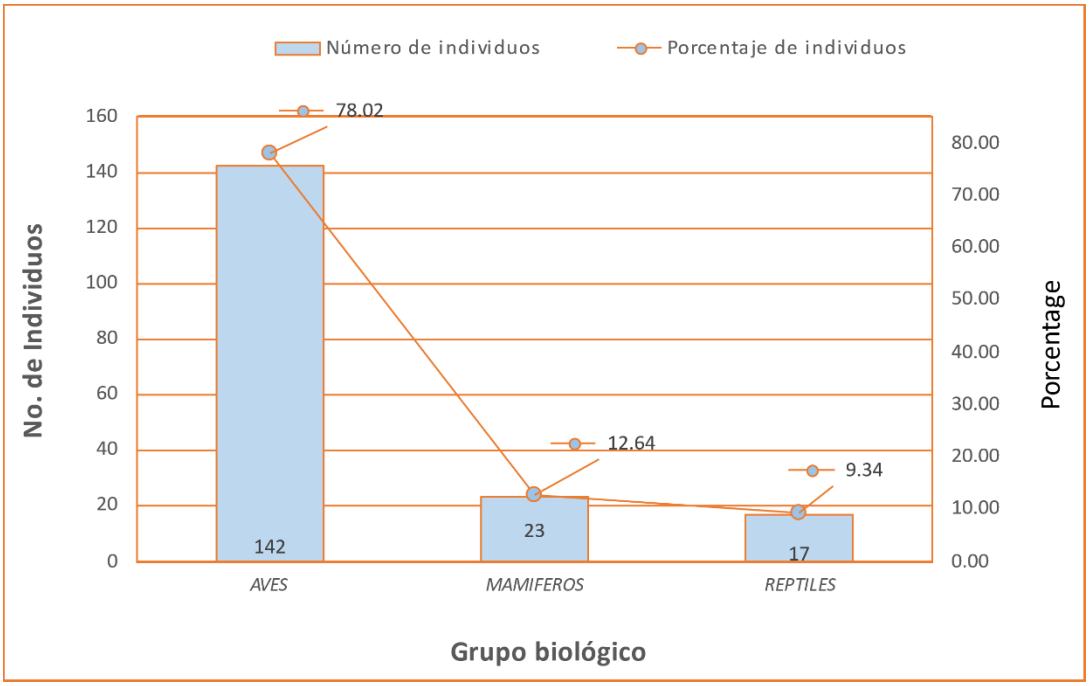


Figura 86. Porcentaje de abundancia de las especies registradas en el predio del proyecto Hotel Playa Secreto.

Con respecto a las especies predominantes por el número de individuos registrados, en el grupo de las aves, las especies predominantes corresponden a Chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*) con 16 registros, Zanate (*Quiscalus mexicanus*) con 15 registros, Cenzontle (Mimus gilvus) con 13 registros y la Chachalaca (*Ortalis vetula*) con 10 registros. Las especies que cuentan con un solo registro son el Loro yucateco (*Amazona xantholora*), el Picogordo degollado (*Pheucticus ludovicianus*) y la Paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*) ().

La mayoría de las aves registradas son comunes y presentan una gran capacidad de adaptación a la modificación de sus hábitats. En este sentido la Chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*) es una especie de fácil adaptación a las perturbaciones de hábitat, siendo común su observación en ecosistemas de selvas secundarias o en recuperación.

Otras especies observadas en el predio, como la Chachalaca (*Ortalis vetula)*, Cenzontle (*Mimus gilvus)* son especies comunes en sistemas ecológicos con vegetación secundaria o perturbada.

En cuanto al Zanate (*Quiscalus mexicanus*), es una especie que ha demostrado una gran capacidad de adaptación a la perturbación del ambiente, llegando incluso a adaptarse a hábitats urbanos, su presencia en el predio es un indicador de la perturbación del ecosistema.

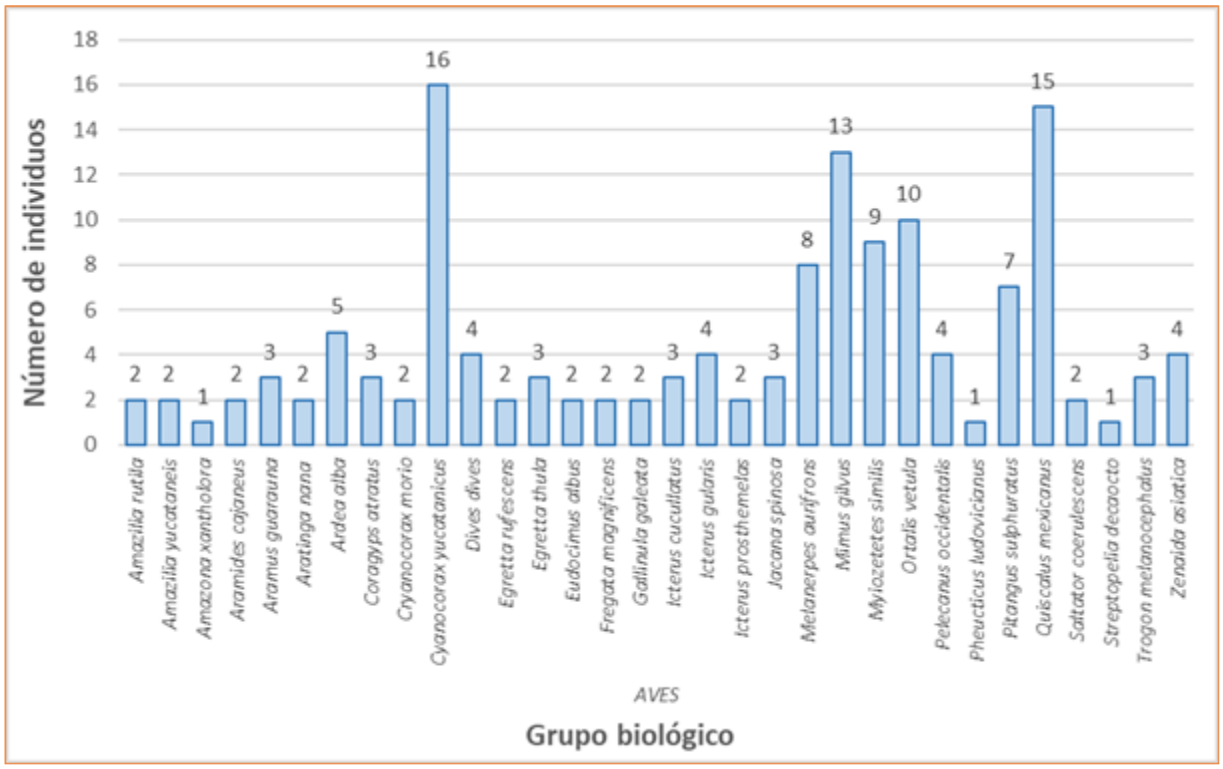


Figura 87. Especies registradas en el grupo biológico Aves

En cuanto al grupo biológico de los reptiles. Se observó que la especie más abundante fue la iguana negra (*Ctenosaura similis*) de la cual se registraron 8 individuos, mientras que las demás especies presentaron rangos de registro de entre 3 y 1 individuos.

Es importante hacer mención que la iguana negra (*Ctenosaura similis*) es una especie con una gran capacidad de adaptación a la perturbación de sus hábitats, llegando a establecerse incluso en áreas urbanas, observándose también en zonas ya desarrolladas en las cercanías del proyecto.

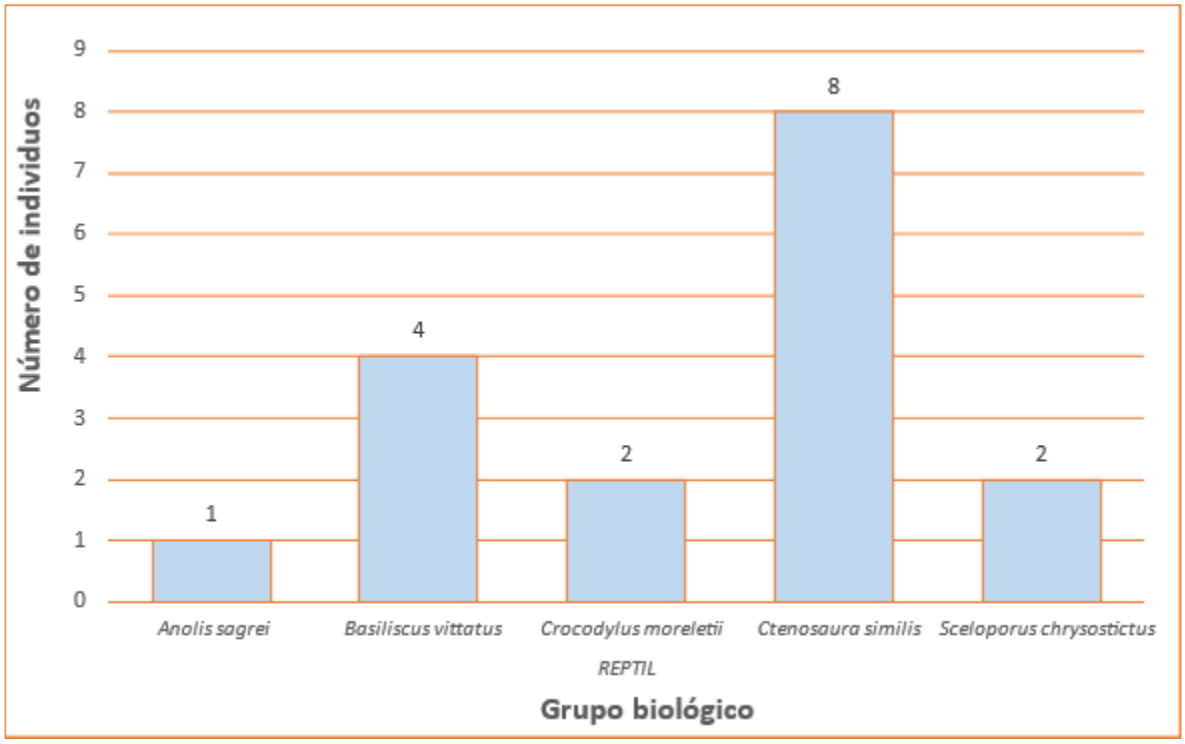


Figura 88. Abundancia de especies en el grupo biológico reptiles

En lo que se refiere al grupo de mamíferos, la especie más abundante fue el Coatí (*Nasua narica*) con un registro de 9 individuos. Se registraron 6 individuos de la Ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*), 5 individuos de Mapache (*Procyon lotor*) y 3 individuos de Sereque (*Dasyprocta punctata*).

Es importante señalar que el Coatí (*Nasua narica*) es una especie común en vegetación secundaria o perturbada, siendo tambien frecuente su avistamiento en zonas agrícolas o en las cercanías de centros de población.

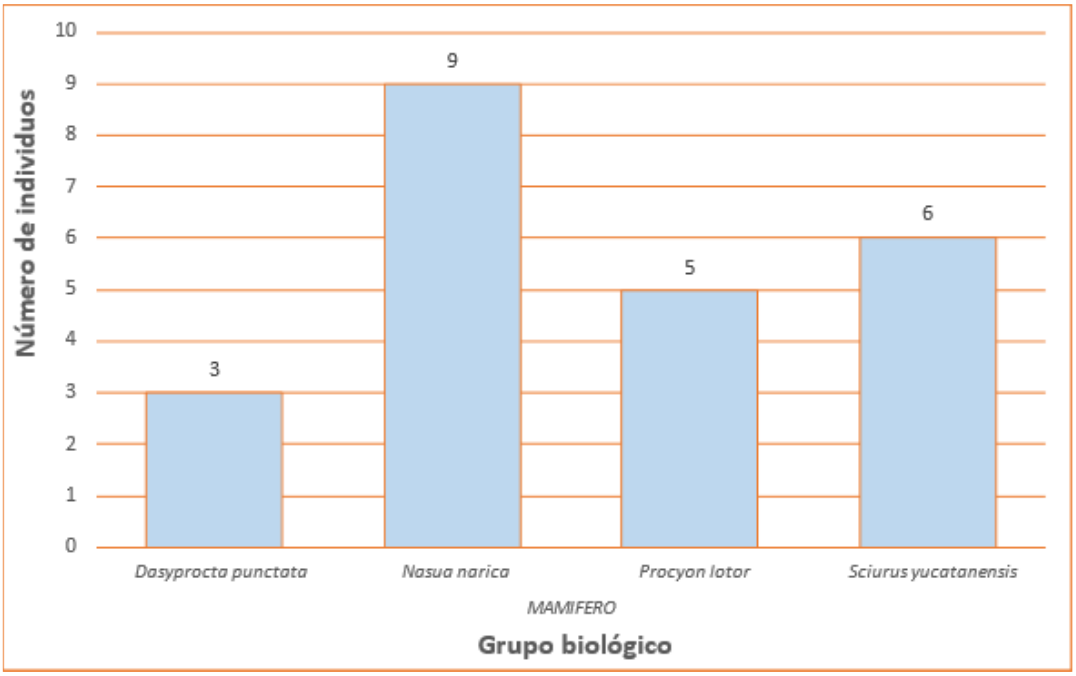


Figura 89.. Abundancia de especies en el grupo biológico mamíferos

o) Diversidad

Para evaluar la diversidad de la fauna se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, dicho índice toma en cuenta dos componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Franco-López et al., 1985, Magurran, 1988). La fórmula de cálculo es:

$$H' = \sum_{i=1}^{S} (P_i)(LnP_i)$$

H'= Índice de diversidad
ln = Logaritmo natural
pi = Proporción de la muestra, que representa el número total de individuos de una especie (ni) dividido para el número de individuos de todas las especies (n).

Los valores del índice de Shannon-Wiener inferiores a 1.5 se consideran de diversidad baja, los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta, según indica Magurran (1988).

En el caso del estudio realizado para el predio se obtuvo un índice de **3.4** lo que indica que es un ecosistema con una alta diversidad.

p) Equidad

El índice de Simpson es una representación de la probabilidad de que dos individuos, dentro de una misma región y seleccionados al azar, sean de la misma especie. El rango de valores del índice de Simpson se encuentra entre 0 y 1, siendo los valores cercanos a 1 los que representan comunidades con mayor equidad.

Analizados los datos obtenidos en los muestreos, se obtuvo que el índice de Simpson es de **0.98**, lo cual indica un grado alto de equidad.

q) Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Durante los recorridos de campo se observó un total de 7 especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; 5 de esas especies pertenecen al grupo de aves, mientras que 2 de ellas pertenecen al grupo de los reptiles (**Tabla 63**).

En el grupo de aves, el Loro yucateco y el Carrao se encuentran dentro de la categoría de Amenazadas; mientras que el resto se encuentran Sujetas a protección especial.

En lo referente al grupo de los reptiles, Iguana negra se encuentran dentro de la categoría de amenazada y el cocodrilo de pantano se encuentra sujeto a protección especial

Tabla 63. Especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y categoría de inclusión.

Grupo biológico	Familia	Especie	Status de protección
Aves	Aramidae	Aramus guarauna	Amenazada (A)
	Ardeidae	Egretta rufescens	Sujetas a proteccion especial (Pr)
	Psittacidae	Amazona xantholora	Amenazada (A)
		Aratinga nana	Sujetas a proteccion especial (Pr)
	Trochilidae	Amazilia rutila	Sujetas a proteccion especial (Pr)
Reptiles	Crocodylidae	Crocodylus moreletii	Sujetas a proteccion especial (Pr)
	Iguanidae	Ctenosaura similis	Amenazada (A)

Es importante señalar que en los recorridos efectuados no se obtuvieron registros de especies de tortugas marinas en la ZOFEMAT colindante al predio del proyecto, aunque se sabe que esta es una zona potencial de anidación de tortuga marina, motivo por el cual se enlistan en el presente estudio (**Tabla 64**).

Tabla 64. Especies de tortugas marinas anidadoras en las costas de Q. Roo

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Reptiles	Cheloniidae	*Chelonia mydas*	Tortuga blanca	En peligro de extinción (P)
		Caretta caretta	Tortuga caguama	En peligro de extinción (P)
		Eretmochelys imbricata	Tortuga carey	En peligro de extinción (P)
	Dermochelydae	*Dermochelys coriacea*	Tortuga laúd	En peligro de extinción (P)

r) Especies Migratorias

Se registró un total de 6 especies reportadas como residentes permanentes, 4 especies correspondiente al grupo de las aves y 2 especias correspondientes al grupo de los reptiles (**Tabla 65**).

Tabla 65. Especies migratorias

Forma biológica	Familia	Especie	Estacionalidad
Aves	Aramidae	Aramus guarauna	Residente permanente
	Ardeidae	Egretta rufescens	Residente permanente
		Aratinga nana	Residente permanente
	Trochilidae	Amazilia rutila	Residente permanente
Reptiles	Crocodylidae	Crocodylus moreletii	Residente permanente
	Iguanidae	Ctenosaura similis	Residente permanente

s) Endemismo

Se identificaron 2 especies reportadas como endémicas de la Península de Yucatán, Chara yucateca y Loro yucateco (**Tabla 66**). Su clasificación como endémicas de la península implica que su distribución abarca los Estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche.

En el caso de la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) incluye las colindancias con Guatemala y Belice entre los rangos de distribución de la especie.

Tabla 66. Especies endémicas de la Península de Yucatán

Forma biológica	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad
Ave	Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca	Endémica
	Psittacidae	*Amazona xantholora*	Loro yucateco	Endémica

De acuerdo a los resultados del análisis de los datos recabados en campo en el predio de interés, los índices de diversidad y equidad indican valores altos. Pese a que la flora es representativa de vegetación secundaria en estado de recuperación, la gran diversidad y equidad de especies faunísticas registradas en el sitio expresan el estado de conservación de la misma.

A pesar que los valores de equidad representan una distribución de simetría entre las distintas especies, es importante mencionar que algunas especies del grupo de las aves presentaron mayores abundancias, tales como la Chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), el Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Cenzontle (Mimus gilvus) y la Chachalaca (*Ortalis vetula*).

Dichas especies son comunes de encontrar en zonas colindantes a los centros urbanos o incluso viviendo en áreas verdes dentro de dichos centros de población. Estas especies se caracterizan por presentar una gran capacidad de adaptación a la perturbación de su hábitat y a la presencia humana, lo cual les ha permitido incrementar sus poblaciones dentro del predio.

En general, las especies de avifauna presentan una gran capacidad de desplazamiento entre zonas que consideran más aptas para ellas y las hace menos susceptibles a las perturbaciones que causaría la modificación del ecosistema presente en el predio.

En el caso contrario, el grupo de los mamíferos y principalmente el grupo biológico de los reptiles podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto, ya que muchas especies representativas de dichos grupos son de lento desplazamiento, o en el caso de los mamíferos que necesitan grandes espacios de vegetación como hábitat.

En este sentido, al llevar a cabo el proyecto en estudio se pondrá especial atención a los grandes mamíferos que aún se encuentran presentes en las inmediaciones del predio. Por ejemplo, existen referencias de la presencia del venado cola blanca (Odocoileus virginianus), cuyo hábitat puede abarcar extensiones de zonas entre 25 y 350 hectáreas.

Para el caso específico del proyecto, se tendrá especial cuidado con aquellas especies de lento desplazamiento listadas dentro de la NOM-SEMARNAT-2010 como los son la iguana negra (*Ctenosaura similis*) y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*).

Con base al análisis de los datos recabados, se puede determinar que el riesgo sobre la comunidad faunística del predio puede ser mitigada con la aplicación de medidas tendientes a su rescate, reubicación y/o protección puesto que ninguna de dichas especies presenta características que impidan su desplazamiento fuera de las zonas que pudieran ser impactadas. Aunado a ello, la mayoría de las especies registradas

presentan una gran adaptabilidad a los ecosistemas perturbados, por lo que la modificación del hábitat podría cambiar su distribución dentro del predio, más no su presencia en el mismo.

En el **Anexo B-13** se presente en extenso estudio de caracterización de fauna.

IV.4.2 Medio Socioeconómico.

El medio socioeconómico en que se encuentra inmersa la zona de estudio, tomando en cuenta los rasgos sociales, referentes a las comunidades, dinámica poblacional, población económicamente activa, entre otros, así como los rasgos económicos, refiriéndose a los tipos de actividades económicas, formas de producción.

Lo anterior, permitirá establecer un marco de referencia dentro de los tipos de actividades que la población circundante presenta.

a) Población

El Estado de Quintana Roo cuenta con una superficie de 50, 212 km2 y su territorio se divide en 11 Municipios que en conjunto cuentan con una población de 1, 857, 985 habitantes hasta el año 2020.

La distribución geográfica de la población dentro de la entidad lleva implícitas diferencias sociales, económicas y culturales, de tal forma que un indicador de desarrollo económico es sinónimo de una mayor concentración de habitantes, que migran en busca de mejores posibilidades de desarrollo económico y social, así el municipio de Solidaridad se ubica en el segundo lugar con mayor número de habitantes 333, 800 habitantes, la tasa de crecimiento poblacional entre 1990 y 2000 fue de 0%, la distribución porcentual entre hombre y mujeres fue del 50% con un total de 63.3% de población entre 15 y 65 años y por ende con mayor actividad económica centrada en el turismo.

El municipio de Solidaridad, incluye a 174 localidades, donde sobresale con mucho, la cabecera municipal con 304,942 habitantes equivalente al 91% del total en el municipio.

En Playa del Carmen, se desarrollan las principales actividades económicas del territorio municipal, ya sea como centro regional de integración de servicios para localidades aledañas, y como, uno de los principales destinos turísticos de la Riviera Maya.

b) Dinámica poblacional

Por otro lado, de acuerdo con los censos de población y vivienda, un gran porcentaje de la población es migrante, misma que demanda hotel, así como servicios urbanos; agua potable, energía eléctrica, servicios médicos, áreas recreativas, etc.

c) Población económicamente activa

En el Estado de Quintana Roo, actualmente cuenta con una población total de 1,815,332 habitantes (INEGI 2020). La población económicamente activa en el Estado equivale a 845, 007 habitantes donde 62.4% son hombres y 37.6% son mujeres, y representan el 46.54% de la población total estatal.

Por otro lado, la población económicamente activa en Playa del Carmen es de 246,344.4 individuos, que corresponde al 73.8% de la población total municipal, de este porcentaje de la población que se encuentra activa el 58% corresponde a los hombres y el 42% a mujeres.

Analizando la estructura de población ocupada de acuerdo a los servicios que presta el sector donde se ocupa, se encuentra que 14.9% se dedica a la artesanía y como obreros, lo anterior es explicable dado que el Corredor Turístico actualmente se encuentra en franco proceso de construcción.

Otro de los rubros donde se emplea la población económicamente activa son los comerciantes independientes con un 13%, seguido de trabajadores de servicios personales con 12.6%, trabajadores agropecuarios con 10.4% y oficinistas con el 8.4%.

Un dato de suma importancia en la dinámica de la población, es la migración, que a nivel municipal, significa el 35% de la población total. Los migrantes provenientes de otros estados de país representan el principal flujo de migrantes a esta zona del Estado de Quintana Roo, donde provienen principalmente del Estado de Tabasco, Mérida y Chiapas y le siguen en orden de importancia Veracruz, Jalisco y México.

De acuerdo con el INEGI la población del Municipio de Solidaridad se compone por un 67.8% de personas que han nacido de otro estado o país, lo cual lo convierte en el Municipio con la mayor cantidad de personas inmigrantes en el Estado de Quintana Roo. La mayoría de la gente que llega al Municipio de Solidaridad es relativamente joven en busca de una mejor calidad de vida y cada vez se forman más nuevas familias en este Municipio.

Cabe destacar, que esto es explicable ya que cuando inicio el fomento de la industria turística del corredor Cancún- Tulum, se demandó una gran cantidad de mano de obra

que era superior a la población existente, además de solicitar personal calificado que necesariamente tenía que venir de otras entidades o incluso de otro país.

d) Vías de acceso.

El corredor Cancún-Tulum abarca desde Cancún hasta el poblado de Tulum y es comunicado por vía terrestre por medio de la carretera Federal 307 cuyo trazo bordea la zona costera y a partir de Tulum se interna en la península hasta llegar a la ciudad de Chetumal.

La vía de acceso del área de estudio está llegando por la carretera Federal 307 a la altura del km 311.5 donde se ubica un camino de acceso a la Playa del Secreto. Por vía aérea, se puede arribar usando el aeropuerto Internacional de Cancún localizado a 60 Km al norte de Playa del Carmen.

e) Vías de comunicación.

Teléfono. Existe una amplia red telefónica en Playa del Carmen, de donde se obtendrán apoyo para las líneas telefónicas al predio. Cabe destacar que existe capacidad suficiente para cubrir la demanda que el proyecto requiere.

Telégrafos, correos, otros. En Playa del Carmen, existen oficinas de telégrafos, correos, fax y otros medios de comunicación, que cubren los requerimientos de la población total. El proyecto en su momento contará con este tipo de servicios.

f) Medios de transporte

Vía Terrestre. Existen recorridos de autobuses de líneas comerciales locales y nacionales en los tramos Cancún-Chetumal y Cancún-Tulum, donde se tiene comunicación con el predio y los poblados más cercanos al mismo.

Vía aérea. En Playa del Carmen se localiza una aeropista para pequeñas avionetas. Los aeropuertos de mayor capacidad se localizan en isla Cozumel, desde donde puede trasladarse a Playa del Carmen por vía marítima. Así como también se cuenta con el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Cancún, que se localiza a 60 Km. de Playa del Carmen, es el que tiene mayor tránsito aéreo de todo el Sureste, ya que constituye la puerta de entrada para el turismo internacional y para varios estados del sureste mexicano.

Vía Marítima Playa del Carmen se considera aún como el principal punto de unión entre el continente y la isla, a través de un muelle para embarcaciones de transporte de pasajeros de tipo turístico y locales y en menos escala embarcaciones de carga de baja capacidad.

g) Servicios públicos.

Agua Playa del Carmen cuenta con una red de agua potable, que abastecerá la demanda de agua potable del proyecto, la cual no llega hasta el proyecto.

Energéticos (combustible)

Los únicos combustibles que demandará la construcción de las obras del proyecto, serán para los vehículos automotores y se abastecerá de los expendios localizados en Playa del Carmen y Puerto Morelos.

Electricidad Para las diferentes etapas del proyecto, se solicitará el servicio a la Comisión Federal de Electricidad.

IV.5 PAISAJE

El paisaje se conceptúa como el aspecto general de una región, el cual es el resultante de la modelación efectuada por los factores bióticos, abióticos y antrópicos, cuya particular historia evolutiva y adaptativa le confiere las peculiaridades, que pueden ser relevantes para entender y ponderar los impactos, que en ese paisaje tendría un proyecto, en este caso el DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN.

Como unidad de percepción desde el punto de vista antrópico, incluyendo los elementos bióticos y abióticos, la descripción del paisaje se puede realizar de forma cualitativa, para ello se describen las condiciones que muestran los componentes el paisaje en el sistema ambiental en la tabla 50 siguiente.

Tabla 67. Descripción de los componentes del paisaje en el sistema ambiental.

COMPONENTE DE PAISAJE	CONDICIONES QUE SE PRESENTAN EN EL SITIO
Visibilidad	La visibilidad en el sitio en donde se propone el Hotel 3, actualmente es extremadamente limitada, característica de zonas con vegetación secundaria, de esta forma la visibilidad que se tiene tanto desde afuera del sistema como desde dentro, es muy pequeña, limitándose a unos cuantos metros.
Calidad y potencial paisajístico	El Paisaje entre la zona costera y la carretera en el sitio se ha modificado ampliamente hacia el sur y poco hacia el norte, por las construcciones de hoteles y departamentos, el predio presenta un alto potencial paisajístico, pero requiere ser manejado, para conjugar los sistemas humanos con los naturales.
Calidad visual del entorno inmediato (de 500	La calidad visual en el sitio es media ya que por un lado muestra ciertos rasgos de naturalidad que pueden ser apreciados y por el otro presenta características agrestes al ser difícil el acceso, sentir una

COMPONENTE DE PAISAJE	CONDICIONES QUE SE PRESENTAN EN EL SITIO
a 700 m de distancia).	sensación de inseguridad por lo solitario, la vegetación aporta una vista agradable.
Calidad del fondo escénico.	El fondo escénico actual, es la vegetación la cual muestra la sensación de naturaleza, para el caso escénico una vez realizado el proyecto por lo que la calidad es media, cuando el proyecto del hotel 3 se realice, la calidad del fondo escénico conjugado con la arquitectura a los elementos de jardinería, realzaran la vegetación que actualmente existe y que será conservada, formando un fondo escénico de alta calidad. Hacia el Este el fondo escénico hacia el manglar, también aportará un fondo singular y de remanso de alta calidad.
Fragilidad.	La fragilidad en el sistema ambiental regional es baja, ya que se trata de vegetación secundaria, la cual por definición fue en un tiempo ya impactada, el tiempo de restablecimiento oscila entre 15 y 20 años. .
Frecuencia de la presencia humana.	El paso de personas actualmente es poco frecuente al interior del predio, en la carretera el paso es veloz y continuado sin que se detenga nadie a ver el paisaje de este sitio en particular y al Este es aún menos transitado, el proyecto llegará a la playa.
Singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial.	El paisaje en el sistema ambiental regional constituye un escenario común en el sitio, ya con el tipo de suelo que se encuentra en toda la Península de Yucatán y vegetación secundaria la cual es muy común en áreas sujetas previamente a la agricultura y ganadería y posteriormente abandonadas, no se percibe en el sitio algún elemento sobresaliente de paisaje.

IV.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

El diagnóstico ambiental integra los elementos descritos anteriormente sobre las condiciones del sistema ambiental, considerando y reconociendo las relaciones entre los diferentes componentes del sistema, resaltando las formas en que se han llevado a cabo estas interacciones y valorando el estado en el que se encuentran.

En el diagnóstico se reconocen los componentes críticos en el sistema, evaluando su estado de conservación, fragilidad, y su capacidad de regeneración ya sea por medios naturales o humanos.

El diagnóstico ambiental se presenta en forma de cuadro gráfico (tabla), donde se le asigna un valor cualitativo de acuerdo a caracteres universales y que no requieren de metodologías especiales para su apreciación e interpretación. En **Tabla 68** se especifican y fundamentan las consideraciones de calificación del estado de

conservación, fragilidad y capacidad de carga: y en la **Tabla 69** el diagnostico de los componentes.

Tabla 68. Calificaciones del diagnóstico ambiental.

	Alto	Medio	Bajo
Estado de conservación	Cuando las condiciones naturales no han sido modificadas, o han sido modificadas de forma poco significativa.	Cuando se ha modificado el estado original, pero existe un grado aceptable de conservación, sigue cumpliendo su función ambiental.	La afectación del factor es relevante y su naturaleza ha sido modificada significativamente, ya no cumple su funcionalidad.
Fragilidad	Un elemento frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad, es vulnerable.	Se encuentra en un término medio de susceptibilidad y capacidad de recuperación.	Cuando el componente tiene una alta capacidad de regeneración y no se ve afectado con facilidad.
Capacidad de regeneración	Cuando un elemento se recupera en un intervalo de tiempo corto de un efecto impactante.	Cuando un elemento se recupera de forma paulatina de un impacto.	Cuando no se recupera o es un proceso a muy largo plazo.

Tabla 69. Diagnóstico de los componentes naturales críticos en el predio del proyecto.

Componente Ambiental	Características en el sistema ambiental y área del proyecto	Estado de conservación	Fragilidad	Capacidad de regeneración
Calidad del aire	En el sistema ambiental (SA) no existen problemas de acumulación de contaminantes atmosféricos, ya que el viento corre de forma constante, no hay industria que genere emisiones peligrosas a la atmosfera. En cuanto a los olores no existen emisiones que sean desagradables.	Alto	Baja	Alto
Nivel de ruido	En cuanto al confort sonoro este es agradable, no hay actividades de industria, o actividades que generen ruidos altos o molestos. En el sistema ambiental solo hay actividades residenciales y turísticas. Respecto a la fauna ésta mantiene su distancia, permaneciendo en las zonas menos impactadas del S.A.	Alto	Baja	Alto
Microclima	El microclima NO se ha modificado, el microclima es agradable y característico a la zona.	Alto	Media	Medio
Suelo	No existen problemas de contaminación de suelo en el sistema. La problemática referente al suelo es que está formado por una delgada capa, como resultado de los procesos naturales del sitio al ser kárstico, el suelo se transporta hacia grietas y oquedades y por lo tanto no se acumula en las capas superficiales de las rocas	Medio	Alta	Media.
Relieve	El sitio presenta un micro relieve que no fue alterado por las actividades agropecuarias	Alto	Baja	Baja
Hidrología	En el sistema ambiental delimitado contempla el humedal cuya permanencia de la lente de agua depende de la temporada de lluvias, ya que, no tiene	Medio	Medio	Medio

Componente Ambiental	Características en el sistema ambiental y área del proyecto	Estado de conservación	Fragilidad	Capacidad de regeneración
	conexión con el mar. Los caminos perpendiculares a la playa han fragmentado la continuidad del humedal, En el S.A. el humedal se encuentra en buenas condiciones con impactos antrópicos y naturales realizados en el pasado actualmente regenerado.			
Vegetación terrestre	La vegetación terrestre en el S.A. ha sido modificada, por el uso de suelo de tipo agropecuario y en décadas recientes por el turístico y residencial, así como por el paso de los huracanes y nortes.	Media	Alta	Baja
Fauna terrestre	Los organismos encontrados en el sitio son característicos de zonas perturbadas y algunas especies dominantes como el zanate son especies que se han aprovechado de la presencia humana para prosperar con ventaja sobre otras.	Baja	Alta	Baja
Paisaje	Desde el punto de vista escénico la calidad del paisaje es medio, ya que la cercanía del mar Caribe resalta la belleza del sito, el predio llega hasta la playa, y la vegetación se encuentra en estadios de regeneración	Medio	Medio	Media
Social y Económico	La zona ha sido desarrollada con proyectos turísticos e inmobiliarias desde los años ochenta, en el sistema ambiental es poco probable que exista crecimiento poblacional, ya que el único sitio posible para construir es la selva En tanto que Playa del Carmen y en general el Municipio de solidaridad en este mismo tiempo ha presentado un crecimiento explosivo, lo cual es poco probable que se pueda dar en la zona del Proyecto en estudio y en general en el sistema ambiental delimitado, ya que la parte oeste del S.A. pertenece a un solo propietario dedicado a la Hotelería	Media	Alta	Baja

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

La integración de este capítulo tiene como objetivo el dar cumplimiento a lo dispuesto por la fracción V del artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de evaluación del impacto ambiental, el cual establece que las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad regional deberán contener la: "identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional".

Además, el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), en su Artículo 13, Fracción V, establece que:

> *"La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:…*
>
> *V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;… "*

Es importante considerar que en una manifestación de impacto ambiental Modalidad Regional la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales deberá estar orientada a centrarse en aquellos que puedan resultar significativos, acumulativos y sinérgicos, entendiéndose por impacto ambiental significativo, acumulativo y residual lo dispuesto en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA, mismo que se cita a continuación;

> *"Artículo 3o.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:*
>
> *Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;*
>
> *Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;…*
>
> *Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce 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;"*

Asimismo, se deben considerar las fuentes de cambio del proyecto, sus perturbaciones y sus efectos, derivado de cada una de las etapas que lo componen, para que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evalué el impacto ambiental que generara el proyecto, tal y como lo establece el artículo 4 del Reglamento de la LGEEPA:

Artículo 4o.- Compete a la Secretaría:

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

La evaluación de impactos ambientales se lleva a cabo para conocer la magnitud e importancia de dichos impactos sobre el medio físico, biótico y social con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La construcción de proyectos turísticos propicia una serie de impactos ambientales que modifican el entorno natural, así como la vocación del suelo, ocasionando diversas alteraciones en el medio ambiente.

Actualmente existe una gran variedad de metodologías para la identificación y evaluación de impactos ambientales; sin embargo, en la evaluación del impacto ambiental que generará algún evento debe considerarse lo siguiente:

a) Describir la acción generadora del impacto.

b) Predecir la naturaleza y magnitud de los efectos causados por las obras y actividades del proyecto.

c) Interpretar los resultados para prevenir los posibles efectos negativos en el SAR.

Para el caso específico del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" el análisis se basó en la lista de verificación o check list, la aplicación de la lista de verificación es la primera técnica para identificar las actividades del proyecto, así como sus factores y atributos ambientales comprendidos en el área de estudio. Este proyecto se desarrolla en 4 fases: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento; y de acuerdo con el grupo multidisciplinario evaluador se elaboró una primera lista simple de chequeo para el proyecto; también se desarrolla la identificación de los factores, atributos e indicadores involucrados. El grupo multidisciplinario de evaluación de impactos ambientales elaboró esta lista de chequeo sobre la base de una lluvia de ideas denominada técnica Delphi, soportada bajo la amplia experiencia del grupo evaluador; posteriormente se aplica simultáneamente la técnica "*Ad hoc*", y su ponderación, con dicha metodología se obtuvieron las tablas de identificación de impactos. Las fuentes de cambio provocadas de la obra y que afectan al Sistema Ambiental Regional se muestran en la lista de cotejo correspondiente a las actividades del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN".

Posteriormente se desarrolló una metodología específica para estimar los efectos adversos que podrían afectar a los componentes y factores ambientales del SAR, dicha metodología garantizara la estimación de los efectos provocados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN", y que permitiera reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el mismo. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SAR, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El método de evaluación de impactos ambientales debe permitir la medición del grado de intensidad e incidencia del efecto impactante y de la acción que impacta, definiendo en primer lugar si el efecto es positivo o negativo, así como su efecto temporal y espacial, tomando en cuenta la capacidad del elemento impactado de absorber o recuperarse de dicho impacto.

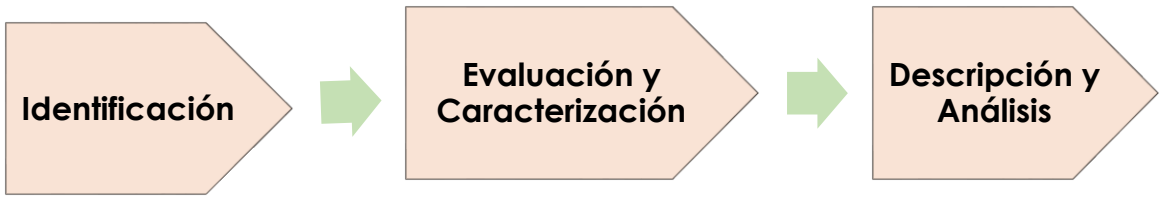


Figura 90. Funciones analíticas para la evaluación de impacto ambiental.

Con base a esta información descrita en los Capítulos anteriores, se procedió a realizar paso a paso la metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" considerando dentro de este proceso metodológico las siguientes funciones analíticas:

Identificación: Con la ayuda de matrices de interacción, se identificaron las relaciones causa-efecto, que son las posibles afectaciones ambientales producidas por las obras y actividades del proyecto. Después se elaboró un cribado para poder determinar su denominación; es decir, se establecen los impactos ambientales como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana.

Caracterización y evaluación: Se determina la importancia de los impactos ambientales, la cual se define por una serie de atributos, de tipo cualitativo, que caracterizan y evalúan dicha afectación a través de una serie de 10 criterios.

Análisis y descripción: A partir del índice de importancia de cada impacto ambiental, se hace el análisis de la significancia de los impactos ambientales, para poder realizar la descripción de éstos.

En este caso el valor será medido a través de la asignación del "valor de importancia" del impacto método descrito por Vitora Fdz. (1995), basado en el Método del Instituto Batelle-Colombus, llamado matriz de importancia, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores ambientales susceptibles a recibir impactos.

Para definir las acciones impactantes y los factores impactados se utilizará en este caso una lista de chequeo, una vez identificada las posibles alteraciones, se hace una previsión y valoración de las mismas.

La valorización cualitativa se efectuará a través de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o tipo de elemento, nos dará la idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Mediremos el impacto con base al grado de manifestación cuantitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto. Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial, más una casilla que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de la fórmula:

La importancia de los impactos (I= Importancia), se calculó por medio de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde la I = importancia es resultado de los valores asignados a cada atributo de acuerdo a la siguiente:

Naturaleza	+ -	Extensión (EX) (área de influencia)	1 a (>4)
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)	1 a 3	Efecto (EF) (Relación causa – efecto)	1 - 4
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	1 a 3	Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	1 a 3
Recuperabilidad (MC) (por medios humanos)	1 a 8	Intensidad (I) (Grado de destrucción)	1 a 12
Momento (MO) (Plazo de manifestación)	1 a (>4)	Reversibilidad (RV)	1 a 4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)			

El valor de importancia toma valores entre 13 y 100; Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir que el ambiente puede aceptarlos, sin repercusiones severas, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

En este caso con la metodología de valor de importancia un impacto significativo equivaldría a más de un impacto con valor de importancia crítico o varios impactos residuales y/o acumulativos con un valor de importancia severo.

Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la EIA, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma.

Es muy importante resaltar que en esta metodología basada en la matriz de doble entrada se relacionan las acciones o actividades vs los factores o elementos ambientales, en relación con otras metodologías comunes que relacionan los impactos considerados por el evaluador vs los elementos ambientales.

Se considera que la ventaja de esta metodología de relacionar las acciones y no los impactos, es que los posibles impactos son resultado de la identificación y evaluación, lo que evita la redundancia y la sub-valoración o sobre-evaluación de las acciones.

V.2 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL.

Para identificar los posibles impactos ambientales con la inclusión del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" consistente en la construcción de un desarrollo turístico hotelero se establecieron indicadores que señalen su efecto y tendencia. El número de indicadores ambientales es variable, por lo que están acotados a la cantidad de actividades que se realicen en el proyecto, y las unidades de ponderación expresan valores combinados o información modificada, de modo que se tiene una evaluación multi-vectorial y multifactorial, o bien están representados en unidades heterogéneas, inconmensurables, por lo que se requiere transformarlos a unidades homogéneas y adimensionales para hacerlos comparables, a fin de jerarquizar los impactos y totalizar la alteración que generará el proyecto, lo que en este caso se logró con el método de la Matriz de Importancia, ya que el índice de importancia uniformiza los criterios. Los indicadores propuestos se utilizarán para determinar el efecto de las actividades del proyecto que provocarán sobre los atributos del ambiente y son definidos como "la

expresión medible de un impacto ambiental" con y sin proyecto, por lo que son variables simples que representan una alteración sobre un factor ambiental, así un indicador es capaz de caracterizar numéricamente, en un momento dado, el estado del factor que se pretende valorar. De esta forma, indicadores cualitativos, tienen un valor cuantitativo, y los que se utilizaron cumplen los siguientes requisitos:

Representatividad.- Se refiere a que es un indicador que evidencia los cambios al elemento afectado.

Relevancia.- la información que aporta es indicativa en términos de tiempo y espacio.

Excluyente.- que no es repetitiva con otros indicadores, lo que podría llevar a una sobreevaluación de algunos efectos.

Cuantificable.- que es medible en términos cuantitativos de requerirse.

Fácil identificación- que es claro y conciso.

V.2.1 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL.

Con el fin de elegir los indicadores ambientales que sean representativos y de relevancia en el área de estudio se eligieron los elementos que en base a la caracterización del medio abiótico, biótico y socioeconómico son cuantificables y de fácil identificación.

A partir de la información de los capítulos anteriores, donde se describieron las acciones que se requieren para realizar el proyecto, así como los elementos relevantes del ambiente, se eligieron los indicadores para este sitio en particular. A continuación, se describe el término en que se evaluó cada uno de los indicadores (**Tabla 70**);

Tabla 70.. Indicadores ambientales elegidos para la evaluación de impacto ambiental.

Medio	Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
Físico	Atmósfera	Calidad perceptible del aire	Calidad del aire expresada en términos de percepción ausencia o presencia de contaminantes, los cuales se infieren por el tipo de actividades e insumos a utilizar, así como la concentración de polvo y partículas es suspensión, según la superficie y la población afectada en cada zona.
		Nivel de ruido	Es el grado de bienestar o confort en función del nivel del ruido durante el día y la noche. Es el nivel sonoro en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental y se determina, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB (A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
		Microclima	Se refiere a los elementos que conforman el clima en micro escala, como el efecto albedo, humedad, insolación o sombra, entre otros, en este caso el microclima es parte del nicho de especies vegetales y animales, así como un factor de confort social.

Medio	Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
	Aire	Composición gaseosa	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
		Aeropartículas minerales	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
		Acústica	Nivel sonoro equivalente diurno o nocturno en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.
	Geomorfología	Desnudación hidrológica	Desplazamiento de materiales arrastrados por agua.
		Movimientos de materiales	Porcentaje de superficie alterada y coeficiente medio de interés del factor topográfico ponderado según la superficie.
	Geología	Material (tipo de roca)	Unidades homogéneas de roca.
		Afloramientos rocosos	Variación de riesgos existentes y desplazamiento de materiales.
	Suelo	Erodabilidad	Media ponderada de materiales desplazados.
		Calidad del suelo	Son los niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales.
		Cantidad y tipos de suelo	Este rubro se refiere al desplazamiento de la capa fértil o rica en nutrientes del suelo, así como al tipo de suelo existente y los que serían afectados por las obras.
		Relieve y carácter topográfico	Se refiere a la superficie que será alterada, directa e indirectamente, por las obras o modificación de la topografía.
	Agua	Superficial	En el predio hay un cuerpo de agua superficial, el cual depende del aporte pluvial. Se verificarán sus condiciones como es la presencia de algas, los olores, el color.
		Calidad del agua subterránea	Este elemento resulta particularmente sensible en el sistema debido a dos condiciones exclusivas de la Península de Yucatán que corresponden a la existencia de un sustrato calcáreo de alta permeabilidad donde el principal reservorio de agua dulce corresponde al manto freático, del que depende el abastecimiento de agua para la población y que desemboca finalmente al mar.
		Cantidad del agua subterránea	
		Escorrentía superficial	En esta zona la recarga de los acuíferos puede verse modificada si cambia la topografía, ya sea por la creación de barreras físicas que impidan que corra el agua sobre la superficie de forma horizontal y vertical, pero para el caso particular del proyecto esto no sucederá, Este indicador se cuantifica considerando las condiciones actuales de la topografía de los terrenos colindantes al predio en estudio, que tengan influencia en éste y el área que será modificada, en extensión parcial y no puntual.
Biótico	Vegetación	Abundancia de la vegetación	En este elemento se evalúa su composición en número de especies, de ejemplares por especie y distribución, lo que se define como diversidad, con énfasis en las catalogadas como especies raras, endémicas o amenazadas. Así como la superficie que ocupa cada ecosistema con obra y sin obra.

Medio	Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
		Diversidad de la vegetación	Cambios en superficie (área) de la cobertura vegetal / ecosistema. Superficie vegetación azonal activa (en el estado de conservación de los ecosistemas. Distribución ecosistemas. Abundancia de especies vegetales. Abundancia especies vulnerables. Diversidad y composición de especies -Riqueza de especies.
		Procesos bióticos.	Superficie que ocupa cada asociación vegetal o ecosistema y la superficie que existe para el intercambio genético de poblaciones. Los procesos se evaluarán en el sentido de evaluar la afectación en las cadenas tróficas, ciclos reproductivos y movilidad de especies.
	Fauna	Diversidad de la fauna	Abundancia especies migratorias. Abundancia especies dominantes. Diversidad y composición de especies. Riqueza de especies.
	Fauna	Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	La existencia de especies faunísticas que se encuentren bajo algún estatus de protección especial de acuerdo con esta norma o con alguna disposición internacional, dentro del área de estudio y que pudieran ser afectadas por el desarrollo de las actividades del proyecto.
	Hábitat	Sucesión ecológica	Afectación a los micro-ecosistemas por el efecto barrera.
Paisaje	Fondo escénico y estético	Naturalidad.	Son los espacios sin modificación del paisaje en donde no se han producido actuaciones humanas y estas pueden ser: espaciales, puntuales lineales y superficiales.
Paisaje	Fondo escénico y estético	Calidad Paisajística y Visual	Está conformada por tres elementos de percepción: por las características intrínsecas del sitio, por la calidad visual y la calidad de fondo escénico.
Paisaje	Fondo escénico y estético	Fragilidad	Unidad de paisaje definida y su calidad: grado de excelencia o méritos de conservación de cada unidad y del conjunto.
Socioeconómico	Territorio, Servicios e infraestructura.	Compatibilidad del uso de suelo y cuerpos de agua	Son las actividades que se desarrollan en el predio y sus colindancias, así como la política de uso, y la capacidad de recepción del proyecto, evaluando la congruencia con el desarrollo económico y social en la zona.
Socioeconómico	Territorio, Servicios e infraestructura.	Infraestructura Redes de abastecimiento básico	Es el impacto que tendrá el proyecto en la red de abastecimiento en el área, como es el abastecimiento y tratamiento del agua, electricidad y comunicaciones en cuanto a la demanda que tendrá de ellos el proyecto, y se mide en función del incremento de esta necesidad a nivel local.
Socioeconómico	Salud y Seguridad social	Número de accidentes laborales por actividad	Riesgo de accidentes, por uso de equipo pesado.
Socioeconómico	Economía	Nivel de empleo	Este corresponde a uno de los rubros socioeconómicos más importantes, en el desarrollo de proyectos de construcción, en los cuales se requiere de trabajadores en todas sus etapas. Si bien esta característica constituye un beneficio económico para los involucrados, suele también producir afectaciones de tipo social como: migración, marginación, demanda de servicios, entre otros.
Socioeconómico	Economía	Cambio de valor de suelo	El valor del suelo dependiendo de la aptitud territorial y el tipo de actividad a realizar puede aumentar o verse degradado.

Medio	Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
		Derrama económica	En este rubro se contempla la afectación a la economía local y regional, que puede ser directa o indirecta, como son los ingresos a la administración o economía local, el nivel de consumo.
		Medios de comunicación	Distribución de los medios de comunicación en un espacio determinado.
		Consumo temporal de bienes y servicios	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.

V.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

V.3.1 LISTA DE VERIFICACIÓN O CHECK LIST.

A continuación, se presentan las primeras listados de las actividades por cada etapa del proyecto, posteriormente el Check List compuesto que consiste únicamente en listar las acciones y factores ambientales sin discutirlos. Las perturbaciones de estas fuentes de cambio se analizan en las matrices de identificación, así como los procesos a través de los cuales ocurren las modificaciones del Sistema Ambiental Regional, a partir de las acciones de la integración de proyecto, con la secuencia de impactos analizados. Las actividades del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" se indican en la siguiente relación, y posteriormente se hace el listado de chequeo y el análisis respectivo del factor en el cual inciden los impactos ambientales producidos.

En la siguiente lista se identifican las acciones que podrían producir impactos sobre los elementos del medio ambiente, considerando las diferentes etapas del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN":

Actividades en la etapa de preparación del sitio.

- Preparación del sitio.
- Trazo y delimitación
- Desmonte de la vegetación
- Despalme del suelo
- Excavación y cortes para plataformas de edificios.
- Nivelación
- Obras provisionales y preliminares (vivero, almacén de materiales y residuos, e instalación de un comedor y área de acopio de escombros y materiales de construcción)
- Establecer áreas de sanitarios portátiles.

Actividades en la etapa de construcción.

- Construcción.
- Cimentación
- Estructura
- Albañilería.
- Zapatas de cimentación.
- Pilotes.
- Plataforma de puente.
- Construcción de los Terraplenes.
- Construcción de las obras
- Acabados
- Equipamiento
- Operación de maquinaria y vehículos
- Manejo de residuos sólidos (Destinar áreas temporales para Residuos).
- Amueblado
- Instalaciones

Actividades en la etapa de operación:

- Operación
- Limpieza y mantenimiento de áreas exteriores.
- Uso de almacenes.
- Limpieza y mantenimiento de edificios.
- Limpieza y mantenimiento de albercas, plazas, andadores, vialidades y estacionamiento, cisterna, cuarto de máquinas.
- Limpieza y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residual.
- Monitoreo de los pozos de extracción y rechazo.
- Presencia de visitantes y empleados.
- Operación de maquinaria y vehículos.
- Manejo de residuos líquidos.
- Manejo de residuos sólidos.
- Sistema de drenaje
- Tránsito privado.
- Señalamiento.
- Programa de vigilancia.

Una vez identificadas las actividades o acciones que se llevarán a cabo en el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN", se identifican los elementos ambientales que se impactarán en las diferentes etapas por el desarrollo del proyecto, ya sea positiva o negativamente. A continuación, se enlistan los factores ambientales que se verán afectados:

Tabla 71. Lista de chequeo para identificar los elementos ambientales por las actividades en la etapa de preparación, construcción.

FACTOR	INDICADOR	¿Las actividades del proyecto impactan al elemento indicador en la etapa de preparación y construcción del sitio?
Aire	Calidad perceptible del aire	Si, las actividades de demoliciones, el movimiento de la capa de suelo, el transporte de los materiales de construcción y las labores de construcción generan polvos y sólidos suspendidos que generalmente se acumulan en los alrededores del sitio.
	Nivel de ruido	Si, el nivel sonoro se modifica por completo en las áreas de trabajo, por las labores de demoliciones, construcción y presencia de trabajadores, y el paso de vehículos, en el horario de trabajo, y al finalizar la jornada el nivel sonoro regresa a la normalidad.
	Microclima	Si, el microclima se modifica al construir las obras nuevas, debido a que se modifica, la humedad, las áreas de sombra y el efecto albedo.
Suelo	Calidad, cantidad y tipo del suelo	Si, en las áreas de construcción se retira la capa superficial de suelo, y se coloca material.
	Relieve y carácter topográfico	Si, para las labores de construcción se requiere nivelar el sitio donde se construyen las edificaciones, modificando el relieve y la topografía del sitio.
Agua	Calidad del agua superficial.	No, aunque existe el riesgo de modificar la calidad del agua por sustancias o residuos que probablemente lleguen al humedal.
	Calidad del agua subterránea.	No, se modifica la calidad del agua subterránea, se contempla el adecuado manejo de residuos sólidos y sanitarios, y las medidas para evitar el fecalismo a cielo abierto, se contará con almacenes provisionales para las sustancias y materiales de construcción.
	Infiltración y escorrentía.	Si, si se modifica la topografía del predio y con ello la dinámica de infiltración y escorrentía natural por la construcción del desarrollo turístico hotelero.
	Calidad del agua marina y dinámica de la playa.	No, las obras que se pretenden realizar en la ZOFEMAT serán semifijos (sin cimentación), removibles y se tomarán todas las medidas de prevención y mitigación necesarias durante esta atapa de preparación construcción.
Flora	Vegetación Terrestre	Si, en la etapa de preparación del sitio para la construcción de las nuevas obras se retirará la vegetación.
Fauna	Fauna terrestre	Si, considerando que en la etapa de preparación del sitio para construcción de las obras nuevas se va a disminuir la superficie con vegetación, por lo tanto, se disminuirán áreas de alimentación y refugio de fauna que llega al predio, pero no se fragmentará la continuidad de la vegetación.
	Procesos Bióticos terrestres	La fauna contará con un área de conservación 231,185.32 m2 (55.54%) en la Fracción 3, en el predio

FACTOR	INDICADOR	¿Las actividades del proyecto impactan al elemento indicador en la etapa de preparación y construcción del sitio?
		donde encontrarán refugio y alimento, además de que podrán desplazarse libremente a las áreas que no tienen construcciones. En cuanto al Lote 10A, la superficie total de conservación será 456.89 m2 (75.26%).
Paisaje	Naturalidad, Fragilidad, Calidad Paisajística.	Sí, el paisaje se ve afectado por las labores de preparación del sitio para la construcción y modificado, con diversos materiales y presencia de maquinaria y equipo.
Socioeconomía	Infraestructura y redes de abastecimiento básico.	Sí, el tráfico en la zona aumenta, se requerirá de abastecimiento de agua, combustibles, energía eléctrica y gas.
	Nivel de empleo	Si, se generan empleos temporales para la preparación del sitio para la construcción.
	Derrama económica	Si, se requerirán materiales de construcción los cuales se abastecerán de productos en los comercios locales, lo que contribuye al movimiento económico de la región.

Tabla 72. Lista de chequeo para identificar los elementos ambientales por las actividades en la etapa de operación del proyecto.

FACTOR	ELEMENTO	¿Las actividades del proyecto impactan al elemento indicador en la etapa de operación?
Aire	Calidad perceptible del aire	No, en esta etapa las emisiones son por la combustión de equipos y vehículos, no se generan emisiones perceptibles.
	Nivel de ruido	Si, se generará ruido por las actividades de los hoteles y cuarto de máquinas. En general se mantiene en buenas condiciones para tener un ambiente de confort sonoro.
	Microclima	No, en esta etapa ya no se modifica el microclima.
Agua	Calidad del agua superficial. Calidad del agua subterránea. Infiltración y escorrentía. Calidad del agua marina y dinámica de la playa.	En esta etapa si se va a extraer agua del acuífero, sin embargo, la cantidad de agua salobre que se extrae, no causara disminución del la calidad o cantidad del agua dulce en la cuenca hidrológica. De la misma forma se contará con la infraestructura necesaria para el adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos, por lo que tampoco se identifica riesgo de contaminación del agua.
Suelo	Calidad, cantidad y tipo del suelo	No en esta etapa no se modificará la calidad del suelo, el riesgo sería el uso de agroquímicos con componentes contaminantes.
	Relieve y carácter topográfico	No en esta etapa ya no se modifica el relieve o la topografía del sitio.

FACTOR	ELEMENTO	¿Las actividades del proyecto impactan al elemento indicador en la etapa de operación?
Flora	Vegetación Terrestre	No, se cuidará la jardinería con especies nativas, así como las áreas de conservación.
Fauna	Fauna terrestre	No, la fauna que permanezca en el predio se adaptado a la presencia de la gente y a las actividades de operación.
	Procesos Bióticos terrestres	No, en esta etapa se genera una nueva dinámica de las especies que permanezcan en el sitio, y la llegada de especies oportunistas adaptadas a la presencia de las actividades humanas.
Paisaje	Naturalidad, Fragilidad, Calidad Paisajística.	El paisaje actualmente luce con una alta calidad, el predio tiene áreas con vegetación nativa y de infraestructura, y con el fondo escénico del mar caribe.
Socioeconomía	Infraestructura Redes de abastecimiento básico.	Sí, se requiere de mayor abastecimiento de energía eléctrica y se aumenta la generación de residuos, y aumenta el tráfico en el sitio.
	Nivel de empleo	Si se generan empleos permanentes.
	Derrama económica	Los hoteles se abastecerán de productos en los comercios locales, regionales y de importación lo que contribuye al movimiento económico de la región.

Una vez que se identificaron los factores que pueden ser impactados, así como las actividades que generan modificaciones, se describen a continuación los impactos ambientales potenciales previstos en cada una de las etapas del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN":

Tabla 73. Impactos ambientales identificados con listas de chequeo. Previstos para la etapa de preparación del sitio y construcción.

Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
aprovechar.	Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal.	Abundancia de especies vegetales. Abundancia especies vulnerables. Diversidad y composición de especies -Riqueza de especies
	Uso de Suelo.	Cambio del uso de suelo para ser dedicadas únicamente al objetivo del proyecto.	Cambios en superficie (área) de la cobertura vegetal
Despalme.	Suelo.	Erosión.	Cantidad y tipos de suelo
		Pérdida de la capa de suelo superficial.	Calidad del suelo y cantidad del desplazamiento de la capa fértil o rica en nutrientes del suelo.

Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
	Aire.	Contaminación del aire por partículas suspendidas.	Aeropartículas minerales y Composición gaseosa.
	Hábitat.	Afectación a los microecosistemas por la presencia de infraestructura	Sucesión ecológica.
	Paisaje.	Alteración por el movimiento de tierras y la composición paisajística del sitio.	Calidad Paisajística y Visual.
Excavación para pilotes Suelo.	Suelo	Pérdida total de las características del suelo.	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición.
	Aire	Contaminación del aire por partículas suspendidas.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
	Hábitat.	Afectación a los microecosistemas por presencia de la infraestructura.	Sucesión ecológica.
	Calidad de vida.	Generación de empleos.	Nivel de empleo.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.
Movimiento de materiales.	Aire.	Generación de Polvos.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
	Suelo.	Alteración al tipo de suelo producto del cambio de sus propiedades físicas, incrementando la erodabilidad.	Niveles de elementos extraños que modifican su composición procesos físicos, químicos y biológicos, naturales, así como la media ponderada de materiales desplazados.
	Fauna.	Desplazamiento de organismos por el ruido local y presencia humana. Afectación puntal y desplazamiento esporádico de la fauna silvestre.	Abundancia de especies Dominantes y diversidad y composición de especies de fauna.
	Calidad de Vida.	Generación de empleos locales, con la demanda de mano de obra poco calificada.	Nivel de empleo.

Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
Demoliciones y limpieza final	Acústica.	Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria y vehículos de carga y personal.	Nivel sonoro en un punto crítico por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
	Hidrología.	Alteración de la dinámica hidrológica superficial.	Calidad del agua
	Aire	Contaminación por ruido.	Calidad del confort sonoro
		Contaminación por gases y polvos.	Calidad del aire
	Suelo	Pérdida y contaminación del suelo.	Calidad del suelo
			Alteración a la estructura del suelo
	Paisaje	Fragmentación del paisaje	Contigüidad y continuidad del paisaje
	Calidad de Vida	Generación de empleos directos e indirectos	Generación de empleos.
Conformación del terreno	Aire	Alteración al confort sonoro	Calidad del aire.
		Contaminación por gases y polvos	
	Suelo	Alteración a la estructura del suelo	Propiedades físicas del suelo.
		Pérdida de suelo	Calidad del suelo
	Paisaje	Alteración del paisaje	Variación de geoformas.
	Agua	Alteración de filtración del agua para recarga al manto acuífero	Flujo hidrológico.
	Calidad de vida.	Generación de empleos directos e indirectos	Indicador de la socioeconomía.
Nivelación.	Calidad de aire.	Contaminación del aire con partículas minerales, a partir del movimiento de tierras.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
	Calidad de vida	Contaminación del aire por la generación de gases de combustión interna por el movimiento de vehículos.	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.

Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
	Seguridad en el trabajo.	Riesgo de accidentes, por uso de equipo pesado.	Número de accidentes laborales por actividad
	Hidrología.	Contaminación de la calidad del agua por caída de materiales.	Calidad del agua
	Calidad de vida	Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.
		Generación de empleos para diferentes tipos de población trabajadora.	Nivel de empleo
Construcción de las obras (zapatas de cimentación y pilotes).	Suelo.	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.	Se refiere a la superficie que será alterada, directa e indirectamente, por las obras o modificación de la topografía.
	Geomorfología.	Socavación de las bases de las obras.	Porcentaje de superficie alterada y coeficiente medio de interés del factor topográfico ponderado según la superficie.
	Seguridad social.	Generación temporal de empleos.	El ingreso de los habitantes; la empleabilidad y la vivienda.
	Paisaje.	Modificación del paisaje al incorporar nueva infraestructura.	Calidad Paisajística y Visual
	Calidad de aire.	Contaminación del aire por actividades humanas.	Promedio diario de concentración de polvo-
		Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión de los motores de vehículos.	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.	Nivel de empleo.
		Incremento del consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.

Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
Manejo y disposición de residuos de obra.	Suelo.	Contaminación por residuos de obra y restos de materiales de construcción, que han de requerir un manejo y un sitio de disposición final.	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales.
	Fauna.	Generación de fauna nociva, que competirá con la fauna local.	La existencia de especies de fauna nociva.
	Paisaje.	Modificación del paisaje al incorporar nueva infraestructura.	Calidad Paisajística y Visual.
	Calidad de aire.	Contaminación del aire por los motores de vehículos.	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
		Generación de ruido por los camiones de transporte.	Nivel sonoro en un punto crítico y se determina, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
		Presencia de partículas suspendidas por el acarreo de materiales.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
		Contaminación del suelo, por el uso de diferentes sustancias químicas y la generación de residuos domésticos y de tipo industrial.	Cantidad de residuos dispersos en el área de trabajo.
Señalamientos.	Fauna.	Desplazamiento por el ruido	Abundancia de especies y composición de especies de fauna.
	Paisaje.	Modificación del paisaje al Permitir su infraestructura.	Calidad Paisajística y Visual.

Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
	Calidad de aire.	Contaminación del aire por actividades humanas.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
		Contaminación del aire por los motores de vehículos.	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
	Calidad de vida.	Generación de empleos.	Nivel de empleo.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.
Presencia de vehículos en la etapa de construcción.	Suelo.	Erosión superficial.	Media ponderada de materiales desplazados y Cantidad de suelo
		Generación permanente de residuos.	Niveles de elementos extraños en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales.
	Fauna.	Ahuyentamiento intermitente de la fauna silvestre, con atropellamientos de organismos terrestres.	Abundancia de especies faunísticas, diversidad y composición de especies.
	Vegetación.	Afectación de organismos vegetales (flores, retoños y semillas) por presencia humana.	Evaluación en su composición en el número de especies de flora, así como su abundancia y diversidad.
	Paisaje.	Modificación constante del paisaje.	Calidad Paisajística y Visual
	Calidad de vida.	Generación permanente de empleos.	Nivel de empleo,
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.
cimentación de edificaciones	Aire	Alteración a la calidad del aire	Contaminación por gases y polvos contaminación por ruido
	Suelo	Pérdida de suelo	Estructura y calidad del suelo

Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
	Agua	Contaminación al agua	Calidad del agua
	Paisaje	Alteración al paisaje	Geoformas
	Agua	Alteración de los patrones de escorrentía	Patrones de flujo de aguas superficial y subterránea
	Calidad de vida.	Generación de empleos directos e indirectos	Indicador de la socioeconomía
, albañilería, instalaciones y acabados de edificaciones instalación de servicios (hidráulica, sanitarias, eléctricas, gas y aire acondicionado)	Aire	Alteración al confort sonoro	Calidad del aire, mediante el nivel sonoro en un punto crítico y se determina, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
		Contaminación por gases y polvos	Índice de la calidad del aire, mediante el promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
	Suelo	Contaminación al suelo	Calidad del suelo, mediante la identificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
	Paisaje.	Fragmentación del paisaje	Continuidad, contigüidad e índice de biodiversidad
	Calidad de vida.	Generación de empleos directos e indirectos	Indicador de la socioeconomía
Previstos para la etapa de operación del proyecto			
Limpieza y mantenimiento de edificios, albercas, asoleaderos, baños, andadores, vialidades, estacionamiento, áreas exteriores, áreas verdes y servicios, entre otros.	Suelo	Contaminación al suelo	Calidad del suelo, mediante la identificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
	Agua	Contaminación al agua superficial	Calidad del agua
	Calidad de vida.	Aumento de la oferta turística	Índice de la socioeconomía
		Generación de empleos directos e indirectos	empleos
	Aire	Contaminación al aire	Calidad del aire mediante el índice de calidad del aire, promedio de inmisión de CO, NO2 y SO2.
	Aire	Contaminación al aire	Calidad del aire mediante el índice de calidad del aire,

Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
Limpieza de la planta de tratamiento de aguas residuales y planta de potabilización.			promedio de inmisión de CO, NO2 y SO2.
	Agua	Contaminación al agua superficial y subterránea	Calidad del agua superficial y subterránea
	Suelo	Contaminación al suelo	Calidad del suelo
	Agua	Alteración de la hidrología subterránea	patrón hidrológico
	Calidad de vida.	Generación de empleos directos e indirectos	Índice de la socioeconomía
Monitoreo de los pozos de extracción y de rechazo	Suelo	Contaminación al suelo	Calidad del suelo, mediante la identificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
	Agua	Alteración de la hidrología subterránea y contaminación	Calidad del agua subterránea
		Alteración a la cuña salina	
		Generación de ruido por vehículos de trabajadores.	Obtención en el nivel sonoro en un punto crítico, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
	Calidad de vida.	Generación de empleos.	Nivel de empleo.
	Suelo.	Contaminación del suelo por inadecuada disposición final de residuos.	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales, caracterización fisicoquímica del suelo.

V.3.2 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS.

Las matrices permiten identificar los impactos ambientales que se generan por la realización de las obras y actividades que conforman el proyecto y que se complementa con la información obtenida en las listas de chequeo, permitiendo con ello identificar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los principales impactos

ambientales positivos y negativos que serán generados con la implementación del proyecto.

V.3.2.1 Caracterización de los impactos.

Para la evaluación en la Matriz de Importancia de la metodología elegida se utilizaron los siguientes criterios:

- ✓ Signo: (+) benéfico (-) perjudicial
- ✓ I= Intensidad: Grado de incidencia sobre el factor, 1 a 12, éste último representa la total destrucción.
- ✓ Ex= Extensión: Área de influencia teórica del impacto, donde los valores asignados son 1: puntual; 2: parcial; 4: extenso; 8: total.
- ✓ Mo= Momento: El tiempo transcurre entre la acción y la aparición del efecto; Inmediato y corto plazo (4), 1-5 años de plazo (2), largo plazo más de 5 años (1).
- ✓ Pe= Persistencia. Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y hasta que el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales naturalmente o mediante introducción de medidas correctoras. Fugaz: menos de 1 año (1); temporal menos de 10 años (2); permanente más de 10 años (4).
- ✓ Rv= Reversibilidad: La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales, a corto plazo (1); a mediano plazo (2); si el efecto es irreversible se le asigna el máximo de 4.
- ✓ Si= Sinergia: Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, que es superior a la suma, el criterio toma valores de 1 a 4
- ✓ Ac= Acumulación: Este criterio da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto identificado, los valores van de 1 si no es acumulativo, y 4 si es acumulativo.
- ✓ Ef= Efecto: Se refiere a la relación causa – efecto, es decir la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, el efecto es directo o primario (4), o secundario, indirecto (1).
- ✓ Pr= Periodicidad: Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto; sea cíclica o recurrente (efecto periódico), o impredecible en el tiempo (irregular), 0 constante en el tiempo (continuo). Los valores van de 1 en los discontinuos, 4 en continuos y 2 en periódicos.
- ✓ Mc= Recuperabilidad: La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de medidas correctoras. Se asignan valores de 1 a 8 éste último se asigna si el impacto es irrecuperable.

Todos los criterios van a dar el valor de Importancia del impacto; es decir, la importancia de la acción sobre el factor ambiental, independientemente de la importancia del factor ambiental.

El valor de importancia toma valores entre 13 y 100:

- ✓ Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir que el ambiente puede aceptarlos, sin repercusiones severas.
- ✓ Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50.
- ✓ Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75.
- ✓ Críticos cuando el valor sea superior a 75.

Una vez que se obtiene el valor de importancia de cada casilla de cruce se realiza una valoración cualitativa de cada una de las acciones impactantes y de cada factor ambiental que ha sido objeto de impacto.

La suma algebraica del valor de importancia de cada columna nos indicara la acción más agresiva, altos valores negativos, las poco agresivas bajos valores negativos y las beneficiosas con valores positivos, en la suma algebraica por filas, nos indicara los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto.

El impacto final cualitativo se obtiene de la suma de los impactos en la etapa de operación y los de las etapas de preparación y construcción que sean permanentes.

Los resultados de las sumas, pierden la cualidad cuantitativa, ya que no son resultado de la valoración de los criterios, son cualitativas, ya que el algoritmo creado para su cálculo, es función del grado de manifestación cualitativa de los criterios que en el intervienen, por lo que tampoco aplican los valores de los rangos antes descritos.

Análogamente se puede decir que la importancia en la fila j=2, es mayor que la fila k=1, y deducir que j está siendo agredido en mayor medida que el factor k, pero sin proporción numérica alguna, no significa que j es dos veces más impactada que k. Es importante tener presente lo anterior al interpretar la matriz resultante.

La suma de columnas y filas si es un indicador de la disminución de impactos debido a las medidas de mitigación que se proponen, esta disminución se hace evidente al comparar la matriz sin medidas de mitigación con la matriz que ya contempla dichas medidas.

V.3.2.2 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

El listado de actividades utilizado para la matriz de identificación y ponderación de impactos se agrupa en cada etapa del proyecto de la siguiente manera:

- Preparación del sitio y Construcción
- Operación y Mantenimiento

Los factores ambientales para considerar son aire, suelo, agua, vegetación, fauna, hábitat y paisaje, factores sociales y económicos. Una vez obtenidas estas listas se analizan con la matriz de interacciones, en la cual los atributos ambientales se colocan en el eje vertical y las diferentes etapas del proyecto en columnas. Para realizar una identificación completa de las posibles interacciones se construyen las matrices, que son:

En esta matriz se identifican las interacciones potenciales generadas por las actividades de la obra, para completar un primer listado de hipótesis de cambios ambientales.

Posteriormente se realiza una breve descripción de la afectación de los impactos evaluados y las consecuencias que podría tener a largo plazo. La matriz de identificación de impactos ambientales se presenta en la siguiente sección.

Una vez que se cuenta con las dos entradas de la matriz, se procedió a realizar la valorización de los impactos, lo que resulto en la siguiente matriz, y se observa en la gráfica que el mayor número de impactos negativos se generan en la preparación, y la mayoría son irrelevantes:

Tabla 74. Matriz de importancia de los impactos ambientales.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO																				
				Etapa de Preparación y Construcción								Operación y Mantenimiento								
Componente	Factor ambiental	Actividades fuente de cambio / Indicador	Rescate de Flora	Desmonte y despalme.	Nivelación, compactación y relleno de terreno.	Construcción del Desarrollo Turístico hotelero	Presencia de trabajadores.	Operación de maquinaria y de equipo de trabajo.	Generación y manejo de residuos líquidos	Generación y manejo de residuos sólidos.	Total preparación y construcción.	Presencia de huéspedes y trabajadores.	Actividades Recreativas en la ZOFEMAT y en la playa	Labores de limpieza y mantenimiento	Generación de residuos sólidos.	Generación de aguas residuales.	Operación de los pozos (extracción y vertimiento)	Rehabilitación y Reforestación d duna y Manglar.	Total de operación y mantenimiento.	TOTAL
Medio abiótico	Aire	Calidad del aire.	-15	-21	-21	-21		-21			-99								-99	-198
		Microclima (temperatura y humedad).		-34							-34									-34
		Nivel de ruido			-24	-24	-24	-24			-96	-20		-20			-20		-60	-156
		Total Aire		-48	-45	-45	-24	-45	0	0	-207	-20		-20				0	-40	-247
	Suelo	Calidad y cantidad suelo		-38	-20						-58				-31	-31			-62	-120
		Relieve y topografía			-31						-31									-31
		Subsuelo															-22		-22	-22
		Total Suelo		-30	-31	0	0	0	0	0	-62	0		0	-31	-31		0	-62	-124
	Agua	Calidad del recurso								-22	-22								-22	-22
		Calidad agua subterránea								-22	-22						-22		-22	-44
		Escorrentía Superficiales			-10						-10									-10
		Total Agua		0	-27	0	0	0	0	0	-27	0		0	0	0		0	0	-27
Total medio abiótico				-78	-103	-45	-24	-45	0	0	-295	-20		-20	-31	-31			-102	0
Medio biótico	Vegetación	Cobertura y diversidad		-29							-29									
		Especies protegidas	31	.31																
		Total vegetación		-82	0	0	0	0	0	0	-82	0		0	0	0		0	0	-82
	Fauna	Presencia y diversidad		-41		-29	-29				-99									-99
		Total fauna		-41	0	0	0	0	0	0	-41	0		0	0	0		0	0	-41
Total medio biótico				-123	0	0	0	0	0	0	-123	0		0	0	0		0	0	-123
Medio perceptual	Paisaje	Naturalidad escénica		-30	-30	-30					-90									-90
		Calidad		-30	-30	-30					-90									-90
Total medio perceptual				-60	-60	-60	0	0	0	0	-180	0		0	0	0		0	0	-180
Medio Socioeconómico	Social	Cambio de uso de suelo										36							36	
		Abastecimiento de agua y electricidad							-21		-21									-21
	Economía	Congestión del tráfico.						-26			-26									-26
		Nivel de empleo					20				20	20							20	40
		Economía local										30	30						60	60
Total medio económico				0	0	0	0	-26	0	0	-26	0		0	0	0			0	-26

Menor que 25 el impacto es irrelevante. Entre 25 y 50 el impacto es moderado. Entre 50 – 75 el impacto es crítico. Mayor a 75 el impacto es crítico. En las sumatorias por fila y columna no aplica el criterio anterior. Los valores no son proporcionales, únicamente indicativos.

Naturaleza del impacto: Las banderas (color) rojas, indican que se requiere especial cuidado en el diseño de medidas de prevención. Mitigación y compensación. Las banderas (color) verdes, indican los impactos positivos del proyecto.

V.3.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La evaluación de los impactos ambientales depende de una adecuada identificación de los cambios potenciales al ambiente, por lo que es necesario conocer las obras y actividades que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto. Esta identificación representa una actividad crítica en el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), ya que es necesario conocer las actividades que causan impactos con el fin de describir adecuadamente los factores/componentes y atributos ambientales afectados; asimismo, considerar el tiempo, magnitud e importancia, evitando con ello cualquier daño permanente al ambiente o aumentar los procesos ambientales negativos y degenerativos, y con ello predecir las medidas de mitigación o atenuación correspondientes a cada impacto. Derivado de lo anterior en este Capítulo se describirán y evaluarán los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, incluyendo los impactos acumulativos y sinérgicos en caso de que el proyecto genere, para este fin será incorporada la información presentada referente a los componentes ambientales del Sistema Ambiental Regional delimitado en el Capítulo IV del presente

Una vez identificadas las interacciones se realizó un cribado para determinar y denominar los principales impactos ambientales que generará el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN", así como los factores del medio natural identificados como susceptibles de verse afectados por el desarrollo del proyecto fueron el aire, el suelo, el agua, la flora, la fauna, el paisaje, A continuación, se describen los impactos identificados para cada factor:

Tabla 75. Descripción de los impactos ambientales que generará el proyecto.

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
Abiótico	Aire	Calidad atmosférica	Contaminación atmosférica. El aire se verá afectado por el desarrollo del proyecto debido a la contaminación por gases y polvos, durante la etapa de preparación del sitio tanto por el uso de la maquinaria pesada como por la remoción del suelo. En la etapa de construcción, de obras nuevas y ampliación de obras existentes generarán gases y/o polvos ya que requieren del uso de algún tipo de maquinaria con motores de combustión interna, o requerirán de materiales como polvo de piedra, gravas y sascab que dispersan partículas al ambiente. En la etapa de operación la generación de gases y polvos se deberá al funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria y el equipo, a la limpieza y mantenimiento de las edificaciones.

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
			El ruido será generado por la mayoría de las actividades de la etapa de construcción y ampliación. Referente a la fase de operación se generará ruido por el funcionamiento de diversos equipos como es la planta de tratamiento de aguas residuales y planta potabilizadora y otros necesarios para la adecuada operación de la infraestructura. Los huéspedes o actividades derivadas directamente de su presencia, también serán generadores de ruido. El ruido fue calificado como un impacto No Significativo ya que será de corta duración y gran recuperabilidad, los equipos se mantendrán en buenas condiciones de funcionamiento. La contaminación por gases y polvos se calificó como impacto despreciable debido a que el área donde se desarrolla el proyecto recibe las corrientes de aire provenientes del mar y no existen obstáculos para la dispersión de los contaminantes.
		Confort sonoro	Alteración al confort sonoro y contaminación atmosférica. Este impacto se dará por el uso de maquinaria y equipo, las cuales generan emisiones de gases de combustión y ruido. Sin embargo, estas fuentes que generarán los impactos se encontrarán en espacios abiertos y sólo estarán activas en horarios laborales, lo que permite la dispersión de polvos y ruido, además que solo se darán temporalmente. Por lo que se considera un impacto No Significativo, ya que será de corta duración.
	Suelo	Cantidad	Pérdida de suelo y alteración a su calidad. Los impactos identificados que incidirán sobre el suelo corresponden a su contaminación por cualquier tipo de residuos, su compactación y su pérdida. Las actividades que podrían contaminar el suelo son todas aquellas que implican la generación de residuos sólidos, líquidos o peligrosos. Sin embargo, se consideró como Impacto No Significativo, ya que el proyecto incluye dentro de su diseño la implementación de diversas medidas de prevención que garantizan que los residuos se manejarán adecuadamente de tal forma que el riesgo de contaminación disminuye considerablemente. Ninguno de estos impactos fue calificado como Significativo. La compactación y pérdida de suelo además no son acumulativos ni sinérgicos.
		Calidad	
	Agua subterránea	Calidad	Alteración en la calidad del agua subterránea y a la cuña salina. Los impactos identificados sobre el factor agua que podrían generar en la operación del proyecto corresponde a su contaminación y alteración a la cuña salina. Las actividades que generarán este impacto serán aquellas que requieren del uso de combustibles, lubricantes o

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
			sustancias diversas que pudieran derramarse al suelo o cuerpos de agua y contaminar el agua. Todas estas se identificaron tanto en las etapas de construcción y de operación del proyecto. Este impacto se calificó como No Significativo debido a que será un impacto de aparición irregular, temporal y recuperable gracias a las características geológicas del área donde se desarrollará el proyecto, las cuales son propicias para la rápida infiltración del agua al subsuelo y su renovación constante. Además, se proponen diversas medidas de mitigación y prevención que garantizan el adecuado manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos, de tal forma que el riesgo de derrames que pudieran contaminar el agua subterránea es muy pequeño. El análisis de impactos arrojó que la hidrología superficial podría ser modificada negativamente por las actividades de la etapa de construcción, específicamente por el movimiento de tierras, que alterará la topografía y por lo tanto los patrones de escorrentía; por la cimentación de las edificaciones, que impermeabilizarán el terreno y que implicarán tanto un cambio en la topografía como la impermeabilización del terreno. En la etapa de operación, la hidrología superficial y subterránea pudiera verse afectada por la extracción de agua del acuífero para proveer al proyecto y el vertimiento de aguas de rechazo. Sin embargo, la alteración de los patrones de escorrentía presentó un índice de incidencia que lo ubica como un impacto no significativo debido a que el diseño del proyecto contempla medidas para no afectar la hidrología superficial, como es para el desplante de la cimentación de la infraestructura será profunda a base de pilotes de concreto prefabricados, atendiendo la recomendación del estudio de mecánica de suelo, para no interrumpir los flujos hídricos superficiales. Por otra parte, la extracción de agua por medio de pozos y el vertimiento de agua de rechazo (dos pozos), no provocarán efectos negativos al acuífero como podría ser la intrusión salina o la contaminación, ya que el agua extraída será a una profundidad de entre 30 y 35 m y es salobre, y las aguas tratadas se utilizarán para riego de áreas verdes y el excedente inyectadas a una profundidad de 75 a 80 m y el agua de rechazo de las planta potabilizadora serán inyectadas a una profundidad

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
			de 50 a 55 m, conforme a los resultados obtenidos en el Estudio Geohidrológico (ver **Anexo B-7**), por lo que no se generarán cambios en la calidad del agua subterránea ya que la cantidad de solidos totales disueltos a esa profundidad es igual a la del mar. Además de que los pozos de extracción estarán construidos a una profundidad de 30 a 35 m y según las normas aplicables para prevenir cualquier tipo de contaminación.
	Paisaje	Calidad visual	Modificación del paisaje natural. El paisaje en el área donde pretende desarrollarse el proyecto se caracteriza por presentar un desarrollo urbano y escasos tipos de asociaciones vegetales. Los impactos que el proyecto provocará sobre este componente del medio natural serán mínimos ya que no habrá fragmentación, ni alteración de geoformas. Los impactos se calificaron como impactos No Significativos, ya que no generará discontinuidad en la vegetación ni efecto de borde. Durante la etapa de construcción el paisaje no se fragmentará ya que se sumará a los elementos paisajísticos que se presentan en la zona; no obstante, se propone como medidas de mitigación para este impacto una reforestación con especies nativas (duna y manglar), de tal manera que se elimine lo más posible el efecto de borde. En cuanto a la alteración de geoformas, no se tendrá un impacto negativo debido a que el terreno para las obras en donde se desmontará y se llevarán a cabo las obras nuevas van a ser piloteadas, por lo que no se modificará las características del subsuelo de manera puntual, por lo que este impacto se calificó como No Significativo, debido a que no genera sinergias.
Biótico	Flora	Distribución y Diversidad	Pérdida de cobertura vegetal. Es un impacto negativo identificado incidente sobre el factor flora ya que se tendrá desmonte de vegetación, para lo cual se llevará a cabo un Programa de Rescate de Vegetación, para no se afectar especies de flora que se encuentren protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, registrándose 5 especies enlistadas en dicha norma.
	Fauna	Hábitat Distribución	Modificación del hábitat y Desplazamiento de individuos de fauna. Considerado que no habrá actividades de remoción de vegetación por lo tanto no habrá una pérdida de la cobertura vegetal, por lo que no se ocasionará una afectación al hábitat de la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el área del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN", por lo que no se considera un impacto ambiental y el desplazamiento de los posibles individuos de fauna

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
			que se encuentren en el área del proyecto. No obstante se debe considerar que la fauna silvestre que habita en el área del proyecto es de fácil adaptación a la presencia humana, tales como la iguana, la lagartija, etc. Por lo que el Impacto es considerado No Significativo, dado que las especies que se observen en las áreas de desmonte serán reubicadas en las áreas de conservación y de esta manera no se pone en riesgo el hábitat de la fauna existente dentro del SAR. Con base en el trabajo de campo en el polígono del proyecto se registraron 6 especies de reptiles y 5 de aves, incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Por lo que se propone llevar a cabo un Programa de rescate y reubicación de especies de fauna que sean encontradas dentro del polígono del proyecto y que podrían ser afectadas por la maquinaria y/o equipo.
Socioeconómico	Empleos	Cantidad	Generación de nuevos empleos directos e indirectos durante todas sus etapas de desarrollo, lo cual es un Impacto Positivo Significativo, de largo plazo, permanente y periódico. De manera general, las etapas de preparación y construcción del proyecto requerirán de 683 empleados aproximadamente, entre peones, oficiales (maestros de obra: albañiles, pintores herreros, carpinteros, soldadores, armadores, electricistas,), operadores de maquinaria y personal técnico, por lo que generarán el mismo número de empleos temporales directos. Durante la etapa de operación se calcula una plantilla de 1,462 empleados directos permanentes. Los empleos indirectos que se generarán durante las etapas de preparación y construcción derivarán de la necesidad del proyecto de insumos y servicios diversos que el promovente deberá comprar o contratar, tales como la renta de maquinaria, la recolección de residuos, los materiales requeridos para la construcción, entre otros.
			El incremento en la oferta turística será un Impacto Positivo No Significativo, debido a que el proyecto una vez operando derivará en el aumento de visitantes y constituirá una opción más de esparcimiento y alojamiento para los turistas nacionales y extranjeros interesados en conocer la región.

Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no generará ningún impacto ambiental residual.

V.3.3.1 Descripción y análisis de los impactos ambientales

Una vez identificados los impactos ambientales, y determinada su significancia, se procede a realizar la descripción y análisis de ellos. El análisis se presenta para cada impacto ambiental, describiendo los siguientes elementos:

a) Impacto ambiental
b) Medio, componente y factor afectado
c) Significancia, índice de importancia y causas del impacto en cada etapa
d) Descripción y justificación para dicha determinación

Pérdida de suelo			
Medio	Componente		Factor
Abiótico	Suelo		Cantidad
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	23	No significativo – bajo	Por cortes y rellenos
Construcción	23	No significativo - bajo	Por las excavaciones del proyecto
Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	---
Descripción Este impacto ambiental se generará: en la etapa de preparación del sitio y construcción, por la sustracción de suelo al realizar los cortes, rellenos y excavaciones para las obras del proyecto, lo que también conlleva un impacto ambiental. Cabe mencionar que el proyecto se encuentra en un suelo arenoso, el cual se puede encontrar a lo largo de la costa del SAR. Además, el suelo extraído de las excavaciones será utilizado en las áreas que lo requieran dentro del mismo proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO Se considera que dentro del SAR, principalmente cercano a la costa, se llevan a cabo actividades humanas que han propiciado la pérdida del suelo (hoteles), lo que ha provocado que las áreas con vegetación se conviertan en zonas urbanas turísticas, por lo que los espacios con suelo y vegetación van disminuyendo, es por ello que se considera un impacto acumulativo. De acuerdo con esta información, la pérdida de suelo no pone en riesgo los procesos edafológicos dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Pérdida de suelo es evaluado como bajo y por lo tanto NO SIGNIFICATIVO.VALENTIN".			

Alteración en la calidad del suelo			
Medio	Componente		Factor
Abiótico	Suelo		Calidad
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	23	No significativo – bajo	-Por contaminación debido al inadecuado manejo y disposición final de residuos
Construcción	23	No significativo - bajo	
Operación y mantenimiento	23	No significativo - bajo	

Descripción Este impacto ambiental se generará durante las tres etapas del desarrollo del proyecto, ya que inherentemente todas las actividades generan diferentes tipos de residuos (sólidos y líquidos), y el inadecuado manejo y/o disposición de ellos podría causar la contaminación del suelo por lo que se vería alterada la calidad del suelo, lo que representa un impacto ambiental. Por ejemplo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán residuos derivados de: • Residuos orgánicos provenientes de desmonte y/o excavaciones, y de las actividades del personal de construcción. • Residuos inorgánicos sólidos y líquidos derivados de los materiales de la construcción de obras, combustibles y lubricantes de la maquinara (mismos que pudieran representar riesgos por derrames accidentales al En la etapa de operación y mantenimiento los residuos generados son derivados de: • Residuos sólidos generados por los huéspedes y personal del hotel; residuos orgánicos por el mantenimiento de áreas abiertas. • Residuos líquidos como son las aguas residuales provenientes de baños y del restaurante serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales. Cabe mencionar que a fin de evitar afectaciones al suelo el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" prevé realizar el manejo y disposición de los residuos contando con contenedores para la adecuada clasificación y almacenamiento temporal de los residuos, y conectará al sistema de recolección para la disposición final de los mismos y en caso de ser residuos peligrosos, se contratará a las empresas autorizadas para su manejo y que presten el servicio. Sobra decir que el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" se encuentra colindante a otros proyectos turísticos, donde la calidad del suelo ya se encuentra afectada por la construcción de diferentes proyectos de la misma naturaleza, por lo que el impacto se considera acumulativo. De acuerdo con esta información, las actividades que pudieran generar contaminación del suelo, no ponen en riesgo la calidad del suelo dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Alteración a la calidad del suelo es evaluado como bajo y por lo tanto NO SIGNIFICATIVO.).

Alteración en la calidad del agua subterránea			
Medio	Componente		Factor
Abiótico	Hidrología subterránea		Calidad
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	0	No hay interacción	--
Construcción	23	No significativo - bajo	-Por contaminación debido al inadecuado manejo y disposición final de residuos durante las excavaciones
Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	
Descripción Este impacto ambiental se generará:			

Durante la etapa de construcción, al realizar las excavaciones, debido a que podría haber derrames accidentales de hidrocarburos y otros residuos al suelo, los cuales pudieran filtrarse al acuífero local. Por lo que la calidad del agua subterránea podría verse afectada considerándose un impacto ambiental.
Cabe mencionar que el tipo de suelo y roca que se presenta en el polígono el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN", es de tipo arenosol y kárstico respectivamente, lo que se representa una alta capacidad de infiltración por ser de textura gruesa. Es por ello que el inadecuado manejo de residuos, así como los derrames accidentales de hidrocarburos, ocasionaría la contaminación del agua subterránea.
Sin embargo, esta afectación solo se presentará durante la realización de las excavaciones y piloteo, además, como se describe en el Capítulo IV, el polígono del proyecto se ubica cerca de la costa, donde la cuña salina se encuentra presente, lo que representa la entrada de agua salada al acuífero, lo que ha alterado su calidad.
También se debe mencionar que el proyecto se encuentra colindante a otros proyectos turísticos, donde se realizan actividades turísticas previas al proyecto, por lo que el impacto se considera acumulativo.
De acuerdo con esta información, las actividades que generan contaminación al acuífero, no ponen en riesgo la calidad del agua subterránea dentro del SAR debido a la entrada de la cuña salina. Con base en estos argumentos, el impacto de Alteración a la calidad del agua subterránea es evaluado como bajo y por lo tanto NO SIGNIFICATIVO.

Contaminación atmosférica			
Medio	Componente		Factor
Abiótico	Aire		Calidad atmosférica
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	23	No significativo - bajo	Por la emisión de polvo y gases de combustión ocasionados por el uso de diferente maquinaria y equipo al realizar las actividades
Construcción	23	No significativo - bajo	
Operación y mantenimiento	23	No significativo - bajo	

Descripción
Este impacto ambiental se generará durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto debido a que se requiere el uso de maquinaria y equipo, lo que provoca la emisión de gases de combustión y el levantamiento de partículas de polvo cause contaminación atmosférica, lo que representa un impacto ambiental.
La etapa de operación y mantenimiento, debido a que en el proyecto se considera el uso de maquinaria (bombas para la operación de la piscina), y ocasionará la emisión de gases de combustión, lo que representa un impacto ambiental.
En las tres etapas del desarrollo del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN", la generación de emisiones por parte de la maquinaria y equipo será solo durante las horas laborales, y se apegará a las normas aplicables en materia de emisión de gases de combustión (NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-045-SEMARNAT-2006). Además, de acuerdo con el Capítulo IV, en el área del proyecto y SAR los vientos dominantes se presentan con una velocidad media 10 km/h hasta 30 km/hr, lo que permite que los contaminantes en el aire se dispersen rápidamente.
Es importante mencionar que el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" se encuentra colindante a otros proyectos turísticos, donde la calidad del aire se ve afectada por emisiones de gases de combustión, por lo que

el impacto se considera acumulativo. No obstante, como se mencionó anteriormente, los vientos y emplazamiento del proyecto (cercano a la costa) permiten que los contaminantes se dispersen rápidamente.
De acuerdo con esta información, las emisiones de gases de combustión y la dispersión de polvos no ponen en riesgo la calidad atmosférica dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Contaminación atmosférica es evaluado como bajo y por lo tanto NO SIGNIFICATIVO.

Alteración al confort sonoro			
Medio	Componente		Factor
Abiótico	Aire		Confort sonoro
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	23	No significativo - bajo	Por el aumento de niveles de ruido en el ambiente ocasionados por el uso de diversa maquinaria y equipo del proyecto
Construcción	23	No significativo - bajo	
Operación y mantenimiento	23	No significativo - bajo	
Descripción Este impacto ambiental se genera durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto debido a que se requiere el uso de maquinaria y equipo, lo que provoca el aumento de decibeles provocando ruido, lo que altera el confort sonoro, lo que representa un impacto ambiental. La etapa de operación y mantenimiento, debido a que en el proyecto se considera el uso de maquinaria (bombas de la piscina), operación del sistema de osmosis inversa, que provocan ruido, lo que representan un impacto ambiental. En las tres etapas del desarrollo del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN", este impacto ambiental es suscitará durante la realización de las obras y actividades del proyecto, pero el ruido se presentará en periodos de tiempo cortos, en días y horarios laborales adecuándose a la NOM-081-SEMARNAT-1994, que marca que el nivel de ruido será de 68 dB(A) durante un horario comprendido entre las 6:00 y 22:00 horas y de 65 dB(A) durante las 22:00 a 6:00 horas. También hay que mencionar que en el SAR existen otros proyectos turísticos y se realizan diversas actividades que generan ruido, es por ello que el impacto se considera acumulativo. De acuerdo con esta información, el aumento de decibeles no pone en riesgo la calidad del aire, en cuestión de confort sonoro, dentro del SAR ni en el área del proyecto. Con base en estos argumentos, el impacto de Alteración al confort sonoro es evaluado como bajo, por lo tanto, es NO SIGNIFICATIVO.			

Modificación del paisaje natural			
Medio	Componente		Factor
Abiótico	Paisaje		Calidad visual
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	25	No significativo - bajo	-Por la instalación de obras provisionales
Construcción	25	No significativo - bajo	-Por la construcción de obras

Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	--

Descripción
Este impacto ambiental se generará en la etapa de preparación del sitio, como consecuencia de la instalación de obras provisionales cerca de la carretera federal.
En la etapa de construcción al hacer la cimentación y estructura de las edificaciones.
Estas actividades contemplan la alteración de carácter local de la percepción del paisaje por la introducen elementos que denotarán cierta artificialidad (líneas rectas, ángulos, regularidad de formas geométricas, simétricas, etc.) para un paisaje natural, el cual se caracteriza por tener formas regulares.
Cabe resaltar que, como se menciona en el capítulo IV, el paisaje natural con vegetación es predominante en el SAR, sin embargo, a lo largo de la costa existen proyectos similares y que están contiguos al proyecto evaluado, lo que genera un paisaje antrópico. Este paisaje se caracteriza por ser un paisaje de tipo turístico-costero, con formas lineales y texturas duras representativos de las obras turísticas como hoteles y áreas recreativas. Es por esta razón que el impacto se considera como acumulativo.
De acuerdo con esta información, la construcción de obras no pone en riesgo la calidad visual del paisaje dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Modificación del paisaje natural es evaluado como bajo, por lo tanto, es NO SIGNIFICATIVO.

Modificación del hábitat			
Medio	Componente		Factor
Biótico	Fauna		Hábitat
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	0	No hay interacción	--
Construcción	25	No significativo – bajo	-Por la construcción de obras
Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	--

Descripción
Este impacto ambiental se generará en la etapa de construcción como consecuencia de la construcción de obras, debido a que se modifican las condiciones y características físicas del ambiente donde se mantienen a las especies de fauna, por lo que se considera un impacto ambiental.
Se debe tomar en cuenta que el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" considera áreas con vegetación, las cuales proveerán de sitios de descanso y resguardo para la fauna que ya está adaptada a las actividades antrópicas, como sería el caso de los reptiles.
Cabe indicar que aun cuando hay presencia de vegetación en el área del proyecto, ésta ha sufrido distintos tipos y grados de perturbación por diferentes obras y actividades de proyectos contiguos y cercanos al área del proyecto, y queda demostrado por la baja riqueza y diversidad de flora y fauna, lo que ha ido reduciendo así el hábitat para la fauna. También por ello, el impacto se considera como acumulativo.
De acuerdo con esta información, la construcción de obras en el área del proyecto no pone en riesgo el hábitat dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Modificación del hábitat es evaluado como baja, por lo tanto, es NO SIGNIFICATIVO.

Desplazamiento de individuos de fauna

Medio	Componente		Factor
Biótico	Fauna		Distribución
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	0	No hay interacción	--
Construcción	25	No significativo – bajo	-- -Por la construcción de obras
Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	--

Descripción
Este impacto ambiental se generará en la etapa de construcción como consecuencia de la construcción de obras, debido a que el uso de maquinaria y la presencia de personal del proyecto generan ruido, lo que atemoriza a los individuos de fauna (presentes en el polígono del proyecto), por lo que se verá obligada a trasladarse a otras zonas donde encuentre las características físicas necesarias para su supervivencia. Lo que representa un impacto ambiental.
Cabe indicar lo ya expuesto en el Capítulo IV, respecto a que en el polígono del proyecto se registraron especies de réptiles y aves (ninguna de ellas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010), las cuales no son endémicas y su distribución no se restringe solamente al polígono del proyecto o al SAR.
No obstante, es conocido que las especies de fauna como reptiles, se encuentran adaptadas a las actividades humanas, por lo que se espera que algunos individuos de reptiles puedan regresar a las aéreas con vegetación que se mantendrán en el diseño del proyecto. Hay que recordar que en las áreas cercanas y/o contiguos al proyecto se encuentren diversos proyectos turísticos que también han desplazado a la fauna. Siendo un impacto ambiental acumulativo.
De acuerdo con esta información, la construcción de obras no pone en riesgo la distribución de fauna dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Desplazamiento de individuos de fauna es evaluado como bajo, por lo tanto, es NO SIGNIFICATIVO.

En la identificación y evaluación de impactos ambientales realizada en el presenta Capítulo, se estima que el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** ocasionará 9 impactos ambientales No significativos, lo que quiere decir que ninguno de ellos pondrá **en riesgo el funcionamiento y estructura del medio ambiente dentro del SAR.**

En la etapa de construcción del proyecto será donde se generarán la mayoría de los impactos ambientales (8), mientras que en las etapas de preparación del sitio y la de operación y mantenimiento se reducen la cantidad de impactos generados (4 y 5 respectivamente) (**Tabla 76**).

Tabla 76. Resumen de impactos ambientales.

Significancia	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Significativos	No hay	No hay	No hay
No significativos			
	No hay	No hay	No hay
	Bajos		

Significancia	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
	-Pérdida de suelo -Modificación del paisaje natural -Alteración en la calidad del suelo -Contaminación atmosférica -Alteración al confort sonoro	-Pérdida de suelo -Modificación del paisaje natura -Modificación del hábitat -Desplazamiento de individuos de fauna -Alteración en la calidad del suelo -Contaminación atmosférica -Alteración al confort sonoro -Alteración en la calidad del agua subterránea	-Alteración en la calidad del suelo -Contaminación atmosférica -Alteración al confort sonoro -Generación de nuevos empleos directos e indirectos -Incremento en la oferta turística
Total de impactos por etapa	**4**	**8**	**5**

En resumen, la construcción de obras en el polígono del proyecto (ver capitulo II) provocarán los impactos de pérdida de suelo, pérdida de cobertura vegetal, modificación del hábitat, el desplazamiento de individuos de fauna y la modificación al paisaje, es importante considerar que el proyecto en estudio se ubica en una zona turística donde los componentes y factores de suelo, fauna y paisaje ya se encuentran afectados. Es por ello que el desarrollo del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no pondrá en riesgo, el suelo, la fauna y la calidad visual del SAR.

Por otro lado, durante las diferentes actividades de las 3 etapas del proyecto, los impactos de alteración a la calidad del suelo y alteración en la calidad del agua subterránea, se generarán por el inadecuado manejo y/o disposición final de los diferentes tipos de residuos sólidos y líquidos; sin embargo, con la aplicación de las adecuadas medidas de prevención y mitigación los impactos podrán reducirse aún más, por lo tanto no pondrá en riesgo la calidad del suelo y el agua subterránea del SAR.

Por último, los impactos ambientales de alteración al confort sonoro y contaminación atmosférica serán por el uso de maquinaria, equipo, las cuales generan emisiones de gases de combustión y ruido. Sin embargo, estas fuentes que generarán los impactos se encontrarán en espacios abiertos y solo estarán activas en horarios laborales, lo que permitirá la dispersión de polvos y ruido, además de que solo se darán temporalmente. Por lo que no se podría en riesgo la calidad de la atmósfera ni el confort sonoro del SAR. Así como la generación de nuevos empleos directos e indirectos, e incremento en la oferta turística por la operación del proyecto.

Por lo tanto, se observa que los impactos ambientales son irrelevantes a moderados, los impactos moderados son los permanentes, al tratarse de una obra que conservará una superficie de 231,185.32 m^2 (55.54%) para cobertura vegetal original en el predio de la Fracción 3, no se generan impactos relevantes o severos. En cuanto a la vegetación en el Lote 10A se conservará 456.89 m^2 equivalente al 75.26%.

La obra no representa un desequilibrio ecológico que pudiera poner en riesgo alguna población de flora o fauna, o que ponga en riesgo la salud humana.

V.4 ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y RESIDUALES

En la evaluación del impacto ambiental es requisito el identificar, evaluar y describir los impactos acumulativos, es por ello por lo que se dedica la presente sección a su análisis. Es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el Proyecto interactúa. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del Proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

V.4.1 IMPACTOS ACUMULATIVOS

El Artículo 3°, fracción VII del REIA, describe a un impacto ambiental acumulativo como: el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Lo anterior lleva a que el análisis de los impactos ambientales, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando, o que ocurrieron como resultado de fenómenos naturales u otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto va a interactuar. En el Capítulo IV se realizó el diagnóstico ambiental del SAR.

En este análisis, el criterio principal para conocer si un impacto es acumulativo o no, es que el mismo tipo de impacto ambiental se haya o sé este dando actualmente como

consecuencia de las actividades y/o proyectos que se encuentran o se están desarrollando en áreas contiguas al proyecto (predios colindantes al del proyecto) y dentro del SAR.

V.4.2 IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES QUE SE PRESENTAN EN EL SAR.

Algunos proyectos que se ubican en el Sistema Ambiental Regional	Impactos Ambientales que han generado
Casa Toh Gran Riviera Princess The Fives Desarrollo Turístico e Inmobiliario Mayan Belmod Maroma Resort Secrets Playa Paraíso Palace Cancún Ximbal Playacar Msayakoba Tres Ríos Diamont Garza Blanca Resort and Spa Riviera Maya II Paradisus Viceroy Hotel Riu Tequila Iberoestar Hotel Valentín Imperial Riviera Maya	Pérdida de la cobertura vegetal. Pérdida del suelo por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica). Modificación de las rutas de desplazamiento de fauna silvestre. Contaminación del suelo y afectación a las características físico – químicas, por el mal manejo de residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos, derivado de derrames de los equipos y maquinaria. Alteración de la calidad del aire por emisión de ruido, polvo y gases de combustión, por la realización del proyecto. Alteración de los patrones de escorrentía. Modificación de la microtopografía. Disminución en la calidad del agua por el aporte de contaminantes (presencia de residuos sólidos y líquidos, derrames accidentales de aceites o combustibles).

La existencia de otros proyectos en la región en donde se pretende ubicar el proyecto, ha generado impactos de tipo acumulativos y residuales, y que con el desarrollo del proyecto serán de tipo acumulativos, residuales o sinérgicos de ahí que la modalidad correcta del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" es la Modalidad Regional.

El proyecto se desarrollará en la Riviera Maya, la cual se caracteriza por ser uno de los destinos turísticos más visitado a nivel nacional e internacional, y donde se pueden encontrar diversos proyectos turísticos, desde grandes complejos hoteleros hasta pequeños proyectos eco turísticos locales. No obstante, toda la zona costera ha presentado un acelerado crecimiento tanto en la infraestructura turística como de la población de las localidades cercanas a esta, por ello la vulnerabilidad del territorio y de sus ecosistemas ha tenido una crisis ambiental en los últimos años. Estas afectaciones al ambiente pueden resumirse en:

- Contaminación al agua subterránea y suelo por:
- El indebido manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos del sector turístico.

- El indebido manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos del sector agropecuario.
- Perdida de la cobertura vegetal por:
- Crecimiento desordenado de asentamientos humanos (localidades).
- Crecimiento exponencial del sector turístico.
- Construcción de caminos y carreteras.
- Actividades agrícolas.
- Incendios forestales.
- Fragmentación de manglar y vegetación de dunas por:
- Actividades turísticas.
- Modificaciones hidrológicas y del relieve
- Por excavaciones.
- Afectación a la flora y fauna por:
- Invasión e introducción de especies exóticas.
- Extracción de recursos de forma clandestina.
- Cacería.

Conforme a lo anterior, se realizó la siguiente matriz, en la cual se identifican los impactos ambientales ya producidos por obras y actividades existentes y los que podría causar el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN". Incluyendo si el impacto se dio contiguo al polígono del proyecto o no (**Tabla 77**).

Tabla 77. Matriz de identificación de impactos ambientales por actividades anteriores.

Componente	Impacto ambiental	Causas	Proyectos anteriores y presentes diferentes al proyecto evaluado			Proyecto
			En Riviera Maya	Dentro del SAR pero no contiguos al área del proyecto	Dentro del SAR y contiguos al área del proyecto	
Suelo	Pérdida de suelo	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	SI
		Por excavaciones	SI	SI	SI	SI
	Alteración en la calidad del suelo	Por el indebido manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos	SI	SI	SI	SI
Agua subterránea	Alteración en la calidad del agua subterránea	Por el indebido manejo y disposición de residuos líquidos	SI	SI	SI	SI
	Modificaciones hidrológicas	Por excavaciones	SI	SI	SI	SI
Relieve	Modificación del relieve	Por excavaciones	SI	SI	SI	SI
Aire	Contaminación atmosférica	Por la generación de gases de combustión debido al uso de maquinaria equipo, vehículos	SI	SI	SI	SI
	Alteración al confort sonoro	Por el aumento de decibeles debido al uso de maquinaria equipo, vehículos	SI	SI	SI	SI
Paisaje	Modificación del paisaje natural	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	SI
		Por construcción de obras	SI	SI	SI	SI
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	SI
		Por actividades agrícolas	SI	NO	NO	SI
		Por incendios	SI	NO	NO	NO
Fauna	Modificación del hábitat	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	NO
		Por construcción de obras	SI	SI	SI	SI
	Desplazamiento de	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	SI

Componente	Impacto ambiental	Causas	Proyectos anteriores y presentes diferentes al proyecto evaluado			Proyecto
			En Riviera Maya	Dentro del SAR pero no contiguos al área del proyecto	Dentro del SAR y contiguos al área del proyecto	
	individuos de fauna	Por construcción de obras y actividades turísticas	SI	SI	SI	SI

V.4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS DEL PROYECTO

Derivado de la Matriz de identificación de impactos ambientales por obras y actividades anteriores (**Tabla 79**), se identifica que los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" son aquellos que puedan sumarse con uno o más impactos generados por otras actividades y/o proyectos ajenos al presente proyecto y que estén dentro del SAR y contiguos al polígono del proyecto, por lo que el Atributo de Acumulación se evalúa con el valor más alto (4), como se presenta a continuación:

Tabla 78. Criterios para el atributo de Acumulación.

Atributo	Criterio	Valor
Acumulativo	Cuando existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del SAR y contiguo al polígono del proyecto	4
No acumulativo	Cuando no existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del SAR.	1

Tabla 79. Impactos ambientales acumulativos del proyecto.

Impacto ambiental	Etapa	Atributo AC	Criterio	Acumulativo
Pérdida del suelo	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI
	Construcción	4	Acumulable	SI
Alteración en la calidad del suelo	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI
	Construcción	4	Acumulable	SI
	Operación y Mantenimiento	1	Acumulable	SI

Impacto ambiental	Etapa	Atributo AC	Criterio	Acumulativo
Alteración en la calidad del agua subterránea	Construcción	1	Acumulable	SI
Contaminación atmosférica	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI
	Construcción	4	Acumulable	SI
	Operación y Mantenimiento	1	Acumulable	SI
Alteración al confort sonoro	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI
	Construcción	4	Acumulable	SI
	Operación y Mantenimiento	4	Acumulable	SI
Modificación del paisaje natural	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI
	Construcción	4	Acumulable	SI
Modificación del hábitat	Construcción	4	Acumulable	SI
Desplazamiento de individuos de fauna	Construcción	4	Acumulable	SI

V.5 IMPACTOS RESIDUALES

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto ambiental que puede alterar el funcionamiento de cierto componente o proceso eco sistémico dentro del SAR, reduzca su significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos ambientales cuyos efectos persistirán aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales, conceptualizados en el REIA, en su Artículo 3°, fracción X, como: impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" sobre el ambiente.

Para el caso del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN", la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de la Recuperabilidad (MC), y que hayan sido calificados con el valor máximo (8); es decir, que los factores no podrán volver a su estado original aún con la aplicación de medidas (ver siguiente **Tabla 80**).

Tabla 80. Impactos ambientales residuales del proyecto.

Impacto ambiental	Etapa	Atributo MC	Criterio	Residual
Pérdida de suelo	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
Alteración en la calidad del suelo	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
	Operación y Mantenimiento	1	Recuperable a corto plazo	No
Alteración en la calidad del agua subterránea	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
Contaminación atmosférica	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
	Operación y Mantenimiento	1	Recuperable a corto plazo	No
Alteración al confort sonoro	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
	Operación y Mantenimiento	1	Recuperable a corto plazo	No
Modificación del paisaje natural	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
Modificación del hábitat	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
Desplazamiento de individuos de fauna	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No

Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" no generará ningún impacto ambiental residual.

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

Derivado de la evaluación de impactos ambientales, a continuación, se presentan las medidas de Mitigación propuestas, en donde se describen las medidas de prevención y mitigación señalando la etapa de aplicación y el elemento al que va dirigido, a fin de evitar o reducir los impactos identificados, o que ya desde la planeación forman parte del proyecto.

VI.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Impacto ambiental.
Verificar que la maquinaria se encuentre en buen estado para evitar que emita más humos de los normales.	Permanente en todas las etapas del proyecto	Verificar de forma visual que la emisión de humos sea normal.	Contaminación atmosférica por la alteración a la calidad del aire y Alteración al confort sonoro.
La vegetación desmontada se triturará para ser utilizada como sustrato orgánico en las labores de reforestación de las jardineras.	Preparación	Verificar que esta materia vegetal se triture y almacene en un lugar específico para ello.	Alteración a la calidad del aire. Pérdida de la cobertura vegetal.
Rescatar la capa fértil en las zonas de desmonte, para reutilizarla.	Construcción	Verificar que esta tierra rescatada se almacene en un lugar específico para ello.	Pérdida del suelo.
Cuidar de no mezclar la tierra, que conforma el suelo natural del área con materiales de construcción.	Permanente.	Verificar visualmente	Alteración en la calidad del suelo, por contaminación o el vertimiento de residuos líquidos o sólidos.
Los materiales de construcción se solicitarán conforme se vayan utilizando y se mantendrán húmedos o cubiertos.	Construcción	Se verificará que no tenga exceso de materiales almacenados, que éstos se transporten húmedos y cubiertos, para evitar su dispersión.	Alteración a la calidad del aire y contaminación a la vegetación circundante.
No almacenar la vegetación desmontada, ni ningún tipo de material sobre la vegetación.	Permanente	Verificar que no exista ningún tipo de material sobre la vegetación.	Contaminación a la vegetación circundante.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Impacto ambiental.
Los residuos sólidos se almacenarán de forma temporal en contenedores con tapa en espera del vehículo recolector.	Permanente	Se verificará que los contenedores estén en buen estado y con tapa para no generar malos olores y evitar que la fauna los saqueé y la proliferación de la fauna feral y nociva.	Alteración a las propiedades fisicoquímicas del suelo por la mala disposición de residuos.
Los restos de materiales de construcción se separarán en reciclable y no reciclable.	Construcción	Verificar que se cuente con los comprobantes o fotografías de la separación de los materiales reciclables, como restos metálicos, madera, plásticos PET.	Alteración a las propiedades fisicoquímicas del suelo por la mala disposición de residuos.
Mantenimiento al drenaje para evitar malos olores.	Operación y mantenimiento	Se verificará que las conexiones funcionen correctamente a fin de evitar estancamientos y la salida de malos olores, durante la obra y operación.	Alteración a la calidad del aire calidad atmosférica.
Los trabajos se realizarán en un horario no mayor a 10 horas en el día, no se permitirán las acciones de construcción u operación al oscurecer.	Preparación y construcción.	Se verificará que las labores sean diurnas.	Ahuyentamiento intermitente de la fauna silvestre.
En las labores de construcción se verificará que la maquinaria se encuentre en buen estado y que los niveles de ruido no rebasen lo establecido en la normatividad ambiental vigente.	Permanente	Se verificará de forma perceptiva que el ruido no supere lo aceptable en este tipo de obras.	Alteración al confort sonoro.
Las actividades de esparcimiento en la operación no rebasarán los 60dB de en el día y los 50 dB en la Noche, como lo sugiere la OMS, en las áreas de habitaciones.	Permanente en la etapa de operación.	Se verificará que se mantenga el confort sonoro.	Alteración al confort sonoro.
No se permitirá que se arroje ningún tipo de residuo sólido o líquido directamente al suelo.	En todas las etapas del proyecto.	Verificar que existen contenedores en número suficiente,	Contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos y

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Impacto ambiental.
		durante la obra y para la operación, así como las labores de mantenimiento.	contaminación del agua.
No se realizará ningún tipo de compostura de vehículos o equipos que requieran el uso de aceites y grasas dentro del área.	En todas las etapas del proyecto.	Verificar que no se almacenen equipos descompuestos en el sitio y que no se haga uso del suelo como taller, cualquier compostura mayor deberá realizarse fuera del área.	Contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos y contaminación del agua.
Se realizará limpieza diaria de los sanitarios, promoviendo el uso eficiente de éstos.	Preparación y construcción.	Verificar que los sanitarios estén limpios diariamente para evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.	Alteración a la calidad del aire, evitar fauna nociva.
De observarse algún derrame de combustible, grasa o aceite, éste se limpiará de forma inmediata y se corregirá el origen que generó este hecho a fin de evitar la contaminación del suelo, la porción de suelo contaminada para ser transportada por la empresa especializada autorizada.	Permanente.	Se verificará que se levante el suelo contaminado y se almacene en un contenedor cerrado para ser trasladado por una empresa recolectora de este tipo de residuos grasos.	Contaminación al suelo y agua.
En las labores de mantenimiento se utilizarán sustancias biodegradables.	Etapa de operación.	Verificar las fichas técnicas de los productos de limpieza general, y jardinería señalando si son biodegradables.	Contaminación al suelo y agua.
El drenaje pluvial estará separado del de aguas negras.	Etapa de operación.	Verificar que el drenaje de agua pluvial esté limpio.	Alteración a la escorrentía superficial, y cantidad de agua.
Utilizar el vivero provisional para colocar los ejemplares rescatados de las actividades del chapeo y desmonte.	Etapas de preparación y construcción.	Llevar una bitácora del vivero señalando el número de los ejemplares rescatados,	Pérdida de v Contaminación al suelo vegetación.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Impacto ambiental.
		producidos, vivos, muertos, utilizados para reforestación, causas y observaciones.	
Realizar el rescate de las especies de importancia ecológica, con las técnicas más adecuadas que aseguren la mayor sobrevivencia.	Preparación	Verificar que no quede ningún ejemplar susceptible de rescate en la superficie de desmonte.	Pérdida de cobertura vegetal
Reforestar con especies nativas correspondientes al tipo de vegetación original.	Construcción	Llevar memoria fotográfica y listado de especies utilizadas en la reforestación.	Pérdida de cobertura vegetal
No introducir especies exóticas que puedan liberarse en el área.	Permanente	Durante la etapa de preparación y construcción se verificará que los trabajadores no ingresen fauna de ningún tipo al área. Así como en la etapa de operación y mantenimiento en la adquisición de plantas de ornato no invasivos.	Generación de fauna exótica, que competirá con la fauna local.
Prohibir en todas las etapas del desarrollo la captura o caza de cualquier especie.	Permanente	Se verificará que los trabajadores no capturen o cacen dentro del área o lotes colindantes.	Pérdida de fauna silvestre.
Habrá una verificación permanente de las medidas preventivas por parte de la supervisión ambiental interna de los hoteles y cuando se detecté alguna anomalía o incumplimiento se procederá a su corrección inmediata.	Permanente	Se propone la entrega de informes anuales o lo que determine esta Autoridad.	Alteración del paisaje y Sistema ambiental

VI.2 MEDIDA DE COMPENSACIÓN.

La medida de compensación para el ecosistema de manglar se deriva de la aplicación del ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la NOM-022-SEMARNAT-2003 para ello se propone la reactivación del flujo hídrico del humedal. Para mayores detalles consultar el **Anexo B-15**.

VI.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" se compone de cuatro fases: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, por lo que en cada fase se establece una serie de indicadores que nos guiarán y nos darán una idea de la funcionalidad en cada medida o programa implementado.

Los indicadores se eligieron con base a cada programa, por lo que a continuación se presentan las siguientes tablas que serán utilizadas como indicativos del monitoreo ambiental general del proyecto.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de visitas periódicas semanales las cuales serán efectuadas por personal con experiencia en el tema ambiental.

VI.3.1 ETAPA DE PREPARACIÓN

Previo al inicio de la etapa de preparación se impartirán capacitaciones sobre las prohibiciones y restricciones dentro del área del proyecto al personal responsable de los trabajos y obras, esto es con la finalidad de evitar la contaminación del suelo, aire y el mal manejo de los residuos.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de supervisiones periódicas, las cuales serán efectuadas por el personal con experiencia en el tema ambiental.

Programa o acción: pláticas de inducción ambiental	
OBJETIVO: Fomentar entre el personal involucrado en el proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado, a través de diversas estrategias.	
Indicadores	El 100% de los trabajadores ha sido informado sobre el tema No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados. Los trabajadores depositan sus desechos en los contenedores de orgánicos, inorgánicos y reciclables ubicados en áreas estratégicas del proyecto.
Verificación	Previo al inicio de actividades se impartieron cursos. Supervisiones ambientales.

Programa o acción: instalación de señalización	
Objetivo: Realizar pláticas y elaborar material de apoyo para difundir información en el proyecto sobre las acciones de conservación del medio ambiente, que se implementaran en la etapa de preparación del sitio.	
Indicadores	En áreas estratégicas del proyecto se tienen colocados letreros informativos y restrictivos a favor de la flora y fauna. Los contenedores cuentan con etiquetas para que los trabajadores se familiaricen con la separación de residuos. En puntos estratégicos, se tienen colocados carteles con información sobre el cuidado del medio ambiente.
Verificación	Supervisiones ambientales al proyecto.
Programa o acción: programa de rescate de vegetación	
Objetivo: Mantener el germoplasma de las especies vegetales registradas en el predio mediante la remoción de ejemplares y traslado al vivero provisional.	
Indicadores	Todas las plantas propuestas para el rescate son albergadas en el vivero provisional. Se tiene la diversidad de especies en vivero proyectada en el Programa de Rescate de Vegetación. Se tiene un porcentaje de sobrevivencia de individuos por especie arriba del 80%
Verificación	Visitas periódicas al proyecto para verificar el correcto manejo de plantas rescatadas. Conteo y revisión de plantas en el vivero
Programa o acción: programa de rescate de fauna	
Objetivo: Mantener la integridad de los ejemplares y comunidades de fauna silvestre que inciden en el predio del proyecto (Anexo 6).	
Indicadores	Las especies de fauna encontradas durante la etapa de preparación del sitio son reubicadas en las áreas de conservación. Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos sobre el cuidado de la fauna. No existen reportes de muerte de ejemplares o individuos de fauna silvestre lesionados.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto. Monitoreo de fauna con el método de presencia y ausencia.
Programa o acción: mantenimiento de maquinaria	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmosfera.	
Indicadores	El 100% de la maquinaria tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubos de 20 lt. y franelas). Las franelas y los residuos de lubricantes, aceites, combustibles, etc. son acopiados temporalmente en un área para los residuos peligrosos.
Verificación	Supervisiones periódicas en el área de máquinas.

Programa o acción: almacenes de insumos (combustibles y químicos)	
Objetivo: prevenir la contaminación del suelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Los almacenes temporales de residuos se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.). No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo. Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos.
Verificación	Supervisiones periódicas en el área de almacenes.
Programa o acción: Puntos de acopio de residuos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente. Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.
Verificación	Supervisión ambiental en las áreas de acopio de residuos. Revisión de bitácora de obra.
Programa o acción: instalación de contenedores de residuos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	En toda el área del proyecto se tienen colocados en sitios estratégicos contenedores para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras provisionales correspondientes. No existe la presencia de fauna nociva. No se observan residuos dispersos en la zona de obra.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto.
Programa o acción: instalación de baños portátiles	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de contaminantes al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Existe un baño portátil por cada 10 personas. Se realiza la limpieza de los baños una vez por día. No se observan rastros de defecación al aire libre. Cuentan con una empresa debidamente autorizadas por la autoridad competente para dar el servicio.
Verificación	Supervisiones periódicas en el área del proyecto.

VI.3.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para la etapa de construcción, el número de trabajadores en el área del proyecto aumenta, así mismo la generación de residuos y el área se vuelve más susceptible a sufrir algún tipo de contaminación de suelo y aire; no obstante, es la etapa donde se tiene que aumentar el esfuerzo para difundir la información a todo el personal.

Cabe mencionar que debido a la rotación de personal que se pueden suscitar por la cantidad de trabajadores que laboran en esta etapa, las capacitaciones no podrán impartirse a todos, sin embargo, a los jefes encargados de departamento se les impartirán pláticas informativas sobre las prohibiciones y restricciones a favor del cuidado del medio ambiente.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de supervisiones periódicas, las cuales serán efectuadas por el personal con experiencia en el tema ambiental.

Programa o acción: pláticas de inducción ambiental	
Objetivo: fomentar la importancia del cuidado del medio ambiente a todo el personal involucrado en la etapa de construcción del proyecto.	
Indicadores	Durante la etapa de construcción todos los jefes o encargados de departamento tiene conocimiento de los temas ambientales, así mismo difunden la información a su personal a cargo. No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados. Los trabajadores depositan sus residuos en los contenedores correspondientes. Previo al inicio de actividades en la etapa de construcción, se impartieron pláticas sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente.
Verificación	Impartición de pláticas de manera grupal. Visitas periódicas al proyecto
Programa o acción: instalación de señalización	
Objetivo: Concientizar al personal involucrado en la etapa de construcción sobre la importancia del medio ambiente, mediante pláticas y señalizaciones en áreas estratégicas.	
Indicadores	Todo el personal tiene acceso a la información sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente en el área del proyecto. No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados Todo el personal realiza una correcta separación de residuos. Se tienen colocados letreros restrictivos a favor del medio ambiente en áreas estratégicas del proyecto.
Verificación	Visitas periódicas al proyecto
Programa o acción: mantenimiento de las especies vegetales rescatadas	
Objetivo: Mantener en buenas condiciones las plantas rescatadas para que puedan ser utilizadas en la arborización y ajardinado.	
Indicadores	En promedio el 80% de las plantas rescatadas sobreviven.

	Se tiene la diversidad de especies en el vivero proyectada en el programa de Rescate de Vegetación. Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y en caso de utilizar agroquímicos son los aprobados por la CICOPLAFEST.
Verificación	Supervisiones en el vivero provisional. Conteo y revisión de plantas.
Programa o acción: mantenimiento de maquinaria	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmosfera.	
Indicadores	La maquinaria utilizada en la etapa de construcción tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad. Los materiales de construcción se mantienen húmedos para evitar que se generen polvos. No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubos de 20 lt. y franelas). Los residuos de construcción son separados en reciclables y urbanos, para ser trasladados en su acopio temporal y posteriormente son retirados por una empresa autorizada por autoridad competente.
Verificación	Supervisión de la maquinaria que se utiliza en esta etapa. Visitas periódicas en el área del proyecto.
Programa o acción: almacenes de insumos y bodegas de insumos (combustibles y químicos)	
Objetivo: prevenir la contaminación del suelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Los almacenes se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.) No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo. Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos
Verificación	Supervisiones periódicas en los almacenes de insumos.
Programa o acción: Áreas de acopio de residuos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo. El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente. Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.
Verificación	Supervisión ambiental en las áreas de acopio de residuos. Revisión de bitácora de obra.
Programa o acción: instalación de contenedores de residuos	

Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
indicadores	En toda el área del proyecto se tienen colocados en sitios estratégicos contenedores para el copio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes. No existe la presencia de fauna nociva. No se observan residuos dispersos en la zona de obra.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa o acción: instalación de baños portátiles	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de desechos sanitarios al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Existe un baño portátil por cada 10 personas. Se realiza la limpieza de los baños una vez por día. No se observan rastros de defecación al aire libre. Cuentan con una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente para dar el servicio.
Verificación	Supervisiones periódicas en el área del proyecto.
Programa o acción: arborización y ajardinado	
Objetivo: Restablecer la vegetación nativa y de ornato no invasivas de acuerdo con el listado de la CONABIO, priorizando las zonas susceptibles a ser reforestadas	
Indicadores	Existen las mismas especies de plantas que antes del inicio del proyecto. Las zonas reforestadas con especies nativas u ornamentales no invasivas. No existe presencia de especies invasivas. Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y cuando se requiere únicamente agroquímicos aprobados por la CICOPLAFEST.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en toda el área del proyecto.
Programa o acción: plan de manejo de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
Objetivo: Regenerar, mantener y enriquecer las condiciones del predio con el fin de que las especies de fauna registradas en el predio y que están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 mantengan sus procesos biológicos en el sitio y no tenga necesidad de emigrar a otros sitios.	
Indicadores	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna. Se registra al menos el mismo número de especies de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto. Se llevarán a cabo actividades de protección y conservación de tortugas marinas. En las áreas de conservación se observan especies de fauna alimentándose y reproduciéndose en el sitio. Se observan aves migratorias alimentándose en el sitio Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos para el cuidado de la fauna.

Verificación	Monitoreo de fauna. Supervisión periódica en toda el área del proyecto.
Programa o acción: programa de manejo de residuos	
Objetivo: Desarrollar un instrumento de control y consulta que de forma concisa y lógica permita dar un manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y aguas residuales generadas.	
Indicadores	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. No se observan residuos dispersos en zonas no adecuadas. El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente (piso de concreto, diques de contención, ventilación, bitácoras de entradas y salidas de los residuos, etc.). Cuentan con empresas autorizadas por la autoridad competente, para el retiro de los residuos generados en el área del proyecto.
Verificación	Visitas, monitoreos y recorridos periódicos en el predio donde se ubica el proyecto Revisión documental de bitácoras

VI.3.2.1 Etapas de operación y mantenimiento

En las etapas de operación y mantenimiento se generan impactos diferentes para los cuales también se llevarán a cabo acciones y programas que mitigarán, prevendrán y compensarán las posibles afectaciones.

En este caso las pláticas serán periódicas conforme al reclutamiento de personal, y dependerán de la frecuencia de contrataciones y rotación de personal.

Así mismo la señalización ya será de forma permanente y con información dirigida tanto a empleados como a los usuarios del desarrollo.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de supervisiones periódicas, las cuales serán efectuadas por el personal con experiencia en el tema ambiental.

Programa o acción: pláticas de inducción ambiental	
Objetivo: Concientizar a todo el personal involucrado en el proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado.	
Indicadores	El 100% del personal ha sido informado sobre el tema. Se imparten pláticas sobre la política ambiental con el que contará el proyecto, durante cada ciclo de contrataciones del personal.
Verificación	Impartición de cursos Entrevistas aleatorias al personal Supervisión ambiental en las áreas del proyecto.
Programa o acción: instalación de señalización	

Objetivo: Concientizar a todo el personal involucrado y huéspedes del proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado cubriendo los vacíos dejados por el alcance de las pláticas.	
Indicadores	En la infraestructura del proyecto y en las áreas verdes se tienen colocados letreros alusivos a la protección de la flora y fauna. En áreas donde se reúne el personal de la empresa se tienen colocadas mamparas y carteles con la información de la política ambiental que tiene el proyecto. Existen señalizaciones en inglés y español referentes a temas ambientales en áreas estratégicas del proyecto para los huéspedes y el personal.
Verificación	Supervisión ambiental en el área del proyecto.
Programa o acción: mantenimiento de las áreas reforestadas	
Objetivo: Mantener en buenas condiciones las plantas sembradas en las áreas verdes y de jardinería para garantizar su sobrevivencia.	
Indicadores	Las áreas reforestadas y preservadas de manera natural se encuentran completamente recuperadas con un éxito de supervivencia del 85%. En otro texto se habla del 80% de supervivencia, homogeneizar. Existe un vivero donde se albergan y se protegen las plantas nativas y las de ornato no invasivas, dichas plantas son para restitución de aquellas que no lograron sobrevivir conforme al programa de reforestación. Se tiene que la diversidad de especies vegetales en todo el proyecto es igual que antes del mismo. Se utilizan productos biodegradables para el mantenimiento de las áreas verdes.
Verificación	Conteo y revisión de plantas. Supervisión ambiental en el área del proyecto.
Programa o acción: mantenimiento de equipos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmósfera	
Indicadores	Los equipos (calderas, equipos contra incendios, plantas de emergencia, etc.) son nuevos y se encuentran en óptimas condiciones de funcionamiento, el ruido que generan son propios de motores. Se le proporcionará mantenimiento preventivo con base a las especificaciones de su uso. Los equipos del proyecto tiene emisiones por debajo de lo establecido en la NOM-085-SEMARNAT-2011. Los tanques de Gas L.P. son instalados de acuerdo a la Norma Oficial Mexica NOM-004-SEDG-2004 (Instalación de aprovechamiento de Gas L.P. diseño y construcción), publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 2004. No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. Los productos químicos, combustibles son acopiados sus almacenes correspondientes. Se realiza periódicamente el servicio de los equipos utilizados en el proyecto.

Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto. Revisión documental de permisos de los tres niveles de gobierno.
Programa o acción: almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos)	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de químicos y combustibles al subsuelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana durante la etapa operativa.	
Indicadores	Los almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos) cuentan con las siguientes características: Equipos para la prevención de incendios (extintores y detectores de humo). Piso de concreto Ventilación Diques de contención, con la finalidad de contener derrames en caso de derrames accidentales. A los tanques de diésel, gasolina y gas LP se les realiza estudios de ultrasonido, con la finalidad de prevenir cualquier accidente y aquellos tanques que no cumplan con las especificaciones de las normas aplicables serán retirados del predio. Fichas técnicas de todos los productos que ahí se almacenan. Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo.
Verificación	Supervisiones periódicas en el área de almacenes y bodegas con las que cuenta el proyecto.
Programa o acción: Cámaras de acopio de residuos	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de contaminantes al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Existe una cámara para el acopio de los residuos orgánicos que cuenta con un sistema de enfriamiento, puerta hermética, termómetro, contenedores suficientes para la cantidad de residuos que ahí se acopian, etc. La cámara inorgánica cuenta con piso y paredes de mosaico, sifa de lavado, las bolsas almacenadas no pesan más de 20 kg, etc. Existe una cámara para el acopio de los residuos reciclables (cartón, PET, aluminio, vidrio). La cámara de residuos peligrosos se apega a las características establecidas en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo No existe fauna nociva Se cuenta con empresas contratadas para la correcta disposición de residuos, así mismo estas cuentan con autorización por parte de la autoridad competente para realizar esta actividad.
Verificación	Supervisión ambiental en el área del proyecto. Revisión de bitácoras
Programa o acción: instalación de contenedores de residuos	
Objetivo: Evitar dispersión de residuos y los efectos perjudiciales a la salud humana.	

Indicadores	Se cuenta con contenedores para el acopio de los residuos inorgánicos, orgánicos, aluminio, plásticos, peligrosos, cartón, vidrio etc. Los contenedores cuentan con su etiqueta de identificación correspondiente, y se acoplan al código de colores establecidos en el artículo 33 del Reglamento de la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo. Se tienen colocados contenedores en áreas estratégicas del proyecto. Los contenedores cuentan con bolsa plástica para facilitar su manejo. No existe fauna nociva No se observan residuos dispersos en las áreas verdes del proyecto.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa o acción: Planta de tratamiento de aguas residuales	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de desechos sanitarios al subsuelo y manto freático, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	No se observan fugas ni filtraciones. La calidad de aguas tratadas cumple con los límites máximo permitidos de parámetros contaminantes que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996 para descargas en pozos y con la NOM-003-SEMARNAT-1997 para las aguas que se usen para riego de áreas verdes. Los análisis se realizan por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la CONAGUA. Se realiza el mantenimiento periódico de la planta. Se realizan las declaraciones correspondientes al sistema de la CONAGUA.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa o acción: programa de manejo de residuos	
Objetivo: Generar un instrumento de control y consulta que de forma concisa y lógica permita dar un manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y aguas residuales generadas en esta etapa.	
Indicadores	Se cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. Existe un Plan de Contingencia Ambiental de residuos. Se opera adecuadamente la planta de tratamiento de aguas residuales. Se cuenta con registro de generación de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Los residuos peligrosos se manejan y almacenan correctamente y su disposición final es a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.
Verificación	Visitas, y recorridos periódicos en el predio donde se ubica el proyecto. Revisión documental de bitácoras.

Para la verificación de los indicadores se realizarán visitas periódicas durante esta etapa de operación del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" en las cuales se harán recorridos verificando los puntos mencionados en donde se debe de cumplir con lo estipulado en las tablas anteriores, a través de un Programa de Monitoreo Ambiental (**Anexo B-9**).

VI.3.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Con base al cumplimiento de las acciones y programas se puede dar un valor ponderado a cada programa o acción para poder evaluar su desempeño, esto con el fin de obtener un balance crítico y poder determinar la pertinencia, eficiencia y eficacia de la gestión ambiental adelantada en cada fase del proyecto, identificando además los impactos remanentes y problemas no resueltos.

Para la evaluación ex-post se le asignarán diferentes porcentajes de ponderación al cumplimiento de las metas de los distintos indicadores de seguimiento, de manera que pueda obtenerse un consolidado del desempeño del conjunto de actividades.

Esto será dividido por etapa en donde cada valor podrá ser asignado de acuerdo a la importancia de cada acción o programa.

a) Etapa preparación del sitio

Acción o programa	Indicadores Preparación del sitio	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
Pláticas de inducción ambiental	El 100% de los trabajadores ha sido informado sobre el tema	0.50	1.5
	No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados.	0.50	
	Los trabajadores depositan sus desechos en los contenedores de orgánicos, inorgánicos y reciclables ubicados en áreas estratégicas del proyecto.	0.50	
Instalación de señalización	En áreas estratégicas del proyecto se colocaron letreros restrictivos a favor de la flora y fauna.	1	1.5
	Los contenedores cuentan con etiquetas para que los trabajadores se familiaricen con la separación de residuos.	0.25	
	En puntos estratégicos, se tienen colocado carteles con información sobre el cuidado del medio ambiente.	0.25	
Programa de rescate de vegetación	Todas las plantas propuestas para el rescate son albergadas en el vivero provisional.	0.4	1
	Se tiene la diversidad de especies en vivero proyectada en el Programa de Rescate de Vegetación	0.3	

Acción o programa	Indicadores Preparación del sitio	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	Se tiene un porcentaje de sobrevivencia de individuos por especie arriba del 80%.	0.3	
Programa de rescate de fauna	Las especies de fauna encontradas durante la etapa de preparación del sitio son reubicadas en las áreas de conservación.	0.25	1
	Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos sobre el cuidado de la fauna.	0.50	
	No existen reportes de muerte de ejemplares o individuos de fauna silvestre lesionados.	0.25	
Mantenimiento de maquinaria Almacenes de insumos (combustibles y químicos)	El 100% de la maquinaria tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad	0.20	1
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo	0.40	
	Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubetas de 20 lt. y franelas)	0.20	
	Las franelas y los residuos de lubricantes, aceites, combustibles, etc. son acopiados temporalmente en un área para los residuos peligrosos.	0.20	
Áreas de acopio temporal de residuos	Existen áreas acondicionadas para el almacenamiento de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.20	1
	No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio temporal.	0.20	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.20	
	El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente.	0.20	
	Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.	0.20	
Instalación de contenedores de residuos	En toda el área del proyecto se tienen colocados contenedores para el acopio de los residuos orgánicos en	0.20	1

Acción o programa	Indicadores Preparación del sitio	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	sitios estratégicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.		
	Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes.	0.20	
	No existe la presencia de fauna nociva.	0.30	
	No se observan residuos dispersos en la zona de obra	0.30	
Instalación de baños portátiles	Existe un baño portátil por cada 10 personas.	0.25	1
	Se realiza la limpieza de los baños una vez al día.	0.25	
	No se observan rastros de defecación al aire libre.	0.25	
	Cuentan con una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente para dar el servicio	0.25	
Plan de manejo de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna.	0.20	
	Se registra al menos el mismo número de especies de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto.	0.20	
	Se llevarán a cabo actividades de protección y conservación de la tortuga marina.	0.20	1
	En las áreas de conservación se observan especies de fauna alimentándose y reproduciéndose en el sitio.	0.10	
	Se observan aves migratorias alimentándose en el sitio.	0.10	
	Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos para el cuidado de la fauna.	0.20	

Acción o programa	Indicadores Preparación del sitio	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
TOTAL		10	1

b) Etapa de construcción

Acción o programa	Indicadores Etapa de construcción	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
Pláticas de inducción ambiental	Durante la etapa de construcción todos los jefes o encargados de departamento tiene conocimiento de los temas ambientales, así mismo difunden la información a su personal a cargo.	0.25	1
	No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados.	0.25	
	Los trabajadores depositan sus residuos en los contenedores correspondientes.	0.25	
	Previo al inicio de actividades en la etapa de construcción, se impartieron pláticas sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente.	0.25	
Instalación de señalización	Todo el personal tiene acceso a la información sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente en el área del proyecto.	0.10	0.5
	No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados	0.15	
	Todo el personal realiza una correcta separación de residuos.	0.15	
	Se tienen colocados letreros informativos y restrictivos a favor del medio ambiente en áreas estratégicas del proyecto.	0.10	
Mantenimiento de las especies vegetales rescatadas	En promedio el 80% de las plantas rescatadas sobreviven.	0.50	1
	Se tiene la diversidad de especies en el vivero proyectada en el Programa de Rescate de Vegetación	0.25	
	Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y en caso de utilizar	0.25	

Acción o programa	Indicadores Etapa de construcción	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	agroquímicos son los aprobados por la CICOPLAFEST.		
Mantenimiento de maquinaria	La maquinaria utilizada en la etapa de construcción tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad.	0.10	1
	Los materiales de construcción se mantienen húmedos para evitar que se generen polvos.	0.10	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.30	
	Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubetas de 20 lt. y franelas).	0.25	
	Los residuos de construcción son separados en reciclables y urbanos, para ser trasladados en su acopio temporal y posteriormente son retirados por una empresa autorizada por autoridad competente.	0.25	
Almacenes de insumos (combustibles y químicos)	Los almacenes se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.)	0.25	1
	No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo.	0.30	
	Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia.	0.25	
	Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos	0.20	
Áreas de acopio temporal de residuos	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.30	1
	No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio.	0.10	
	No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo.	0.10	
	El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente.	0.10	

Acción o programa	Indicadores Etapa de construcción	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.	0.10	
Instalación de contenedores de residuos	En toda el área del proyecto se tienen colocados en sitios estratégicos contenedores para el copio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.30	1
	Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes.	0.20	
	No existe la presencia de fauna nociva.	0.30	
	No se observan residuos dispersos en la zona de obra.	0.20	
Instalación de baños portátiles	Existe un baño portátil por cada 10 personas.	0.20	1
	Se realiza la limpieza de los baños una vez por día.	0.20	
	No se observan rastros de defecación al aire libre.	0.30	
	Cuentan con una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente para dar el servicio.	0.30	
Arborización y ajardinado	Existen las mismas especies de plantas que antes del inicio del proyecto.	0.20	1
	Las zonas reforestadas tienen especies nativas y de ornato no invasivos.	0.20	
	No existe presencia de especies invasivas con base al listado de la CONABIO.	0.30	
	Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y cuando se requiere únicamente agroquímicos aprobados por la CICOPLAFEST.	0.30	
Plan de manejo de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna.	0.10	0.5
	Se registra al menos el mismo número de especies de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto.	0.10	

Acción o programa	Indicadores Etapa de construcción	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	Se llevan a cabo actividades de protección y conservación de la tortuga marina.	0.10	
	En las áreas de conservación se observan especies de fauna alimentándose y reproduciéndose en el sitio.	0.10	
	Se observan aves migratorias alimentándose en el sitio.	0.05	
	Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos para el cuidado de la fauna.	0.05	
Programa de manejo de residuos	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.20	1
	No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio.	0.20	
	No se observan residuos dispersos en zonas no adecuadas.	0.20	
	El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente (piso de concreto, diques de contención, ventilación, bitácoras de entradas y salidas de los residuos, etc.)	0.10	
	Cuentan con empresas autorizadas por la autoridad competente, para el retiro de los residuos generados en el área del proyecto	0.10	
	La planta de tratamiento será puesta en marcha antes del inicio de operación.	0.20	
Total		10	10

c) Etapas de operación y mantenimiento

Una vez calificado el desempeño de cada programa a través del valor obtenido por cada indicador, se suman los valores de los indicadores obtenidos por cada componente con el fin de obtener un puntaje total por componente.

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación.	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
Programa de monitoreo de calidad del agua pozos	Se tiene un monitoreo de la calidad del agua de los pozos de absorción y de los de extracción.	1	1
Pláticas de inducción ambiental	Al menos el 100% del personal ha sido informado sobre el tema.	0.50	1
	Se impartirán pláticas sobre la política ambiental con la que cuenta en el proyecto, durante cada ciclo de contrataciones del personal.	0.50	
Instalación de señalización	En la infraestructura del proyecto y en las áreas verdes se tienen colocados letreros alusivos a la protección de la flora y fauna.	0.25	1
	En áreas donde se reúne el personal de la empresa se tienen colocados mamparas y carteles con la información de la política ambiental que tiene el proyecto.	0.50	
	Existen señalizaciones en inglés y español referente a temas ambientales en áreas estratégicas del proyecto para los huéspedes y el personal.	0.25	
mantenimiento de las áreas reforestadas	Las áreas reforestadas y preservadas de manera natural se encuentran completamente recuperadas con un éxito de supervivencia del 80%.	0.25	1
	Existe un vivero temporal donde se albergan y se protegen las plantas nativas y las de ornato no invasivas, dichas plantas son para restitución de aquellas que no lograron sobrevivir conforme al programa de reforestación.	0.25	
	Se tiene que la diversidad de especies vegetales en todo el proyecto es igual que antes del mismo.	0.25	
	Se utilizan productos biodegradables para el mantenimiento de las áreas verdes	0.25	
Mantenimiento de equipos	Los equipos (calderas, equipos contra incendios, plantas de emergencia, etc.) son nuevos y se encuentran en óptimas condiciones	0.05	1

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación.	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	de funcionamiento, el ruido que generan son propios de motores.		
	Los equipos del proyecto tienen emisiones por debajo de lo establecido en la NOM-085-SEMARNAT-2011.	0.05	
	Los tanques de Gas L.P. son instalados de acuerdo a la Norma Oficial Mexica NOM-004-SEDG-2004 (Instalación de aprovechamiento de Gas L.P. diseño y construcción), publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 2004.	0.10	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.20	
	Los productos químicos, combustibles son acopiados sus almacenes correspondientes.	0.20	
	Se realiza periódicamente el servicio de los equipos utilizados en el hotel.	0.10	
Almacenes de insumos (combustibles y químicos)	En los almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos) cuentan con las siguientes características: Equipos para la prevención de incendios (extintores y detectores de humo). Piso de concreto Ventilación Diques de contención, con la finalidad de contener derrames en caso de accidentes. Fichas técnicas de todos los productos que ahí se almacenan.	0.50	1
	Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia.	0.30	
	No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo.	0.20	
Áreas de acopio de residuos	Existe una cámara para el acopio de los residuos orgánicos que cuenta con un sistema de enfriamiento, puerta hermética, termómetro,	0.40	1

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación.	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	contenedores suficientes para la cantidad de residuos que ahí se acopian, etc.		
	La cámara inorgánica cuenta con piso y paredes de mosaico, sifa de lavado, las bolsas almacenadas no pesan más de 20 kg, etc.	0.10	
	Existe una cámara para el acopio de los residuos reciclables (cartón, PET, aluminio, vidrio).	0.10	
	La cámara de residuos peligrosos se apega a las características establecidas en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	0.10	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.10	
	No existe fauna nociva.	0.10	
	Se cuenta con empresas contratadas para la correcta disposición de residuos, así mismo estas cuentan con autorización por parte de la autoridad competente para realizar esta actividad.	0.10	
Instalación de contenedores de residuos	Se cuenta con contenedores para el acopio de los residuos inorgánicos, orgánicos, aluminio, plásticos, peligrosos, cartón, vidrio etc.	0.20	1
	Los contenedores cuentan con su etiqueta de identificación correspondiente, y se acoplan al código de colores establecidos en el artículo 33 del Reglamento de la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.	0.20	
	Se tienen colocados contenedores en áreas estratégicas del proyecto.	0.20	
	Los contenedores cuentan con bolsa plástica para facilitar su manejo.	0.20	
	No existe fauna nociva	0.10	

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación.	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	No se observan residuos dispersos en las áreas verdes del proyecto	0.10	
implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales	No se observan fugas ni filtraciones	0.25	1
	La calidad de aguas tratadas cumple con los límites máximo permitidos de parámetros contaminantes que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996 para las aguas de descarga en pozos y para las aguas para uso de riego cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997.	0.25	
	Los análisis se realizan por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la autoridad de la CONAGUA.	0.25	
	Se realiza el mantenimiento periódico de la planta de aguas residuales.	0.25	
Plan de manejo de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna	0.25	1
	Se registra al menos el mismo número de especies de fauna dentro de la NOM-059, que las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del Proyecto.	0.25	
	Las reforestación de las áreas verdes y ajardinada se encuentran completamente recuperadas proporcionando refugio y alimento a la fauna silvestre residente y migratorias	0.25	
	Se cuenta con Plan de aprovechamiento no extractivo de la turtuga marina.	0.25	
Programa de manejo de residuos	Se cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.	0.50	1
	Existe un Plan de Contingencia Ambiental.	0.25	
	Se opera adecuadamente la planta de tratamiento de aguas residuales.	0.25	
Programa de atención a contingencias	Se contará con un programa ante cualquier evento meteorológico que se presente en la zona y pueda dañar	0.1	1

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación.	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	a las personas e infraestructura. (**Anexo B-11**)		
TOTAL		10	10

Finalmente, para encontrar el desempeño ambiental del proyecto "DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN" en su conjunto se adoptan los siguientes rangos de calificación, dependiendo del puntaje resultante al sumar el desempeño ambiental en los tres componentes:

Desempeño ambiental del proyecto	Sumatoria de calificación
Satisfactorio	8 ≤ 10
Regular	5 ≤7.9
Deficiente	1 ≤ 4.9

Así como el propio programa evalúa los indicadores de los programas y acciones el mismo es sujeto a ser evaluado y poder retroalimentarse de acuerdo a los objetivos planteados.

Para esto se tendrá una serie de indicadores que nos permitirá evaluar el éxito del plan realizado.

- La evaluación de los diversos programas se realiza con la periodicidad adecuada
- Los resultados obtenidos son congruentes con la realidad
- Las verificaciones proveen la información necesaria
- La metodología es la adecuada

Estos criterios nos indicarán si el programa se está efectuando de manera y metodología adecuadas, por lo que dará la oportunidad de retroalimentar y mejorar los programas.

Esta retroalimentación se hará con la periodicidad adecuada, al mismo tiempo que se interpreten los resultados de cada visita de verificación.

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZA.

Los costos por la realización de medidas de prevención y mitigación en relación a las especies de flora y fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se desglosan en la **Tabla 81**:

Tabla 81. Costos por la realización de medidas preventivas y de mitigación.

Programa	Costo en M/N
Programa de difusión ambiental	$70,000.00
Programa o acción: instalación de señalización	$20,000.00
Programa o acción: mantenimiento de maquinaria	$50,000.00
Programa o acción: almacenes de insumos (combustibles y químicos)	$30,000.00
Programa de rescate de vegetación	$175,000.00
Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna	$90,000.00
Plan de manejo para fauna incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	$90,000.00
Programa de arborización y jardinería con especies nativas	$175,000.00
Programa o acción: mantenimiento de las especies vegetales rescatadas	$50,000.00
Programa de monitoreo ambiental	$90,000.00
Plan de manejo de residuos	$90,000.00
Programa de atención a contingencias	$50,000.00
Programa de erradicación de especies exóticas invasoras	$50,000.00
Programa de reforestación de manglar y desazolve	$170,000.00
Total	**$1,200,000.00**

La propuesta de fianza es por la cantidad de $ 1,200,000.00 M/N y se renovara cada año hasta finalizar la etapa de preparación y construcción del proyecto.

Como se describió en la **Tabla 81**, para llevar a cabo las medidas de mitigación y prevención para el cuidado de la flora y fauna se aplicarán 10 programas en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

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

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

Sin proyecto, la vegetación herbácea seguiría creciendo, hasta que algún evento meteorológico como los nortes o tormentas tropicales, lleguen y las cubra de arena, desequen las hojas más altas de las palmas y se siga manteniendo una altura máxima de la vegetación. En las colindancias ya existen actividades de un fraccionamiento suburbano y hoteles en operación.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Se retirará la vegetación en un 43.26% (180,070.68 m^2) del predio para las obras nuevas, la cual integra los elementos naturales del sitio y el proyecto estará rodeado de áreas verdes, conservando las especies que se desarrollan actualmente.

En las colindancias se seguirían realizando actividades de hoteles y fraccionamientos suburbanos, y en la playa el paso de transeúntes, en su mayoría turistas y residentes del fraccionamiento.

VII.2.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El proyecto ya está planteado desde su concepción con las medidas de mitigación y prevención, no se ha concebido sin ellas, sin embargo, en la siguiente tabla se describen los escenarios sin proyecto, con proyecto y con proyecto incluyendo las medidas de mitigación y prevención de impactos (**Tabla 82**).

Tabla 82. Pronósticos sin proyecto, con proyecto y con proyecto incluyendo las medidas de mitigación

Elemento indicador	Pronóstico ambiental del SAR sin proyecto (situación actual)	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto y medidas de mitigación y prevención
Calidad del aire	En el SAR no existen emisiones por industria o acciones extractivas, se limita a los gases de combustión que emiten los vehículos y la dispersión de partículas de polvo por las actividades de construcción en predios aledaños a la población de Puerto Morelos y Playa del Carmen, así como la operación de los hoteles colindantes. La cantidad de contaminantes es mínima, y por ser una zona donde predominan vientos del sureste, los gases y partículas de polvo se dispersan de forma inmediata.	Habrá un aumento en el tráfico en de vehículos en la preparación y construcción del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, generando mayor cantidad de gases producto de la combustión, así como por el desarrollo económico de la zona, y el crecimiento demográfico y por la conectividad necesaria entre Playa del Carmen y Cancún. La calidad del aire solo se modificaría temporalmente y de forma imperceptible por esta causa.	Se llevará a cabo un Programa de: mantenimiento de maquinaria durante las etapas de preparación y construcción del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, por lo que disminuirá la afectación a la calidad del aire. La calidad del aire sería mínima e imperceptible
Nivel de ruido	En el SAR, ya existen actividades habitacionales, entre áreas extensas sin uso, por lo que el ruido sólo se percibe en los sitios de cada actividad, las áreas que conservan la vegetación arbórea funcionan como barreras naturales. No hay actividades que generen ruido.	Al aumentar el tráfico en la preparación del sitio y construcción del proyecto y el uso de suelo habitacional, turístico, comercial y recreativo, en el fraccionamiento el confort sonoro se modifica dependiendo de la densidad en cada zona en el SAR. El confort sonoro se va modificando de forma imperceptible y de forma pequeña en cada proyecto.	Con la implementación de un Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo en la preparación del sitio y construcción el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** se generarán ruidos imperceptibles, así como en la operación en el desarrollo turístico se encontrarán dentro del confort sonoro, además de que la vegetación y la distancia entre los poblados cercanos y el proyecto evitan la generación o acumulación de ruidos.

Elemento indicador	Pronóstico ambiental del SAR sin proyecto (situación actual)	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto y medidas de mitigación y prevención
Microclima	En el SAR, no existe modificación del clima, pero en las áreas donde ha habido cambio de uso de suelo si existen pequeñas modificaciones a éste, ya que se retira la cobertura vegetal, y se dejan áreas descubiertas con materiales que absorben o reflejan más el calor, modificando la humedad y el paso de las corrientes de aire. El microclima en la zona suburbanas se ha modificado de forma muy pequeña por la pérdida de la cobertura vegetal: en el predio en estudio no se ha modificado el microclima, ya que aunque hay áreas con perturbación, éstas se han recuperado satisfactoriamente	Por el crecimiento suburbano que se tiene programado en el POEL es posible que puedan darse cambios en el microclima del SAR por la deforestación y por las construcciones de avenidas y viviendas, principalmente en los sitios cercanos a la carretera federal. En la zona de la costa si se espera que se consolide el desarrollo lo que modificará de forma no significativa el microclima en cada predio.	Con el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** el pronóstico ambiental sería el mismo a nivel SAR, ya que se espera no se modifique el microclima, por el libre paso del viento y la conservación permanente de la vegetación natural en buena parte del predio en estudio que permitirá que el microclima en el general se mantenga.
Agua Subterránea	En este caso el SAR, hasta el momento no se utiliza el agua subterránea, sin embargo, como ésta viene desde sitios distantes es probable que ya contenga cierto grado de contaminación debido a las actividades agropecuarias de la zona continental	El agua subterránea podría verse comprometida de desarrollarse el proyecto en estudio, principalmente si este desarrollo se realiza de manera desordenada, aunque se es espera que se respete el POEL y promueva, la planificación en el sitio, por lo que el riesgo de que se contamine el agua en el SAR es bajo, ya que se exige a los desarrolladores contar con sistemas de tratamiento y/o manejo de aguas residuales propios.	El proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** manejará las aguas servidas de forma responsable y profesional, por lo que no existe riesgo de que modifique la calidad del agua subterránea. Se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales y las aguas tratadas cumplirán con lo que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-003-SEMARNAT-1997. Y se contará con un programa de monitoreo ambiental para

Elemento indicador	Pronóstico ambiental del SAR sin proyecto (situación actual)	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto y medidas de mitigación y prevención
			todas las etapas del desarrollo garantizando así la no afectación al agua subterránea
Escorrentía superficial	La escorrentía en el SAR es mínima, en general no existen desniveles que marquen un escurrimiento exceptuando la carretera. El escurrimiento horizontal es muy bajo de 0 A 5 %, el agua pluvial se acumula en las lagunas dentro del SAR, las cuales se encuentran confinadas por barreras antrópicas.	Se espera que en el SAR se disminuyan las áreas con vegetación y el relieve original, la escorrentía se modificará en los sitios de construcción del predio en estudio. En el caso del predio del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, se contará con infraestructura que recargue los cuerpos subterráneos con la lluvia, no así los desarrollos con menor organización, ya que éstos se convertirán en un gasto para el Municipio y muy probable generarán contaminación para el manto subterráneo	La escorrentía en el predio no se modificará, ya que se conservan los relieves naturales, y con el Proyecto y sus medidas de mitigación y prevención se contará la reforestación y arborización que contribuirán a la recarga de los acuíferos subterráneos
Vegetación	La vegetación del SAR se encuentra en condiciones medias de conservación, ya que muchas de ellas se encuentran en estado de recuperación debido a eventos en el pasado tales como eventos ciclónicos y actividades antrópicas.	La cobertura de la vegetación original seguirá disminuyendo por el crecimiento de la zona hacia el poniente se seguirá afectando la vegetación por el desarrollo cercano a la carretera, el proyecto desmontará una superficie de 180,220.74 m^2 de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.	El proyecto conservará de manera permanente áreas relevantes en el predio y llevará a cabo un Programa de reforestación y ajardinado.
Fauna	En el SAR, aún se presentan algunas aves, mamíferos y reptiles, la fauna ha sido desplazada hacia zonas	En la zona seguirá creciendo el desarrollo y las zonas de apoyo al crecimiento turístico de la Riviera Maya y de playa del Carmen, por lo	La fauna en el predio de estudio y sus sitios aledaños buscará protección de forma natural en las zonas de conservación, otras

Elemento indicador	Pronóstico ambiental del SAR sin proyecto (situación actual)	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto y medidas de mitigación y prevención
	menos impactadas, afectando su distribución y la interacción de ésta, ya que cada vez se le va aislando más, reduciendo el hábitat. La presencia de fauna en el predio de estudio es mínima probablemente porque existen poca vegetación que les proporcione frutos comestibles	que la fauna seguirá desplazándose hacia el oeste del Municipio en las áreas que se hayan designado para conservación.	serán ahuyentadas y otras serán rescatadas, en un proceso paulatino de rescate y ahuyentamiento de fauna. Además en la etapa de operción se contará con un programa de manejo no extractivo de la tortuga marina, lo que garantizará su protección
Naturalidad Fragilidad y Calidad paisajística	En el SAR, el paisaje conservado desde la carretera y en la zona costera, aunque en la mayoría de los puntos la visibilidad es limitada por vegetación en buen estado, dando una apariencia de alta naturalidad y calidad paisajística, integrada a la zona suburbana.	El paisaje seguirá cambiando tendiendo a ser más habitado, conformado por los diferentes desarrollos turísticos y habitacionales en el SAR. El ordenamiento ecológico local y el plan de desarrollo urbano procura que se conserve un porcentaje de la cobertura original, lo que mantiene la naturalidad en el ambiente.	Con el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN",** el paisaje se complementará con el concepto turístico que predomina en el sitio.

VII.3 PRONOSTICO AMBIENTAL.

Se proyecta que el Sistema Ambiental Regional continuará brindando los servicios ambientales que ofrece actualmente, con la misma funcionalidad, el proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, no interrumpe ningún proceso biológico o interacción entre ecosistemas, no pone en riesgo ninguna relación intra o interespecifica.

No genera contaminación al suelo, agua o atmósfera, es un proyecto que tiene un mínimo impacto ambiental en el sistema ambiental y social.

VII.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La evaluación de alternativas del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**, consistió en la selección del tipo de proyecto y desarrollo de acuerdo a la caracterización ambiental del predio en estudio con el mejor diseño que cumpliera los criterios contemplados en los instrumentos de planeación ambiental con las opciones más viables para la conservación de la naturalidad del sitio, y la seguridad de la construcción y de sus habitantes, donde se integraron los elementos vegetales al proyecto, poniendo especial énfasis en la conservación *in situ* de aquellos elementos cuyas especies se encuentran enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de árboles y palmas, se ubicó el proyecto en donde menos impactos genere, además se continua con el cumplimiento de los criterios del POEL y se integraron ecotecnias, todo esto derivado de la realización de diferentes desplantes y se eligió el que cumplía con la generación del menor impacto posible.

VII.5 CONCLUSIONES.

En conclusión, el estudio de impacto ambiental del proyecto denominado **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"**:

A. Cumple con lo contemplado en los instrumentos de Planeación ambiental que le son aplicables tales como el POEL, PDUM de Solidaridad y Acuerdo de Cabildo, Artículo 60 TER de la LGVS, NOM-022-SEMARNAT-2003 y NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las actividades más impactantes al ambiente que este proyecto pudiera generar fueron prevenidas, minimizadas y mitigadas, desde su diseño. La afectación a la vegetación se minimizo colocando la infraestructura en el sitio más conveniente para reducir la afectación, la inclusión de los elementos relevantes como parte integral del concepto hotelero, así como la programación de rescate y reforestación en las áreas destinadas para conservación, la producción de residuos líquidos y sólidos se previenen con infraestructura y un manejo adecuado, y se realiza el uso sustentable

de los recursos naturales, mediante el uso de ecotecnias, tales como calentadores y paneles solares, captura de agua pluvial y equipos ahorradores.

B. El área en donde se propone el proyecto cuenta con vegetación secundaria, debido a diversos usos previos del sitio, como potrero, entre otros usos, así como a afectos naturales, tales como los eventos ciclónicos ocurridos en el sitio en el pasado.

C. Los impactos ambientales son irrelevantes y moderados, los impactos moderados son los permanentes, al tratarse de una obra que conservará una superficie del 55.54% para cobertura vegetal original en el predio de la Fracción 3 y el predio del Lote 10A se conservará el 75.26%, no se generan impactos relevantes o severos.

D. El desarrollo del proyecto **"DESARROLLO TURÍSTICO DEL HOTEL RESORT 3 EN EL PREDIO VALENTIN"** no generará un desequilibrio ecológico que pudiera poner en riesgo alguna población de flora o fauna, o que ponga en riesgo la salud humana, por lo que cuenta con lo necesario para ser autorizada en materia ambiental.

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

VIII.1 ANEXOS

Anexos

Anexo A) Documentación Legal

Anexo A-1 Acta constitutiva y poder legal del representante.

Anexo A-2 Identificación del representante legal.

Anexo A-3 Cédula Profesional del responsable técnico.

Anexo A-4 Oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005

Anexo A-5 Oficio número 04/SGA/0261/06 de fecha 15 de febrero del 2006

Anexo A-6 Oficio número 04/SGA/1853/06 emitido el 06 de diciembre del 2006

Anexo B) Documentación técnica

Anexo B-1 Ficha Técnica de PTAR.

Anexo B-2 Ficha técnica del sistema de osmosis.

Anexo B-3 Programa de difusión ambiental.

Anexo B-4 Programa de rescate de vegetación.

Anexo B-5 Programa de rescate de Fauna

Anexo B-6 Plan de manejo para Fauna incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Anexo B-7 Estudio Hidrogeológico.

Anexo B-8 Programa de arborización y ajardinado.

Anexo B-9 Programa de monitoreo ambiental.

Anexo B-10 Plan de manejo de residuos.

Anexo B-11 Programa de atención a contingencias.

Anexo B-12 Programa de erradicación de especies exóticas invasoras.

Anexo B-13 Estudio de caracterización de flora.

Anexo B-14 Estudio de caracterización de fauna.

Anexo B-15 Programa de conservación de manglar.

Anexo C) Planos

Anexo C-1 Plano de huella autorizada y ejecutada sobre zonificación de vegetación.

Anexo C-2 Plano de pozos.

Anexo C-3 Plano topográfico de los predios del Proyecto.

Anexo C-4 Plano de conjunto del Proyecto.

Anexo C-5 Plano de conjunto sobre huella de aprovechamiento.

Anexo C-6 Plano de aprovechamiento y conservación.

Anexo D) Acuerdo de cabildo

VIII.2 BIBLIOGRAFÍA

Arellano. R. A. A. et. Al. 2003. Etnoflora yucatense. Nomenclatura de las formas de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la península de Yucatán. Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de medicina, veterinaria y zootecnia. CONACYT.

BOLFOR; Mostecedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología vegetal. Santa Cruz, Bolivia.

Cabrera C. E., Sousa S. M., Téllez V. O. 1982. Imágenes de la flora Quintanarroense. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A.C. Instituto de Biología de la UNAM. Puerto Morelos, Quintana Roo, México, 224 pp.

Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Quintana Roo, Solidaridad. 2009. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Quintana Roo.

INE-INEGI, (1997). Uso de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie I (continua nacional), escala 1:250000. Instituto Nacional de Ecología – Dirección de Ordenamiento Ecológico General e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Digitalización de las cartas de uso de suelo y vegetación elaboradas por INEGI entre los años 1980-1991 con base en fotografías aéreas de 1968-1986. México, D. F., México, D. F.. Fecha de publicación 09-06-2001.

INEGI, (2001). Uso de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie II (continua nacional), escala 1:250000. Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, Ags., México. Fecha de publicación 19-02-2005.

INEGI, (2005). Uso de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie III (continua nacional), escala 1:250000. Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, Ags., México. Fecha de publicación 15-12-2008.

INEGI, (2009). Uso de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie IV (continua nacional), escala 1:250000. Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, Ags., México. Fecha de publicación 08-07-2009.

INEGI, (12/12/2013). Conjunto de datos vectoriales de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie V (Capa unión), escala 1:250000. Edición: 2ª. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, Aguascalientes. Fecha de publicación 04-08-2015.

INEGI, (16/12/2016). Conjunto de datos vectoriales de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie VI (Capa unión), escala 1:250000. Edición: 1. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. Fecha de publicación 14-12-2017.

Krebs, C, J, 1998. Ecological metodology. Segunda edición. Ed. Benjamin/Cummings. Menlo Park. New York.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Cancún-Tulum. Publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, del 16 de noviembre de 2001.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL-S). Publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, del 25 de mayo de 2009.

Calderón M. R., *et al.* Guía Rústica de los reptiles de la región de Calakmul, Campeche, México. El Colegio de la Frontera Sur y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 29/02/2016). 'Sitios RAMSAR de México 2016', edición: 1a. Comisión Nacional de Áreas naturales Protegidas. Ciudad de México, México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), The Nature Conservancy - Programa México (TNC), Pronatura. (2007). 'Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad'. Escala 1: 1000000. D.F., México.

INEGI, (16/12/2016). Conjunto de datos vectoriales de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie VI (Capa unión), escala 1:250000. Edición: 1. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. Fecha de publicación 14-12-2017.

INEGI, (12/12/2013). Conjunto de datos vectoriales de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie V (Capa unión), escala 1:250000. Edición: 2ª. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, Aguascalientes. Fecha de publicación 04-08-2015.

INEGI, (2009). Uso de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie IV (continua nacional), escala 1:250000. Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, Ags., México. Fecha de publicación 08-07-2009.

INEGI, (2005). Uso de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie III (continua nacional), escala 1:250000. Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, Ags., México. Fecha de publicación 15-12-2008.

INEGI, (2001). Uso de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie II (continua nacional), escala 1:250000. Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, Ags., México. Fecha de publicación 19-02-2005.

INE-INEGI, (1997). Uso de suelo y vegetación, escala 1:25000, serie I (continua nacional), escala 1:250000. Instituto Nacional de Ecología – Dirección de Ordenamiento Ecológico General e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Digitalización de las cartas de uso de suelo y vegetación elaboradas por INEGI entre los años 1980-1991 con base en fotografías aéreas de 1968-1986. México, D. F., México, D. F. Fecha de publicación 09-06-2001.

MacKinnon H., B. (2013). Sal a pajarear Yucatán (Guía de aves).

Manejo Integrado de Hábitat para Venado, Codorniz y Guajolote. K. Lyons, Robert & F. Ginnett, Tim. Texas A&M AgriLife Extension Service. Traducción por: Eduardo A. Gonzáles V. INIFAP-SAGARPA, México. Disponible en: http://agrilife.org/wildlife/files/2013/11/Integrating-Deer-Quail-and-Trukey-Habitat-Mgmt-Spanish.pdf

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

Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (Editoras). 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su Conservación. Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PDD). México, D.F.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México, 2009.

Ramírez Bautista, A. M. C. Arizmendi 2004. *Ctenosaura similis.* Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México D.F.

Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). 'Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves'. Escala 1:250000. México. Financiado por CONABIO-FMCN-CCA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.