



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



I. Unidad Administrativa que clasifica: Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Jalisco.

II. Identificación del Documento: Versión pública de **SEMARNAT-04-002-A MIA/ MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR MODALIDAD A NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA, DEL PROYECTO DENOMINADO "AVANTI GOLF&MARINA RESIDENCES"**. En municipios de Tlajomulco de Puerto Vallarta, Jalisco. Clave de proyecto: **14JA2024UD115**.

III. Partes y secciones clasificadas: Página 16.

IV. Fundamentos Legales y Razones: **Artículo 6º**, apartado A, fracción I .y V 16, segundo párrafo y 116, fracción VIII de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (**CPEUM**). **Artículo 115 tercer párrafo y 120** de Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (**LGTAIP**), publicada en el DOF el 20 de marzo de 2025. La información solicitada contiene **Datos Personales** concernientes a personas físicas identificadas o identificables como lo son **Domicilio particular, Nombre, Firma, Código QR, Teléfono particular, Correo Electrónico particular, CURP, Credencial para Votar, OCR de la credencial de Elector y RFC**, por considerarse información confidencial.

V. FIRMA DEL TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN:
M. EN C. NELLY GABRIELA HERRERA ORNELAS

VI. Fecha de clasificación, número e hipervínculo al acta de sesión de Comité donde se aprobó la

Versión pública:

ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI , en la sesión celebrada el **11 de julio del 2025**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Avenida Alcalde No. 500, 2do y 8vo piso, Colonia Alcalde Barranquitas, Guadalajara, Jalisco. C.P. 44270, Teléfono: (33) 36 68 53 00
www.gob.mx/semarnat

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

I.1 INTRODUCCIÓN	3
II ANTECEDENTES	5
II.1 Antecedentes del Proyecto	5
I.1. Datos generales del Proyecto	10
I.1.1 Nombre del Proyecto	10
I.1.2 Ubicación del Proyecto	11
I.1.3 Duración del Proyecto	15
I.2 Datos generales del promovente	15
I.2.1 Nombre o razón social	15
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	15
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	15
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	15
I.3 Nombre del responsable técnico del estudio	16
I.3.1 Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del estudio o razón social	16
I.3.2 RFC de la persona física o moral	16
I.3.3 Dirección del responsable del estudio	16
I.3.4 Colaboradores del estudio	16

Índice de imágenes

Imagen 1. Ubicación del Proyecto en relación con los ecosistemas de zona costera.	10
Imagen 2. Localización regional y local del Proyecto.	11
Imagen 3. Ubicación del Proyecto en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.	12
Imagen 4. Coordenadas del Predio del Proyecto.	12

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices que delimitan el Predio.	13
---	----

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

I.1 INTRODUCCIÓN

En el Predio ubicado en la calle Albatros 420, Marina Vallarta, municipio de Puerto Vallarta, Estado de Jalisco, se iniciaron algunos trabajos. Los anteriores propietarios del Predio en su momento construyeron en un terreno que formaba parte de un área verde, donde se llevó a cabo una obra sin concluir, con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes.

Es importante aclarar que, Avanti Golf & Marina (Promovente del Proyecto), mediante Escritura Publica Numero 4 de fecha 28 de septiembre de 2023, el Lic. Teodoro Ramírez Valenzuela, Notaria Publica 2 de Bucerias, Nayarit, protocolizó el acta de adjudicación del bien inmueble en pago a favor del Gobierno Federal, por conducto de la Tesorería de la Federación, que en su carácter de mandatario formaliza el Instituto para devolver al pueblo lo robado (INDEP), mediante la cual la empresa Avanti Golf & Marina, adquirió mediante Licitación Pública el inmueble ubicado en el Lote CG10, descrito anteriormente; por lo anterior, cuando se realizó la compra del Predio, ya contaba con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes; obras y actividades totalmente inhabitables; por lo que el actual dueño y promovente NO realizó las obras y actividades que se encuentran actualmente dentro del Predio; no obstante, se creyó conveniente utilizar la mayor infraestructura posible dado que una parte de ella presenta buenas condiciones.

Actualmente, se planea modificar el Proyecto anterior no habitable (mismo que el Promovente no construyó, ya que el Predio fue adquirido con la infraestructura existente).

El Proyecto Avanti Golf & Marina Residences, consiste en el desarrollo de dos torres habitacionales plurifamiliares a una altura de 26 m, denominadas Torre A y Torre B. La Torre A alojará 52 departamentos con dimensiones que van de los 90 m² a los 223 m²; mientras que la Torre B alojará 75 departamentos con dimensiones de los 90 m² a los 223 m². Algunas de las amenidades con las que contarán los residentes de Avanti Golf & Marina Residences, son: áreas verdes, alberca, clínica y ludoteca, gimnasio, salón y spa, entre otras. Contará con 154 lugares de estacionamiento de uso habitacional en dos niveles de sótano, denominados como sótano y sótano -1. Los diferentes componentes del Proyecto incluyendo las torres, ocuparán una superficie de desplante de 3,470.61 m², mientras que la superficie total construida se plantea en 21,595.04 m². Para la instalación del Proyecto se desarrollarán las etapas de preparación del sitio y construcción para las cuales se prevé un total de 72 meses de actividades.

Para la instalación del Proyecto, el promovente plantea utilizar la infraestructura existente que se encuentra en buenas condiciones, instalada por el propietario anterior, por lo que en el programa general de trabajo se plantean actividades generales de instalación de obras provisionales, necesarias para activación del Proyecto (almacenes, sanitarios portátiles, etc.), actividades generales de preparación del sitio principalmente para la Torre B y áreas comunes (como pueden ser nivelaciones, trazo, limpieza del terreno), las actividades necesarias para la instalación de la torre B, así como aquellas requeridas para culminar la construcción de la torre A. Lo anterior, se contempla en un periodo de 72 meses (seis años), mientras que la operación dará inicio en el momento que los departamentos estén disponibles para su venta y podrá tener una vida útil de 50 años o más, en relación a las actividades de mantenimiento.

Lo anterior, dado que el promovente del Proyecto está en la mayor disponibilidad de llevar a cabo una regularización, a pesar de que él no fue quien llevo a cabo las obras y actividades que se encuentran en el Predio; con la finalidad de dar cabal cumplimiento con todos y cada uno de los lineamientos del Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito 5 (PPDU-DU5) del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco; pero además se pretende cumplir con los estudios correspondientes en materia ambiental Federal.

Es importante aclarar que, el promovente del Proyecto (Luis Remigio Sabido Rodríguez), representante legal de Avanti Golf & Marina, S.A.P.I de C.V., ingreso un escrito a la Agencia Federal de Aviación Civil, Dirección Ejecutiva de Seguridad Aérea (Dirección de Aeropuertos), el 04 de diciembre del 2023, mediante el cual se solicitó la autorización de ubicación y altura para el Proyecto de construcción de un inmueble que consta de dos torres de departamentos, el cual se pretende ubicar en el Lote CG10, Zona de los Condominios Club de Golf, Fraccionamientos Marina Vallarta, Jalisco, en las inmediaciones del Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta. Al respecto la Agencia Federal de Aviación Civil, habiendo recibido la opinión técnica del Organismo de Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano SENEAM, ratificada mediante oficio 4.5.203.-056/2024 de fecha 04 de marzo de 2024, se expide un presente documento (Ver oficio N° 4.1.2.3.-4449/VUS/2023, en documentación legal presentada en Anexos / AFAC AUTORIZACIÓN), donde se AUTORIZA el Proyecto de construcción de un inmueble que consta de dos torres de departamentos, en el Lote CG10, Zona de los Condominios Club de Golf, Fraccionamientos Marina Vallarta, Jalisco; documento firmado por la Ing. Maricruz Hernández García (Directora de Aeropuertos).

No obstante; todo lo anterior, las obras y/o actividades realizadas por el anterior dueño no cuentan con la Autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia de Impacto Ambiental Federal, ya que el Proyecto se ubica en un ecosistema costero; por lo tanto, toda obra y actividad de infraestructura que pretenda desarrollarse, está sujeta a la obtención de la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Para poder conocer los alcances del Proyecto fue importante llevar a cabo un análisis preliminar de las obras y actividades realizadas, para conocer las implicaciones legales con la identificación de lineamientos, criterios y regulaciones aplicables al Proyecto, derivadas de los instrumentos de política y regulación ambiental.

La vocación del uso del suelo en el Área del Proyecto (AP) históricamente ha formado parte de Asentamientos humanos, en el AP se presentaba un área verde donde únicamente se encontraban algunos árboles y arbustos que fueron afectados, todos ellos sembrados con fines de ornato hace muchos años; a los costados próximos del Proyecto se observan algunos fraccionamientos, hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, un campo de Golf, Mariana Vallarta Golf Club y algunas avenidas, calles y vialidades pavimentadas, donde actualmente se observa una infraestructura turística consolidada.

Cabe aclarar que, con el desarrollo de las obras y actividades realizadas **NO se afectaron superficies forestales, ni algún tipo de ecosistema costero**; puntualmente en el área construida que tiene avance en obra NO se presentaba este tipo de cobertura, ya que es clara la influencia del hombre en la región; la afectación generada hacia algunos árboles y arbustos que se observaban previo a las actividades fue mínima y estratégica.

Por lo anterior, a pesar de que el nuevo propietario adquirió un Predio con infraestructura existente no concluida, los anteriores dueños ambientalmente hablando no pusieron en riesgo la integridad de algún ecosistema al instalar la infraestructura; lo anterior, debido a que si bien, se afectaron únicamente escasos árboles y arbustos en un Predio que formaba parte de un área verde de Marina Vallarta, no resulta ser significativo, ya que la vocación del uso del suelo por años en la zona de estudio ha formado parte de asentamientos humanos.

La evaluación de este Proyecto tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un Proyecto provocó o produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración del mismo; todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las autoridades correspondientes. Este proceso busca identificar, cuantificar y valorar los diversos impactos de un Proyecto sobre el entorno, tanto en el corto como en el largo plazo y en qué medida el Proyecto modifica las características físicas y biológicas del entorno. También debe analizar con profundidad los posibles efectos del entorno sobre el Proyecto: en qué manera y en qué medida las características físicas - bióticas del entorno pueden afectar el diseño o el desarrollo del Proyecto.

Con respecto a los aspectos legales se debe conocer que el Proyecto es viable en cuanto a que se ajusta a las disposiciones jurídicas ambientales que le son aplicables, es decir, se debe vincular (relacionar) el Proyecto con cada lineamiento, norma y criterios, evidenciando mediante un análisis sustentado en información técnica – jurídica - ambiental y de fuentes oficiales, que se cumple con las regulaciones aplicables. Para tal fin, se requirió en primera instancia, la identificación de los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o la actividad que integra el Proyecto, mediante un análisis que logró determinar la congruencia de cómo se ajusta el Proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

Todos los elementos de información textual e imágenes que se presentan en este documento se describen a detalle en el pie de figura, en ellas se llevó a cabo una descripción ecológica que fue analizada en términos de la estructura y función de sus componentes; a fin de determinar los criterios y las recomendaciones, razonadas en términos legales, técnicos y ambientales.

Así mismo, todos los mapas mostrados en este documento, para mayor detalle se deberán consultar en los anexos (Cartografía), a una escala y resolución adecuada que permita su interpretación y análisis, ya que en este documento se presentan únicamente de manera esquemática e interpretativa.

Se espera que las evaluaciones, análisis y recomendaciones formuladas en esta MIA-P coadyuven a la autorización del Proyecto. En este sentido, a continuación, se presenta la MIA-P, para el Proyecto de vivienda plurifamiliar Avanti Golf & Marina Residences, Marina Vallarta.

II ANTECEDENTES

II.1 Antecedentes del Proyecto

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Oficina de Representación de Protección Ambiental en el Estado de Jalisco, realizó una visita al sitio del Proyecto, con la finalidad de verificar si las obras y/o actividades que se realizan y/o realizaron en el lugar de inspección; cuentan con la autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Por lo anterior, se tiene lo siguiente que forma parte del acuerdo de emplazamiento que emite la PROFEPA.

I. El 10 de junio del 2024, esta Oficina de Representación de Protección al Ambiente de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Jalisco, emitió la **Orden de inspección PFFPA/21.3/2C.27.5/006(24)001071**, dirigida al **C. Propietario y/o Representante Legal y/o Responsable y/o Encargado del Proyecto denominado GOLF & MARINA RESIDENCES, ubicado en Lote CG10, Zona de condominios, club de Golf Fraccionamiento, Marina Vallarta, municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, con el objeto de verificar si las obras y/o actividades que se realizan y/o realizaron en el lugar de inspección, cuentan con la Autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia de Impacto Ambiental**, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 28 primer párrafo fracciones VII, IX, X y XIII y artículo 15 fracción IV de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con el artículo 5º inciso O) todas sus fracciones, Q) todas sus fracciones y R) todas sus fracciones, 10 y 11 todas sus fracciones, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

II. En cumplimiento a la Orden de Inspección antes mencionada, el 11 de junio del año 2024, inspectores adscritos a esta Oficina de Representación de Protección al Ambiente de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Jalisco, llevaron a cabo la visita de inspección ordenada, y levantaron para constancia de ello el Acta de Inspección **PFFPA/21.3/2C.27.5/0006-24**, en la que se asentaron los hechos y omisiones observados durante la visita, los cuales pueden ser constitutivos de incumplimientos a las obligaciones establecidas en la normatividad ambiental federal, susceptibles de ser sancionados administrativamente por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

En la referida Acta de Inspección, se impuso como medida de seguridad la **Clausura Temporal Total** folio 010-24 de las obras y actividades que se desarrollan en el Proyecto objeto de la inspección.

Durante la diligencia de inspección, el visitado exhibió la siguiente documentación, detalle.

- Escrito libre de fecha 27 de mayo de 2024, titulado NOTA INFORMATIVA: CALLE ALBATROS 420, MARINA VALLARTA.
- Render de Proyecto BELAIRE GOLF RESORT & SPA.
- Copia simple del Dictamen de trazos, usos y Destinos específicos, en el cual se solicita: Construcción de estacionamiento en sótano 2 torres, una de 6 niveles y la segunda torre con 7 niveles (plurifamiliar vertical), en base al Plan de Desarrollo Urbano de Puerto Vallarta, localizado en Área: Urbana AU-7/T3-1 FRACC. MARINA VALLARTA, y en base al Plan Maestro de Marina Vallarta se localiza en la zona: Condominio Club de Golf (CG-10), 02 hojas simples.
- Copia simple del oficio número SMAE 612/08, de fecha 07 de abril del 2008, en el cual se Autoriza de manera condicionada, la MIA, modalidad particular para el Proyecto "Desarrollo Habitacional BELAIRE", en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, 14 hojas simples.
- Copia simple de Licencia número 1986/06, con número de oficio 4389/06, de fecha 22 de septiembre de 2006, expedida por la Dirección de Planeación Urbana, a favor de WORLD RESORTS MARKETING ENTERPRISES, S DE R.L DE C.V.
- Copia simple de Licencia número 1538/07, con número de oficio 1644/07, de fecha 07 de junio de 2007, expedida por la Dirección de Planeación Urbana, a favor de WORLD RESORTS MARKETING ENTERPRISES, S DE RL DE C.V.
- Copia simple de Licencia número 1823/11, con número de oficio 1872/11, de fecha 25 de marzo de 2011, expedida por la Dirección de Planeación Urbana, a favor de RESORTS INTERNATIONAL FOUNDATION, S DE R.L DE C.V.
- Plano arquitectónico.
- Plano arquitectónico titulado "Etapas Estructura Metálica", supervisión interna The Luxury Experience, septiembre 2009.
- Plano arquitectónico titulado "Fachada Norte".
- Render Proyecto, (JAF Arquitectos).
- Instrumento público número 4, de fecha 28 de septiembre de 2023, del Lote CC10, Zona de los Condominios, Club de Golf, Fraccionamiento Marina Vallarta, Puerto Vallarta, Jalisco, C.P. 48335, 08 hojas tamaño oficio por ambos lados.
- Pago de impuesto predial del día 24/01/2024, por el periodo bimestral desde: 1/2024 hasta: 6/2024, de la cuenta U16496, expedido por la Tesorería del H. Ayuntamiento del municipio de Puerto Vallarta, con número de folio: A 87371, 01 hoja simple.
- Copia simple del Acta de adjudicación de Bien Inmueble de fecha 30 de enero de 2023, 01 hoja simple.
- Copia simple del levantamiento topográfico del lote CG10, ubicado en calle Albatros, Marina Vallarta, Jalisco, expedido por la firma JAF Arquitectos, 11 hojas simples.
- Copia simple de Dictamen de Trazos, Usos y Destinos Específicos, expedido por el H. Ayuntamiento de Puerto Vallarta, Dirección de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, de fecha 23 de octubre de 2023, 01 hoja simple.
- Copia simple del oficio número 4.1.2.3-4449/VUS/2023, de fecha 06 de marzo de 2024, expedido por la Agencia Federal de Aviación Civil, con sello fechador de dicha agencia federal, el día 07 de marzo de 2024, a favor del C. Luis Remigio Sabido Rodríguez, Representante Legal de AVANTI GOLF & MARINA, S.A.P.I DE C.V.
- Render de Obra AVANTI GOLF & MARINA, de fecha 03 mayo de 2024, expedido por JAF Arquitectos S.A de C.V., tipo de plano C-001, Planta Baja/Conjunto.
- Render de Obra AVANTI GOLF & MARINA, de fecha 13 mayo de 2024, expedido por JAF Arquitectos SA de C.V., tipo de plano AL-01, Alzado.
- Render de Obra AVANTI GOLF & MARINA de fecha 13 mayo de 2024, expedido por JAF Arquitectos SA de C.V., tipo de plano C-A.A, Corte A-A"/Conjunto.

III.- Se tiene por recibido escrito de fecha **dieciocho de junio de dos mil veinticuatro** de acuerdo al sello fechador de la oficialía de partes de la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección Ambiental en el Estado de Jalisco, mediante el cual comparece el **C. LUIS REMIGIO SABIDO RODRIGUEZ** en su carácter de representante legal de la empresa **AVANTI, GOLF & MARINA, S.A.P.I. DE C.V.**, mediante el cual comparece realizando manifestaciones, que serán tomadas en cuenta en el momento procesal oportuno, de igual forma presenta como anexos copias simples del instrumento público número cuatro, otorgado ante la fe pública del Licenciado Teodoro Ramírez Valenzuela, notario público número dos, con ejercicio en la Primera Demarcación Notarial del Estado de Nayarit, mediante la cual se realiza la protocolización del acta de adjudicación de bienes inmuebles en pago a favor del gobierno federal por conducto de la Tesorería de la Federación que en su caso de mandatario formaliza el Instituto para Devolver al Pueblo lo Robado. Se ordena agregar al expediente en que se actúa, para que surtan sus efectos legales a que haya lugar.

Del análisis a los autos que integran el expediente **PFFPA/21.3/2C.27.5/005-24**, se hace constar que la hoja 47 se encuentra copia simple de póliza número ciento cincuenta y dos, otorgada ante el Lic. Enrique Cárdenas García, corredor público número tres, de la plaza en el Estado de Nayarit, mediante la cual hace constar la constitución de la persona moral **AVANTI GOLF & MARINA, S.A.P.I DE C.V.**, donde se designa al señor **LUIS REMIGIO SABIDO RODRIGUEZ** como DIRECTOR GENERAL con las facultades señalada en la QUINTA cláusula transitoria del mismo instrumento público.

.....

Acto continuo, los inspectores en compañía del visitado, procedemos a realizar un recorrido en el interior del Proyecto denominado GOLF & MARINA RESIDENCES, ubicado en Lote CG10, Zona de condominios, club de Golf Fraccionamiento, Marina Vallarta, municipio de Puerto Vallarta, haciéndose constar los siguientes hechos u omisiones:

- Se observa un acceso que consta de una caseta de vigilancia, así como un portón corredizo metálico en color blanco, y bardas en color blanco que cubren parcialmente la entrada, ya que dicho terreno se encuentra delimitado por malla ciclónica cubierta con malla sombra en color verde.
- Una vez en el interior del sitio, se observa un área cubierta con una plancha de concreto donde se ubica un área tipo bar, compuesto por una barra de servicio, y una plancha de cemento frontal, así como una vialidad de ingreso en concreto. que dirige hacia una construcción de dos niveles. Dicha construcción está compuesta con material de cemento y tabla roca, así como vitrales que recubren algunas paredes, en el interior de dicha construcción se observan pilares y muros divisorios, así como una escalera que lleva al segundo nivel, se observa que dicha construcción se encuentra en malas condiciones, y en abandono, manifestando el visitado que dicha construcción correspondía a una casa modelo o casa recepción, del Proyecto anterior denominado Desarrollo BELAIRE.
- Continuando con el recorrido en las inmediaciones de la coordenada UTM Datum WGS84 Zona 13N X 472922 Y 2285415, se observa un ejemplar arbóreo de nombre común Parota, y nombre científico *Enterolobium cyclocarpum*, con diámetro a la altura del pecho de 65 centímetros y una altura aproximada de 10 metros.
- Contigua al ejemplar de Parota se encuentra una estructura a base de ladrillo tipo block en color gris, con altura aproximada de 2 metros, un ancho de 5 metros y 8 metros de largo, que a dicho del visitado corresponde a un aljibe, ubicado en las inmediaciones de la coordenada UTM Datum WGS84 Zona 13N X 472931 Y 2285419.
- Continuando con el recorrido de inspección se observa una torre de estructura metálica de 6 niveles, conformada por columnas y vigas de acero, que en total suman 21 columnas, dicha estructura se encuentra en obra negra, ya que solo el nivel 1, 2 y 3 cuentan con piso firme, el nivel 1 y 2 se comunican con escaleras de cemento, y para llegar al nivel 3 se encuentra una escalera provisional de acero, referente a los niveles siguientes, solo se observa el esqueleto de las columnas y vigas de acero en color blanco, cabe hacer mención que, las columnas y vigas de acero presentan corrosión así como deterioro en la pintura.

.....

Derivado del análisis de los datos capturados en el recorrido de inspección, se procede a su análisis, utilizando los datos vectoriales de la Delimitaciones de la Zona Federal Marítimo Terrestre (SEMARNAT, 2017), observando que el sitio inspeccionado se encuentra a 387 metros lineales de la Zona Federal Marítimo Terrestre, dentro de la franja considerada como Ecosistema Costero.

Por lo antes expuesto, se le solicita al del **C. Propietario y/o Representante Legal y/o Responsable y/o Encargado del Proyecto denominado GOLF & MARINA RESIDENCES**, ubicado en Lote CG10, Zona de condominios, club de Golf Fraccionamiento, Marina Vallarta, municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para las obras y actividades que, de acuerdo a la información presentada por el visitado, el Predio tiene una superficie total de 7000 metros cuadrados aproximadamente, el Proyecto actual "GOLF & MARINA RESIDENCES" pretende la construcción de dos Torres de departamentos, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 28. fracciones VII, IX, X y XIII y artículo 15 fracción IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación al artículo 50 incisos O) todas sus fracciones Q) y R) todas sus fracciones, 10 y 11 todas sus fracciones, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

A lo que el visitado manifiesta **no contar con dicha autorización**, manifestando el visitado que el propietario de la obra es la persona moral **AVANTI GOLF & MARINA, S.A.P.I DE C.V.**

Finalmente, en el oficio: PFFPA/21.5/2C.27.5/1059-24-002958, Expediente: PFFPA/21.3/2c.27.5/0005-24 se emite la resolución administrativa por parte de PROFEPA, del cual se solicita una factibilidad técnico – jurídico- ambiental, además de una multa que debe ser cubierta debido a las obras y actividades realizadas, del cual se da el debido cumplimiento con la finalidad de lograr una regularización.

.....

Por lo anterior, se pretende llevar a cabo una regularización en Materia ambiental por las obras y actividades realizadas, con el objetivo de dar cumplimiento a la legislación ambiental aplicable al Proyecto y los instrumentos de regulación jurídica - ambiental.

Entre las obras y actividades señaladas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que requieren autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) previo a su ejecución, se encuentran referidas, en la fracción X del citado artículo, las obras y actividades en ecosistemas costeros.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

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:

*X.- **Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.***

Aunado a lo anterior, el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece en el inciso R) de su artículo 5, que las obras y actividades, incluyendo de manera explícita cualquier tipo de obra civil y cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales; que pretendan llevarse a cabo en ecosistemas conectados con el mar, requerirán previo a su ejecución, la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. en materia de impacto ambiental.

Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental.

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

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas. y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

En relación con lo que señalan los artículos, fracciones e inciso antes citados, es importante mencionar que, el artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define en su fracción XIII BIS define a los “Ecosistemas Costeros” de la siguiente forma:

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XIII Bis. - Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

Con base en lo que refiere la fracción XIII BIS del artículo 3 antes citado, y en función de la definición antes citada, el Proyecto se ubica en un ecosistema costero, por lo tanto, toda obra y actividad que pretenda desarrollarse, está sujeta a la obtención, previa a su ejecución, de la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La evidencia de la ubicación del Proyecto en zona costera se puede observar en la imagen siguiente.

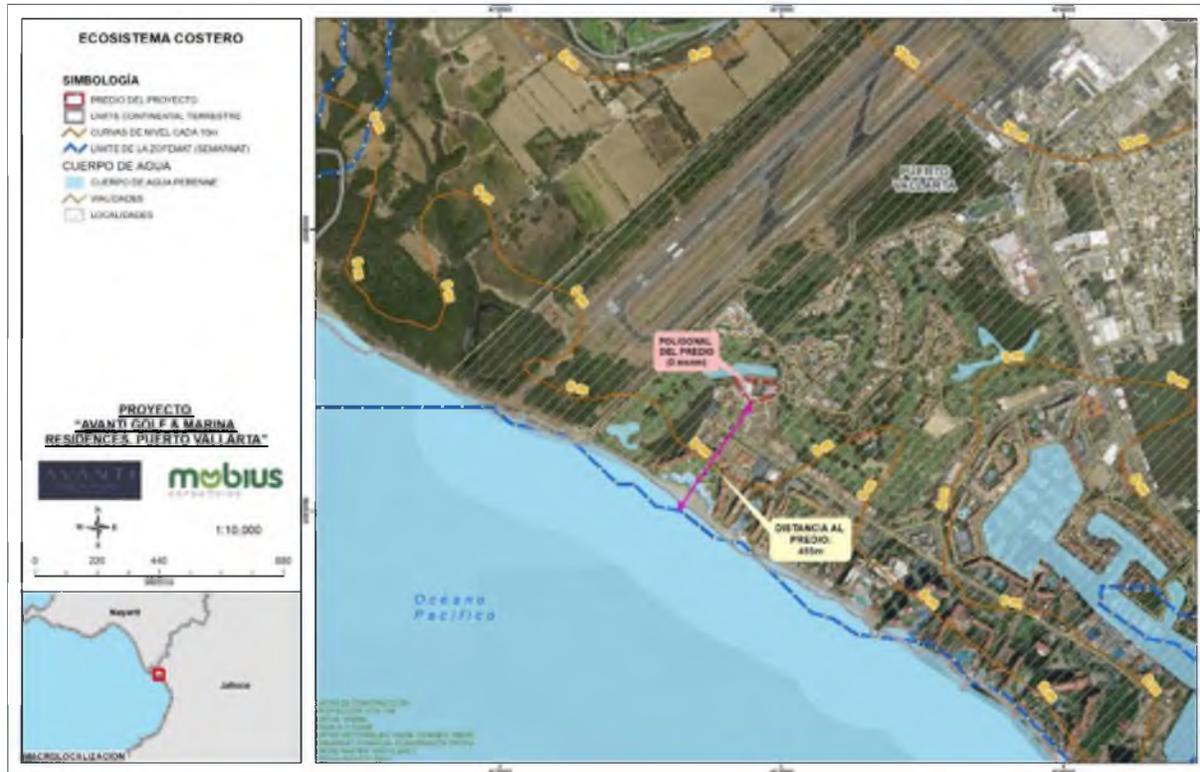


Imagen 1. Ubicación del Proyecto en relación con los ecosistemas de zona costera.

La distancia del Predio donde se ubica el Proyecto hacia la línea de costa, como puede apreciarse en la imagen anterior, es de 455 metros, y la elevación del terreno sobre el nivel del mar es de 0 metros. Toda vez que la definición de ecosistema costero antes citada señala que esta zona puede comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres desde el mar, a partir de menos de 200 metros de profundidad, hasta 100 km tierra adentro o 50 metros de elevación; el Proyecto se ubica en una zona que coincide con la definición de ecosistema costero.

No obstante, con el desarrollo de las obras y actividades realizadas NO se afectaron superficies forestales, ni algún tipo de ecosistema costero; por lo que no se puso en riesgo la integridad de algún ecosistema al instalar la infraestructura. Por lo anterior, no se puso en riesgo la integridad funcional, ni el equilibrio ecológico de ningún tipo de ecosistema, ya que la zona históricamente ha presentado una vocación de uso de suelo relacionado a los asentamientos humanos y su infraestructura establecida y consolidada del municipio de Puerto Vallarta.

Finalmente, en este documento se presenta, para conocer las implicaciones legales con la identificación de lineamientos, criterios y regulaciones aplicables al Proyecto, derivadas de los instrumentos de política y regulación ambiental.

I.1. Datos generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto: Avanti golf & Marina Residences, ubicado en calle Albatros 420, Marina Vallarta, Puerto Vallarta, Jalisco.

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto Avanti Golf & Marina Residences se ubica en calle Albatros No. 420, Marina Vallarta, Puerto Vallarta Jalisco.

El municipio de Puerto Vallarta se localiza en la región Costa-Sierra Occidental del estado de Jalisco. Sus municipios colindantes son San Sebastián del Oeste, Cabo Corrientes, Mascota y Talpa de Allende. Tiene una extensión territorial de 106.52 kilómetros cuadrados. Su cabecera municipal se localiza en las coordenadas 20°36'47.88" latitud norte y - 105°13'51.96" de longitud oeste, a una altura de 16 metros sobre el nivel del mar (msnm). El territorio municipal, tiene alturas entre los 0 y 2,200 msnm; y una pendiente predominantemente montañosa mayor de 15°.

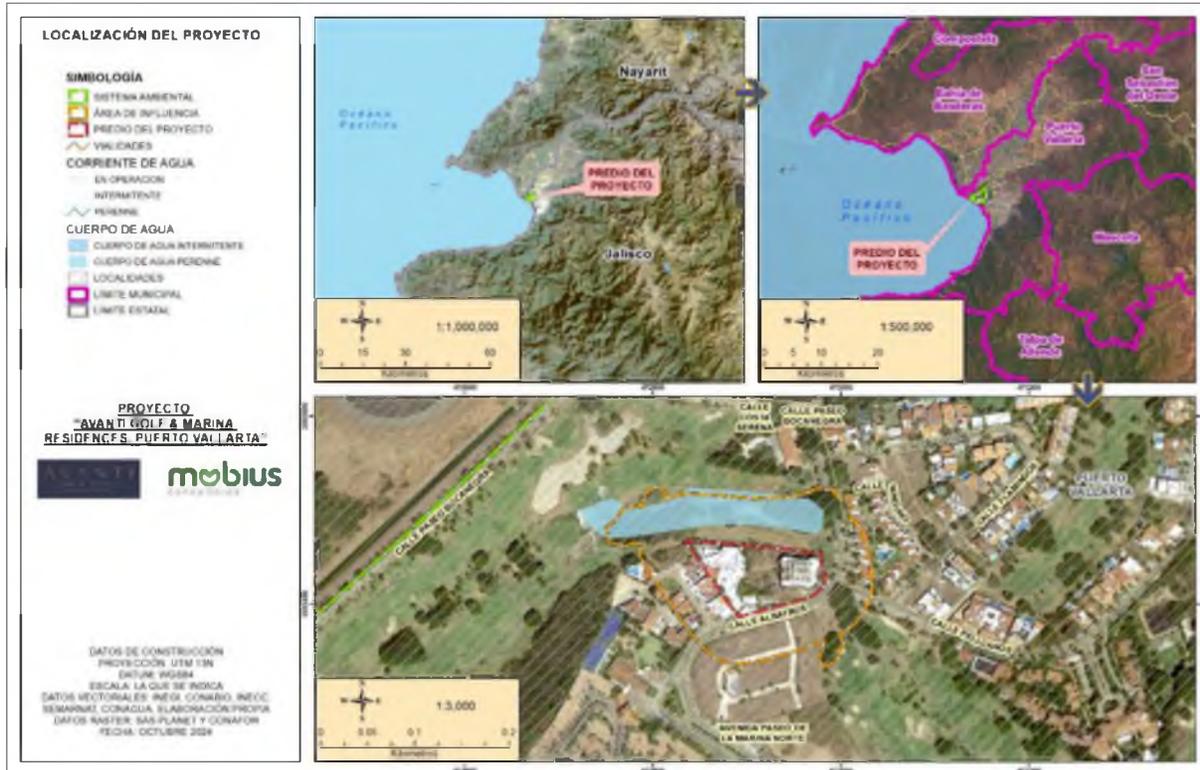


Imagen 2. Localización regional y local del Proyecto.

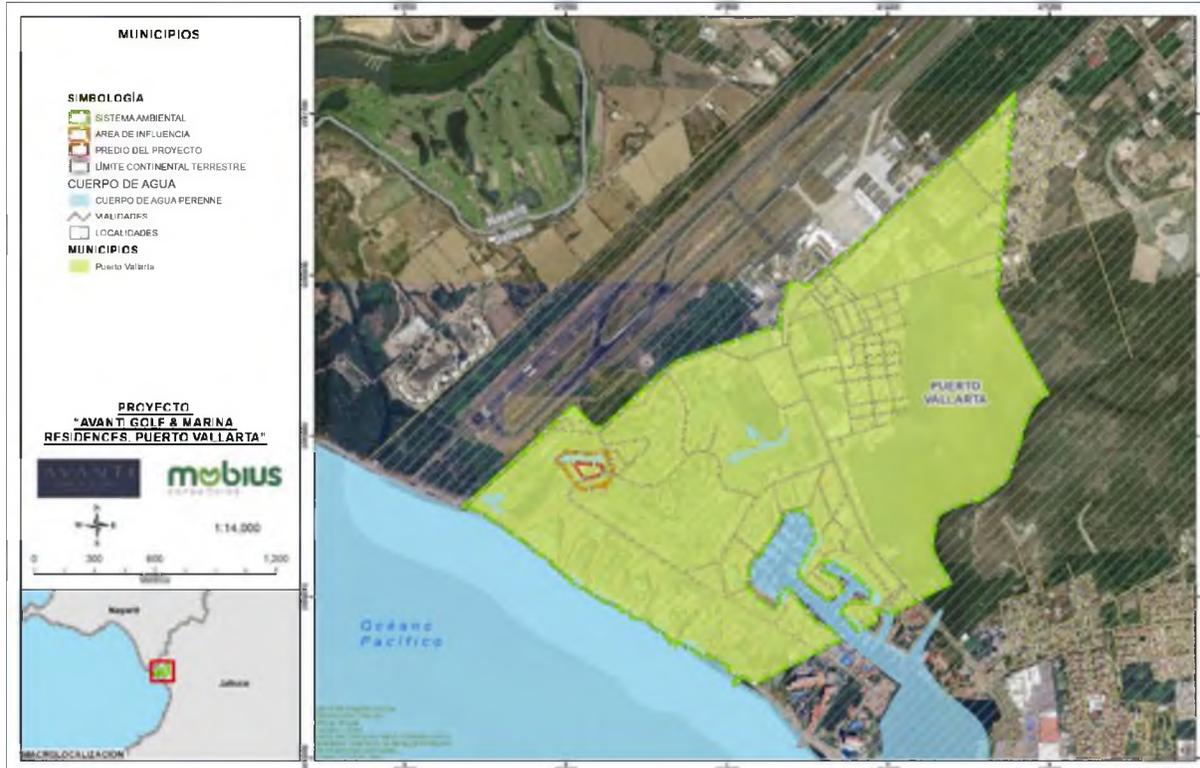


Imagen 3. Ubicación del Proyecto en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.

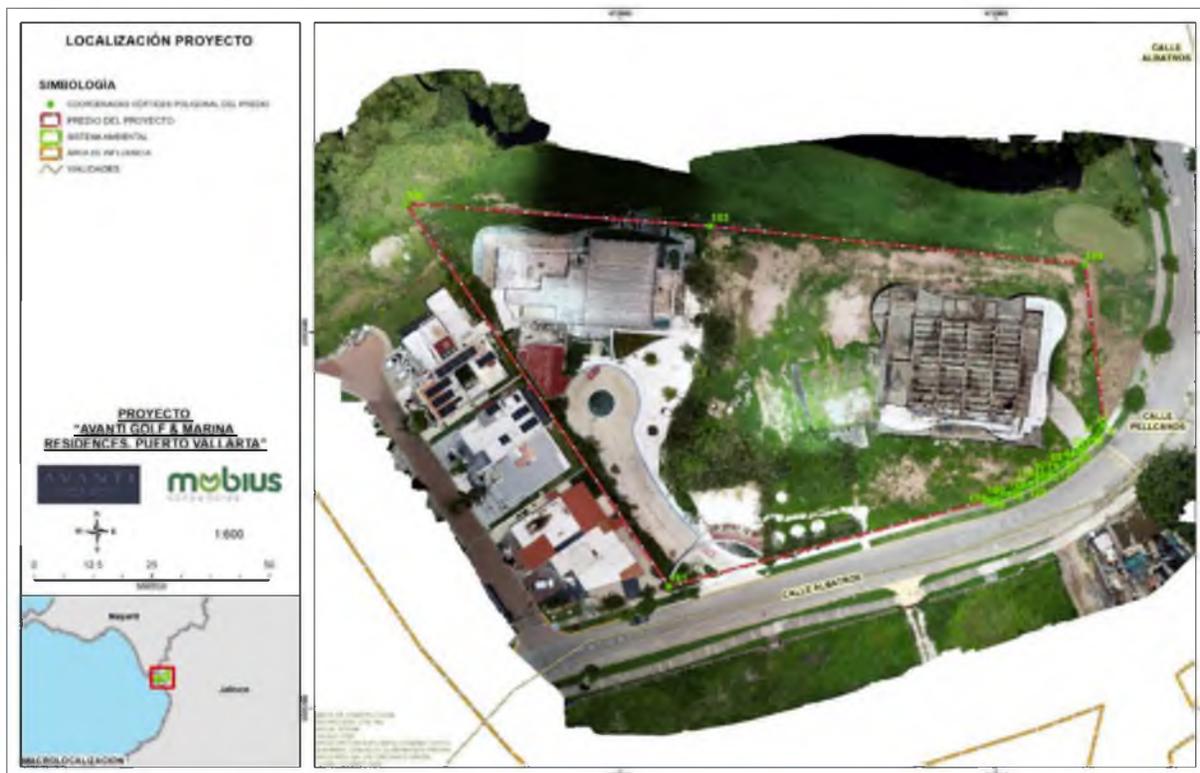


Imagen 4. Coordenadas del Predio del Proyecto.

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices que delimitan el Predio.

Vértice	X_COORD	Y_COORD
1	472982.81	2285420.11
2	472982.70	2285419.99
3	472982.59	2285419.86
4	472982.48	2285419.74
5	472982.37	2285419.61
6	472982.26	2285419.49
7	472982.15	2285419.36
8	472982.04	2285419.24
9	472981.93	2285419.12
10	472981.82	2285418.99
11	472981.71	2285418.87
12	472981.59	2285418.75
13	472981.48	2285418.63
14	472981.37	2285418.51
15	472981.25	2285418.38
16	472981.14	2285418.26
17	472981.02	2285418.14
18	472980.91	2285418.02
19	472980.79	2285417.90
20	472980.68	2285417.78
21	472980.56	2285417.67
22	472980.44	2285417.55
23	472980.33	2285417.43
24	472980.21	2285417.31
25	472980.09	2285417.19
26	472979.97	2285417.08
27	472979.85	2285416.96
28	472979.74	2285416.84
29	472979.62	2285416.73
30	472979.50	2285416.61
31	472979.38	2285416.50
32	472979.26	2285416.38
33	472979.14	2285416.27
34	472979.01	2285416.16
35	472978.89	2285416.04
36	472978.77	2285415.93
37	472978.65	2285415.82
38	472978.53	2285415.70
39	472978.40	2285415.59
40	472978.28	2285415.48
41	472978.16	2285415.37
42	472978.03	2285415.26

Vértice	X_COORD	Y_COORD
94	472971.12	2285410.08
95	472970.98	2285410.00
96	472970.84	2285409.91
97	472970.70	2285409.82
98	472970.56	2285409.73
99	472970.42	2285409.65
100	472970.27	2285409.56
101	472970.13	2285409.48
102	472969.99	2285409.39
103	472969.84	2285409.31
104	472969.70	2285409.22
105	472969.56	2285409.14
106	472969.41	2285409.06
107	472969.27	2285408.98
108	472969.12	2285408.89
109	472968.98	2285408.81
110	472968.83	2285408.73
111	472968.69	2285408.65
112	472968.54	2285408.57
113	472968.40	2285408.49
114	472968.25	2285408.41
115	472968.10	2285408.33
116	472967.96	2285408.26
117	472967.81	2285408.18
118	472967.66	2285408.10
119	472967.52	2285408.02
120	472967.37	2285407.95
121	472967.22	2285407.87
122	472967.07	2285407.80
123	472966.92	2285407.72
124	472966.78	2285407.65
125	472966.63	2285407.57
126	472966.48	2285407.50
127	472966.33	2285407.43
128	472966.18	2285407.35
129	472966.03	2285407.28
130	472965.88	2285407.21
131	472965.73	2285407.14
132	472965.58	2285407.07
133	472965.43	2285407.00
134	472965.28	2285406.93
135	472965.13	2285406.86

Vértice	X_COORD	Y_COORD
43	472977.91	2285415.15
44	472977.78	2285415.04
45	472977.66	2285414.93
46	472977.53	2285414.82
47	472977.41	2285414.71
48	472977.28	2285414.60
49	472977.15	2285414.50
50	472977.03	2285414.39
51	472976.90	2285414.28
52	472976.77	2285414.18
53	472976.64	2285414.07
54	472976.52	2285413.96
55	472976.39	2285413.86
56	472976.26	2285413.75
57	472976.13	2285413.65
58	472976.00	2285413.54
59	472975.87	2285413.44
60	472975.74	2285413.34
61	472975.61	2285413.24
62	472975.48	2285413.13
63	472975.35	2285413.03
64	472975.22	2285412.93
65	472975.08	2285412.83
66	472974.95	2285412.73
67	472974.82	2285412.63
68	472974.69	2285412.53
69	472974.55	2285412.43
70	472974.42	2285412.33
71	472974.29	2285412.23
72	472974.15	2285412.13
73	472974.02	2285412.03
74	472973.88	2285411.94
75	472973.75	2285411.84
76	472973.61	2285411.74
77	472973.48	2285411.65
78	472973.34	2285411.55
79	472973.20	2285411.46
80	472973.07	2285411.36
81	472972.93	2285411.27
82	472972.79	2285411.17
83	472972.66	2285411.08
84	472972.52	2285410.99
85	472972.38	2285410.90

Vértice	X_COORD	Y_COORD
136	472964.97	2285406.79
137	472964.82	2285406.72
138	472964.67	2285406.66
139	472964.52	2285406.59
140	472964.37	2285406.52
141	472964.21	2285406.46
142	472964.06	2285406.39
143	472963.91	2285406.33
144	472963.76	2285406.26
145	472963.60	2285406.20
146	472963.45	2285406.13
147	472963.29	2285406.07
148	472963.14	2285406.01
149	472962.99	2285405.94
150	472962.83	2285405.88
151	472962.68	2285405.82
152	472962.52	2285405.76
153	472962.37	2285405.70
154	472962.21	2285405.64
155	472962.06	2285405.58
156	472961.90	2285405.52
157	472961.75	2285405.47
158	472961.59	2285405.41
159	472961.43	2285405.35
160	472961.28	2285405.29
161	472961.12	2285405.24
162	472960.97	2285405.18
163	472960.81	2285405.13
164	472960.65	2285405.07
165	472960.49	2285405.02
166	472960.34	2285404.96
167	472960.18	2285404.91
168	472960.02	2285404.86
169	472959.86	2285404.81
170	472959.71	2285404.75
171	472959.55	2285404.70
172	472959.39	2285404.65
173	472959.23	2285404.60
174	472959.07	2285404.55
175	472958.91	2285404.50
176	472958.75	2285404.46
177	472958.60	2285404.41
178	472958.44	2285404.36

Vértice	X_COORD	Y_COORD
86	472972.24	2285410.80
87	472972.10	2285410.71
88	472971.96	2285410.62
89	472971.82	2285410.53
90	472971.68	2285410.44
91	472971.55	2285410.35
92	472971.40	2285410.26
93	472971.26	2285410.17

Vértice	X_COORD	Y_COORD
179	472958.28	2285404.31
180	472958.12	2285404.27
181	472890.43	2285385.95
182	472834.45	2285467.50
183	472899.27	2285462.64
184	472978.87	2285454.57
185	472982.92	2285420.24
1	472982.81	2285420.11

I.1.3 Duración del Proyecto

Para la planificación del programa de trabajo, se contempla que el Predio cuenta con infraestructura instalada previamente por los propietarios anteriores, la cual consiste en una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes. Es importante indicar que, el actual dueño y promovente NO realizó las obras y actividades que se encuentran actualmente dentro del Predio; no obstante, se creyó conveniente utilizar la mayor infraestructura posible dado que una parte de ella presenta buenas condiciones.

Por lo anterior, se plantean actividades generales de instalación de obras provisionales, necesarias para activación del Proyecto (almacenes, sanitarios portátiles, etc.), actividades generales de preparación del sitio principalmente para la Torre B y áreas comunes (como pueden ser nivelaciones, trazo, limpieza del terreno), las actividades necesarias para la instalación de la torre B, así como aquellas requeridas para culminar la construcción de la torre A. Para lo anterior, se contempla un periodo de 72 meses (seis años).

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Avanti Golf & Marina, S.A.P.I. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: AGA200226UP3

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Luis Remigio Sabido Rodríguez (Representante legal).

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

Av. Real Acueducto número 4851, Piso 5, Interior 5.1, Col. Real Acueducto, Zapopan, Jalisco. C.P. 45116

Tel: 55 54 14 58 21

Mail: luis.sabido@tmn.com.mx

I.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.1 Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del estudio o razón social

Mobius Consultores S.C.

David Iván Lima Rosas (Representante Legal)

I.3.2 RFC de la persona física o moral

RFC: MCO170711FX8

I.3.3 Dirección del responsable del estudio

[Redacted]

[Redacted]

e-mail: contacto@mobiusconsultores

[Redacted]

I.3.4 Colaboradores del estudio

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del Proyecto	4
II.1.1 Naturaleza del Proyecto	11
II.1.2 Ubicación y dimensiones del Proyecto	12
II.1.2.1 Superficie total del Predio (en m ²)	16
II.1.2.2 Superficie a afectar (en m ²) con respecto a la cobertura vegetal del área del Proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el Predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del Proyecto	19
II.1.2.3 Superficie (en m ²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total	34
II.1.2.4 Superficie(s) del Predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del Proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes	35
II.1.3 Inversión requerida	36
II.1.4 Uso actual del suelo	37
II.1.4.1 Uso de suelo	37
II.1.4.2 Cuerpos de agua	45
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	47
II.2 Características particulares del Proyecto	48
II.2.1 Programa de trabajo	48
II.2.2 Representación gráfica regional	51
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción	52
II.2.4 Etapa de Operación y mantenimiento	54
II.2.5 Etapa de abandono del sitio	55
II.2.6 Utilización de explosivos	57
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	57
II.2.7.1 Manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	61
II.2.8. Generación de gases efecto invernadero	61
II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H ₂ O, CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CFC, O ₃ , entre otros	61
II.2.8.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del Proyecto, estime la cantidad emitida	62

Índice de imágenes

Imagen 1. Fachada principal de la Torre A.	4
Imagen 2. Fachada de Torre A y corte 1 -1 “.....	5
Imagen 3. Nivel Pentgarden de la Torre A.....	5
Imagen 4. Distribución de departamentos N1 al N5, Torre A.....	6
Imagen 5. Distribución de departamentos en Nivel 6.....	6
Imagen 6. Fachada principal de Torre B y corte 2 -2 2.....	7
Imagen 7. Distribución de departamentos en Nivel Prime Garden de la Torre B.....	7
Imagen 8. Distribución de los niveles 1, 3 y 5 de Torre B.....	8
Imagen 9. Distribución de los niveles 2 y 4 de Torre B.....	8
Imagen 10. Distribución del nivel 6 de Torre B.....	9
Imagen 11. Distribución del Nivel 7 de la Torre B.....	9
Imagen 12. Estacionamiento en el nivel Sótano.....	10
Imagen 13. Estacionamiento en el nivel Sótano -1.....	10
Imagen 14. Localización regional y local del Proyecto.....	12
Imagen 15. Ubicación del Proyecto en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.....	13
Imagen 16. Coordenadas del Predio del Proyecto.....	13
Imagen 17. Componentes del Proyecto.....	17
Imagen 18. Recorridos, observaciones y fotografías obtenidas en el Área de estudio.....	20
Imagen 19. Condiciones actuales que se presentan al interior del Predio.....	21
Imagen 20. Uso del suelo que se establece en la región.....	22
Imagen 21. Condiciones que se presentaban al interior del Predio previo a las actividades realizadas.....	23
Imagen 22. Condiciones ambientales que se presentaban previo al desarrollo de obras y actividades realizadas.....	23
Imagen 23. Actividades realizadas dentro del Predio, infraestructura que consta de una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes.....	25
Imagen 24. Uso del suelo a los costados próximos del Predio, donde se observa hotelería, fraccionamientos, campo de Golf y avenidas, calles y vialidades pavimentadas.....	25
Imagen 25. La región se encuentra constituida por una infraestructura turística consolidada.....	26
Imagen 26. Condiciones actuales dentro y fuera del Predio.....	27
Imagen 27. A los costados próximos del Predio actualmente se encuentra un Fraccionamiento, vialidades adoquinadas y pavimentadas, campo de golf y áreas sin vegetación.....	28
Imagen 28. Condiciones generales que se presentan actualmente en el Predio.....	29
Imagen 29. Ortomosaico obtenido para el Predio.....	30
Imagen 30. Conjunto de datos vectoriales de USVEG en el SA, AI y Predio, escala 1: 14,000, INEGI (Serie VII, 2018).....	37
Imagen 31. Fotografías aéreas obtenidas con un Dron en el Estero El Salado.....	38
Imagen 32. La estructura urbana de Puerto Vallarta, se conforma a lo largo del litoral costero y se expande en las zonas planas, se observan grandes hoteles y campos de Golf que ofrecen atracción de los turistas.....	40
Imagen 33. Asentamientos humanos que forman parte de la infraestructura hotelera y la vivienda unifamiliar, plurifamiliar, Marina Puerto Vallarta y negocios en las colindancias del Proyecto.....	41
Imagen 34. Puerto Vallarta se encuentra conectado por calles y avenidas pavimentadas, mismas que permiten el traslado de un sitio a otro.....	42
Imagen 35. En el área del Proyecto no existen coberturas con vegetación forestal. Se observan algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación, sin formar una masa y continuidad forestal.....	43
Imagen 36. Escenario actual en el Predio que forman parte de la obra sin concluir, con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes.....	44
Imagen 37. Ubicación espacial de Red hidrográfica.....	46
Imagen 38. Condiciones actuales de los cuerpos de agua cercanos al Proyecto.....	46
Imagen 39. Cuerpos de agua artificiales que fueron creados con fines paisajísticos del campo de golf. ...	47

Imagen 40. Localización regional y local del Proyecto.....	51
Imagen 41. Ubicación del Proyecto en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.	52

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices que delimitan el Predio.....	14
Tabla 2. Superficies del Proyecto.....	16
Tabla 3. Distribución de componentes en el Área del Proyecto (AP).	16
Tabla 4. Superficie total de construcción.....	17
Tabla 5. Superficie de construcción para la Torre A.	17
Tabla 6. Superficie de construcción para la Torre B.	18
Tabla 7. Superficie de construcción para áreas comunes (Amenidades).....	18
Tabla 8. Número de individuos y especies que fueron afectadas previo a las obras y actividades realizadas.	24
Tabla 9. Resumen de las especies que fueron afectadas previo al desarrollo de las obras y actividades realizadas.	24
Tabla 10. Coberturas y superficies obtenidas para el USVEG en el Predio.	29
Tabla 11. Información puntualizada que especifica las condiciones actuales en el Predio.	33
Tabla 12. Distribución de obras permanentes en el Área del Proyecto (AP).....	34
Tabla 13. Inversión requerida.	36
Tabla 14. Comparación del USVEG a nivel de SA, AI y Predio (INEGI, Serie VII, 2018).	39
Tabla 15. Programa general de trabajo.	49
Tabla 16. Cálculo base de emisiones de GEI del Proyecto.	59
Tabla 17. Identificación de actividades o puntos de generación de GEI.	62
Tabla 18. Cálculo base de emisiones de GEI del Proyecto.	63

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del Proyecto

El Proyecto Avanti Golf & Marina Residences, consiste en el desarrollo de dos torres habitacionales con una altura de 26 m, denominadas Torre A y Torre B. La Torre A alojará 52 departamentos con dimensiones que van de los 90 m² a los 223 m², mientras que la Torre B alojará 75 departamentos con dimensiones de los 90 m² a los 223 m², algunas de las amenidades con las que contarán los residentes son: áreas verdes, alberca, clínica y ludoteca, gimnasio, salón y spa, entre otras. Contará con 154 lugares de estacionamiento de uso habitacional en dos niveles de sótano, denominados como sótano y sótano -1. Los diferentes componentes del Proyecto incluyendo las torres, ocuparán una superficie de desplante de 3,470.61 m², mientras que la superficie total construida se plantea en 21,595.04 m².

A continuación, se describe la Torre A:

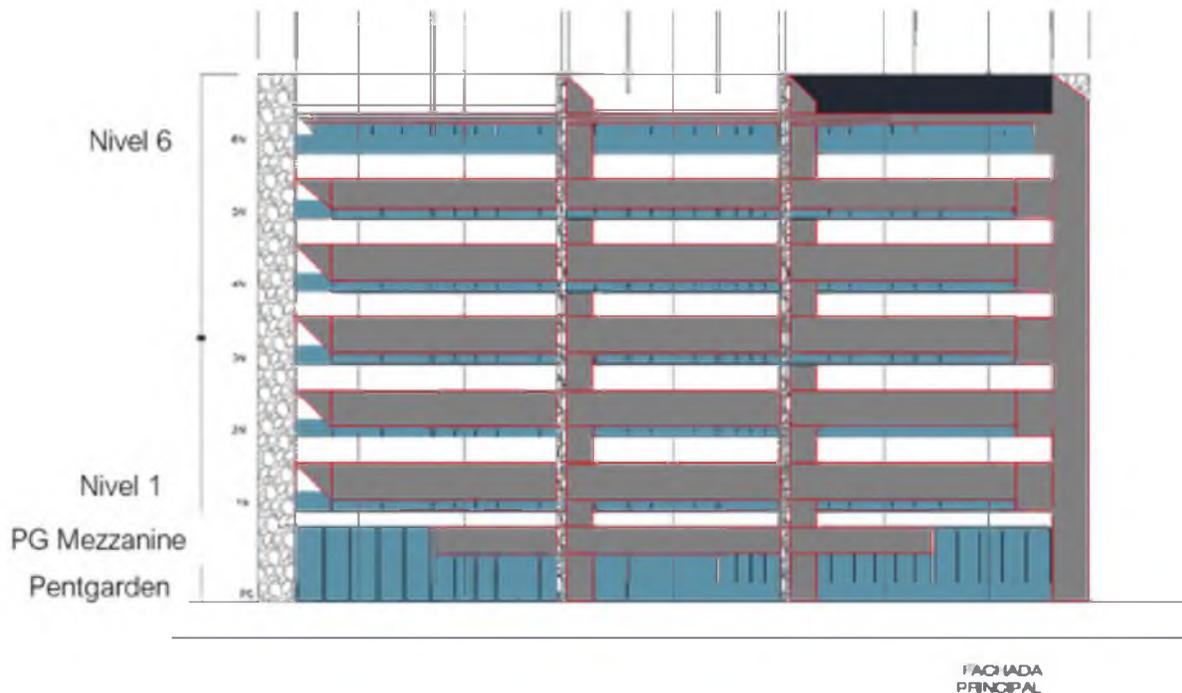


Imagen 1. Fachada principal de la Torre A.

En la imagen siguiente se observa el estacionamiento en sótano para la Torre A.

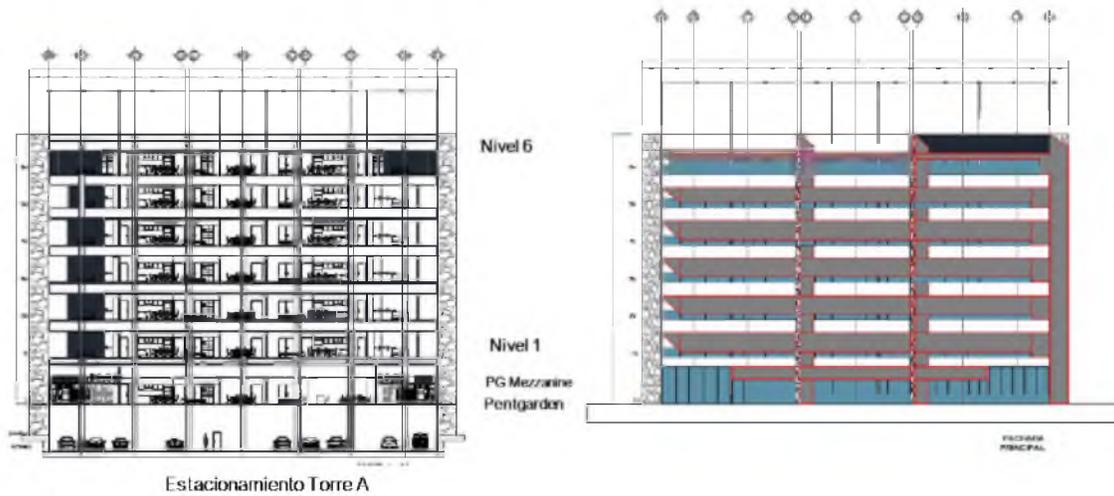


Imagen 2. Fachada de Torre A y corte 1-1 ".

El nivel denominado Pentgarden de la Torre A cuenta con seis departamentos, todos ellos cuentan con terraza y aquellos ubicados en las esquinas denominados tipo Prime Garden cuentan con acceso al Mezzanine. Los departamentos centrales Tipo Glam cuentan con tres recámaras.



Imagen 3. Nivel Pentgarden de la Torre A

Del Nivel 1 al Nivel 5, las plantas cuentan con la misma configuración de departamentos, cada uno aloja un total de ocho departamentos: dos estudios, cuatro son tipo Comfort (dos recámaras) y dos, tipo Glam (tres recámaras).

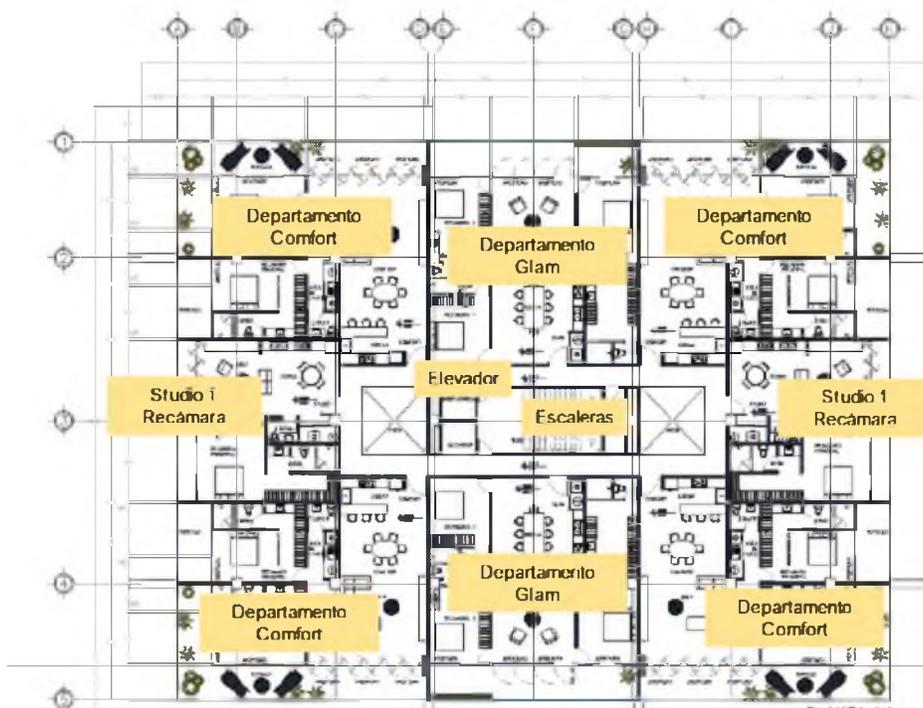


Imagen 4. Distribución de departamentos N1 al N5, Torre A.

El Nivel 6 cuenta con cuatro departamentos tipo Penthouse (con tres recámaras), y dos departamentos tipo Glam,

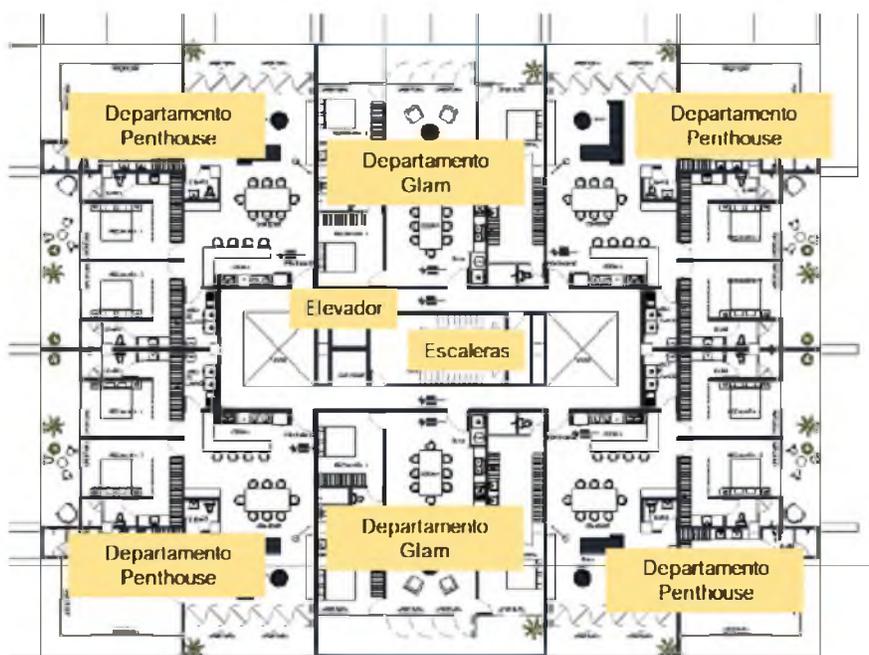


Imagen 5. Distribución de departamentos en Nivel 6.

La Torre B alojará 75 departamentos y se describe a continuación:

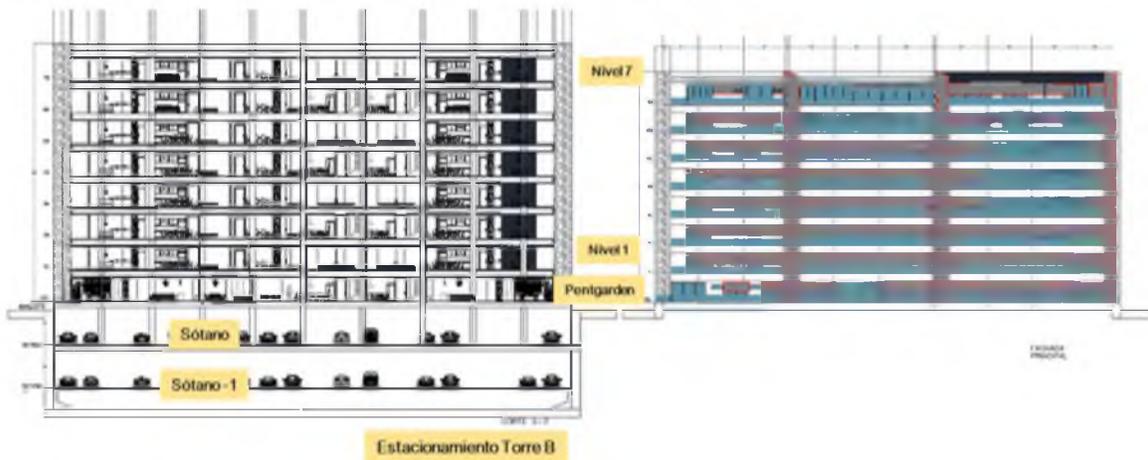


Imagen 6. Fachada principal de Torre B y corte 2 -2 2.

El Nivel Pentgarden de la Torre B aloja diez departamentos en total, los cuales son cuatro departamentos tipo Prime Garden en las esquinas (estos no cuentan con mezzanine, dos departamentos tipo Glam y cuatro departamentos tipo Loft que cuentan con dos recámaras y se distinguen por ser de dos niveles.



Imagen 7. Distribución de departamentos en Nivel Prime Garden de la Torre B.

Los Niveles 1, 3 y 5 de la Torre B, alojan cada uno, ocho departamentos: dos de tipo Studio, cuatro son tipo Comfort (dos recámaras) y dos son tipo Glam (tres recámaras), en este nivel se observa el segundo piso de los Lofts.

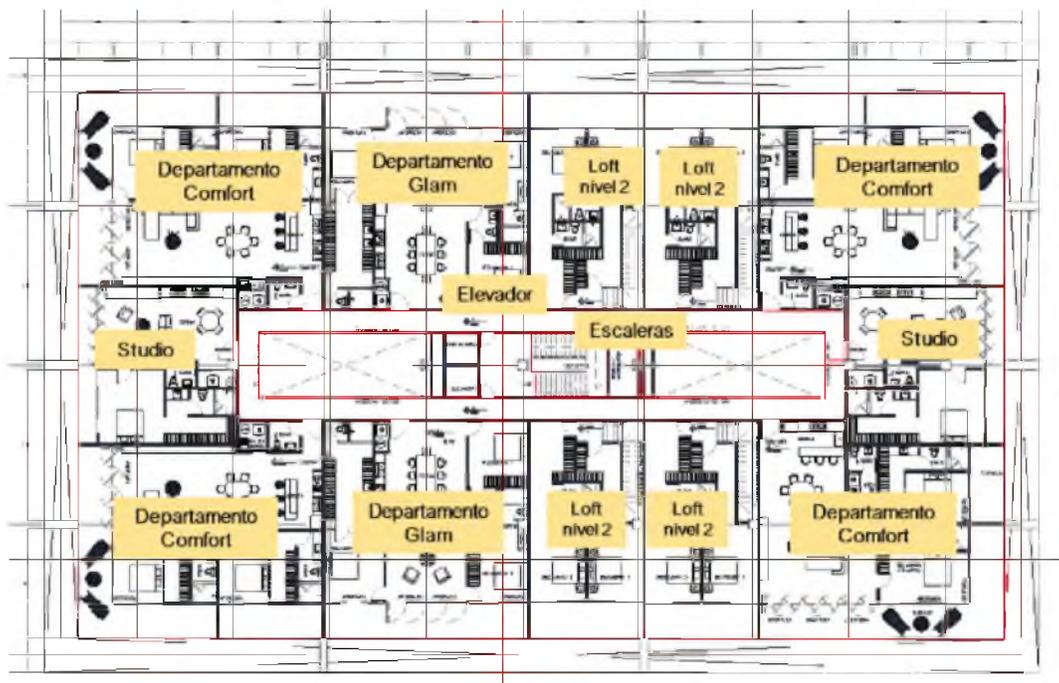


Imagen 8. Distribución de los niveles 1, 3 y 5 de Torre B.

Mientras que los niveles 2 y 4 de la Torre B, alojan doce departamentos cada uno, distribuidos en cuatro departamentos tipo Comfort, dos departamentos tipo Studio, dos departamentos tipo Glam y cuatro departamentos tipo Loft (primer piso).

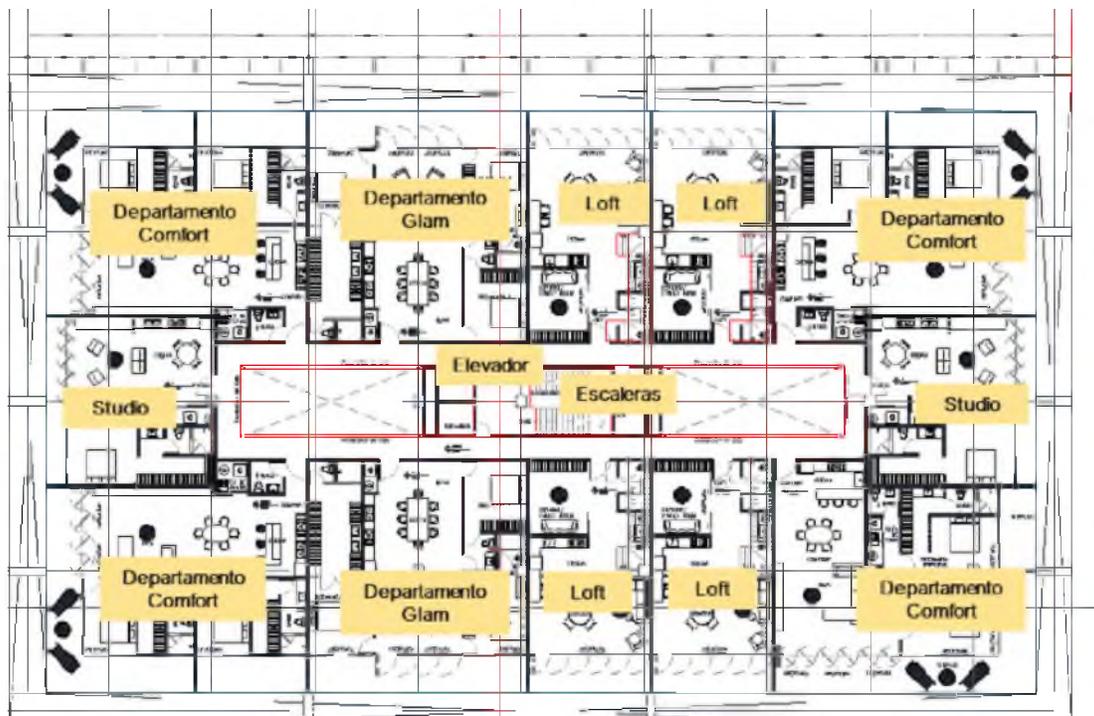


Imagen 9. Distribución de los niveles 2 y 4 de Torre B.

El nivel 6 de la Torre B, cuenta con once departamentos de los que dos son de tipo Luxury, dos son tipo Comfort, dos tipo Glam, uno es tipo Studio y cuatro son Lofts.



Imagen 10. Distribución del nivel 6 de Torre B.

El Nivel 7 de la Torre B cuenta con seis departamentos tipo Glam (tres recámaras) y en este nivel se observa el segundo piso de los Lofts



Imagen 11. Distribución del Nivel 7 de la Torre B.

Las Torres contarán con 154 cajones de estacionamiento ubicados en dos niveles de sótano como se muestra en las siguientes imágenes.

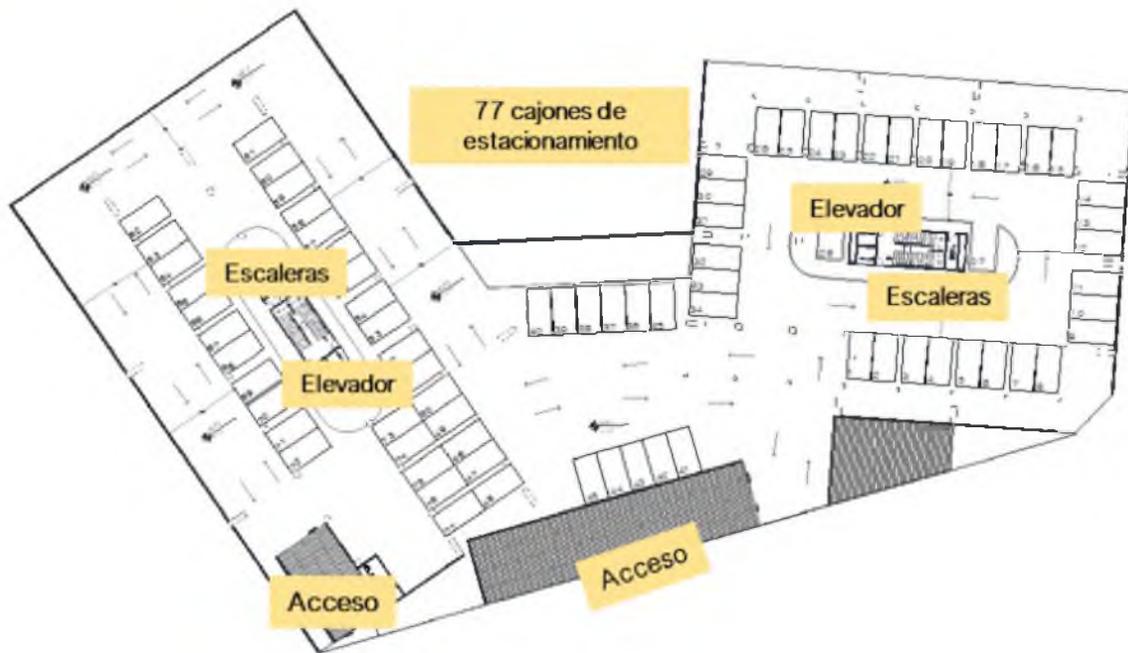


Imagen 12. Estacionamiento en el nivel Sótano.



Imagen 13. Estacionamiento en el nivel Sótano -1.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El Proyecto Avanti Golf & Marina Residences, consiste en el desarrollo de dos torres habitacionales a una altura de 26 m, denominadas Torre A y Torre B. La Torre A alojará 52 departamentos con dimensiones que van de los 90 m² a los 223 m², mientras que la Torre B alojará 75 departamentos con dimensiones de los 90 m² a los 223 m², algunas de las amenidades con las que contarán los residentes son: áreas verdes, alberca, clínica y ludoteca, gimnasio, salón y spa, entre otras. Contará con 154 lugares de estacionamiento de uso habitacional en dos niveles de sótano, denominados como sótano y sótano -1. Los diferentes componentes del Proyecto incluyendo las torres, ocuparán una superficie de desplante de 3,470.61 m², mientras que la superficie total construida se plantea en 21,595.04 m².

Contará con 154 lugares de estacionamiento de uso habitacional en dos niveles de sótano, denominados como sótano y sótano -1.

Para la planificación del programa de trabajo, se contempla que el Predio cuenta con infraestructura instalada previamente por los propietarios anteriores, la cual consiste en una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes. Es importante indicar que, el actual dueño y promovente NO realizó las obras y actividades que se encuentran actualmente dentro del Predio; no obstante, se creyó conveniente utilizar la mayor infraestructura posible dado que una parte de ella presenta buenas condiciones.

Por lo anterior, se plantean actividades generales de instalación de obras provisionales, necesarias para activación del Proyecto (almacenes, sanitarios portátiles, etc.), actividades generales de preparación del sitio principalmente para la Torre B y áreas comunes (como pueden ser nivelaciones, trazo, limpieza del terreno), las actividades necesarias para la instalación de la torre B, así como aquellas requeridas para culminar la construcción de la torre A. Para lo anterior, se contempla un periodo de 72 meses (seis años).

Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) modalidad Particular, sin actividad altamente riesgosa, ante la SEMARNAT para su evaluación por la obra y actividad que se pretende realizar, toda vez que su pretendida ubicación se encuentra en un ecosistema costero, de acuerdo con la definición que establece la fracción XIII BIS del Artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); y por lo tanto se actualiza el supuesto que refiere la fracción IX del artículo 28 de la citada LGEEPA, y el inciso Q) del Artículo 5 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La modalidad particular de esta MIA-P obedece al hecho de que, en función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, así como del ecosistema en el que se inserta, no se actualiza alguno de los supuestos referidos en las fracciones I, II, III y IV del Artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De acuerdo con el Sistema de Clasificación industrial de América del Norte (SCIAN), las actividades realizadas en la Planta se clasifican dentro del sector 23 de Construcción, dentro del subsector 236 Edificación, subsector 23611 Edificación residencial y subsector 236112 Edificación de vivienda multifamiliar. A continuación, se describe la clasificación:

236112. Edificación de vivienda multifamiliar.

Unidades económicas dedicadas principalmente a la construcción de vivienda multifamiliar (viviendas que están separadas por paredes de piso a techo o por un entrepiso), como condominios y departamentos. Puede tratarse de trabajos nuevos, ampliaciones, remodelaciones, mantenimiento o reparaciones de vivienda multifamiliar. Incluye también: u.e.d.p. a la construcción operativa de vivienda multifamiliar (construcción de edificaciones por cuenta propia y en terrenos propios para luego ser vendidas), y al montaje en el sitio de casas prefabricadas multifamiliares.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del Proyecto

El Proyecto Avanti Golf & Marina Residences se ubica en calle Albatros No. 420, Marina Vallarta, Puerto Vallarta Jalisco.

El municipio de Puerto Vallarta se localiza en la región Costa-Sierra Occidental del estado de Jalisco. Sus municipios colindantes son San Sebastián del Oeste, Cabo Corrientes, Mascota y Talpa de Allende. Tiene una extensión territorial de 106.52 kilómetros cuadrados. Su cabecera municipal se localiza en las coordenadas 20°36'47.88" latitud norte y - 105°13'51.96" de longitud oeste, a una altura de 16 metros sobre el nivel del mar (msnm). El territorio municipal, tiene alturas entre los 0 y 2,200 msnm; y una pendiente predominantemente montañosa mayor de 15°.

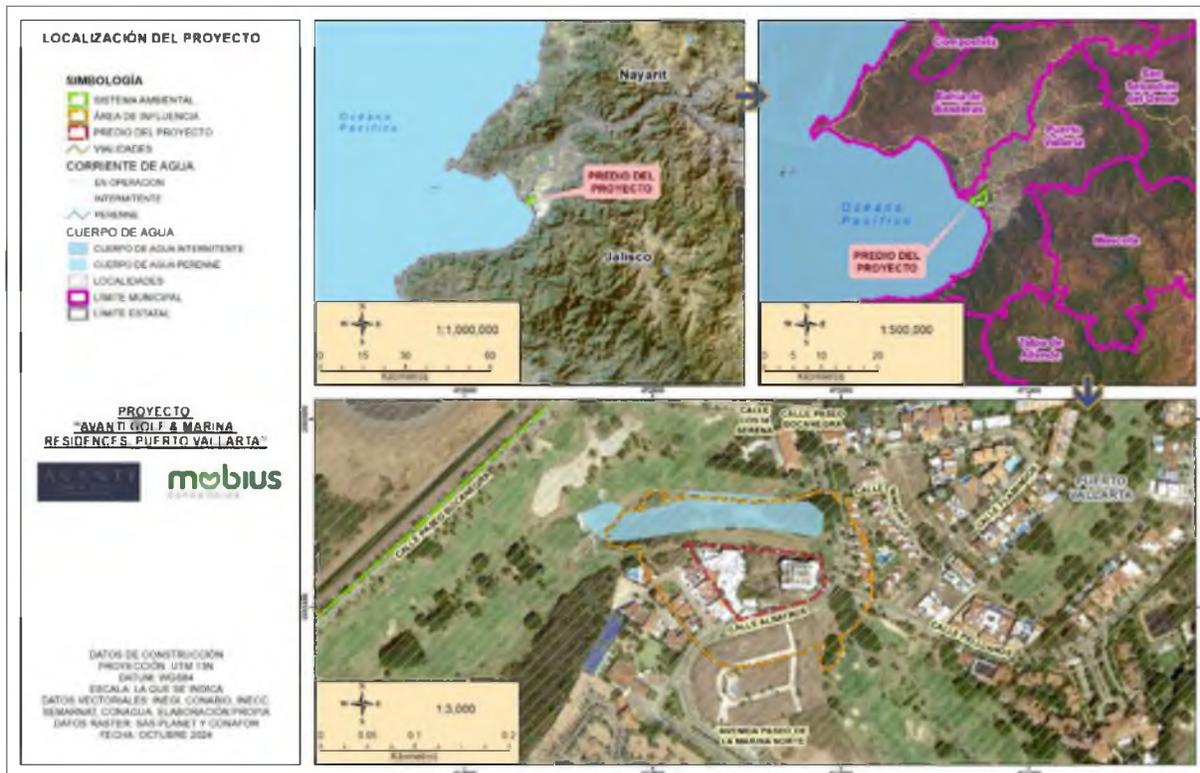


Imagen 14. Localización regional y local del Proyecto.

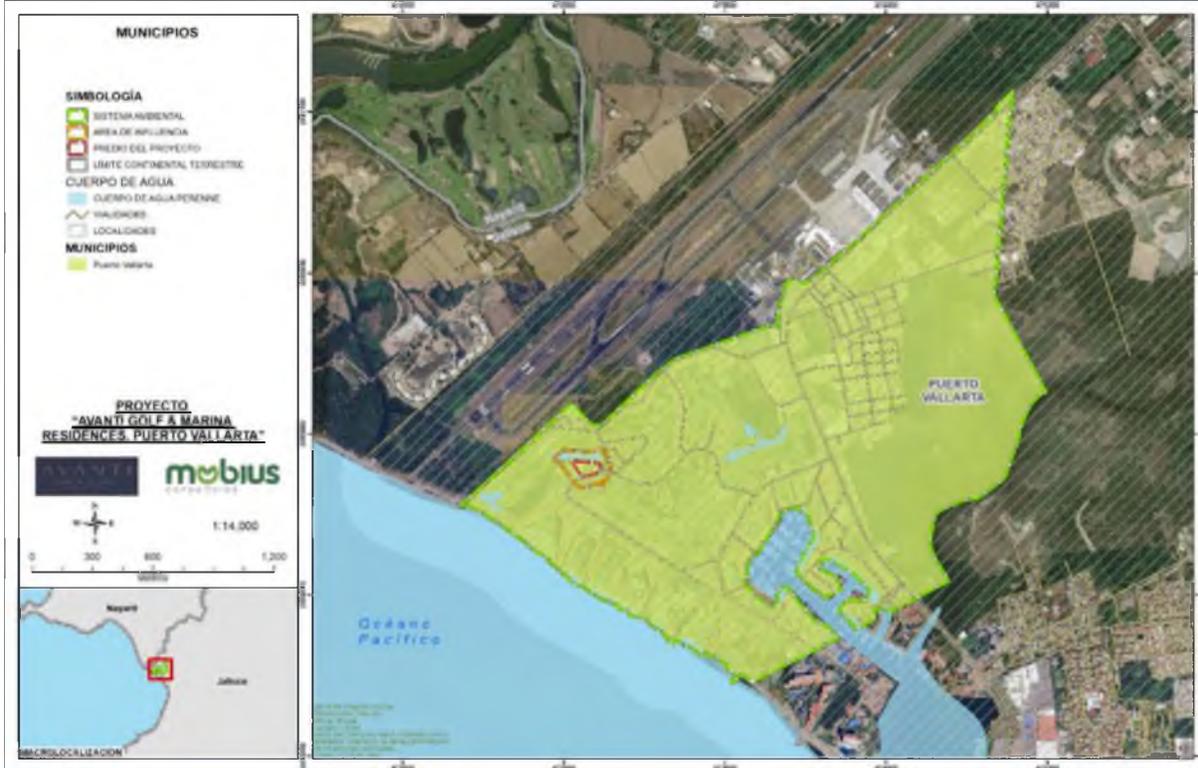


Imagen 15. Ubicación del Proyecto en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.



Imagen 16. Coordenadas del Predio del Proyecto.

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices que delimitan el Predio.

Vértice	X_COORD	Y_COORD
1	472982.81	2285420.11
2	472982.70	2285419.99
3	472982.59	2285419.86
4	472982.48	2285419.74
5	472982.37	2285419.61
6	472982.26	2285419.49
7	472982.15	2285419.36
8	472982.04	2285419.24
9	472981.93	2285419.12
10	472981.82	2285418.99
11	472981.71	2285418.87
12	472981.59	2285418.75
13	472981.48	2285418.63
14	472981.37	2285418.51
15	472981.25	2285418.38
16	472981.14	2285418.26
17	472981.02	2285418.14
18	472980.91	2285418.02
19	472980.79	2285417.90
20	472980.68	2285417.78
21	472980.56	2285417.67
22	472980.44	2285417.55
23	472980.33	2285417.43
24	472980.21	2285417.31
25	472980.09	2285417.19
26	472979.97	2285417.08
27	472979.85	2285416.96
28	472979.74	2285416.84
29	472979.62	2285416.73
30	472979.50	2285416.61
31	472979.38	2285416.50
32	472979.26	2285416.38
33	472979.14	2285416.27
34	472979.01	2285416.16
35	472978.89	2285416.04
36	472978.77	2285415.93
37	472978.65	2285415.82
38	472978.53	2285415.70
39	472978.40	2285415.59
40	472978.28	2285415.48
41	472978.16	2285415.37
42	472978.03	2285415.26

Vértice	X_COORD	Y_COORD
94	472971.12	2285410.08
95	472970.98	2285410.00
96	472970.84	2285409.91
97	472970.70	2285409.82
98	472970.56	2285409.73
99	472970.42	2285409.65
100	472970.27	2285409.56
101	472970.13	2285409.48
102	472969.99	2285409.39
103	472969.84	2285409.31
104	472969.70	2285409.22
105	472969.56	2285409.14
106	472969.41	2285409.06
107	472969.27	2285408.98
108	472969.12	2285408.89
109	472968.98	2285408.81
110	472968.83	2285408.73
111	472968.69	2285408.65
112	472968.54	2285408.57
113	472968.40	2285408.49
114	472968.25	2285408.41
115	472968.10	2285408.33
116	472967.96	2285408.26
117	472967.81	2285408.18
118	472967.66	2285408.10
119	472967.52	2285408.02
120	472967.37	2285407.95
121	472967.22	2285407.87
122	472967.07	2285407.80
123	472966.92	2285407.72
124	472966.78	2285407.65
125	472966.63	2285407.57
126	472966.48	2285407.50
127	472966.33	2285407.43
128	472966.18	2285407.35
129	472966.03	2285407.28
130	472965.88	2285407.21
131	472965.73	2285407.14
132	472965.58	2285407.07
133	472965.43	2285407.00
134	472965.28	2285406.93
135	472965.13	2285406.86

Vértice	X_COORD	Y_COORD
43	472977.91	2285415.15
44	472977.78	2285415.04
45	472977.66	2285414.93
46	472977.53	2285414.82
47	472977.41	2285414.71
48	472977.28	2285414.60
49	472977.15	2285414.50
50	472977.03	2285414.39
51	472976.90	2285414.28
52	472976.77	2285414.18
53	472976.64	2285414.07
54	472976.52	2285413.96
55	472976.39	2285413.86
56	472976.26	2285413.75
57	472976.13	2285413.65
58	472976.00	2285413.54
59	472975.87	2285413.44
60	472975.74	2285413.34
61	472975.61	2285413.24
62	472975.48	2285413.13
63	472975.35	2285413.03
64	472975.22	2285412.93
65	472975.08	2285412.83
66	472974.95	2285412.73
67	472974.82	2285412.63
68	472974.69	2285412.53
69	472974.55	2285412.43
70	472974.42	2285412.33
71	472974.29	2285412.23
72	472974.15	2285412.13
73	472974.02	2285412.03
74	472973.88	2285411.94
75	472973.75	2285411.84
76	472973.61	2285411.74
77	472973.48	2285411.65
78	472973.34	2285411.55
79	472973.20	2285411.46
80	472973.07	2285411.36
81	472972.93	2285411.27
82	472972.79	2285411.17
83	472972.66	2285411.08
84	472972.52	2285410.99
85	472972.38	2285410.90

Vértice	X_COORD	Y_COORD
136	472964.97	2285406.79
137	472964.82	2285406.72
138	472964.67	2285406.66
139	472964.52	2285406.59
140	472964.37	2285406.52
141	472964.21	2285406.46
142	472964.06	2285406.39
143	472963.91	2285406.33
144	472963.76	2285406.26
145	472963.60	2285406.20
146	472963.45	2285406.13
147	472963.29	2285406.07
148	472963.14	2285406.01
149	472962.99	2285405.94
150	472962.83	2285405.88
151	472962.68	2285405.82
152	472962.52	2285405.76
153	472962.37	2285405.70
154	472962.21	2285405.64
155	472962.06	2285405.58
156	472961.90	2285405.52
157	472961.75	2285405.47
158	472961.59	2285405.41
159	472961.43	2285405.35
160	472961.28	2285405.29
161	472961.12	2285405.24
162	472960.97	2285405.18
163	472960.81	2285405.13
164	472960.65	2285405.07
165	472960.49	2285405.02
166	472960.34	2285404.96
167	472960.18	2285404.91
168	472960.02	2285404.86
169	472959.86	2285404.81
170	472959.71	2285404.75
171	472959.55	2285404.70
172	472959.39	2285404.65
173	472959.23	2285404.60
174	472959.07	2285404.55
175	472958.91	2285404.50
176	472958.75	2285404.46
177	472958.60	2285404.41
178	472958.44	2285404.36

Vértice	X_COORD	Y_COORD
86	472972.24	2285410.80
87	472972.10	2285410.71
88	472971.96	2285410.62
89	472971.82	2285410.53
90	472971.68	2285410.44
91	472971.55	2285410.35
92	472971.40	2285410.26
93	472971.26	2285410.17

Vértice	X_COORD	Y_COORD
179	472958.28	2285404.31
180	472958.12	2285404.27
181	472890.43	2285385.95
182	472834.45	2285467.50
183	472899.27	2285462.64
184	472978.87	2285454.57
185	472982.92	2285420.24
1	472982.81	2285420.11

II.1.2.1 Superficie total del Predio (en m²)

El Proyecto Avanti Golf & Marina Residences, se desarrolla en un Predio escritura de propiedad) de 7,607.75 m² ubicado en calle Albatros No. 420.

Para el Proyecto, será ocupada la totalidad de la superficie del Predio, no obstante, no en todo el Predio habrá techumbres, por lo que habrá áreas libres. Los componentes del Proyecto, están conformados por: Torres de departamentos, accesos, áreas verdes, las áreas comunes, amenidades, entre otras, que se describen a continuación. Así esta superficie será denominada como Área del Proyecto (AP), a continuación, se muestran las superficies de referencia para el Proyecto.

Tabla 2. Superficies del Proyecto.

Concepto	Superficie (m ²)
Predio (Superficie propiedad del Promovente)	7,607.75
Área del Proyecto (AP) (Superficie conformada por todos los componentes, incluye Torres y amenidades)	7,607.75

La distribución de las instalaciones del Proyecto dentro del AP se muestra a continuación:

Tabla 3. Distribución de componentes en el Área del Proyecto (AP).

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Acceso estacionamiento	466.50	6.13
Acceso principal	489.81	6.44
Andadores y escalera	1,276.39	16.78
Área verde	1,638.80	21.54
Clínica y ludoteca	97.83	1.29
Lobby	205.65	2.70
Alberca	265.64	3.49
Salón y spa	97.96	1.29
Baños	46.08	0.61
Gimnasio	263.37	3.46
Torre A	1,244.62	16.36
Torre B	1,515.10	19.92

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Total	7,607.75	100.00



Imagen 17. Componentes del Proyecto.

En el caso de la superficie de construcción para el Proyecto, se tiene una superficie total de construcción de 21,595.04 m², compuesta por la superficie de construcción de las torres A y B, así como de la reportada para las áreas comunes (Amenidades), como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Superficie total de construcción.

Concepto	Superficie construida (m ²)
Áreas comunes (Amenidades)	710.89
Torre A	8,518.72
Torre B	12,365.43
Total	21,595.04

En las siguientes tablas se desglosa la información presentada anteriormente, sobre la superficie construida del Proyecto.

Tabla 5. Superficie de construcción para la Torre A.

Nivel	Torre A	
	Unidades	Superficie (m ²) habitable
Pentgarden (PB)	6	1,244.62
N1	8	1,212.35
N2	8	1,212.35

Nivel	Torre A	
	Unidades	Superficie (m ²) habitable
N3	8	1,212.35
N4	8	1,212.35
N5	8	1,212.35
N6	6	1,212.35
Total	52	8,518.72

En el caso de la Torre B de departamentos, se tiene una superficie de construcción de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 6. Superficie de construcción para la Torre B.

Nivel	Torre B	
	Unidades	Superficie (m ²) habitable
Pentgarden (PB)	10	1,515.10
N1	8	1,533.80
N2	12	1,571.71
N3	8	1,533.80
N4	12	1,571.71
N5	8	1,533.80
N6	11	1,571.71
N7	6	1,533.80
Total	75	12,365.43

En el caso de la superficie de construcción de las áreas comunes (Amenidades), se tiene una superficie total de 710.89 m², como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 7. Superficie de construcción para áreas comunes (Amenidades).

Áreas comunes	Superficie de construcción
Gimnasio	263.37
Salón y spa	97.96
Clínica y ludoteca	97.83
Lobby	205.65
Baños	46.08
Total	710.89

Es importante aclarar que, el promovente del Proyecto (Luis Remigio Sabido Rodríguez), representante legal de Avanti Golf & Marina, S.A.P.I de C.V., ingreso un escrito a la Agencia Federal de Aviación Civil, Dirección Ejecutiva de Seguridad Aérea (Dirección de Aeropuertos), el 04 de diciembre del 2023, mediante el cual se solicitó la autorización de ubicación y altura para el Proyecto de construcción de un inmueble que consta de dos torres de departamentos, el cual se pretende ubicar en el Lote CG10, Zona de los Condominios Club de Golf, Fraccionamientos Marina Vallarta, Jalisco, en las inmediaciones del Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta. Al respecto la Agencia Federal de Aviación Civil, habiendo recibido la opinión técnica del Organismo de Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano SENEAM, ratificada mediante oficio 4.5.203.-056/2024 de fecha 04 de marzo de 2024, se expide un presente documento (Ver oficio N° 4.1.2.3.-

4449/VUS/2023, en documentación legal presentada en Anexos / AFAC AUTORIZACIÓN), donde se AUTORIZA el Proyecto de construcción de un inmueble que consta de dos torres de departamentos, en el Lote CG10, Zona de los Condominios Club de Golf, Fraccionamientos Marina Vallarta, Jalisco; documento firmado por la Ing. Maricruz Hernández García (Directora de Aeropuertos).

II.1.2.2 Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del Proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el Predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del Proyecto

Como parte de la caracterización del Proyecto, se realizaron recorridos en el área de estudio y un levantamiento fotográfico, mediante observaciones directas, lo que permitió recabar datos; lo anterior, para conocer si dentro del Predio y Área del Proyecto (AP)¹, se encuentra algún tipo de cobertura vegetal que pudiera resultar afectada por las obras y actividades pretendidas.

¹ Área del Proyecto (AP): Superficie considerada para el desarrollo de las obras y actividades pretendidas dentro del Predio.



Imagen 18. Recorridos, observaciones y fotografías obtenidas en el Área de estudio.

Con base en los recorridos, observaciones y fotografías obtenidas se conoció el Predio, con la principal finalidad de conocer las condiciones ambientales existentes en la superficie donde se pretende el desarrollo de las obras y actividades; lo anterior, permitió identificar y valorar los impactos ambientales que potencialmente genere el Proyecto, para determinar en qué grado y magnitud podría ocurrir la afectación.

Es importante aclarar que, el Área de estudio actualmente es un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales² y arvenses³,

² Especies Ruderales: Referente a plantas y a la vegetación espontánea que se desarrolla cerca de habitaciones humanas, a orilla de caminos, basureros y en otros ambientes similares.

³ Especies Arvenses: Referente a la vegetación o plantas que invaden los cultivos agrícolas.

consideradas plantas que forman malezas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación; así mismo, en gran parte del Predio se observan áreas sin vegetación. dentro del Predio existe infraestructura abandonada, misma que construyo el propietario anterior.



Imagen 19. Condiciones actuales que se presentan al interior del Predio.

La vocación del uso del suelo en la zona de estudio históricamente ha formado parte de Asentamientos humanos, en el Predio se presentaba un área verde, donde únicamente se encontraban algunos árboles y arbustos que fueron afectados, todos ellos sembrados con fines de ornato hace muchos años; a los costados próximos del Proyecto se observan algunos fraccionamientos, hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, un campo de Golf, Mariana Vallarta Golf Club y algunas avenidas, calles y vialidades pavimentadas, donde actualmente se observa una infraestructura turística consolidada.

Cabe aclarar que, con el desarrollo de las obras y actividades realizadas por el anterior propietario **NO se afectaron superficies forestales, ni algún tipo de ecosistema costero;** puntualmente en el área construida que tiene avance en obra NO se presentaba este tipo de cobertura, ya que es clara la influencia del hombre en

la región; la afectación generada hacia algunos árboles y arbustos que se observaban previo a las actividades dentro del Predio fue mínima y estratégica.



Imagen 20. Uso del suelo que se establece en la región.

Los anteriores propietarios del Predio en su momento construyeron en un terreno que formaba parte de un área verde, donde se llevó a cabo una obra sin concluir, con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes.



Imagen 21. Condiciones que se presentaban al interior del Predio previo a las actividades realizadas.

La siguiente imagen muestran la poligonal del Predio previo al desarrollo de las obras y actividades realizadas, donde se observa claramente las condiciones que se presentaban anteriormente en un área verde del Fraccionamiento Marina Vallarta.



Imagen 22. Condiciones ambientales que se presentaban previo al desarrollo de obras y actividades realizadas.

Por lo anterior, previo al desarrollo de la obra sin concluir, referente a la estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes, se determinó con base a una proyección de GoogleEarth que el Predio formaba parte de un área verde del Fraccionamiento Marina Vallarta, ubicada junto al campo de golf; por lo anterior, se afectaron 11 árboles y 11 arbustos, en total 22 individuos; además de algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación.

Tabla 8. Número de individuos y especies que fueron afectadas previo a las obras y actividades realizadas.

N°	Especie	Nombre Común	Estrato	Origen
Árbol 1	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste, Parota	Árbol	Nativa
Árbol 2	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste, Parota	Árbol	Nativa
Árbol 3	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste, Parota	Árbol	Nativa
Árbol 4	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Árbol	Nativa
Árbol 5	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste, Parota	Árbol	Nativa
Árbol 6	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste, Parota	Árbol	Nativa
Árbol 7	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Árbol	Nativa
Árbol 8	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	Árbol	Nativa
Árbol 9	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Árbol	Nativa
Árbol 10	<i>Ficus aurea</i>	Amate	Árbol	Nativa
Árbol 11	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	Árbol	Nativa
Arbusto 1	<i>Justicia aurea</i>	Cola de zorra	Arbusto	Nativa
Arbusto 2	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Acacia falsa	Arbusto	Introducida
Arbusto 3	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chilillo	Arbusto	Nativa
Arbusto 4	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chilillo	Arbusto	Nativa
Arbusto 5	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chilillo	Arbusto	Nativa
Arbusto 6	<i>Vachellia macracantha</i>	Trumpillo blanco	Arbusto	Nativa
Arbusto 7	<i>Vachellia macracantha</i>	Trumpillo blanco	Arbusto	Nativa
Arbusto 8	<i>Vachellia macracantha</i>	Trumpillo blanco	Arbusto	Nativa
Arbusto 9	<i>Vachellia macracantha</i>	Trumpillo blanco	Arbusto	Nativa
Arbusto 10	<i>Vachellia macracantha</i>	Trumpillo blanco	Arbusto	Nativa
Arbusto 11	<i>Vachellia macracantha</i>	Trumpillo blanco	Arbusto	Nativa

Tabla 9. Resumen de las especies que fueron afectadas previo al desarrollo de las obras y actividades realizadas.

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	N° total de individuos
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste, Parota	Árbol	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Árbol	1
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Árbol	2
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	Árbol	2
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Amate	Árbol	1
Acanthaceae	<i>Justicia aurea</i>	Cola de zorra	Arbusto	1
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Acacia falsa	Arbusto	1
Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chilillo	Arbusto	3
Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i>	Trumpillo blanco	Arbusto	6
Total				22

Los registros presentados anteriormente (9 especies), previo a su afectación fueron sembrados con fines de ornato; por lo anterior, no se puso en riesgo la integridad funcional, ni el equilibrio ecológico de ningún tipo de ecosistema, ya que la zona históricamente ha presentado una vocación de uso de suelo relacionado a los asentamientos humanos, su infraestructura turística establecida y consolidada.

Todas las especies registradas en el Predio y colindancias, se presentan de manera anexa en el Reporte Fotográfico de Flora, donde pueden ser consultadas con mayor detalle.



Imagen 23. Actividades realizadas dentro del Predio, infraestructura que consta de una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes.



Imagen 24. Uso del suelo a los costados próximos del Predio, donde se observa hotelería, fraccionamientos, campo de Golf y avenidas, calles y vialidades pavimentadas.



Imagen 25. La región se encuentra constituida por una infraestructura turística consolidada.

Es importante aclarar que, Avanti Golf & Marina (Promovente del Proyecto), mediante Escritura Publica Numero 4 de fecha 28 de septiembre de 2023, el Lic. Teodoro Ramírez Valenzuela, Notaria Publica 2 de Bucierias, Nayarit, protocolizó el acta de adjudicación del bien inmueble en pago a favor del Gobierno Federal, por conducto de la Tesorería de la Federación, que en su carácter de mandatario formaliza el Instituto para devolver al pueblo lo robado (INDEP), mediante la cual la empresa Avanti Golf & Marina, adquirió mediante Licitación Pública el inmueble ubicado en el Lote CG10, descrito anteriormente; por lo anterior, cuando se realizó la compra del Predio, ya contaba con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes; obras y actividades totalmente inhabitables; por

lo que el actual promovente NO realizó las obras y actividades que se encuentran dentro del Predio; no obstante, al adquirir la propiedad se creyó conveniente utilizar la mayor infraestructura posible, dado que una parte de ella presenta buenas condiciones.

Por lo anterior, se planea modificar el Proyecto anterior no habitable (mismo que el Promovente no construyó, ya que el Predio fue adquirido con la infraestructura existente), por lo que se pretende la construcción de dos Torres de departamentos plurifamiliares, mediante una regularización, para dar cabal cumplimiento con todos y cada uno de los lineamientos del Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito 5 (PPDU-DU5), del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco; pero además se pretende cumplir con los estudios correspondientes en materia ambiental Federal.



Imagen 26. Condiciones actuales dentro y fuera del Predio.

Actualmente, el Predio se encuentra cercado con malla ciclónica, ya que en su momento se realizaron actos de vandalismo, al no estar delimitado el Predio se daba el fácil acceso, lo que provoco en su momento el robo de parte de la infraestructura, deterioros, pintas, etc. Por lo anterior, fue necesario cercar el Predio y restringir el acceso a cualquier persona.

Cabe aclarar que, en las colindancias del Predio se observan algunos fraccionamientos que forman parte de Marina Vallarta, vialidades pavimentadas y un campo de Golf que pertenece a Mariana Vallarta Golf Club.



Imagen 27. A los costados próximos del Predio actualmente se encuentra un Fraccionamiento, vialidades adoquinadas y pavimentadas, campo de golf y áreas sin vegetación.

A pesar de que el nuevo propietario adquirió un Predio con infraestructura existente no concluida, los anteriores dueños ambientalmente hablando no pusieron en riesgo la integridad de algún ecosistema al instalar la infraestructura; lo anterior, debido a que si bien, se afectaron únicamente escasos árboles y arbustos en un Predio que formaba parte de un área verde de Marina Vallarta, no resulta ser significativo, ya que la vocación del uso del suelo por años en la zona de estudio, ha formado parte de asentamientos humanos, mismo que corresponde a infraestructura hotelera, servicios diversos, vivienda unifamiliar y plurifamiliar, fraccionamientos, además de campos de Golf, negocios, etc., donde es claro una urbanización turística consolidada.

Por lo anterior, ambientalmente hablando no se puso ni se pondrá en riesgo la integridad de algún ecosistema, ya que la vocación del uso del suelo por años en el Sistema Ambiental (SA), Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto (AP), ha formado parte de **asentamientos humanos**, lo anterior, con base en fuentes oficiales consultadas de INEGI (Serie VII, 2018). Es importante mencionar que, las obras y actividades realizadas y las pretendidas NO afectaran coberturas forestales ni algún tipo de **ecosistema costero**⁴ que

⁴ **Ecosistemas costeros**, Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de

presente vegetación; lo anterior, debido a que se tuvo un importante soporte de campo, verificando la condición de cobertura en el Área de estudio (**Polígono urbanizado**) y colindancias.

Con base en el trabajo de gabinete y la tarea de verificación en el terreno, se obtuvieron resultados. La siguiente tabla muestra las superficies obtenidas en m² de ocupación de los diferentes usos del suelo y tipos de vegetación (USVEG) en el Predio.

Tabla 10. Coberturas y superficies obtenidas para el USVEG en el Predio.

Clave	Coberturas (Uso de suelo y vegetación)	Predio
		Superficie (m ²)
-	Forestal N/A	0
AH	(INEGI, Serie VII, 2018): Asentamientos humanos (Observaciones en campo): Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación.	7,607.75
Total		<u>7,607.75</u>

El Predio tiene una superficie de 7,607.75 m², con base en las observaciones y análisis realizados NO existía ni existe cobertura con vegetación forestal con base a la LGDFS, que resultara o resulte afectada por los distintos trabajos realizados y los pretendidos, ya que es un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación.



Imagen 28. Condiciones generales que se presentan actualmente en el Predio.

Por otro lado, se realizó un trabajo mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), a partir de un ortomosaico generado por medio de un levantamiento fotográfico aéreo tomado con un dron en el Predio; con el fin de conocer la compatibilidad de la información obtenida de INEGI (Serie VII, 2018), respecto a las observaciones realizadas en el trabajo de campo, poder obtener una imagen de alta definición y resolución

macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

actualizada del Predio y el AP. (Para mayor detalle consultar la metodología empleada en el capítulo IV de la MIA-P).



Imagen 29. Ortomosaico obtenido para el Predio.

El análisis realizado tuvo un importante soporte de campo, verificando que la condición de cobertura en la totalidad del Predio y el AP, mismo que forma parte de un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicatoras de perturbación y áreas sin vegetación.

Es importante mencionar que, las obras y actividades realizadas NO afectaron coberturas forestales ni algún tipo de ecosistema costero que presentara vegetación, lo anterior, fue corroborado mediante una consulta en Google Earth mediante una tendencia de cambio, que se muestra en las imágenes anteriores. No obstante, se tuvo un importante soporte de campo, verificando la condición de cobertura en el área del Proyecto y colindancias. Con la finalidad de conocer si en el sitio existían áreas sujetas a cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF) previo a las actividades realizadas, fue importante consultar los términos enmarcados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) publicada en el DOF el 05/06/2018, así como el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas fracciones del artículo 7 de dicha Ley, publicada en el DOF el 13/04/2020, además del Reglamento (RLGDFS) actual, publicado el 09/12/2020, del cual se describen a continuación.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS)
Artículo Primero. - Se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

TÍTULO PRIMERO
De las Disposiciones Generales
Capítulo I
Objeto y Aplicación de la Ley

Artículo 1. La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios

forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

XVIII. Deforestación de terrenos forestales arbolados: La conversión de terrenos forestales arbolados a otro tipo de uso de la tierra, por causas inducidas o naturales, o bien, la reducción permanente de la cobertura de copa por debajo del umbral del diez por ciento;

XXII Bis. Pérdida de vegetación forestal: La conversión de terrenos forestales por causas inducidas o naturales a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cobertura de vegetación forestal;

XXIII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

XXXVIII Bis. Otros terrenos forestales: Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados.

XLVI. Recursos biológicos forestales: Comprende las especies y variedades de plantas, hongos y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquellas para la investigación;

XLVII. Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;

LXIX. Suelo Forestal: Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;

LXX. Terreno diverso al forestal: Es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXII. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;

LXXIII. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad, así como aquellas en las que encontrándose en periodos de descanso de la actividad agropecuaria haya surgido vegetación secundaria nativa (también llamados acahuals o guamiles);

LXXIV. Territorio forestal: Espacio donde existen terrenos forestales y se llevan a cabo diversas actividades económicas, sociales y culturales que interaccionan con la gestión forestal;

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (RLGDFS)

TÍTULO PRIMERO

De las disposiciones generales

Capítulo I

Objeto y Aplicación

Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Su aplicación corresponde a la Secretaría, a través de las unidades administrativas que señale su Reglamento Interior o de los órganos administrativos desconcentrados denominados Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, según el ámbito de competencias que establezca la Ley, este Reglamento y otros ordenamientos jurídicos aplicables, así como a la Comisión en las materias cuyo ejercicio directo le atribuyan la Ley, el presente Reglamento y las disposiciones jurídicas que de ellos emanen.

Artículo 2. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 7 de la Ley, ninguna de las fracciones citadas en este artículo aplica para el Proyecto.

Después de consultar los Artículos y fracciones enmarcados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS) aplicables al Proyecto, vale la pena mencionar que, en el área de estudio, NO se afectaron coberturas forestales, ya que históricamente no existían, únicamente fueron afectados de manera puntual y específica escasos árboles y arbustos, lo anterior; de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 7, y las fracciones citadas anteriormente en la LGDFS y lo dispuesto en el Artículo 1 y 2, del RLGDFS.

Cabe aclarar que, en el Predio y colindancias próximas NO se identificaron especies de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que no existió afectación a especies incluidas en dicha Norma, por el contrario, las especies identificadas como parte de un escenario original fueron sembradas con fines de ornato.

Finalmente, debido a las actividades realizadas, donde se llevó a cabo una obra sin concluir por parte del anterior propietario, con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardinerías y áreas verdes, se pretende una regularización en materia ambiental, cumpliendo con los lineamientos de urbanización y criterios establecidos en la vinculación jurídica ambiental; además de poder implementar medidas de mitigación que atenúen posibles impactos ambientales para la conclusión de la obra; entre las actividades realizadas se pretende implementar algunas medidas de mitigación con el desarrollo de áreas verdes y siembra de algunos árboles y arbustos nativos como parte del paisajismo del Proyecto.

La siguiente tabla resume de manera puntual y específica las condiciones actuales que se presentan en el Predio.

Tabla 11. Información puntualizada que especifica las condiciones actuales en el Predio.

Preguntas	Respuestas
¿En las colindancias del Proyecto actualmente se observa infraestructura de algún tipo?	SI Asentamientos humanos: Comercio, Hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, fraccionamientos, avenidas pavimentadas, campo de Golf, áreas que forman parte de una infraestructura urbana – turística consolidada.
¿En la zona de estudio se afectaron o afectarán coberturas forestales?	NO
¿Existe conectividad en la vegetación dentro del Predio?	NO En el área del Proyecto no existen coberturas con vegetación forestal. Se observan algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación, sin formar una masa y continuidad forestal.
¿Qué tipo de vegetación o uso del suelo es observado en el área del Proyecto?	<u>INEGI (Serie VII, 2028):</u> Asentamientos Humanos (AH). <u>Observaciones en campo:</u> Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación.
¿Qué tipo de vegetación o uso del suelo se observa y existe actualmente en las colindancias del Proyecto?	Asentamientos humanos, donde es común observar Comercio, Hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, fraccionamientos, avenidas pavimentadas, campo de Golf, áreas que forman parte de una infraestructura urbana – turística consolidada.
¿Se afectaron o afectarán especies de flora en el Predio, incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010?	NO
¿Existen especies de Flora en el SA incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010?	SI - (NO SERÁN AFECTADOS, ÚNICAMENTE SE OBSERVAN EN EL <u>ESTERO EL SALADO</u>) <i>Avicennia germinans</i> (Mangle Prieto) <i>Rhizophora mangle</i> (Mangle Colorado) <i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle Blanco)
¿Existen especies ecológicamente importantes de flora que pudieran resultar afectadas?	NO
¿Existen especies de flora, introducidas o invasoras?	SI Palmeras, arbustos y malezas herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación que son de origen introducido.
¿Medidas de Mitigación a proponer para Flora?	<u>FLORA:</u> Medida: Compensación → Acciones de Reforestación con especies nativas en áreas verdes consideradas para el Proyecto. → Donación de planta nativa al Estado o Municipio, para llevar a cabo actividades de Reforestación en áreas que lo requieran, en coordinación con la CONAFOR. Medidas adicionales ▪ No se deberán afectar áreas fuera de las consideradas para el Proyecto, evitando alterar directa o indirectamente áreas aledañas,

Preguntas	Respuestas
	<p>estableciendo claramente los límites del Predio y de las áreas únicamente consideradas para llevar a cabo las diferentes obras y actividades pretendidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prohibir el uso de químicos y fuego. ▪ Impartir pláticas ambientales con el fin de sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar o disminuir daños innecesarios. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán realizarse durante su participación en la obra.

Finalmente, las actividades pretenden dar cumplimiento a los lineamientos de urbanización y los criterios establecidos en los ordenamientos ecológicos territoriales y programas y/o planes de desarrollo urbano que resultan aplicables; para poder implementar medidas de mitigación que atenúen posibles impactos ambientales. **Por lo anterior, las obras y actividades pretendidas no pondrán en riesgo la integridad funcional, ni el equilibrio ecológico de ninguna especie de flora o fauna, ya que la zona históricamente ha presentado una vocación de uso de suelo relacionado a los asentamientos humanos y su infraestructura establecida y consolidada.**

La escasa flora que se logró registrar durante la visita de campo es el resultado de diversas presiones de origen antropogénico, sobre todo por que el área de estudio se encuentra totalmente inmersa dentro de un área urbanizada. Las especies registradas de flora son muy comunes en áreas urbanas, además de que la mayor parte han sido sembradas con fines de ornato y otras forman parte de especies pioneras al disturbio y son consideradas indicadoras de perturbación.

Entre las actividades propuestas se pretenden implementar algunas medidas de mitigación, como el desarrollo de áreas verdes y siembra de especies nativas como parte del paisajismo del Proyecto; además de aquellas medidas de mitigación que emanen por parte de la Autoridad correspondiente.

II.1.2.3 Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total

En el Área del Proyecto (AP) se instalarán las obras permanentes, con la distribución siguiente:

Tabla 12. Distribución de obras permanentes en el Área del Proyecto (AP).

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Acceso estacionamiento	466.50	6.13
Acceso principal	489.81	6.44
Andadores y escalera	1,276.39	16.78
Área verde	1,638.80	21.54
Clínica y ludoteca	97.83	1.29
Lobby	205.65	2.70
Alberca	265.64	3.49
Salón y spa	97.96	1.29
Baños	46.08	0.61
Gimnasio	263.37	3.46
Torre A	1,244.62	16.36
Torre B	1,515.10	19.92
Total	7,607.75	100.00

II.1.2.4 Superficie(s) del Predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del Proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes

De acuerdo con el modelo actual de desarrollo urbano que establece el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco (Visión 2050), el Proyecto se inserta en una "zona urbana consolidada". En este sentido, es importante mencionar que las áreas urbanas son definidas en el PMDU de Puerto Vallarta como: "*Territorio ocupado por los Asentamientos Humanos con redes de infraestructura, equipamientos, servicios y demás instalaciones necesarias para la vida normal y que han cumplido con las áreas de cesión, que cuentan con su incorporación municipal, la aceptación del ayuntamiento o que están en proceso de acordarla*" (PMDU Puerto Vallarta, 2020: 154).

Asimismo, de acuerdo con la Zonificación Primaria Actual definida en el citado PMDU de Puerto Vallarta, el Proyecto se inserta en una zona de "Patrimonio cultural". La zonificación de "Patrimonio Cultural" está definida de la siguiente manera: Patrimonio Cultural "*Está constituido por elementos y manifestaciones materiales e inmateriales de la actividad humana y del entorno natural, a los que los habitantes de la entidad, por su significado y valor, les atribuyen importancia intelectual, científica, tecnológica, histórica, natural, literaria, artística, arqueológica, antropológica, paleontológica, etnológica, arquitectónica, industrial y urbana*". En relación con estas zonas, resulta relevante mencionar que el PMDU de Puerto Vallarta señala lo siguiente: "*La Zonificación primaria en el presente capítulo es de referencia por lo que no podrán emitirse actos administrativos fundamentados en este mapa*" (PMDU Puerto Vallarta: página 239). Aunado a lo anterior, resulta relevante mencionar que este tipo de zonificación primaria es el más extenso de todos los que señala el PMDU de Puerto Vallarta, cubriendo una superficie de 600.45 km².

Por otro lado, de acuerdo con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito 5 (PPDU-DU5) del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, el Proyecto se inserta en un área clasificada como "Urbanizada", y con política de "Mejoramiento Urbano". Asimismo, de acuerdo con la zonificación secundaria del PPDU-5, el Proyecto se inserta en la zonificación H1 (34) "Habitacional Básico", la cual se define de la siguiente manera:

Habitacional Básico (H1): *Comprende las zonas de aprovechamiento del suelo para asentamientos humanos constituidos como fraccionamientos o Proyectos de urbanización, bajo un esquema de densidad básica, programada, definitiva o proyectada, específicamente en un rango de demanda de un núcleo vecinal, señalando la dotación básica de espacios verdes y abiertos con el objeto de asegurar áreas para el descanso y la recreación y regulando las compatibilidades con aquellos usos y destinos que complementan la actividad habitacional con el objeto de garantizar la autosuficiencia de éstas; los cuales no generarán una afectación a sus vecinos; y no modifiquen la fisonomía de la vivienda o del barrio; excluyendo aquellos usos y destinos con potencial de riesgos; así como aquellos que generen ruidos ofensivos, vibraciones, humos, malos olores y otras influencias nocivas para el bienestar.*

En relación con los lineamientos para el uso de suelo establecidos en el PPDU 5 de Puerto Vallarta; para la zonificación secundaria Habitacional Básico H1 (34), el Proyecto, en función de sus características y alcances, cumple con los mencionados lineamientos.

II.1.3 Inversión requerida

Para la instalación del Proyecto Avanti Golf & Marina Residences, considerando todas sus etapas se contempla una inversión de \$ 487,631,064.39 IVA incluido, como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 13. Inversión requerida.

Actividad	Monto (M.N)	Fuente de financiamiento
PREPARACIÓN DEL SITIO		
Despalme y limpieza de terreno	\$7,355,423.05	
Obras preliminares y preparación	\$3,849,424.27	Inversión privada
Subtotal preparación del sitio	\$11,204,847.32	
CONSTRUCCIÓN		
Construcción columnas, traveses y escaleras	\$38,567,225.91	
Estructura (Montaje de estructura metálica)	\$123,226,384.09	
Albañilería	\$36,821,164.79	
Acabados exteriores	\$3,559,305.94	
Instalación hidrosanitaria	\$31,607,773.91	
Instalación eléctrica	\$21,692,883.38	
Instalación de gas	\$4,177,238.41	Inversión privada
Instalaciones de voz y datos	\$2,203,084.04	
Instalaciones especiales	\$18,110,604.76	
Acabados interiores	\$90,162,903.95	
Herrería	\$5,714,597.88	
Elevadores	\$8,607,288.01	
Áreas comunes y amenidades	\$12,344,100.70	
Subtotal Construcción	\$396,794,555.77	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Operación	\$6,560,542.90	
Mantenimiento	\$2,811,661.24	Inversión privada
Subtotal Operación y mantenimiento	\$9,372,204.14	
ABANDONO		
<i>El Proyecto no considera una etapa de abandono</i>		
MEDIDAS PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL		
Jardinería (Áreas verdes, incluye mantenimiento) y Donación de plantas al Municipio o Estado.	\$2,000,000.00	
Actividades de prevención, Inversión privada compensación y mitigación de impactos ambientales.	\$1,000,000.00	Inversión privada
Subtotal Medidas de Mitigación	\$3,000,000.00	
Subtotal	\$420,371,607.23	
IVA	\$67,259,457.16	
Total	\$487,631,064.39	Inversión privada

II.1.4 Uso actual del suelo

II.1.4.1 Uso de suelo

Dada la aplicación dirigida que tiene el Proyecto, fue importante obtener como primera base, información cartográfica de fuentes oficiales, mediante la consulta de datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y geografía (INEGI, Serie VII, 2018), para conocer la distribución, ubicación espacial y superficie que ocupa el uso actual del suelo y tipos de vegetación (USVEG) en la Poligonal del Predio, entendido como la superficie que pertenece al propietario y donde se encuentra el Área del Proyecto (AP), además de evaluar las colindancias próximas, esto con el fin de tener una referencia como parte de la integración de una gama de información que permitió una base sólida como unidad de análisis ambiental-social-urbano; como segunda base, fue necesario la verificación directa en campo mediante los recorridos y observaciones realizadas. La carta temática confeccionada finalmente se muestra en la siguiente imagen.

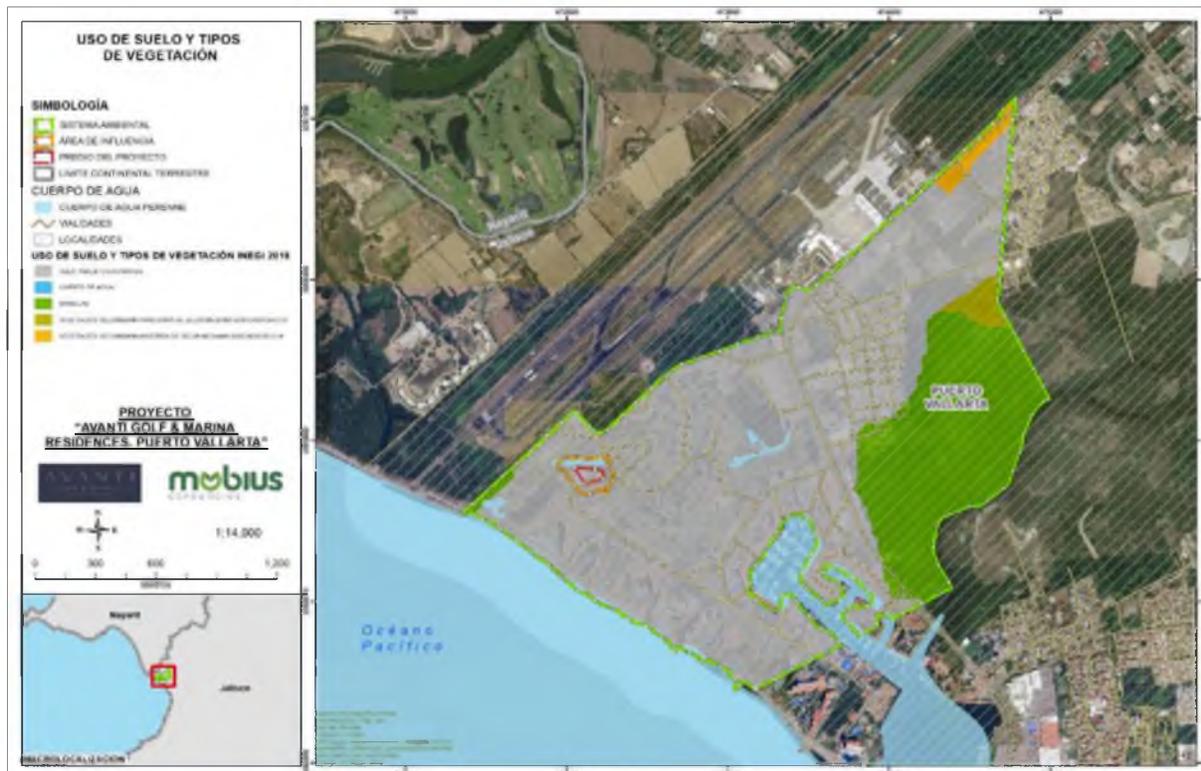


Imagen 30. Conjunto de datos vectoriales de USVEG en el SA, AI y Predio, escala 1: 14,000, INEGI (Serie VII, 2018).

El mapa obtenido de INEGI (Serie VII, 2018), ilustra en forma esquemática la distribución de los principales USVEG como unidad de referencia en el Predio, Sistema Ambiental (SA) y Área de Influencia (AI), donde se reportan asentamientos humanos (AH), un cuerpo de agua (H2O), manglar (Estero El Salado) y vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subcaducifolia (esta última únicamente al interior del Aeropuerto y del Estero El Salado).

Es importante aclarar que, tanto la vegetación de manglar y la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subcaducifolia que menciona INEGI, por ningún motivo, razón o circunstancia será afectada, ya que directamente en el Predio este tipo de vegetación no se presenta, únicamente se encuentra dentro del SA, muy alejada del Proyecto; además de que no tiene ningún tipo de incidencia ni directa ni indirectamente en esta área, ni relación alguna con el Proyecto; no obstante, se logró visitar el área para poder realizar recorridos al interior, sin embargo, NO se permitió llevar a cabo muestreos, pero si se logró tomar evidencia fotográfica, para conocer las condiciones actuales en el Estero El Salado; información que se presenta en el capítulo 4 de la MIA-P.

El Parque Estatal Estero El Salado es un Área Natural Protegida, con un atractivo eco-turístico ubicado en Puerto Vallarta; sitio considerado como un refugio clave de vida silvestre. El acceso es restringido, pero a la vez existen visitas guiadas al público en general, es por lo anterior, que la reja que delimita esta ANP ha permitido la protección y conservación de especies del sitio y la protección de este ecosistema. Cabe aclarar que, durante los trabajos de campo realizados para el Proyecto Avanti, se aprovechó en realizar un recorrido al interior de esta ANP, sitio actualmente protegido y conservado.



Imagen 31. Fotografías aéreas obtenidas con un Dron en el Estero El Salado.

Se reitera que la vegetación de manglar y la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subcaducifolia, NO resultara afectada por las obras y actividades pretendidas.

Por otro lado, las condiciones ambientales que se muestran y reflejan en la zona de estudio, son diversas; gran parte del SA, ha sido sometido a presiones demográficas, donde se inserta comercio, hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, fraccionamientos, avenidas pavimentadas, campo de Golf, áreas que forman parte de una infraestructura urbana – turística consolidada. Las superficies obtenidas de USVEG reportadas por INEGI dentro del SA, AI y Predio, se muestran en la siguiente tabla mediante un comparativo entre las diferentes unidades de análisis.

Tabla 14. Comparación del USVEG a nivel de SA, AI y Predio (INEGI, Serie VII, 2018).

Clave	USVEG	INEGI, Serie VII, 2018		
		SA (ha)	AI (ha)	Predio (ha)
AH	Asentamientos humanos	278.398	3.763	0.761
H2O	Cuerpos de agua	0.486	-	-
VM	Manglar	76.346	-	-
VSa/SMS	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	4.423	-	-
VSA/SMS	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	4.389	-	-
Total		<u>364.042</u>	<u>3.763</u>	<u>0.761</u>

Los valores obtenidos con base a INEGI, Serie VII, 2018, muestran que gran parte de SA forma parte de áreas privadas, mismas que en la gran mayoría se encuentran delimitadas físicamente; por lo anterior, las obras y actividades pretendidas se insertan en un área totalmente urbanizada.

Puerto Vallarta ubicada en el litoral del Pacífico mexicano, es la segunda ciudad en importancia del estado de Jalisco, fuera del área metropolitana de Guadalajara, recibe gran volumen de turistas, lo que le ha significado transformaciones y expansión en el espacio que deriva en una reconfiguración territorial, ello ha generado procesos de definición urbana acompañados de flujos de población migrante que la han venido a densificar, debido a la necesidad de infraestructura hotelera y creación de servicios conexos que requirieron de mano de obra que no era suficiente en la localidad⁵.

⁵ Dra. Lilia Susana Padilla y Sotelo, Instituto de Geografía, UNAM, padilla@geografia.unam.mx 2

Mtra. Rosa Alejandrina De Sicilia Muñoz, Instituto de Geografía, UNAM, aledsm@geografia.unam.mx



Imagen 32. La estructura urbana de Puerto Vallarta, se conforma a lo largo del litoral costero y se expande en las zonas planas, se observan grandes hoteles y campos de Golf que ofrecen atracción de los turistas.



Imagen 33. Asentamientos humanos que forman parte de la infraestructura hotelera y la vivienda unifamiliar, plurifamiliar, Marina Puerto Vallarta y negocios en las colindancias del Proyecto.



Imagen 34. Puerto Vallarta se encuentra conectado por calles y avenidas pavimentadas, mismas que permiten el traslado de un sitio a otro.

En la zona de estudio es notable la actividad antropogénica con el incremento poblacional y urbano, cuyo desarrollo se considera parte de una **urbanización turística**; información corroborada durante los trabajos de campo y los análisis obtenidos en el trabajo de gabinete. Lo anterior, ha dado como resultado la prevalencia de un paisaje totalmente modificado, donde es evidente la influencia del hombre. Por lo anterior, fue sumamente importante el trabajo de campo, mediante los recorridos realizados en el área de estudio, ya que permite conocer, verificar y corroborar las condiciones ambientales y las coberturas de USVEG existentes de manera más puntual y específica.

En función de las dimensiones del Proyecto y el entorno donde se sitúa, no se observa una posible interacción negativa del mismo con los factores abióticos y bióticos principales. Por lo anterior, es sumamente importante

implementar un modelo no sólo encaminado a atenuar impactos ambientales, sino a crear un nuevo umbral de desarrollo, en el que más allá de perseguir la viabilidad de la actividad turística, se busque satisfacer las necesidades de los turistas, de los habitantes y de quienes operan negocios, con un criterio de sustentabilidad. Por lo anterior, en cuanto a su vocación de uso de suelo y actividad turística en la zona de estudio es importante el desarrollo regional de manera coordinada, pero además cumplir cabalmente con medidas de mitigación que minimicen posibles impactos ambientales por el desarrollo de infraestructura en los ecosistemas costeros.

Es importante aclarar que, en el capítulo 4 de la MIA-P se mencionan todas las especies de plantas observadas en el Predio y SA. Con la finalidad de cumplir con las disposiciones jurídicas que establecen la obligación de contar con autorización en materia de impacto ambiental Federal, para el caso que nos ocupa, y para evitar que se ocasionen afectaciones a los elementos del ecosistema urbano en el cual se encuentra inmerso el Proyecto, se pretende dar cumplimiento en materia ambiental.



Imagen 35. En el área del Proyecto no existen coberturas con vegetación forestal. Se observan algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación, sin formar una masa y continuidad forestal.



Imagen 36. Escenario actual en el Predio que forman parte de la obra sin concluir, con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes.

Los anteriores propietarios del Predio construyeron una obra sin concluir, con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes. Parte de esta infraestructura pretende ser utilizada en el nuevo Proyecto; sin embargo, algunas otras obras presentan un grave estado de deterioro, por lo que nos eran usadas con las nuevas actividades. Cuando se realizó la compra del Predio, ya contaba con la infraestructura anteriormente mencionada; obras y actividades totalmente inhabitables; por lo que el promovente NO realizó las obras y actividades que se encuentran actualmente dentro del Predio; por ello se pretende la construcción de dos Torres de departamentos plurifamiliares, mediante una regularización para dar cabal cumplimiento con todos y cada uno de los lineamientos del Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito 5 (PPDU-DU5) del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco; pero además se pretende cumplir con los estudios correspondientes en materia ambiental Federal.

Por lo anterior, el nuevo propietario se acercó a PROFEPA, con la finalidad de dar a conocer la situación del pretendido Proyecto y lograr una regularización, cumpliendo en materia ambiental ante las Autoridades correspondientes.

Es importante aclarar que, el 10 de junio del 2024, la Representación de Protección al Ambiente de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Jalisco, emitió la Orden de inspección PFFPA/21.3/2C.27.5/006(24)001071, dirigida al C. Propietario y/o Representante Legal y/o Responsable y/o Encargado del Proyecto denominado GOLF & MARINA RESIDENCES, ubicado en Lote CG10, Zona de condominios, club de Golf Fraccionamiento, Marina Vallarta, Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, con el objeto de verificar si las obras y/o actividades que se realizan y/o realizaron en el lugar de inspección, cuentan con la Autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia de Impacto Ambiental, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 28 fracciones VII, IX, X y XIII y artículo 15 fracción IV de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con el artículo 5º inciso O), Q) y R), 10 y 11 todas sus fracciones, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Con fundamento en los artículos 167 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como 57 y 58 del Reglamento de la mencionada Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, con la finalidad de cumplir con las disposiciones jurídicas que establecen la obligación de contar con autorización en Materia de Impacto Ambiental Federal, para el caso que nos ocupa, y para evitar que se ocasionen afectaciones a los elementos del ecosistema en el cual se encuentra inmerso el Proyecto inspeccionado por la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Jalisco, se pretende una regularización en materia ambiental; mediante dicho procedimiento se ingresó ante la PROFEPA una **factibilidad técnica – jurídica – ambiental**, que sirvió de línea base para conocer los criterios y regulaciones para el desarrollo de infraestructura, las condiciones ambientales previo y actuales donde se inserta el Proyecto, pero además esa información ayudó al desarrollo y elaboración de la **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**, por encontrarse ubicado el Proyecto dentro de los límites considerados como parte de un ecosistema costero.

Lo anterior, cumpliendo cabalmente con las medidas de mitigación que serán propuestas y aquellas que emanen de la Autoridad correspondiente, con la finalidad de lograr una correcta afinidad entre el desarrollo de infraestructura y la protección al medio ambiente, para así poder obtener la Autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia de Impacto Ambiental.

II.1.4.2 Cuerpos de agua

Dentro del Predio no se observan cuerpos de agua que pudieran resultar afectados por las actividades pretendidas. Es importante aclarar que, el Proyecto NO afectara ningún cuerpo de agua, ni tampoco pretende el desarrollo de algún tipo de actividad en cuerpos de agua. El drenaje será conectado a una red municipal existente, por lo que tampoco se prevén afectaciones por descargas de aguas residuales de manera directa.

No obstante; en el SA con base a la red hidrográfica, se reporta un cuerpo de agua al este del Proyecto (Marina Vallarta), una corriente de agua al noreste, además de la línea de costa entre el límite continental y

el cuerpo de agua del Océano Pacífico; sin embargo, estos cuerpos de agua no tendrán interacción directa ni indirecta con el Proyecto y al no pretender ninguna actividad en cuerpos de agua, por ningún motivo, razón o circunstancia se pretenden afectar.

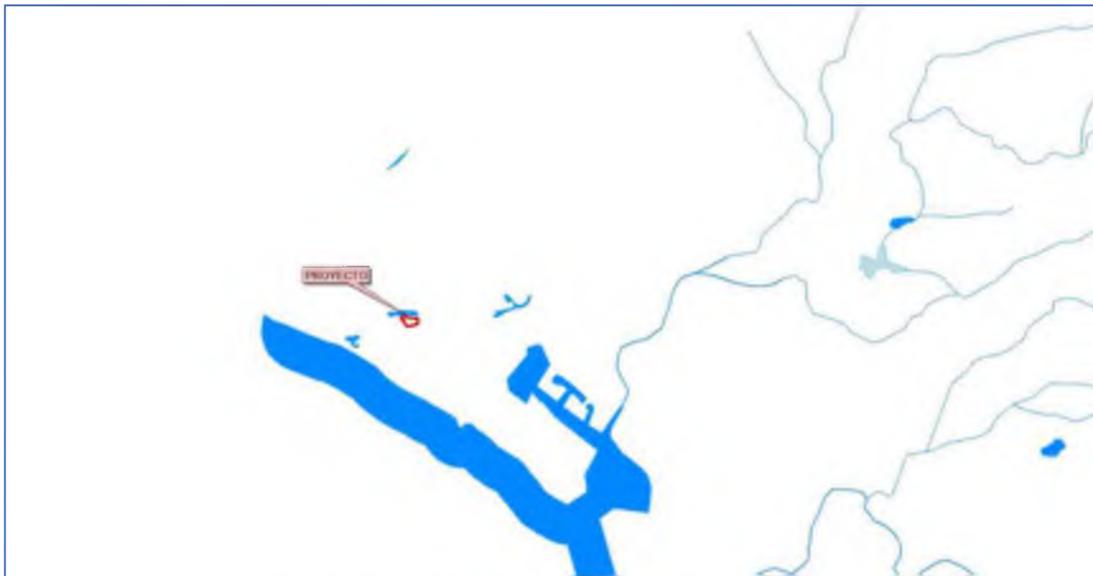


Imagen 37. Ubicación espacial de Red hidrográfica.

Vale la pena mencionar que, la red hidrografica reporta cuerpos de agua en las colindancias del Proyecto; sin embargo, estos cuerpos son Artificiales, mismos que fueron creados como parte del paisajismo del campo de golf del fraccionamiento Marina Vallarta, tal y como se muestra en las siguientes imágenes; no obstante, por ningún motivo, razón o circunstancia serán afectados con las actividades pretendidas para el Proyecto.



Imagen 38. Condiciones actuales de los cuerpos de agua cercanos al Proyecto.



Imagen 39. Cuerpos de agua artificiales que fueron creados con fines paisajísticos del campo de golf.

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En la zona de estudio es notable la actividad antropogénica con el incremento poblacional y urbano, cuyo desarrollo se considera parte de una urbanización turística; información corroborada durante los trabajos de campo y los análisis obtenidos en el trabajo de gabinete, por lo que cuenta con disponibilidad de servicios básicos como son agua entubada, drenaje sanitario y energía eléctrica.

Es importante aclarar que, todos los trámites que tengan que realizarse ante el Municipio o ante el Estado, para la obtención de permisos, autorizaciones, licencias, actualizaciones, etc., que sean necesarios para el correcto desarrollo del Proyecto, serán gestionados y tramitados en tiempo y forma por el Promoviente.

II.2 Características particulares del Proyecto

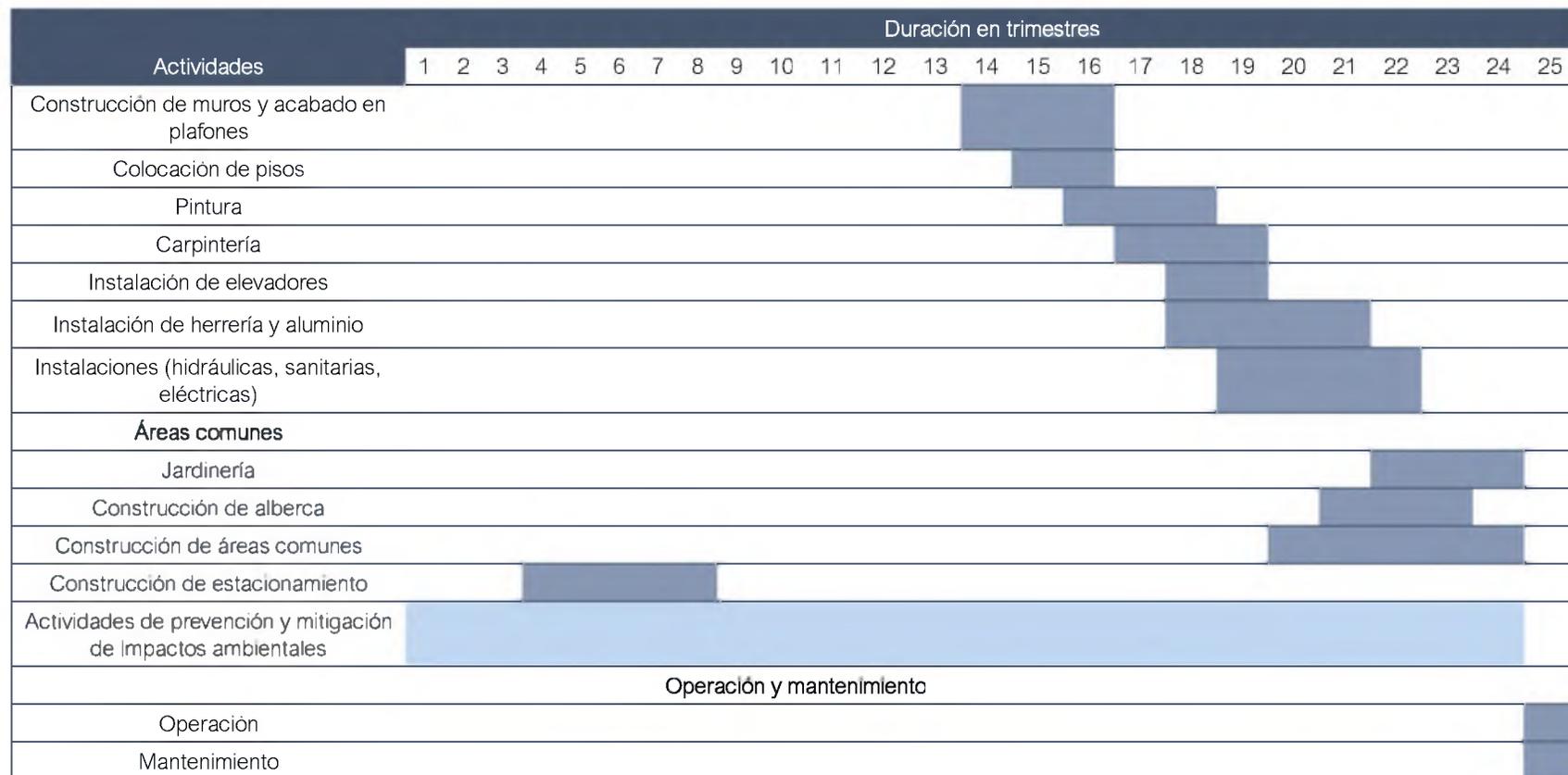
II.2.1 Programa de trabajo

Para la planificación del programa de trabajo, se contempla que el Predio cuenta con infraestructura instalada previamente por los propietarios anteriores, la cual consiste en una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes. Es importante indicar que, el actual dueño y promovente NO realizó las obras y actividades que se encuentran actualmente dentro del Predio; no obstante, se creyó conveniente utilizar la mayor infraestructura posible dado que una parte de ella presenta buenas condiciones.

Por lo anterior, se plantean actividades generales de instalación de obras provisionales, necesarias para activación del Proyecto (almacenes, sanitarios portátiles, etc.), actividades generales de preparación del sitio principalmente para la Torre B y áreas comunes (como pueden ser nivelaciones, trazo, limpieza del terreno), las actividades necesarias para la instalación de la torre B, así como aquellas requeridas para culminar la construcción de la torre A. Para lo anterior, se contempla un periodo de 72 meses (seis años, este periodo se representa en escala de trimestres en la tabla siguiente, así también, se indica el inicio de la etapa de operación y mantenimiento señalada con el # 25.

Tabla 15. Programa general de trabajo.

Actividades	Duración en trimestres																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Preparación del sitio																											
Instalaciones provisionales																											
Trazo y nivelación																											
Despalme y excavaciones																											
Construcción																											
Torre A																											
Montaje de estructura metálica																											
Construcción columnas, traveses y escaleras																											
Colocación de acero de refuerzo y concreto premezclado																											
Construcción Muros y acabado en plafones																											
Colocación de pisos																											
Firme de concreto en exterior																											
Pintura																											
Carpintería																											
Instalación de elevadores																											
Instalación de herrería y aluminio																											
Instalaciones (hidráulicas, sanitarias, eléctricas)																											
Accesos y Jardinería																											
Torre B																											
Montaje de Estructura Metálica																											
Construcción Columnas y Traveses y escaleras																											



II.2.2 Representación gráfica regional

El municipio de Puerto Vallarta se localiza en la región Costa-Sierra Occidental del estado de Jalisco. Sus municipios colindantes son San Sebastián del Oeste, Cabo Corrientes, Mascota y Talpa de Allende. Tiene una extensión territorial de 106.52 kilómetros cuadrados. Su cabecera municipal se localiza en las coordenadas 20°36'47.88" latitud norte y - 105°13'51.96" de longitud oeste, a una altura de 16 metros sobre el nivel del mar (msnm). El territorio municipal, tiene alturas entre los 0 y 2,200 msnm; y una pendiente predominantemente montañosa mayor de 15°.

El Proyecto Avanti Golf & Marina Residences se ubica en calle Albatros No. 420, Marina Vallarta, Puerto Vallarta Jalisco.

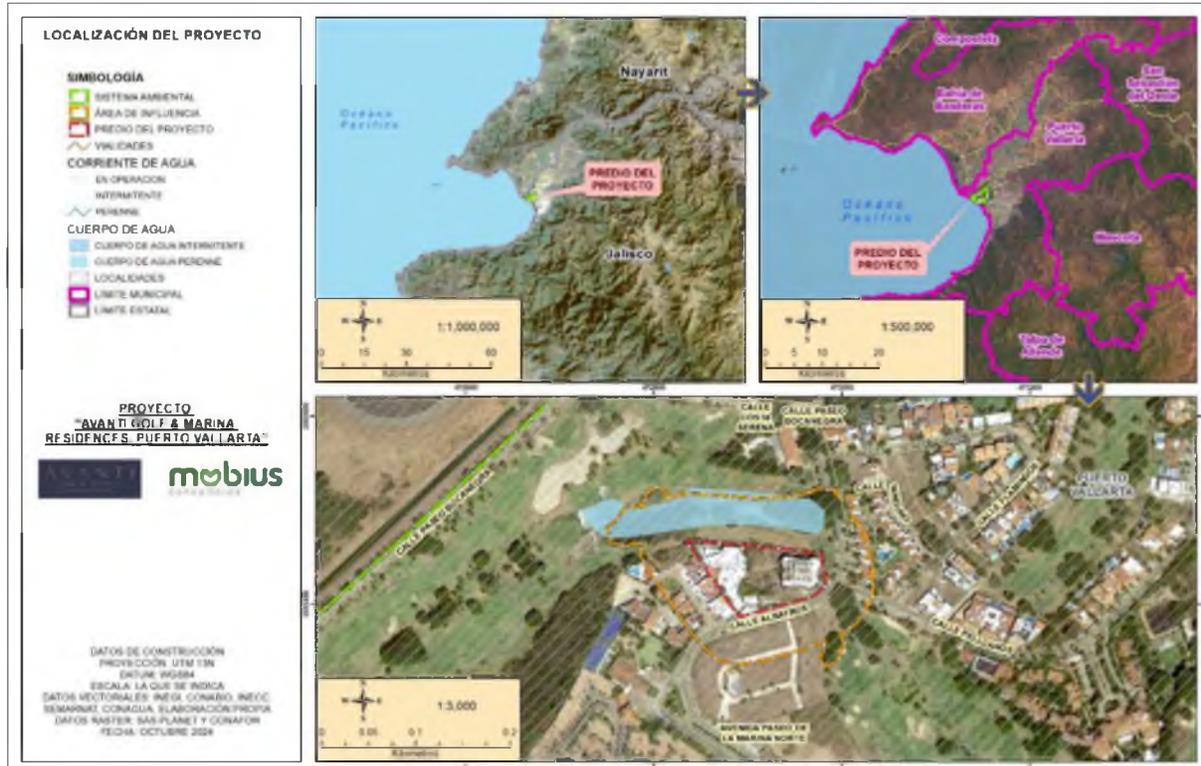


Imagen 40. Localización regional y local del Proyecto.

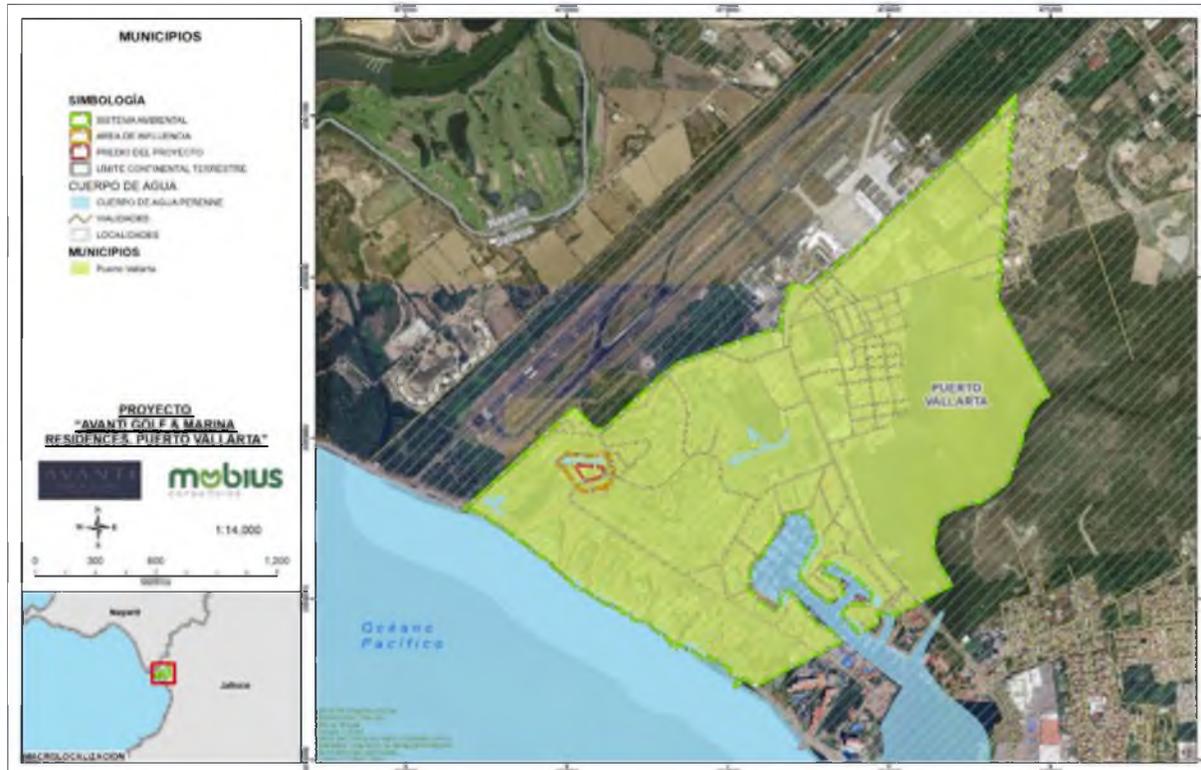


Imagen 41. Ubicación del Proyecto en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Instalaciones provisionales

Instalación de obras provisionales: En este momento se instalarán la oficina de campo, para lo que generalmente se utiliza un remolque acondicionado como oficina, el almacén de materiales y herramienta, el almacén de combustible, de residuos peligrosos y los sanitarios móviles.

Preliminares

Trazo y nivelación, estableciendo, ejes de referencia y bancos de nivel con equipo topográfico.

Despalme de terreno por medio mecánicos de hasta 30 cm de espesor. Carga y acarreo de producto de la excavación, escombros.

Construcción

Cimbra en columnas y traveses, acabado aparente. Suministro y colocación de acero de refuerzo. Suministro y colocación de concreto premezclado.

Losa encasetonada a 50 cm de altura, elaborada a base de casetones de espuma de poliestireno expandida en densidad 12 kg/m³ de diversas medidas con holgura de 45 cm nervaduras de 12 cm de ancho armadas con 6 varillas del #3 y estribos del #2 @30 cm capa de compresión de 5 cm reforzada con malla electrosoldada 6-6/4-4 acabado común.

Trazo y nivelación de albañilería, estableciendo, ejes de referencia. Colocación de metal desplegado en plafones para recibir aplanado. Aplanado fino en plafones a base de mortero cemento arena proporción 1:4.

Torres

Fabricación, suministro y montaje de estructura metálica a base de vigas de IPR, monten, placas, según planos acabado con primario anticorrosivo.

Cimbra en muros, acabado aparente. Suministro y colocación de acero de refuerzo y colocación de concreto premezclado.

Aplanado fino en muros a plomo y regla a base de mortero cemento arena 1:4 con espesor promedio de 2 cm. Capa de compresión de 5 cm de espesor para sistema LOSACERO a base de concreto premezclado $f'c=250$ kg/cm². reforzada con una capa de malla electrosoldada 66/10-10, acabado común.

Firme de 10 cm de espesor, a base de concreto $f'c=200$ kg/cm² reforzada con una capa de malla electrosoldada 66/10-10, acabado común.

Muro de block Novapanel 48x30x8 cm asentado con mortero cemento arena 1:4 de 1 cm de espesor promedio.

Rampa para escalera y forjado de escalones a base de pedacería de tabique rojo recocido pegado con mortero cemento arena y acabado con placa de concreto de 5 cm de espesor.

Relleno con placas de espuma de poliestireno expandida.

Aplanado fino en plafones a base de mortero cemento arena proporción 1:4.

Piso de porcelanato marca Interceramic modelo Ventagio acabado brillante asentado con crest piso uniones a hueso.

Pintura de esmalte 100 marca COMEX, sobre muros de tablaroca, aplanados de yeso arena, yeso liso y concreto a dos manos.

Falso plafon a base de panel de durock de 13 mm y a base de tablaroca.

Carpintería: Suministro, habilitado, armado y colocación de puertas de tambor de 45 mm de espesor diversos anchos diversas alturas.

Fabricación, colocación y terminación de mobiliario de 60/40 cm de fondo diversos lados diversas alturas fabricado en MDF de 15 mm de espesor acabado en laminado plástico texturizado, formado por costados entrepaños, maletero, 3 cajones y puertas.

Cocinas: Fabricación, colocación y terminación de cocina fabricada en melamina de 15 mm de espesor, gabinetes inferiores de 600 mm de fondo x 800 mm de altura, alacenas superiores de 400 mm de fondo x 800 mm de altura, zoclo inferior de 100 mm de altura.

Aluminio: Colocación de cancelas, barandales.

Instalación de elevadores.

Instalaciones hidráulicas: Salida hidráulica con tubería de tuboplus de 13 mm de diámetro. Instalación de bomba sumergible. Instalación de tinacos.

Instalaciones sanitarias: Salida sanitaria a base de tubería de PVC y bajada de aguas negras o pluviales, con tubería y conexiones de tubería de PVC.

Instalaciones eléctricas: Salida eléctricas, salidas especiales para elevadores, instalación de centro de carga.

Áreas comunes exteriores

Firme de concreto de 10 cm a base de concreto hecho en obra.

Jardinería: Suministro y colocación de plantas nativas que formaran parte de las áreas verdes del Proyecto. **Es importante mencionar que, en el capítulo 4 de esta MIA-P se presenta el arreglo espacial de las áreas consideradas, además de todas las especies nativas propuestas para estas actividades.**

Alberca

Trazo y nivelación estableciendo, ejes de referencia y bancos de nivel con equipo topográfico.

Excavación por medios mecánicos de material tipo II. Afine de talud y fondos de cepas por medios manuales.

Concreto para plantilla de 5 cm a base de concreto hecho en obra. Suministro y colocación de acero de refuerzo. Suministro y colocación de concreto premezclado.

Suministro y colocación de banda de PVC ojillada de 9" en juntas de colado. Cimbra en muros, acabado aparente. Suministro y colocación de acero de refuerzo y colocación de concreto premezclado. Cimbra en columnas, acabado aparente. Cimbra en fronteras de losas, acabado aparente. Cimbra en losa maciza.

Repellado sobre muros a base de mortero cemento arena proporción 1:4.

Piso de mosaico veneciano medidas 1x1" color azul mar, azul Cobalto, azul Cancun, azul acapulco y azul acero marca Kolorines, asentado con pegamento polimor uniones a hueso.

Lobby e instalaciones de áreas comunes

Trazo y nivelación, afine de talud y fondos de cepas por medios manuales. Concreto para plantilla de 5 cm a base de concreto hecho en obra. Suministro y colocación de acero de refuerzo.

Cimbra en cimentación, acabado aparente. Suministro y colocación de concreto premezclado. Relleno con material producto de la excavación compactado con maquinaria al 90% proctor.

Suministro y colocación de banda de PVC ojillada de 9" en juntas de colado.

Cimbra en muros y columnas, acabado aparente. Suministro y colocación de acero de refuerzo y colocación de concreto premezclado

Losa encasetonada a 50 cm de altura, elaborada a base de casetones de espuma de poliestireno expandida en densidad 12 kg/m³ de diversas medidas, nervaduras de 12 cm de ancho armadas con 6 varillas del #3 y estribos del #2 @30 cm capa de compresión de 5 cm reforzada con malla electrosoldada 6-6/4-4 acabado común.

Repellado sobre muros a base de mortero cemento arena proporción 1:4. Firme de concreto de 10 cm a base de concreto hecho en obra.

Rampa para escalera, a base de losa de concreto de 10 cm., reforzada con varilla de 3/8 a cada 20 cm y forjado de escalones medidas 17 x 30 cm a base de pedacera de tabique rojo recocido pegado con mortero cemento arena y acabado con placa de concreto de 5 cm de espesor.

Acabado martelinado en pisos y muros de concreto.

II.2.4 Etapa de Operación y mantenimiento

La etapa de operación del Proyecto Avanti Golf & Marina Residences iniciará al momento que abra sus puertas al público para la venta de los departamentos. En esta etapa es en la que se concluye la obra y en la que, además, se establece un período de mantenimiento, prestando ciertos servicios posteriores tales como la gestión y cuidado de instalaciones, etc.

Descripción de actividades:

- Limpieza general de instalaciones.
- Verificación visual de defectos en general como son defectos en luminarias, revisión de función correcta de contactos, luminarias fundidas, etc.
- Revisión de indicios de daño estructural.
- Revisión de fugas en tomas de agua.
- No presencia de plagas ni animales que representen riesgos a la salud.
- Revisión de herrería de barandales y terrazas.
- Revisión de correcta operación de equipos de bombas, alberca, elevadores y demás equipos de acuerdo con sus respectivas fichas técnicas.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

No se incluye una etapa de abandono de las Torres de departamentos, ya que se considera que con las actividades de mantenimiento el Proyecto podrá tener una vida útil de 50 años o más, sin embargo, se llevarán a cabo actividades de limpieza del sitio, una vez finalizada la construcción.

En caso de que, por alguna circunstancia extraordinaria, el Proyecto deba ser abandonado, se proponen los siguientes pasos:

- Establecer los lineamientos generales (directrices) para la correcta aplicación de un programa de cierre y abandono para el Proyecto.
- Acotar los elementos del Proyecto susceptibles de aplicar el programa.
- Definir las etapas del programa de cierre y abandono

Las actividades para Cierre y abandono se aplicarán al finalizar la vida útil del Proyecto para los componentes del Proyecto que sean susceptibles de su aplicación. Estas actividades podrán durar hasta 2 años en su ejecución.

- Etapa 1 Actividades previas

Previamente se realizará una planificación de las actividades que se pretenda ejecutar, considerando las particularidades asociadas al tipo de Proyecto. Tomar una decisión sobre la mejor planificación para realizar el Programa es un proceso complejo y riguroso que exige el más alto grado de responsabilidad y cuidado para equilibrar la protección del medio ambiente con aspectos de seguridad, tecnológicos y económicos, por lo que es necesario adoptar un enfoque basado en riesgos, objetivo y transparente, que tome en cuenta a todos los interesados e incluya consideraciones relativas a la protección ambiental y los posibles usos futuros de los sitios abandonados.

Planificación para el manejo de residuos

Se llevará a cabo el manejo integral de los residuos generados, que incluya actividades para: su reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada Sitio del Proyecto, cumpliendo objetivos de valorización y protección ambiental. Dicha estrategia considerará las características y el volumen de los residuos generados y la elaboración y actualización de planes de manejo, cuando aplique, de conformidad con los requisitos establecidos en la LGPGIR y su Reglamento, en las normas oficiales mexicanas aplicables y en las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los residuos de manejo especial. Se tomara en cuenta también el

cumplimiento y aplicación de los instrumentos regulatorios emitidos por otras entidades, a nivel federal, estatal y municipal.

Se tomará en cuenta lo siguiente:

- a) Procedimientos para asegurar la competencia del personal.
- b) Personal suficiente para llevar a cabo las actividades contempladas en cada etapa;
- c) Procedimientos que detallen la realización de las actividades y establezcan los responsables de llevarlas a cabo;
- d) La comunicación al personal involucrado, de las tareas y actividades a realizar durante cada etapa;
- e) El aseguramiento de los recursos económicos, materiales y equipos suficientes e idóneos para llevar a cabo las actividades de cada etapa; y
- f) Programas y protocolos establecidos en la regulación aplicable, por ejemplo, para la prevención y respuesta a emergencias, el manejo de los residuos generados, la protección del medio ambiente y prevención de impactos ambientales, entre otros.

Etapa Directrices para el Cierre

El Cierre inicia cuando el promovente suspende las operaciones de equipos e instalaciones que constituyeron el Proyecto, ya sea porque éste llegó a su término, por consideraciones de otra índole. Esta etapa consiste en llevar a cabo las actividades para el desenergizado y, en su caso, el desplazamiento y limpieza en los equipos e instalaciones, de manera que se encuentren en condiciones seguras previo a realizar el desmantelamiento o demoliciones, garantizando en todo momento la seguridad del personal, de la población y del medio ambiente.

Suspensión de operaciones

El Cierre inicia cuando se suspenden de manera definitiva las operaciones de los equipos e instalaciones que formaron parte del Proyecto.

- Etapa 2 Cierre del Proyecto

Desenergizado de conexiones, y líneas de transmisión, se llevará a cabo con base en procedimientos documentados, que incluyan el registro de la evidencia de su conclusión. Drenado de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Retiro de equipos e instalaciones

Con objeto de evitar cualquier liberación o intercambio no deseados de energía y/o materia, se requiere aislar y retirar físicamente y de manera completa los equipos, incluyendo los sistemas eléctricos y de servicios auxiliares; para lo cual será necesario documentar los procedimientos implementados.

- Etapa 3 Desmantelamiento o demolición

Una vez se dan las condiciones para poder ejecutar la demolición de forma segura, se selecciona la técnica de demolición adecuada en función de la evaluación del edificio y el plan de trabajo. Las técnicas más comunes son:

Demolición manual: ideal para estructuras pequeñas o para elementos específicos dentro de un edificio, nave, etc.

Demolición mecánica: se emplea para construcciones grandes o cuando se requiere una mayor velocidad.

Demolición por implosión: es la más usada para edificios muy grandes o en zonas con limitaciones de espacio.

Recogida y eliminación de escombros: Una vez demolido el edificio se deben recoger y eliminar los escombros de forma adecuada. Esto incluye la clasificación de los materiales para su reciclaje o reutilización.

- Etapa 4 Abandono

En algunos casos, la propia empresa que ha ejecutado la demolición se encarga posteriormente de dejar el terreno en perfectas condiciones. Esto puede incluir la nivelación del mismo, la reposición de la tierra vegetal y la revegetación. En caso de ser procedente, una vez concluida la remediación del sitio, se realizarán las actividades de restauración, mitigación y/o compensación que hayan sido determinadas en cumplimiento de los compromisos adquiridos en el resolutivo vigente.

II.2.6 Utilización de explosivos

No se requiere el uso de explosivos en ninguna actividad o etapa del Proyecto.

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

a) Etapa de Preparación del sitio y Construcción

- Residuos sólidos

En el caso de los residuos sólidos urbanos, como pueden ser restos de comida de los trabajadores, embalaje de alimentos como plásticos, aluminio, papel, etc., de acuerdo al Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (2020), la generación per cápita de residuos domiciliarios en la región Occidente del país (la cual incluye el estado de Jalisco), es de 0.663 kg/hab-d, considerando una planta laboral promedio de 120 personas se podría esperar una generación de residuos sólidos urbanos de 79.56 kg/día.

Generación = generación per cápita x nº de habitantes.

Generación = 0.663 kg/hab-día x 120.

Generación = 79.56 kg/día de residuos sólidos urbanos.

En este caso, los residuos sólidos urbanos son almacenados en tambos en el sitio de obra y posteriormente, entregados al municipio para su disposición final.

Por otro lado, los Residuos de Manejo Especial serán separados y almacenados temporalmente en las instalaciones provisionales, para periódicamente ser entregados a un sitio empresa autorizada que dé tratamiento, reuso, reciclaje o disposición final de los mismos. En el caso del material proveniente de las excavaciones de cimentación se reutilizará en la medida de lo posible en nivelaciones y rellenos.

Almacenamiento de Residuos de construcción:

- Los residuos de construcción (RC) estarán seleccionados, clasificados y separados como se mencionó anteriormente en instalaciones provisionales que serán construidos para tal uso durante el periodo de construcción de la obra.
- Estas las instalaciones pueden contar con corrales, tambos o supersacos dependiendo del volumen y estarán separados para evitar la mezcla de los residuos y a su vez evitar la dispersión de material granular al ambiente.

- Cada uno de los corrales estará identificado con señalética específica para evitar confusiones en el personal encargado de su disposición.

Recolección y transporte de Residuos de construcción

- Se elegirá a un transportista que garantice el buen estado mecánico de su equipo para evitar al máximo la emisión de gases que se depositan en la atmósfera.
- Así mismo, se elegirá un transportista que pueda garantizar el traslado limpio de los residuos, evitando la dispersión de material granular y derrame de combustibles.
- Se supervisará y registrará de forma rigurosa los formatos de manifiesto de entrega, transporte y recepción de los residuos de construcción, de acuerdo con los lineamientos establecidos por el estado, para garantizar el correcto manejo de estos residuos.

Aprovechamiento de los Residuos de construcción

Hay que tener en cuenta que, siendo un Proyecto de inversión privada, cada una de las actividades está planeada de forma que se garantice el óptimo aprovechamiento de los recursos con el mínimo desperdicio.

Promoviendo hábitos de consumo responsable, de forma ambiental y económicamente sostenible.

- Aguas residuales

En este caso se contempla el agua residual generada en los sanitarios portátiles, este residuo es responsabilidad del proveedor quien deberá realizar la limpieza de las mismas, así como su transporte y disposición final.

- Emisiones a la atmósfera

Se consideran aquellas emitidas por vehículos y maquinaria de contratistas, corriendo a cargo de éstos cumplir con el programa de Verificación Vehicular correspondiente y que se encuentra vigente en el Estado.

Cabe indicar que, los datos aquí mostrados son una base de información sobre las emisiones generadas de los principales gases de efecto invernadero, dado que los reportes del INECC refieren los datos por sector o subcategorías de la fuente de emisión; así también, las unidades de medida comúnmente usadas en diversos reportes son las unidades de carbono equivalente, donde se elige el CO₂ como el equivalente al total de los gases de efecto invernadero porque, a pesar de tener un potencial de calentamiento mucho menor que el de otros gases, como el metano o los óxidos nitrosos, es el que más crecimiento ha experimentado en la atmósfera terrestre y el más abundante en porcentaje de todos ellos. Así que en este caso se logró obtener información sobre los factores de emisión de los gases CO₂, CH₄ y N₂O para los combustibles de diésel y gasolina.

Para calcular las emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles, deben aplicarse factores de emisión de CO₂ de acuerdo al combustible utilizado. Los factores de emisión de GEI que se utilizan en México para el cálculo del inventario nacional de GEI (INEGEI), por consumo de combustibles fósiles, son los factores por defecto proporcionados por el PICC en sus guías metodológicas para el desarrollo de inventarios nacionales.

Debido a lo anterior, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) solicitó al Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) la realización del Proyecto "Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México", del cual se obtienen los datos para la siguiente tabla. Para las emisiones de CH₄ y N₂O, se tomó como referencia el *ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero*.

Dicha tabla presenta la maquinaria o equipo previsto para el Proyecto, así como el consumo promedio de combustible por hora, de acuerdo las fichas técnicas disponibles.

Tabla 16. Cálculo base de emisiones de GEI del Proyecto.

Maquinaria o equipo	Tipo de combustible	litros/hr	horas de trabajo	litros jornada	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
					factor de conversión kg CO ₂ /l	kg CO ₂ por jornada	Factor de conversión kg CH ₄ /l	Kg CH ₄ por jornada	Factor de conversión kg N ₂ O/l	Kg N ₂ O por jornada
Excavadora Hidráulica 320 Caterpillar	Diesel	13	5	65	2.596	168.74	1.42 e-4	9.23 e-3	1.42 e-4	9.23 e-3
Retroexcavadora tipo Caterpillar 416	Diesel	8.4	5	42	2.596	109.03	1.42 e-4	5.96 e-3	1.42 e-4	5.96 e-3
Camiones de volteos de 7 y 14 m ³	Diesel	17	5	85	2.596	220.66	1.42 e-4	0.012	1.42 e-4	0.012
Minicargador tipo Bobcat Earthforce S18	Diesel	9.0	4	36	2.596	93.45	1.42 e-4	5.11 e-3	1.42 e-4	5.11 e-3
Piloteadora tipo SR 95 con motor CAT C15 ACERT	Diesel	18	5	90	2.596	233.64	1.42 e-4	0.012	1.42 e-4	0.012
Perforadora para micropilotes tipo Soilmecc SM-6	Diesel	18	5	90	2.596	233.64	1.42 e-4	0.012	1.42 e-4	0.012
Malacate eléctrico – tipo Maker de 0.5 ton	Eléctrico	n/a	5	--	--	---	---	---	---	---
Bomba de concreto estacionaria – tipo Schwing SP - 2000	Diesel	15	5	75	2.596	194.70	1.42 e-4	0.01	1.42 e-4	0.01
Revolvedora de concreto a Gasolina	Gasolina	3	5	15	2.322	34.83	8.11 e-4	0.012	2.60 e-4	3.90 e-3
Vibrador eléctrico tipo Makita VR1000	Eléctrico	n/a	4	--	---	---	---	---	---	---

b) Etapa de Operación

- Residuos sólidos

Dado que la operación y mantenimiento estará a cargo de los futuros propietarios de los departamentos; la cantidad de residuos generados dependerá del uso particular del mismo. En general, de acuerdo al Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (2020), la generación per cápita de residuos domiciliarios en la región Occidente del país (la cual incluye el estado de Jalisco) es de 0.663 kg/hab-d, por otro lado, de acuerdo a INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020 (<http://www.snim.rami.gob.mx/>) se considera que el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.4 ocupantes, utilizando 4.0 habitantes por departamento se obtiene una población de 508 habitantes, a los que se suman 10 personas de intendencia

y mantenimiento, por lo que se tiene una población de 518 habitantes, de manera que se podría esperar una generación de residuos sólidos urbanos (domiciliarios) de 343.43 kg/día. El servicio de colecta estará a cargo del sistema de limpia pública del Ayuntamiento.

Generación de RSU = generación per cápita x habitantes.

Generación de RSU = 0.663 kg/hab-día x 518 habitantes.

Generación de RSU = 343.43 kg/día.

- Aguas residuales

Para conocer la generación de aguas residuales de una población primero se debe conocer el requerimiento o dotación de agua que esta requiere, este requerimiento es variable dependiendo del uso de los departamentos, es decir, dependerá de los futuros propietarios. Cabe recordar que, cada departamento cuenta con conexión al sistema de agua potable municipal.

En este caso y de forma general se considera al requerimiento de agua durante la operación del Proyecto como al agua usada en las viviendas. Este consumo depende principalmente del clima y la clase socioeconómica de los usuarios. El consumo doméstico medio de una clase socioeconómica puede presentar diferencias, por diversas causas, entre las que sobresalen: la presión en la red, la intermitencia en el servicio, la suficiencia del abastecimiento de agua, la existencia de alcantarillado sanitario y el precio del agua.

Para el diseño del Proyecto se considera un dato de consumo de 300 l/hab-día, y contemplando un promedio de 518 habitantes se tiene un gasto diario de 155,400 l/día (155.40 m³/día).

Dotación = Consumo en l/hab x habitantes

Dotación = 300.00 l/hab-d x 518 hab. = 155,400 l/d.

La aportación de aguas residuales es el volumen diario de agua residual entregado a la red de alcantarillado. La mayoría de los autores e investigadores están de acuerdo en que esta aportación es un porcentaje del valor de la dotación, ya que existe un volumen que no se tributa a la red de alcantarillado, como el utilizado para el consumo humano, riego de jardines, lavado de coches, entre otros.

El valor de la aportación se podría calcular multiplicando el dato de la dotación obtenido en l/hab al día, por 0.7 o 0.75, con lo que se obtiene el volumen por habitante por día, que se vierte a la red de alcantarillado.

Aportación-Hab. = 0.75 Dotación.

Aportación-Hab. = 0.75 x 300 l/hab-d = 225 l/hab-d.

Aportación = 225 l/hab-d x 518 hab = 116,550 l/d.

- Emisiones a la atmósfera

La estimación de emisiones a la atmósfera debido a la operación del Proyecto, presenta muchos factores dado que la operación depende de los usuarios del mismo, es decir de la cantidad de habitantes y del uso de los aparatos y equipos generadores de emisiones (directa e indirectamente), tanto propios del inmueble como individuales a cada usuario, por lo que este concepto no se considera aplicable; por otra parte y dentro de la misma línea de ideas, las actividades de mantenimiento son muy variables ya que dependen del estado de las áreas comunes o equipos al momento de realizar las inspecciones, por lo que no se considera viable su estimación.

II.2.7.1 Manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

a) Preparación del sitio y construcción

En estas etapas se llevará a cabo la separación de los residuos de acuerdo a su origen y características. En el caso de los residuos sólidos urbanos que sean valorizables, se colocarán recipientes con tapa para llevar a cabo la separación en los frentes de trabajo, se contará con un área designada para acopio temporal para posteriormente entregarlos a una empresa autorizada para su recolección, tratamiento, reciclaje o aprovechamiento. Los residuos no valorizables serán entregados al sistema de limpia municipal para ser llevados al sitio de disposición final autorizado.

Los residuos de manejo especial generados contarán con un lugar asignado para su almacenaje temporal, tratándose del material proveniente de las excavaciones de cimentación se reutilizará en la medida de lo posible en nivelaciones y rellenos, el material sobrante será entregado a una empresa autorizada para su transporte y disposición final.

Para la disposición temporal de los residuos peligrosos que se lleguen a generar, se debe contar con un almacén temporal que tenga las características indicadas en el art. 83 del Reglamento de la LGPGIR (dependiendo de lo aplicable a la cantidad de generación anual de residuos). Los recipientes o tambos para su almacén deberán estar rotulados y su transporte y disposición final será realizado a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Se contará una empresa autorizada para dar el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores, de forma que tenga la capacidad de dar tratamiento y disposición final a las aguas residuales generadas.

b) Limpieza del sitio

Los residuos generados por el desmantelamiento de instalaciones provisionales y limpieza general, serán separados de acuerdo a sus características y entregados a una empresa autorizada para su transporte y disposición final.

c) Operación y mantenimiento

Los residuos generados en la etapa de operación por los usuarios de los departamentos son principalmente residuos sólidos urbanos por lo que será competencia del municipio su recolección y disposición final. En el caso de las aguas residuales generadas, el Proyecto cuenta con una factibilidad de conexión a sistema de drenaje del municipio.

El volumen, tipo y periodicidad de los residuos generados en la etapa de mantenimiento de Proyecto, dependerán del tipo de mantenimiento requerido, sin embargo, se prevé la generación de residuos sólidos urbanos que deberán ser gestionados de forma similar que en la etapa de construcción.

II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros

Los gases de efecto invernadero (GEI) o gases de invernadero son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad produce el efecto invernadero. En la atmósfera de la Tierra, los principales GEI son el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃). Hay además en la atmósfera una serie de GEI creados íntegramente por el ser humano, como los halocarbonos y otras sustancias con contenido de cloro y bromo, regulados por el Protocolo de Montreal como el hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC). Están clasificados en GEI directos e indirectos.

GEI Directos: Son gases que contribuyen al efecto invernadero tal como son emitidos a la atmósfera. En este grupo se encuentran: el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y los compuestos halogenados.

GEI Indirectos: Son precursores de ozono troposférico, además de contaminantes del aire ambiente de carácter local y en la atmósfera se transforman a gases de efecto invernadero directo. En este grupo se encuentran: los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano y el monóxido de carbono.

Como primer paso y con base en las actividades mencionadas en el apartado II.2.1. las cuales deberán ser realizadas para llevar a cabo el Proyecto, se identifican aquellas en donde probablemente sea requerido algún tipo de maquinaria, vehículo y/o herramienta que requiera combustible para funcionar y que genere gases de efecto invernadero.

Tabla 17. Identificación de actividades o puntos de generación de GEI.

Etapa y actividad	Descripción	Generación de GEI
Preparación del sitio		
Instalaciones provisionales	Se realizará utilizando maquinaria y equipo que utiliza combustible, además medios manuales.	Sí
Trazo y nivelación, despalme y excavaciones	Se realizará utilizando maquinaria y equipo que utiliza combustible.	Sí
Construcción		
Construcción de columnas y trabes	Se realizará utilizando maquinaria y equipo que utiliza combustible.	Sí
Colocación de plafones	Será utilizada herramienta menor y medios manuales	No
Colocación de pisos	Será utilizada herramienta menor y medios manuales	No
Construcción de alberca	Se realizará utilizando maquinaria y equipo que utiliza combustible.	Sí
Construcción de escalera	Será utilizada herramienta menor y medios manuales.	No
Construcción de muros	Será utilizada herramienta menor y medios manuales.	No
Instalación eléctrica	Será utilizada herramienta menor y medios manuales.	No
Instalación hidráulica y sanitaria	Será utilizada herramienta menor y medios manuales.	No
Acabados	Será utilizada herramienta menor y medios manuales.	No
Pintura	Será utilizada herramienta menor y medios manuales.	No
Limpieza del sitio	Será utilizada herramienta menor y medios manuales.	No
Operación y mantenimiento		
Mantenimiento	Dependiendo del tipo de actividad requerida, se realizará utilizando maquinaria y equipo que utiliza combustible, además medios manuales.	Sí

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

Para la etapa de Preparación del sitio y de Construcción, se consideran aquellas emitidas por vehículos y maquinaria de contratistas, corriendo a cargo de éstos cumplir con el programa de Verificación Vehicular correspondiente y que se encuentra vigente en el Estado.

Cabe indicar que, los datos aquí mostrados son una base de información sobre las emisiones generadas de los principales gases de efecto invernadero, dado que los reportes del INECC refieren los datos por sector o subcategorías de la fuente de emisión; así también, las unidades de medida comúnmente usadas en diversos

reportes son las unidades de carbono equivalente, donde se elige el CO₂ como el equivalente al total de los gases de efecto invernadero porque, a pesar de tener un potencial de calentamiento mucho menor que el de otros gases, como el metano o los óxidos nitrosos, es el que más crecimiento ha experimentado en la atmósfera terrestre y el más abundante en porcentaje de todos ellos. Así que en este caso se logró obtener información sobre los factores de emisión de los gases CO₂, CH₄ y N₂O para los combustibles de diésel y gasolina.

Para calcular las emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles, deben aplicarse factores de emisión de CO₂ de acuerdo al combustible utilizado. Los factores de emisión de GEI que se utilizan en México para el cálculo del inventario nacional de GEI (INEGI), por consumo de combustibles fósiles, son los factores por defecto proporcionados por el PICC en sus guías metodológicas para el desarrollo de inventarios nacionales.

Debido a lo anterior, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) solicitó al Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) la realización del Proyecto "Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México", del cual se obtienen los datos para la siguiente tabla. Para las emisiones de CH₄ y N₂O, se tomó como referencia el *ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero*.

Dicha tabla presenta la maquinaria o equipo previsto para el Proyecto, así como el consumo promedio de combustible por hora, de acuerdo las fichas técnicas disponibles.

Tabla 18. Cálculo base de emisiones de GEI del Proyecto.

Maquinaria o equipo	Tipo de combustible	litros/hr	horas de trabajo	litros jornada	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
					factor de conversión kg CO ₂ /l	kg CO ₂ por jornada	Factor de conversión kg CH ₄ /l	Kg CH ₄ por jornada	Factor de conversión kg N ₂ O/l	Kg N ₂ O por jornada
Excavadora Hidráulica 320 Caterpillar	Diesel	13	5	65	2.596	168.74	1.42 e-4	9.23 e-3	1.42 e-4	9.23 e-3
Retroexcavadora tipo Caterpillar 416	Diesel	8.4	5	42	2.596	109.03	1.42 e-4	5.96 e-3	1.42 e-4	5.96 e-3
Camiones de volteos de 7 y 14 m ³	Diesel	17	5	85	2.596	220.66	1.42 e-4	0.012	1.42 e-4	0.012
Minicargador tipo Bobcat Earthforce S18	Diesel	9.0	4	36	2.596	93.45	1.42 e-4	5.11 e-3	1.42 e-4	5.11 e-3
Piloteadora tipo SR 95 con motor CAT C15 ACERT	Diesel	18	5	90	2.596	233.64	1.42 e-4	0.012	1.42 e-4	0.012
Perforadora para micropilotes tipo Soilmecc SM-6	Diesel	18	5	90	2.596	233.64	1.42 e-4	0.012	1.42 e-4	0.012
Malacate eléctrico – tipo Maker de 0.5 ton	Eléctrico	n/a	5	--	--	---	---	---	---	---
Bomba de concreto estacionaria – tipo Schwing SP - 2000	Diesel	15	5	75	2.596	194.70	1.42 e-4	0.01	1.42 e-4	0.01

Maquinaria o equipo	Tipo de combustible	litros/hr	horas de trabajo	litros jornada	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
					factor de conversión kg CO ₂ /l	kg CO ₂ por jornada	Factor de conversión kg CH ₄ /l	Kg CH ₄ por jornada	Factor de conversión kg N ₂ O/l	Kg N ₂ O por jornada
Revolvedora de concreto a Gasolina	Gasolina	3	5	15	2.322	34.83	8.11 e-4	0.012	2.60 e-4	3.90 e-3
Vibrador eléctrico tipo Makita VR1000	Eléctrico	n/a	4	--	---	---	---	---	---	---

La estimación de emisiones a la atmósfera debido a la Operación del Proyecto, presenta muchos factores dado que la operación depende de los usuarios del mismo, es decir de la cantidad de habitantes y del uso de los aparatos y equipos generadores de emisiones (directa e indirectamente), tanto propios del inmueble como individuales a cada usuario, por lo que este concepto no se considera aplicable; por otra parte y dentro de la misma línea de ideas, las actividades en la etapa de Mantenimiento son muy variables ya que dependen del estado de las áreas comunes o equipos al momento de realizar las inspecciones, por lo que no se considera viable su estimación.

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

III.1 Instrumentos de política en materia ambiental	4
III.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	4
III.1.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024	5
III.1.3 Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016- 2030	6
III.1.4 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)	8
III.1.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	10
III.1.6 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Costa Alegre del Estado de Jalisco	15
III.1.7 Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo 2018-2024 (Actualización 2020)	23
III.1.8 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2021-2024, del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco	24
III.1.9 Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco (Visión 2050)	25
III.1.10 Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito 7 (PPDU-DU7) del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco	29
III.2 Regiones Prioritarias para la Conservación	36
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal	36
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, Municipal, Ejidal y Privadas	36
III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias	37
III.2.4 Regiones Marinas Prioritarias	38
III.2.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	40
III.2.6 Regiones Terrestres Prioritarias	40
III.2.7 Convención Ramsar, Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas	42
III.2.8 Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad	43
III.2.9 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad	43
III.3 Ordenamientos jurídicos aplicables	44
III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	44
III.3.2 Leyes y Reglamentos Federales	45
III.3.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	45
III.3.2.1.1 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	49
III.3.2.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	50
III.3.2.2.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	53
III.3.2.3 Ley General de Vida Silvestre	55
III.3.2.4 Ley de Aguas Nacionales	56
III.3.2.5 Ley General de Cambio Climático	57

III.3.2.6 Normas Oficiales Mexicanas	57
III.3.3 Leyes y Reglamentos Estatales	59
III.3.3.1 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Jalisco	59
III.3.3.2 Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco	61
III.3.3.3 Normas Ambientales Estatales, Jalisco	64
III.4 Conclusiones de capítulo	65

Índice de imágenes

Imagen 1. Ubicación del Proyecto respecto al POEGT.	11
Imagen 2. Ubicación del Proyecto respecto del POE de la Región denominada “Costa Alegre” del Estado de Jalisco.	16
Imagen 3. Ubicación del Proyecto respecto del Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.	27
Imagen 4. Ubicación del Proyecto respecto de la Zonificación Primaria Actual del PMDU de Puerto Vallarta.	28
Imagen 5. Ubicación del Proyecto respecto de las Políticas Urbanas del Distrito Urbano 5 del PPDU de Puerto Vallarta.	30
Imagen 6. Ubicación del Proyecto en relación con la clasificación de área del PPDU-DU5 de Puerto Vallarta, Jalisco.	32
Imagen 7. Ubicación del Proyecto en relación con la Zonificación secundaria del PPDU-DU5 de Puerto Vallarta, Jalisco.	33
Imagen 8. Ubicación del Proyecto respecto del ANP de competencia Federal más cercana.	36
Imagen 9. Ubicación del Proyecto respecto del ANP estatal más cercana.	37
Imagen 10. Ubicación del Proyecto respecto de la Región Hidrológica Prioritaria más cercana.	38
Imagen 11. Ubicación del Proyecto respecto de la Región Marina Prioritaria más cercana.	39
Imagen 12. Ubicación del Proyecto respecto de la AICA más cercana.	40
Imagen 13. Ubicación del Proyecto respecto de la RTP más cercana.	41
Imagen 14. Ubicación del Proyecto respecto al sitio RAMSAR más cercano.	42
Imagen 15. Ubicación del Proyecto respecto de los SPTCB.	43
Imagen 16. Ubicación del Proyecto respecto de los SPAECB.	44

Índice de tablas

Tabla 1. Vinculación del Proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.	5
Tabla 2. Objetivos, Estrategias y Acciones puntuales del PROMARNAT 2020-2024 que se vinculan con el Proyecto.	6
Tabla 3. Vinculación del Proyecto con la ENBioMex y Plan de Acción 2016-2030.	7
Tabla 4. Vinculación del Proyecto con los principales hitos de la ENCC.	9
Tabla 5. Líneas de acción derivadas de los pilares y ejes estratégicos de la ENCC, vinculantes con el Proyecto.	10
Tabla 6. Características generales de la UAB 65 “Sierras de la Costa de Jalisco y Colima”.	11
Tabla 7. Factores del desarrollo y estrategias sectoriales aplicables en la UAB 65 “Sierras de la Costa de Jalisco y Colima”.	12
Tabla 8. Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales establecidas para las UAB 65 del POEGT.	12
Tabla 9. Características de la UGA 30 del POE de la Región denominada “Costa Alegre” del Estado de Jalisco.	16
Tabla 10. Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos aplicables en la UGA 30 de la Región denominada “Costa Alegre” del Estado de Jalisco.	17
Tabla 11. Indicadores estratégicos y resultados específicos del PEGD de Jalisco, que se vinculan con el Proyecto.	23
Tabla 12. Objetivos, estrategia y línea de acción del PMDyG de Puerto Vallarta, Jalisco, que se vincula con el Proyecto.	24
Tabla 13. Acciones propuestas de la Política de Mejoramiento Urbano señaladas en el PPDU-DU5.	30
Tabla 14. Lineamientos para el uso de suelo Zonificación secundaria Habitacional Básico H1 (34).	34
Tabla 15. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	45
Tabla 16. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA.	45
Tabla 17. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	49
Tabla 18. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	50
Tabla 19. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	53
Tabla 20. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.	55
Tabla 21. Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.	56
Tabla 22. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático.	57
Tabla 23. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.	58
Tabla 24. Vinculación del Proyecto con la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco.	59
Tabla 25. Vinculación del Proyecto con la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.	61
Tabla 26. Vinculación del Proyecto con las Normas Ambientales del Estado de Jalisco.	65

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

III.1 Instrumentos de política en materia ambiental

III.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024¹

De acuerdo con lo dispuesto por el artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es obligación del Estado organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y democratización política, social y cultural de la nación. En este sentido, el artículo 21 de la Ley de Planeación, señala que el Plan Nacional de Desarrollo (PND), entre otras cosas: *"precisará los objetivos nacionales, la estrategia y las prioridades del desarrollo integral, equitativo, incluyente, sustentable y sostenible del país, contendrá previsiones sobre los recursos que serán asignados a tales fines; determinará los instrumentos y responsables de su ejecución, establecerá los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional; sus previsiones se referirán al conjunto de la actividad económica, social, ambiental y cultural, y regirá el contenido de los programas que se generen en el sistema nacional de planeación democrática"*(Ley de Planeación, 1983).

Por su parte, el artículo 21 Bis de la citada Ley, menciona que el PND *"considerará una visión de largo plazo de la política nacional de fomento económico, a fin de impulsar como elementos permanentes del desarrollo nacional y el crecimiento económico elevado, sostenido y sustentable, la promoción permanente del incremento continuo de la productividad y la competitividad, y la implementación de una política nacional de fomento económico, que incluya vertientes sectoriales y regionales"* (Ley de Planeación, 1983).

El Plan Nacional de Desarrollo vigente se estructura sobre **3 Ejes Generales**: **1. Justicia y Estado de Derecho**, **2. Bienestar**, y **3. Desarrollo Económico**. Asimismo, el PND plantea un objetivo para cada eje general, a su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Estos objetivos atienden a los principales problemas públicos identificados en cada eje general. De igual forma, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal (APF) en sus programas derivados. Adicionalmente, el PND contiene los siguientes **3 Ejes Transversales**: **1. Igualdad de Género, no discriminación e inclusión**, **2. Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública**, y **3. Territorio y desarrollo sostenible**, (PND 2019-2024).

En relación con el Proyecto, es importante mencionar que, el PND 2019-2024 señala en el punto I.2 "Reconstrucción del país", dentro de la sección de "Introducción", lo siguiente:

"En conjunto con la inversión privada nacional y extranjera, un gobierno austero que combata frontalmente la corrupción reorienta el gasto público a sus usos más productivos económicos y sociales, podrá impulsar Proyectos de inversión, principalmente en infraestructura, para propiciar un mayor desarrollo económico" (Plan Nacional de Desarrollo, 2019: 17).

A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.

¹ Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, LXIV Legislatura. Gaceta Parlamentaria. Año XXII, Número 5266-XVIII, martes 30 de abril de 2019. Recuperado de: < <https://www.gob.mx/cenace/acciones-y-programas/plan-nacional-de-desarrollo-2019-2024-195029> > el 25 de octubre de 2024.

Tabla 1. Vinculación del Proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.

Eje- PND 2019-2024	Objetivo	Estrategia
<p>Eje General 2: Bienestar</p> <p>Objetivo: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.</p>	<p>2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.</p>	<p>2.5.1 Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.</p>

Vinculación con el Proyecto: En relación con la estrategia 2.5.1, es importante mencionar que, el Proyecto se localiza en una zona urbana consolidada, donde la presencia de fauna es escasa, y se compone en su mayoría de aves comunes a las zonas urbanas. La mayoría de las especies registradas durante los trabajos de campo corresponde a especies comunes que pueden verse relativamente fácil en sitios alterados donde se han adaptado a convivir en presencia de los humanos. Del total de especies registradas, la mayoría son no endémicas, es decir, presentan distribuciones naturales bastante amplias que superan los límites nacionales. Sin embargo, también se registró la presencia de reptiles y algunos mamíferos, igualmente comunes en las zonas urbanas de costa. Como medidas preventivas para reducir al mínimo los impactos adversos que el Proyecto pudiera causar sobre las poblaciones de fauna de la zona, se prevé llevar a cabo acciones de rescate y reubicación de herpetofauna y ahuyentamiento de mamíferos, siempre y cuando se lleguen a observar especies dentro del Predio.

Adicionalmente, se considera instruir al personal involucrado en la ejecución del Proyecto acerca de la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla.

En relación con los ecosistemas acuáticos, como medida preventiva de la contaminación del suelo, y para lograr un manejo y disposición adecuada de los residuos que se generen durante la ejecución del Proyecto, se prevé la instrucción del personal para que evite en todo momento arrojar o depositar en el suelo, basura, materiales o desechos, que por efecto de disolución o arrastre pudieran contaminar el suelo o algún cuerpo de agua en la zona.

En función tanto de las características, ubicación y alcances del Proyecto, así como del estado actual que guarda el ecosistema en el que se inserta el Proyecto (zona urbana construida), la ejecución de este no representa una amenaza para la conservación de la diversidad biológica ni para el equilibrio funcional de los ecosistemas de la zona ni para la generación de servicios ambientales; se reitera que el Predio forma parte de un polígono urbanizado.

III.1.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024²

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. Los objetivos prioritarios del PROMARNAT 2020-2024 son:

1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 2020.

2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.
5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

A continuación, se presentan los objetivos, estrategias y acciones del PROMARNAT 2020-2024 que se encontraron vinculantes con el Proyecto.

Tabla 2. Objetivos, Estrategias y Acciones puntuales del PROMARNAT 2020-2024 que se vinculan con el Proyecto.

Objetivo Prioritario	Estrategia Prioritaria	Acción Puntual
5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.	5.4. Fortalecer la cultura y educación ambiental, que considere un enfoque de derechos humanos, de igualdad de género e interculturalidad, para la formación de una ciudadanía crítica que participe de forma corresponsable en la transformación hacia la sustentabilidad.	5.4.3. Contribuir a la formación de una ciudadanía ambiental crítica, informada y propositiva que participe en el ciclo de la política pública que incide en la sustentabilidad y en la reducción de desigualdades a través de la promoción de la cultura y educación ambiental con un enfoque de derechos.

Vinculación con el Proyecto: En relación con la acción puntual 5.4.3, se prevé capacitar al personal involucrado en la construcción y operación del Proyecto para conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, que llegara a encontrar en la zona del Proyecto, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización, aprovechamiento o perturbación de fauna silvestre existente en el área del Proyecto y colindancias. Asimismo, se informará al personal acerca de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre. Aunado a lo anterior, se pretende la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.

III.1.3 Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016- 2030³

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) se constituye como un instrumento articulador que tiene como misión “establecer las bases para impulsar, orientar, coordinar y armonizar los esfuerzos de gobierno y sociedad para la conservación, el uso sustentable y el reparto justo y equitativo de

³ Primera edición, 2016. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, ISBN: 978-607-8328-76-5, México. Recuperado de <<https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/12890.pdf>> 10 de octubre de 2024.

los beneficios derivados del uso de los componentes de la diversidad biológica y su integración en las prioridades sectoriales del país” (ENBioMex, 2016).

La Visión de la ENBioMex, es la siguiente:

En el 2030 se mantiene la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas, así como la provisión continua de los servicios ecosistémicos necesarios para el desarrollo de la vida y el bienestar de las mexicanas y los mexicanos; gobierno y sociedad están comprometidos con la conservación uso sustentable y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la biodiversidad.

La ENBioMEx se integra por los siguientes **6 Ejes Estratégicos**: I. Conocimiento, II. Conservación y restauración, III. Uso y manejo sustentable, IV. Atención a los factores de presión, V. Educación, comunicación y cultura ambiental y VI. Integración y gobernanza. Dentro de estos ejes estratégicos se establecen 24 líneas de acción y más de 160 acciones. De manera transversal a los ejes estratégicos, se encuentra el eje Integración y gobernanza, el cual busca reforzar la instrumentación de las acciones, así como, fortalecer la coordinación entre actores y sectores, armonizar el marco jurídico y promover la integración y la cooperación.

A continuación, en la siguiente tabla se muestra la vinculación del Proyecto con la ENBioMex y su Plan de Acción 2016-2030.

Tabla 3. Vinculación del Proyecto con la ENBioMex y Plan de Acción 2016-2030.

Eje estratégico	Línea de acción	Acción
4. Atención a los factores de presión.	4.5 Prevención, control y reducción de la contaminación.	4.5.1. Promover la reducción de contaminantes que afectan a la biodiversidad, generados por actividades antropogénicas.
		4.5.7. Promover la participación ciudadana en el manejo adecuado de los residuos contemplando estrategias de difusión y capacitación para disminuir la generación de residuos sólidos y peligrosos.

Vinculación con el Proyecto: En relación con las acciones 4.5.1 y 4.5.7 arriba citadas, como medida preventiva de la contaminación del suelo, y para lograr un manejo y disposición adecuada de los residuos que se generen durante la ejecución del Proyecto, se prevé la instrucción del personal para que evite en todo momento arrojar o depositar en el suelo, basura, materiales o desechos, que por efecto de disolución o arrastre pudieran contaminar el suelo o algún cuerpo de agua en la zona. En este sentido, durante la etapa constructiva, se dispondrán contenedores con tapa, ubicados de forma visible y estratégica en el frente de trabajo, para que el personal a pie de obra deposite toda basura y residuo sólido orgánico que genere, posteriormente dichos residuos serán debidamente transportados al sitio más cercano, autorizado por el municipio, para su recolección por parte de los servicios de limpia. Durante la etapa operativa, que incluye la actividad de mantenimiento, los residuos que se generen serán dispuestos en estricto apego a la normatividad que resulte aplicable en función de sus características. Es importante mencionar que, el promovente vigilará estrictamente que los residuos que se generen por el mantenimiento y servicio de equipos y máquinas que son parte de la operación del Proyecto, sean manejados y dispuestos en apego a la normatividad aplicable, por parte del contratista que realice esos trabajos.

Al mismo tiempo, con el propósito de maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, así como la emisión de contaminantes atmosféricos, se instruirá al contratista para que realice el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario tanto a la maquinaria como a los equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible. En el caso de los vehículos, se asegurará que estos cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).

Por otro lado, toda vez que, durante la construcción del Proyecto, así como en los trabajos de mantenimiento se podrán generar estopas y trapos, así como recipientes o envases que hayan contenido materiales o líquidos que por sus características se clasifiquen como peligrosos; el manejo y disposición de estos residuos será responsabilidad del contratista que los genere. En el caso de los residuos de manejo especial que se generen durante los trabajos de construcción, y que no puedan ser reutilizados en el Proyecto, deberán ser debidamente transportados a un sitio de disposición autorizado para tal efecto.

III.1.4 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)⁴

De acuerdo con lo que señala el artículo 60 de la Ley General de Cambio Climático, la *Estrategia Nacional de Cambio Climático* (ENCC), es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La ENCC define los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir para orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al tiempo de fomentar la corresponsabilidad con los diferentes sectores de la sociedad. Es importante señalar que la misma ENCC señala que no es exhaustiva y no pretende definir acciones concretas de corto plazo ni con entidades responsables de su cumplimiento.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático se integra por tres grandes temas, cada uno de los cuales contiene ejes estratégicos y líneas de acción mediante los cuales se definen los objetivos deseados. Así mismo, a cada uno de los ejes le corresponden líneas de acción en donde la continuidad y la integración son fundamentales, muchas veces requiriendo la conjunción de los esfuerzos y participación de los tres niveles de gobierno, y de todos los sectores de la sociedad.

Pilares de Política Nacional de cambio climático (6 pilares)

- 1) Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes.
- 2) Desarrollar políticas fiscales e instrumentos económicos y financieros con enfoque climático.
- 3) Implementar una plataforma de investigación, innovación, desarrollo y adecuación de tecnologías climáticas y fortalecimiento de capacidades institucionales.
- 4) Promover el desarrollo de una cultura climática.
- 5) Instrumentar mecanismos de Medición, Reporte, Verificación y Monitoreo y Evaluación.
- 6) Fortalecer la cooperación estratégica y el liderazgo internacional.

Adaptación a los efectos del cambio climático (3 ejes estratégicos).

- A1. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático.
- A2. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.
- A3. Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

Desarrollo bajo en emisiones. (5 ejes estratégicos en materia de mitigación).

- M1. Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.
- M2. Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable.
- M3. Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono
- M4. Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono.
- M5. Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y propiciar cobeneficios de salud y bienestar.

⁴ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2013.

La ENCC también plantea la siguiente visión de México en 10, 20 y 40 años:

“México crece de manera sostenible con la promoción del manejo sustentable, eficiente y equitativo de sus recursos naturales, así como del uso de energías limpias y renovables que le permiten un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. México es un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global que genera empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular para la más vulnerable. México es una nación con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables”

(ENCC 21).

Para lograr la visión planteada, la ENCC identifica los principales hitos que deberán lograrse en 7 rubros diferentes dentro de 10, 20 y 40 años: Sociedad/Población, Ecosistemas (Agua, Bosques y Biodiversidad), Energía, Emisiones, Sistemas Productivos, Sector Privado/ Industria, y Movilidad. A continuación, se presentan los hitos a 10, 20 y 40 años que se vinculan con el Proyecto.

Tabla 4. Vinculación del Proyecto con los principales hitos de la ENCC.

Rubro	10 años	20 años	40 años
Sociedad/ Población	La sociedad está involucrada y participa activamente en el tema del cambio climático.	La sociedad está comprometida con la tarea de reducir los efectos del cambio climático.	La sociedad se integra cultural y socialmente al combate al cambio climático.
Emisiones	Reducción de 30% de emisiones respecto a línea base. México reduce sustancialmente las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta.	Se minimizan las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta.	Reducción del 50% de emisiones respecto a las emisiones del año 2000.

Vinculación de los Hitos a 10, 20 y 40 años de la ENCC con el Proyecto: En relación con el rubro de Sociedad/Población, será obligación del contratista instruir a su personal involucrado en la construcción del Proyecto respecto de la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto de la obligación de evitar depositar basura, residuos o desechos en el suelo, así como en cualquier lugar no autorizado para ello.

En relación con el rubro de Emisiones, con el propósito maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, se instruirá al contratista para que realice el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario a su maquinaria, equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto; para que estos operen con la máxima eficiencia posible, reduciendo al mínimo la generación de gases que exacerban el cambio climático al tiempo de cumplir con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARNAT-2018).

Asimismo, se pretende la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.

A continuación, se presentan las líneas de acción derivadas de los pilares y ejes estratégicos de la ENCC, que se encontraron vinculantes con el Proyecto.

Tabla 5. Líneas de acción derivadas de los pilares y ejes estratégicos de la ENCC, vinculantes con el Proyecto.

Eje Estratégico	Línea de Acción
M1. (Mitigación) Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.	M2.7: Reducir las emisiones mediante la modernización de la flota vehicular, y del retiro y la disposición final de las unidades poco eficientes.

Vinculación con el Proyecto: En relación con la estrategia **M2.7** para contribuir a reducir la generación de gases de efecto invernadero, con el propósito maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, se instruirá al contratista para que realice el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario a su maquinaria, equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible, y en el caso de los vehículos, asegurar que estos operan dentro de los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes que establecen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

III.1.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De conformidad con lo dispuesto por los artículos 2 fracción II, 3 fracción XXIV, 17, y 19 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como por el artículo 19 de su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, se entiende que el Ordenamiento Ecológico (OE) es un instrumento de política ambiental y utilidad pública que tiene por objeto la regulación e inducción del uso del suelo y las actividades productivas con el fin de preservar el medio ambiente a través de la protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Para cumplir estos objetivos, el ordenamiento ecológico se basa en el análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de dichos recursos. Asimismo, la LGEEPA, establece que el OE deberá ser incorporado en la planeación nacional del desarrollo y en la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia.

De igual forma, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20 de la citada LGEEPA, así como en los artículos 19, y 22 fracción primera, de su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico; el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un programa de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, el cual vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal obligadas a observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. El objetivo del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. EL POEGT determina lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de las actividades productivas y asentamientos humanos. En la elaboración de dichos lineamientos y estrategias, el POEGT se basa en las características, disponibilidad y demanda de recursos naturales, así como en la ubicación de los asentamientos humanos existentes.

Respecto al POEGT, el Proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica 6.32 y dentro de esta en la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 65** denominada "Sierras de la Costa de Jalisco y Colima", lo cual se puede apreciar en la siguiente imagen.

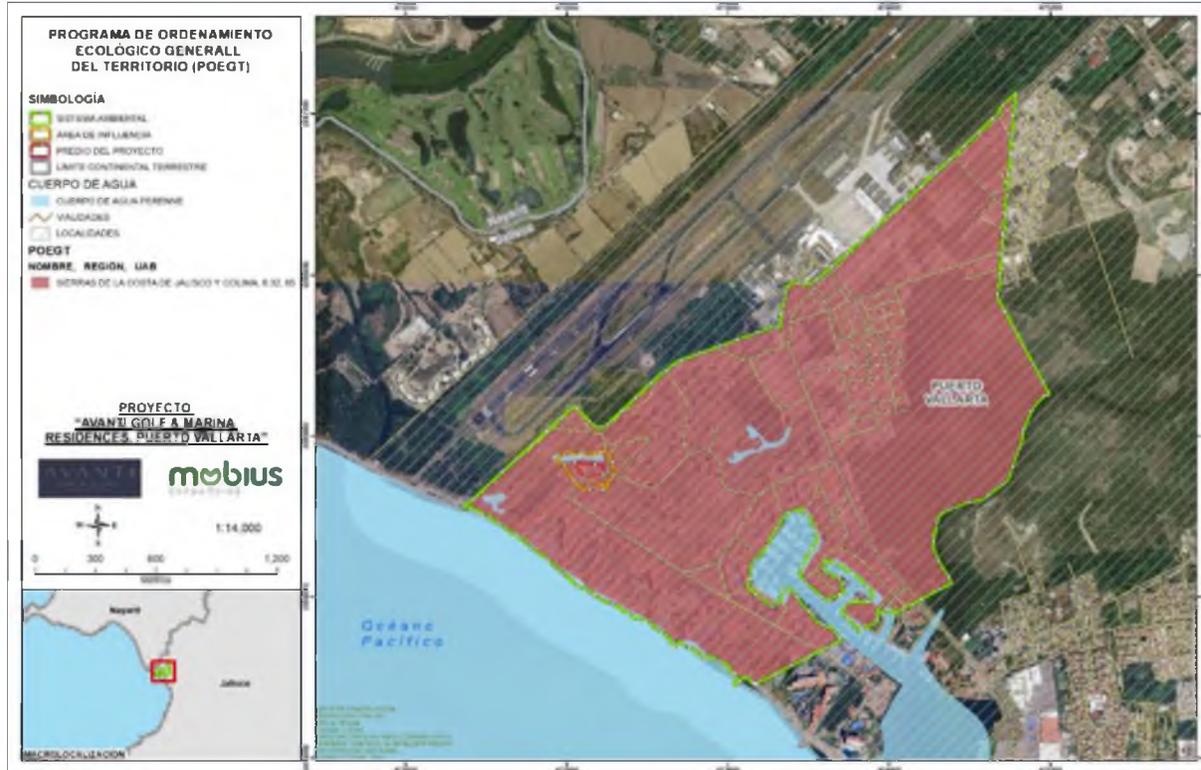


Imagen 1. Ubicación del Proyecto respecto al POEGT.

A continuación, se presentan las características generales de la UAB 65 "Sierras de la Costa de Jalisco y Colima".

Tabla 6. Características generales de la UAB 65 "Sierras de la Costa de Jalisco y Colima".

Características Generales de la UAB 65 "Sierras de la Costa de Jalisco y Colima"	
Estado del Medio Ambiente en 2008	Medianamente estable
Conflicto sectorial	Medio
Población indígena	Sin presencia
Escenario al 2033	Inestable
Política Ambiental	Protección, preservación y aprovechamiento sustentable
Prioridad de Atención	Baja
Superficie de Áreas Naturales Protegidas	Media
Degradación de los suelos	Media
Degradación de la vegetación	Alta
Degradación por desertificación	Sin degradación por Desertificación
Modificación antropogénica	Baja
Longitud de carreteras (km)	Baja
Porcentaje de zonas urbanas	Muy bajo
Porcentaje de cuerpos de agua	Muy bajo

Características Generales de la UAB 65 “Sierras de la Costa de Jalisco y Colima”	
Densidad de población (hab/km2)	Baja
Uso del suelo	Forestal y Agrícola
Disponibilidad de agua superficial	Con disponibilidad de agua superficial
Disponibilidad de agua subterránea	Con disponibilidad de agua subterránea
Porcentaje de zona funcional alta	49.4
Marginación social	Media
Índice medio de educación	Bajo
Índice medio de salud	Bajo
Hacinamiento en la vivienda	Medio
Indicador de consolidación de la vivienda	Muy bajo
Indicador de capitalización industrial	Bajo
Porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal	Bajo
Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios	Alto
Actividad agrícola	Con fines comerciales
Importancia de la actividad minera	Alta
Importancia de la actividad ganadera	Alta

A continuación, se presentan los factores del desarrollo y estrategias sectoriales aplicables en la UAB 65 “Sierras de la Costa de Jalisco y Colima”.

Tabla 7. Factores del desarrollo y estrategias sectoriales aplicables en la UAB 65 “Sierras de la Costa de Jalisco y Colima”.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
65	Preservación de Flora y Fauna	Forestal Minería	Ganadería Turismo	---	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44.

A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales establecidas para las

Tabla 8. Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales establecidas para las UAB 65 del POEGT.

Estrategias aplicables en la UAB 65 del POEGT y su vinculación con el Proyecto	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	Vinculación con el Proyecto
A) Preservación	<p>En relación con lo que señalan las estrategias citadas, es importante mencionar que, el Proyecto se localiza en una zona urbana consolidada, donde la presencia de fauna es escasa, y se compone en su mayoría de aves comunes a las zonas urbanas. Sin embargo, también se registró la presencia de reptiles y algunos mamíferos, igualmente comunes en las zonas urbanas de costa.</p> <p>Como medidas preventivas para reducir al mínimo los impactos adversos que el Proyecto pudiera causar sobre las poblaciones de fauna de la zona, se prevé llevar a cabo acciones de rescate y</p>

Estrategias aplicables en la UAB 65 del POEGT y su vinculación con el Proyecto		
	ecosistemas y su biodiversidad.	<p>reubicación de herpetofauna y ahuyentamiento de mamíferos, siempre y cuando se lleguen a observar especies dentro del Predio.</p> <p>Adicionalmente, se considera instruir al personal involucrado en la ejecución del Proyecto acerca de la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla.</p> <p>En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que, este no representa una amenaza para el equilibrio funcional de los ecosistemas y la biodiversidad, por lo tanto, no contraviene las estrategias 1, 2 y 3.</p>
B) Aprovechamiento Sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>En función de sus características, ubicación y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con las estrategias 4, 5, 6 y 7, toda vez que no pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, suelos agrícolas o pecuarios, ni recursos forestales.</p> <p>Respecto de la estrategia 8, se considera que, en función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no afecta la provisión de los servicios ambientales del ecosistema en que se inserta.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</p> <p>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</p> <p>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	<p>Respecto a las estrategias 9, 10 y 11, la ejecución del Proyecto no pretende la explotación de algún acuífero ni interviene en el funcionamiento de las presas administradas por CONAGUA.</p> <p>Por otro lado, en relación con el recurso hídrico, es importante mencionar que, se pretende capacitar al personal para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos y actividades en que esta sea necesaria.</p> <p>En relación con la estrategia 12 es importante mencionar que, el Proyecto se inserta en una zona urbana consolidada y la presencia de fauna corresponde a especies adaptadas a los medios urbanos, consistiendo, en su gran mayoría, en aves. Sin embargo, se deberá informar al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).</p> <p>Por otro lado, en relación con la estrategia 13, el Proyecto no presenta vinculación con la misma, toda vez que no pretende el uso de agroquímicos ni fertilizantes.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>En función tanto de las características, ubicación y alcances del Proyecto, así como del estado actual que guarda el ecosistema en el que se inserta el Proyecto (zona urbana construida), la ejecución de este no representa una amenaza para la conservación de la diversidad biológica ni para el equilibrio funcional de los ecosistemas de la zona ni para la generación de servicios ambientales.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento</p>	<p>En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con las estrategias 15, 15bis, 21 y 22.</p> <p>Por otro lado, en relación con la estrategia 23, en función de sus características y alcances, el Proyecto contribuiría a sostener y diversificar la demanda turística en la zona.</p>

Estrategias aplicables en la UAB 65 del POEGT y su vinculación con el Proyecto	
producción y servicios.	<p>sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	Vinculación con el Proyecto
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>En relación con la Estrategia 31, en función de las características y alcances del Proyecto, su ejecución contribuiría al desarrollo de Puerto Vallarta como una ciudad competitiva, moderna y sustentable.</p> <p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con la Estrategia 33.</p>
E) Desarrollo Social.	<p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con las estrategias sectoriales.</p>

Estrategias aplicables en la UAB 65 del POEGT y su vinculación con el Proyecto		
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		Vinculación con el Proyecto
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con esta estrategia sectorial.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar Proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias sectoriales. Lo que señalan estas Estrategias está fuera del alcance y la competencia del regulado.

III.1.6 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Costa Alegre del Estado de Jalisco

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Costa Alegre fue publicado en el Periódico Oficial del estado de Jalisco, el 27 de febrero de 1999. Este programa pretende contribuir a la conservación de los recursos naturales de la región a través de la planificación de los usos de suelo y del establecimiento de lineamientos para lograr que el desarrollo de la zona sea compatible con las aptitudes y capacidades ambientales. Este Programa comprende 10 municipios: Cihuatlán, La Huerta, Tomatlán, Cabo Corrientes y Puerto Vallarta, Talpa de Allende, Cuautitlán de García Barragán, Casimiro Castillo, Villa Purificación y Autlán de Navarro.

En relación con el citado Programa, resulta importante mencionar el siguiente Acuerdo:

ACUERDO del gobernador constitucional del estado de Jalisco, mediante el cual se reforma el diverso identificado con el número DIELAG ACU 073/2021, mediante el cual se emite el Ordenamiento Territorial de la Región denominada "Costa Alegre", integrado por el Plan Regional de Integración Urbana, Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional y los programas municipales de desarrollo urbano aprobados por los municipios, correspondientes a la misma región, el cual fue publicado en fecha 12 de marzo de 2022 en el Número 36. Sección VI, TOMO CDIII del Periódico Oficial del Estado "El Estado de Jalisco".

ACUERDO: UNICO. Se reforma el Artículo Quinto del Acuerdo DIELAG ACU 073/2021 que emite el Acuerdo del Gobernador del Estado de Jalisco, mediante el cual se emite el Ordenamiento Territorial de la Región denominada "COSTALEGRE", integrado por el Plan Regional de Integración Urbana, Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional y los Programas Municipales de Desarrollo Urbano aprobados por los Municipios correspondientes a la misma región, para quedar como sigue:

QUINTO. Se deroga el "Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Costa Alegre" publicado el 27 de febrero de 1999 en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco, con Fe de erratas publicada el 29 de abril de 1999, únicamente en lo que corresponde a los municipios de Cabo Corrientes, Cihuatlán, Tomatlán y La Huerta, de la Región denominada "Costalegre", por lo que continúa vigente en lo que corresponde a los municipios de Puerto Vallarta, Cuautitlán de García Barragán, Casimiro Castillo, Villa Purificación, Autlán de Navarro y Talpa de Allende, todos del Estado de Jalisco. (Énfasis añadido).

(Periódico Oficial del Estado "El Estado de Jalisco" Número 36. Sección VI, TOMO CDIII. 12 de marzo de 2022).

En relación con este ordenamiento, el Proyecto se inserta en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Número 30, con clave Regional Tu 2 030-A, lo cual se puede apreciar en la siguiente imagen.

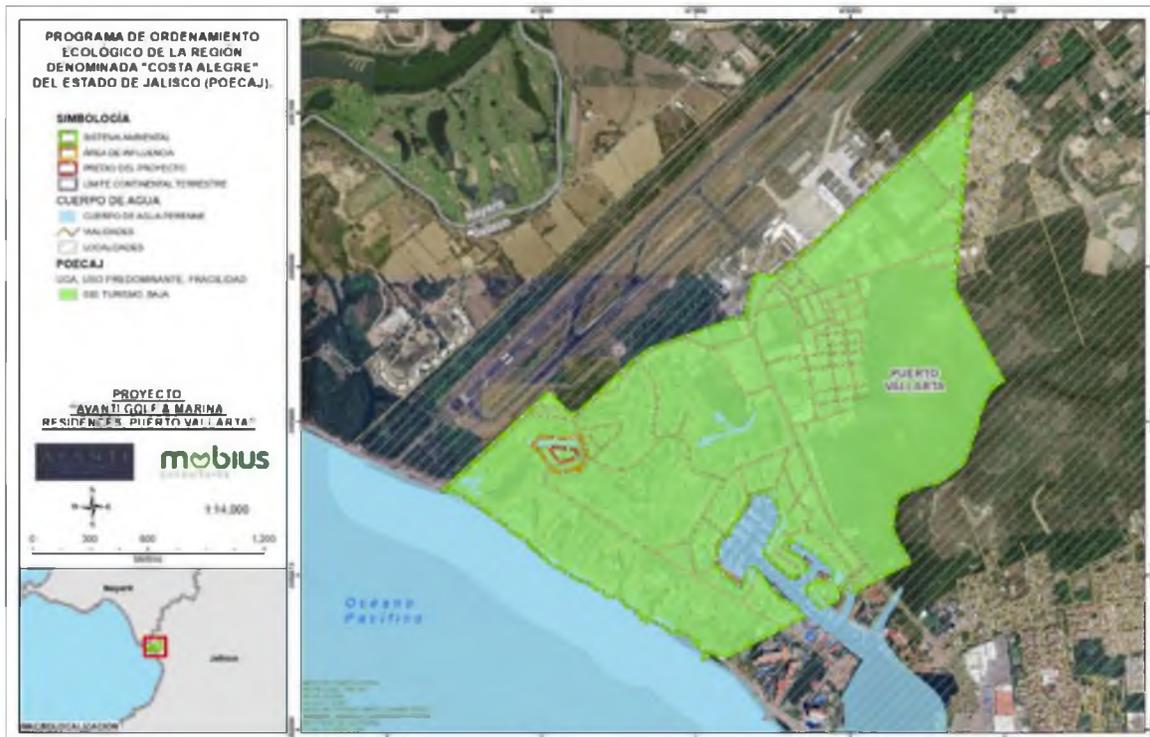


Imagen 2. Ubicación del Proyecto respecto del POE de la Región denominada "Costa Alegre" del Estado de Jalisco.

Tabla 9. Características de la UGA 30 del POE de la Región denominada "Costa Alegre" del Estado de Jalisco.

UGA 30 (Tu2-030-A)	
Fragilidad	Baja
Política territorial	Aprovechamiento
Uso predominante	Turismo
Uso compatible	Asentamientos humanos (Alta) e infraestructura
Uso incompatible	Sin dato en el documento

UGA 30 (Tu2-030-A)	
Criterios	MaE: 2,3,4,5,7,16,25,31. Ah: 1-8. If: 1,6,7,10,13,16,17,19. Tu: 1,7-14,16-28,35,36.

En la siguiente tabla se presentan los criterios ecológicos aplicables en la UGA 30 de la Región denominada “Costa Alegre” del Estado de Jalisco.

Tabla 10. Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos aplicables en la UGA 30 de la Región denominada “Costa Alegre” del Estado de Jalisco.

Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el Proyecto
Ah 1 La definición de nuevas reservas territoriales para asentamiento humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta del ordenamiento ecológico.	En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado.
Ah 2 El programa de Desarrollo Urbano deberá incluir lineamientos en la construcción de obras para la prevención de riesgos naturales relacionados a sismos, inundaciones, derrumbes y deslizamientos, ciclones e incendios.	En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado. Es importante mencionar que, el criterio citado menciona que el Programa de Desarrollo Urbano “deberá incluir” ciertos lineamientos. En este sentido, lo que un Programa de Desarrollo Urbano “debe” incluir o no, así como la acción de incluirlo, o no, es una facultad de los gobiernos estatal y municipal, y por lo tanto el promovente no tiene la facultad ni la competencia para llevar a cabo estas acciones.
Ah 3 Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	El Proyecto cumple con lo que señala este criterio, toda vez que se prevé que cuente con sistema de drenaje pluvial separado de las aguas residuales.
Ah 4 Las áreas verdes serán preferentemente de especies nativas.	La vegetación que se pretende utilizar en las áreas ajardinadas corresponde a especies nativas.
Ah 5 Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.	En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado. Por otro lado, es importante mencionar que, la vegetación que se pretende utilizar en las áreas ajardinadas corresponde únicamente a especies nativas.
Ah 6 Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado.
Ah 7 Se prohíben las edificaciones mayores a 45 metros en un radio de 4 km alrededor del aeropuerto.	En relación con lo que señala este criterio, la altura total del edificio es de 26 metros, por lo que no contraviene lo establecido.
Ah 8 Se deberá establecer una superficie mínima de 8.0 metros cuadrados/por habitantes de áreas verdes de acceso al público.	En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado.

Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el Proyecto
	<p>Es importante mencionar que, la facultad de “establecer” disposiciones de algún tipo, ya sean ambientales o de otra índole, es una facultad que queda fuera de la competencia y del alcance del regulado, toda vez que únicamente la autoridad correspondiente, tiene la capacidad jurídica y la competencia de establecer este tipo de lineamientos, es por ello que se argumenta que lo que este criterio señala, está fuera del alcance y competencia del promovente (sujeto regulado).</p> <p>En relación con lo anterior, es relevante mencionar que, el artículo 28 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco, establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, es la dependencia responsable de diseñar y aplicar la política ambiental, desarrollo territorial y ordenamiento ecológico en el Estado, asimismo en su fracción I, determina que a dicha Secretaría le compete proponer y coordinar las acciones y medidas necesarias de protección al ambiente con el fin de salvaguardar, conservar, preservar y restaurar el equilibrio ecológico y mantener la estabilidad ambiental en los ecosistemas, servicios ambientales y capital natural del Estado, en acuerdo con el Gobierno Federal, las dependencias del Poder Ejecutivo Estatal y los Gobiernos Municipales, de conformidad con la distribución de competencias existentes.</p> <p>Adicionalmente a lo antes citado, es importante recordar que, el Proyecto es un desarrollo habitacional de carácter privado, y el criterio Ah 8 en comento hace referencia a una superficie de áreas verdes de acceso al público.</p> <p>En función de lo antes mencionado, por un lado, el Proyecto habitacional no es de acceso al público y al mismo tiempo la facultad de “establecer” disposiciones de algún tipo, ya sean ambientales o de otra índole, está fuera de la competencia y del alcance del sujeto regulado, razón por la cual lo que el criterio Ah 8 señala, no presenta vinculación con el Proyecto.</p>
<p>If 1</p> <p>Los Proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condiciones de impacto ambiental.</p>	<p>En relación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, es importante mencionar que, las obras y actividades que se pretenden realizar no afectaran coberturas forestales ni algún tipo de ecosistema costero que presente vegetación, lo cual fue corroborado durante los trabajos, análisis y observaciones realizadas en el sitio de la pretendida ubicación del Proyecto.</p> <p>En el área del Proyecto no existen coberturas con vegetación forestal. Se observan algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación, sin formar una masa y continuidad forestal.</p>
<p>If 6</p> <p>No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado. El Proyecto no tiene relación con los derechos de vía.</p> <p>Por otro lado, es importante mencionar que, no se pretende el uso del fuego.</p>
<p>If 7</p> <p>Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.</p>	<p>En relación con lo que señala este criterio, el Proyecto no prevé la descarga de grasas, aceites o hidrocarburos.</p> <p>Todo mantenimiento de la maquinaria y equipos se realizará en un taller adecuado fuera del Predio del Proyecto, para evitar la contaminación del suelo por derrames de aceite o grasas.</p> <p>Asimismo, se tomarán las medidas preventivas y en su caso correctivas para evitar y reducir al mínimo la generación de contaminantes al suelo, agua y aire.</p>

Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el Proyecto
<p>If 10 En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que no pretende la construcción de algún camino.</p>
<p>If 13 Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado.</p> <p>De acuerdo con la redacción del criterio If13, este señala que las <u>áreas urbanas y/o turísticas</u> (énfasis añadido) deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.</p> <p>En relación con lo anterior, es importante destacar que, la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, no contiene una definición de los conceptos: “área urbana” y “área turística”, sin embargo, en la fracción XVII de su artículo 3º define el concepto de “Equipamiento Urbano” de la siguiente manera:</p> <p><i>XVII. Equipamiento Urbano: el conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los Servicios Urbanos para desarrollar actividades económicas, sociales, culturales, deportivas, educativas, de traslado y de abasto.</i></p> <p>Considerando que el Proyecto AVANTI GOLF & MARINA RESIDENCES, PUERTO VALLARTA es un desarrollo habitacional, el cual no tiene como propósito ser utilizado para prestar a la población algún <i>servicio urbano</i> para desarrollar actividades económicas, sociales, culturales, deportivas, educativas, de traslado o de abasto, se consideró que no se constituye como un “área urbana”. Asimismo, toda vez que el Proyecto tiene carácter de residencia habitacional permanente, no se considera como turístico, ya que este último es de carácter temporal.</p> <p>En función de lo antes citado, es que se considera que el Proyecto no tiene las características necesarias para ser considerando como “área urbana” o “área turística” y, por lo tanto, no encuadra dentro del supuesto que refiere este criterio de regulación ecológica. Sin embargo, y una vez mencionado lo anterior, resulta importante señalar que, el Proyecto cuenta con sistema de drenaje pluvial separado de las aguas residuales.</p>
<p>If 16 Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado.</p>
<p>If 17 Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así como un drenaje adecuado.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que no pretende la construcción de algún camino, andador o estacionamiento público.</p>
<p>If 19 El manejo de lodos provenientes de las plantas de tratamientos de aguas residuales deberá cumplir con la normatividad oficial vigente.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que no pretende la construcción ni operación de alguna PTAR.</p>
<p>MaE 2 Los desmontes aprobados para los Proyectos se realizarán de manera gradual conforme al avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado. Es importante mencionar que, el Proyecto no requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en terrenos Forestales. En el área del Proyecto no existen coberturas con</p>

Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el Proyecto
	<p>vegetación forestal, únicamente se observan algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación, sin formar una masa y continuidad forestal.</p> <p>Aunado a lo anterior, cabe señalar que, de acuerdo con el INEGI, (Serie VII, 2018), el uso de suelo en la zona del Proyecto corresponde a Asentamientos humanos.</p>
<p>MaE 3 Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que no pretende realizar descargas de aguas residuales a cuerpos de agua o bienes nacionales. Las descargas de agua se realizarán a la red de alcantarillado municipal.</p>
<p>MaE 4 Para la disposición final de plaguicidas y sus empaques se deberá observar lo dispuesto en la normatividad vigente.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que no pretende el uso de plaguicidas.</p>
<p>MaE 5 Se deberá proteger y restaurar las corrientes, arroyos, canales, ríos y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado. Resulta relevante mencionar que en el Predio del Proyecto no cruza alguna corriente, arroyo, canal o río, y tampoco existe un cauce.</p>
<p>MaE 7 Se deberá dar prioridad a la aplicación de plaguicidas de baja residualidad.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que no pretende el uso de plaguicidas.</p>
<p>MaE 16 Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que no pretende el uso de herbicida alguno.</p>
<p>MaE 25 Se deberá mantener como mínimo el 30% de la vegetación original.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que en el Predio del Proyecto no existía vegetación original. El Proyecto se inserta totalmente en una zona urbana construida, y el Predio del Proyecto, presenta únicamente algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación.</p>
<p>MaE 31 Se deberá rehabilitar los canales de comunicación que estén alterados por construcciones.</p>	<p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado. Resulta relevante mencionar que en el Predio del Proyecto no cruza algún canal.</p>
<p>Tu 1 Los campos de golf serán autorizados solamente bajo las condicionantes de estudios de impacto ambiental.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico y además no pretende la construcción de algún campo de golf.</p>
<p>Tu 7 Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Por otro lado, el Proyecto cuenta, en su diseño, con instalaciones sanitarias en cada piso, así como un lugar para el depósito temporal de basura para su recolección por parte de los servicios de limpia municipales.</p>

Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el Proyecto
<p>Tu 8 Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Adicionalmente, el Proyecto se inserta en una zona de asentamientos humanos, comercio, hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, avenidas pavimentadas, campo de golf, áreas que forman parte de una infraestructura urbana totalmente consolidada, de uso turístico y habitacional; y en función del diseño del Proyecto su construcción se realiza con materiales en armonía con el entorno y el paisaje.</p>
<p>Tu 9 Solo la superficie de desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico.</p> <p>En relación con lo que señala este criterio, el Proyecto se pretende desplantar en un terreno ubicado en zona urbana consolidada, la cual carece de vegetación forestal. Aunado a lo anterior, cabe señalar que, de acuerdo con el INEGI, (Serie VII, 2018), el uso de suelo en la zona del Proyecto corresponde a Asentamientos humanos. En el área del Proyecto no existen coberturas con vegetación forestal. Se observan únicamente algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación, sin formar una masa y continuidad forestal.</p>
<p>Tu 10 En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico.</p> <p>Por otro lado, el Proyecto se encuentra desplantado en un terreno ubicado en zona urbana consolidada, la cual carece de vegetación forestal. Durante la visita de campo, se registraron en el Predio del Proyecto algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación.</p> <p>Aunado a lo anterior, el Proyecto no cuenta con un área de servicios turísticos.</p>
<p>Tu 11 Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas jardinadas.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Por otro lado, el Proyecto no cuenta con una PTAR, por lo que no genera aguas tratadas.</p>
<p>Tu 12 Los tanques, tinacos y cisternas, deberán estar ocultos a la vista.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Asimismo, es importante mencionar que, no se prevé tener a la vista algún tanque, tinaco o cisterna.</p>
<p>Tu 13 Quedan prohibidas las quemadas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico.</p> <p>En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que no pretende el uso de herbicidas, defoliantes, o fuego en los trabajos.</p>
<p>Tu 14 Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico.</p> <p>Por otro lado, se instruirá al personal de obra sobre la adopción de medidas preventivas contra siniestros.</p>
<p>Tu 16 Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico.</p> <p>Por otro lado, se tomarán las medidas necesarias para que todo camión que transporte material para el Proyecto, cumpla con la indicación de cubrir con una lona la carga.</p>
<p>Tu 17</p>	<p>En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Por otro lado, se evitará en todo momento la disposición de materiales pétreos y suelo, así como cualquier</p>

Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el Proyecto
No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	producto derivado de la obra, excavaciones o rellenos, sobre la vegetación nativa.
Tu 18 La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Asimismo, en función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que lo que este señala queda fuera del alcance y competencia del regulado.
Tu 19 Los Proyectos de desarrollo deberán considerar el acceso público a la zona federal marítimo-terrestre vía terrestre.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con lo que señala este criterio de regulación ecológica, toda vez que no se encuentra en una zona de acceso a la playa. El Predio del Proyecto se ubica en una zona urbana consolidada sin acceso directo a la zona federal marítimo terrestre.
Tu 20 Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de agua residuales o en su caso, contar con su propia planta.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. No obstante, se prevé la conexión a la red de drenaje municipal.
Tu 21 No se permite la construcción en las paredes de los acantilados.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Asimismo, el Proyecto no se encuentra dentro o cerca de algún acantilado.
Tu 22 La construcción en la cima de los acantilados solo se permite mediante estudios de factibilidad que evalúen el riesgo por deslizamientos, erosión del oleaje y estabilidad geológica.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Asimismo, el Proyecto no se encuentra dentro o cerca de algún acantilado.
Tu 23 Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-031-ECOL-96.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Por otro lado, el Proyecto no pretende la descarga de aguas residuales a algún cuerpo de agua o zona federal. Las descargas que se prevén son de aguas residuales domésticas, por lo que no están sujetas a la NORMA Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996.
Tu 24 Solo se permite la colocación de plantas nativas en las siguientes áreas de los campos de golf: vialidades, zonas adyacentes a los "fairway", "tees" y "greens".	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Es importante mencionar que, el Proyecto no pretende la construcción de algún campo de golf.
Tu 25 Los campos de golf deberán contar con un vivero de plantas nativas para la restauración de las zonas perturbadas.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Asimismo, es importante mencionar que, el Proyecto no pretende la construcción de algún campo de golf.
Tu 26 Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los Proyectos colindantes con áreas para la protección.	En relación con lo que señala este criterio, el Proyecto no colinda con algún área de protección.
Tu 27 Los servicios turísticos asociados a cuerpos de agua deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO de aguas residuales disposición de residuos sólidos y reglamentos en espacios recreativos.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Asimismo, es importante mencionar que, el Proyecto no pretende la prestación de servicios turísticos de tipo alguno y tampoco incide o se encuentra asociado a al algún cuerpo de agua.
Tu 28 No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Asimismo, es importante mencionar que, el Proyecto no incide en algún frente de playa.

Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el Proyecto
Tu 35 Solo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.	El diseño de las áreas ajardinadas únicamente contempla la siembra de especies nativas.
Tu 36 Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-ECOL-1994.	En relación con este criterio, es importante mencionar que, el Proyecto no es turístico. Por otro lado, es importante mencionar que, se prevé realizar el mantenimiento mecánico preventivo y en su caso correctivo, a los vehículos automotores que se utilicen para los fines del Proyecto con el fin de que estos cumplan con los límites de emisión de ruido que establece la NOM-080-ECOL-1994.

III.1.7 Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo 2018-2024 (Actualización 2020)

El Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo 2018-2024 es el documento en el cual se plasman las acciones conjuntas a realizar entre sociedad y Gobierno, relativas a Gobernanza y Desarrollo, Seguridad, Justicia y Estado de Derecho, Desarrollo Social, Desarrollo Económico, Desarrollo Sostenible del Territorio. La actualización 2020 del Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo 2018-2024, se sustenta en 5 ejes principales que son: Eje 1. Seguridad ciudadana, justicia y estado de derecho, Eje 2. Desarrollo Social, Eje 3. Desarrollo y crecimiento económico, Eje 4. Desarrollo sostenible del territorio, y Eje 5. Gobierno efectivo e integridad pública. Adicionalmente existe un eje de Temáticas Transversales (TT) y un eje de Temáticas Especiales (TE). A continuación, se presenta el eje, el indicador estratégico y resultado específico del PEGD de Jalisco, que se vincula con el Proyecto.

Tabla 11. Indicadores estratégicos y resultados específicos del PEGD de Jalisco, que se vinculan con el Proyecto.

Eje	Indicador	Resultado Específico	Estrategia
Eje 3. Desarrollo y crecimiento económico Objetivo de Gobernanza: Consolidar a Jalisco como líder nacional en aportación de valor económico y social, permitiendo a las personas un acceso incluyente a los beneficios de la integración de la ciencia y la tecnología, de la tecnificación y especialización de sectores clave y el impulso al capital humano, haciendo un uso responsable y democrático de los recursos naturales de todas las regiones del estado.	3.2. Industria, comercio y servicios Objetivo sectorial: Incrementar el nivel de especialización de los sectores económicos y la productividad de las MiPyMEs con la finalidad de atraer mayor inversión y generar más y mejores empleos en la entidad, con énfasis en el interior del estado.	3.2.1 La proporción de los empleos formales al interior del estado aumenta luego del impacto de la pandemia por el COVID-19.	Impulsar la atracción de inversiones en el interior del estado.
	3.4. Turismo Objetivo sectorial: Incrementar la afluencia y la derrama económica proveniente del turismo, de manera incluyente y sustentable, tomando en cuenta los retos a los que se enfrenta el turismo por la pandemia COVID 19.	3.4.2. Vasta infraestructura de servicios en los destinos turísticos en el interior del estado	Vinculación institucional y privada, para incremento de la infraestructura de servicios en los destinos turísticos del estado.
Eje 4. Desarrollo sostenible del territorio	4.2. Gestión integral del Agua	4.2.6	Incorporar criterios sociales, ambientales y

Eje	Indicador	Resultado Específico	Estrategia
Objetivo de Gobernanza: Garantizar el derecho humano a un ambiente sano, conservando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos sin comprometer el bienestar de las futuras generaciones y bajo los principios de equidad, derechos, justicia, cultura de la paz, e igualdad de oportunidades.	Objetivo Sectorial: Garantizar el derecho humano al agua y al saneamiento, a través de la gestión integral del recurso hídrico con visión de cuenca, que asegure un aprovechamiento sustentable y equitativo del agua superficial y subterránea, y permita la conservación de la biodiversidad y los procesos ecosistémicos.	Uso eficiente del recurso hídrico en las actividades de uso doméstico, industrial y agrícola.	económicos en las obras necesarias, para el uso eficiente del recurso hídrico.

Vinculación con el Proyecto: En función de las características y alcances del Proyecto, su ejecución contribuiría al logro de los resultados específicos **3.2.1** y **3.4.2**, toda vez que conlleva una inversión y creación de empleos formales, así como una contribución al aumento de la oferta de vivienda en la zona, con lo que se coadyuvaría a lograr un modelo urbano consolidado con mayores densidades, aumentando la afluencia y la derrama económica y los servicios de vivienda en el destino turístico de Puerto Vallarta, Jalisco. En relación con el resultado específico **4.2.6**, se prevé capacitar al personal para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos y actividades en que esta sea necesaria. Aunado a lo anterior, durante los trabajos de construcción el contratista será responsable de colocar a disposición de sus trabajadores, sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que cuente con las autorizaciones correspondientes, para garantizar la adecuada disposición final de los desechos.

III.1.8 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2021-2024, del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco⁵

El Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza (PMDyG) de Puerto Vallarta, define las acciones prioritarias de la Administración Pública Municipal de Puerto Vallarta, Jalisco, para el período 2021-2024. El PMDyG de Puerto Vallarta se sustenta en los siguientes 5 ejes: 1. Seguridad y Protección Civil, 2. Bienestar de las Personas, 3. Prosperidad Económica Incluyente, 4. Territorio y Protección Ambiental, y 5. Gobierno para Resultados. A continuación, se presentan los objetivos, estrategias y líneas de acción del PMDyG de Puerto Vallarta, Jalisco, que se vincula con el Proyecto.

Tabla 12. Objetivos, estrategia y línea de acción del PMDyG de Puerto Vallarta, Jalisco, que se vincula con el Proyecto.

Eje	Estrategia	Línea de acción
Eje 3. Prosperidad económica incluyente Objetivo: Economía municipal activa y competitiva, mediante la innovación y diversificación productiva, que considere la inclusión de todos los segmentos de la sociedad, especialmente a las personas más desfavorecidas, y distribuya los beneficios de la prosperidad de manera más equitativa, en la consolidación del destino turístico.	3.1. Trabajo incluyente. Diversificar la economía local para propiciar la prosperidad de todos los sectores económicos con el propósito de generar mayor nivel de empleo para los vallartenses	3.1.6. Fomentar la actividad productiva de las industrias: portuaria, de la construcción , de la transformación, extractiva, eléctrica y suministro de agua potable. Mediante el cumplimiento de programas de desarrollo.

⁵ Publicado en la Gaceta Municipal de Puerto Vallarta, Jalisco de fecha 24 de diciembre de 2020. Año 3, Número 18, Tomo 01. Fecha de actualización: 04/septiembre/2022. Recuperado de: < <https://transparencia.puertovallarta.gob.mx/articulo15.php?pag=art15-secXX>> el 20 de septiembre de 2024.

Eje	Estrategia	Línea de acción
4. Territorio y Protección Ambiental Gestión sostenible del territorio, con crecimiento urbano ordenado y compacto, perspectiva metropolitana, conservación y mejoramiento para la prestación de servicios ambientales ecosistémicos, así como la producción primaria, que permita afrontar de manera sostenible y resiliente los impactos del Cambio Climático en el territorio.	4.5. Cambio climático. Mitigación y adaptación al Cambio Climático.	4.5.3. Disminución de GEI causados por un manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Vinculación con el Proyecto: En función de sus características y alcances, el Proyecto se vincula de manera positiva con la línea de acción **3.1.6**, toda vez que su ejecución contribuiría a propiciar la prosperidad del municipio al generar empleo para los vallartenses, así como al fomento de la actividad de la industria de la construcción. Por otro lado, en relación con la línea de acción **4.5**, para contribuir a reducir la generación de gases de efecto invernadero (GEI) causados por un manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se tiene contemplado, como medida preventiva la instrucción del personal involucrado en el Proyecto para que evite en todo momento arrojar o depositar en el suelo, basura, materiales o desechos, que por efecto de disolución o arrastre pudieran contaminar el suelo o algún cuerpo de agua en la zona. En este sentido, durante la etapa constructiva, se dispondrán contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en el frente de trabajo, para que el personal a pie de obra deposite toda basura y residuo sólido orgánico que genere, posteriormente dichos residuos serán debidamente transportados al sitio más cercano, autorizado por el municipio, para su recolección por parte de los servicios de limpia. Durante la etapa operativa, se contará con un sistema de recolección de residuos sólidos urbanos que serán colocados de manera temporal en contenedores ubicados en el cuarto destinado para este fin. Desde este sitio serán entregados para su disposición final a los servicios municipales de limpia.

Asimismo, el promovente vigilará estrictamente que los residuos que se generen por el mantenimiento y servicio de equipos y máquinas que son parte de la operación del Proyecto, sean manejados y dispuestos en apego a la normatividad aplicable, por parte del contratista que realice cada trabajo. Adicionalmente, para contribuir a reducir la generación de gases de efecto invernadero, con el propósito maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, se instruirá al contratista para que realice el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario a su maquinaria, equipos y vehículos utilizados para los fines del Proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible, reduciendo al mínimo la generación de gases que exacerban el cambio climático.

III.1.9 Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco (Visión 2050)⁶

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, es el instrumento de planeación que se encarga de direccionar y regular el crecimiento urbano apoyándose en un conjunto de lineamientos estructurados para propiciar el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano de forma integral y sostenible en el territorio municipal. Asimismo, este programa tiene como objetivo cumplir con las normas y medidas establecidas en el Código Urbano para el Estado de Jalisco y la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), en lo referente a ordenar, regular y controlar el desarrollo del municipio, al establecer las adecuadas previsiones, usos y reservas de suelo a efecto de programar y ejecutar obras por parte del sector público y privado congruentes a las políticas y acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento establecidas dentro del polígono de actuación; así como de regular el uso del suelo y la propiedad.

⁶ Publicado en la Gaceta Municipal de Puerto Vallarta, Jalisco de fecha 24 de diciembre de 2020. Año 3, Número 18, Tomo 01. Fecha de actualización: 04/septiembre/2022. Recuperado de: < <https://transparencia.puertovallarta.gob.mx/articulo15.php?pag=art15-secXX>> el 10 de julio de 2024.

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco se ha estructurado en seis ejes estratégicos para lograr el cumplimiento de los objetivos y políticas establecidos, los ejes estratégicos están vinculados con los objetivos de desarrollo sostenible acordados por los países miembros de las Naciones Unidas, y establecen las pautas y lineamientos generales para cada una de las áreas en las que tiene injerencia. Estos ejes son los siguientes:

- **Eje 1. Ambiente:**

Aprovechamiento de los recursos naturales y controlar la transformación del suelo natural a urbano, al fortalecer y renovar el suelo que está impactado y donde ya existen los servicios básicos; además de implementar mecanismos de compensación de potencial de desarrollo a aquellas zonas que generan espacios que contribuyan al valor patrimonial natural del Municipio.

- **Eje 2 Espacio Público**

Concebido como una serie de espacios visibles y accesibles, tanto artificiales como naturales, destinados al uso, disfrute o aprovechamiento en los cuales cualquier persona tiene derecho a circular y estar libremente.

- **Eje 3. Gestión del Agua**

Proceso de desarrollo y gestión integral para el uso sostenible y eficiente, para fortalecer e impulsar la sustentabilidad del sistema hidrológico, bajo la determinación de garantizar el abastecimiento a la población y ecosistemas, con una directriz fundamental de reducción, reutilización y reciclaje del agua.

- **Eje 4. Gestión del Suelo**

Conjunto de mecanismos de financiamiento que garantizan el desarrollo de la infraestructura, movilidad, espacio público, patrimonio cultural, vivienda, resiliencia, medio ambiente y desarrollo agrario, a la par del desarrollo urbano promovido por la iniciativa privada.

- **Eje 5. Movilidad**

Capacidad, facilidad y eficiencia de tránsito o desplazamiento de las personas y bienes en el territorio, priorizando la accesibilidad universal. Así como sustentabilidad de la misma.

- **Eje 6. Resiliencia**

Comprendida como la capacidad Municipal de prepararse, resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de manera eficiente ante los efectos de fenómenos naturales y antropogénicos, así como de adaptarse a las necesidades de la zona para lograr una mejor gestión y mejorar las medidas de reducción de riesgos

De acuerdo con el modelo actual de desarrollo urbano que establece el programa en comento, el Proyecto se inserta en una zona definida como “**zona urbana consolidada**”, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.



Imagen 3. Ubicación del Proyecto respecto del Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.

Las áreas urbanas son definidas en el PMDU de Puerto Vallarta como:

"Territorio ocupado por los Asentamientos Humanos con redes de infraestructura, equipamientos, servicios y demás instalaciones necesarias para la vida normal y que han cumplido con las áreas de cesión, que cuentan con su incorporación municipal, la aceptación del ayuntamiento o que están en proceso de acordarla".

(PMDU Puerto Vallarta, 2020: 154).

Asimismo, de acuerdo con la Zonificación Primaria Actual definida en el PMDU de Puerto Vallarta, el Proyecto se inserta en una zona de "Patrimonio cultural", lo cual se puede apreciar en la imagen siguiente.

Resulta relevante mencionar que, el PMDU de Puerto Vallarta señala lo siguiente:

"La Zonificación primaria en el presente capítulo es de referencia por lo que no podrán emitirse actos administrativos fundamentados en este mapa".

(PMDU Puerto Vallarta: página 239).

Aunado a lo anterior, resulta relevante mencionar que, este tipo de zonificación primaria es el más extenso de todos los que señala el PMDU de Puerto Vallarta, cubriendo una superficie de 600.45 km².

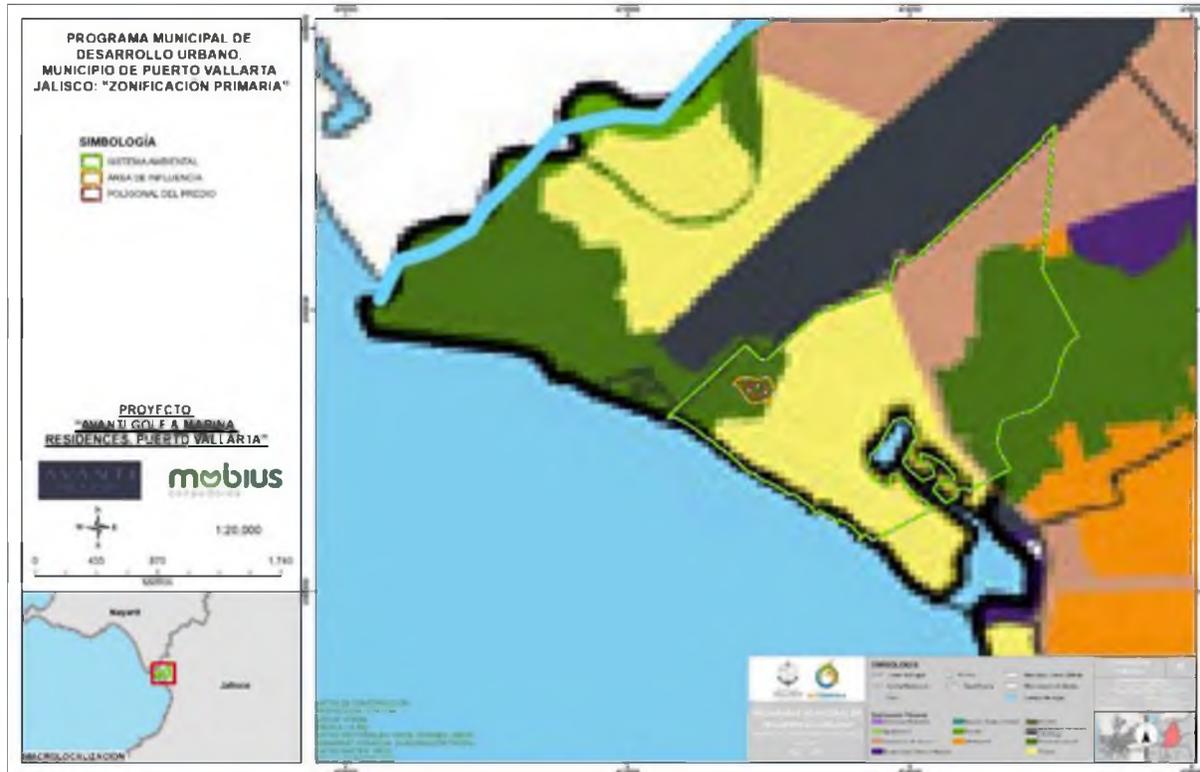


Imagen 4. Ubicación del Proyecto respecto de la Zonificación Primaria Actual del PMDU de Puerto Vallarta.

La zonificación de "Patrimonio Cultural" está definida de la siguiente manera:

Patrimonio Cultural:

Está constituido por elementos y manifestaciones materiales e inmateriales de la actividad humana y del entorno natural, a los que los habitantes de la entidad, por su significado y valor, les atribuyen importancia intelectual, científica, tecnológica, histórica, natural, literaria, artística, arqueológica, antropológica, paleontológica, etnológica, arquitectónica, industrial y urbana.

Asimismo, cabe señalar que, el PMDU de Puerto Vallarta, señala lo siguiente, que tiene relación con el Proyecto:

"Derivado del diagnóstico se observa que el Municipio de Puerto Vallarta cuenta con infraestructura y equipamiento urbano que permiten la satisfacción de las necesidades de sus habitantes, así como de las comunidades colindantes, la concentración de equipamiento y servicios se localiza en la zona urbana consolidada, entendiéndose ésta como la zona donde se han desarrollado la mayor parte de las edificaciones y acciones urbanísticas, y que cuenta con una amplia cobertura de infraestructura".

(PMDU Puerto Vallarta, 2020: 253).

Vinculación del Proyecto con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco: En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, su ejecución no contraviene lo establecido por este Programa, toda vez que se inserta en **una zona urbana consolidada**, de uso definido como Patrimonio Cultural. Actualmente en las colindancias próximas del Proyecto es común observar fraccionamientos, hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, un campo de Golf, Marina Club de Golf, algunas avenidas, calles y vialidades pavimentadas, donde actualmente se observa una infraestructura turística consolidada.

III.1.10 Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito 7 (PPDU-DU7) del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 5 (PPDU-DU5), del Municipio de Puerto Vallarta, es el instrumento de planeación que se encarga de direccionar y regular el ordenamiento urbano integral y sostenible en el territorio municipal, apoyándose en un conjunto de lineamientos estructurados.

El Distrito Urbano 5 colinda al Norte con el Distrito Urbano 1; al Este con el Distrito Urbano 3; al Sur con el Distrito Urbano 4 y el Distrito Urbano 6; y al Oeste con el Océano Pacífico, su área de aplicación comprende una superficie aproximada de 845.16 Ha, representando el 7.31 % respecto a la superficie total del Centro de Población, que contemplan en su territorio las colonias: *Marina Vallarta, Educación, Agua Zarca, Rincón de Puerto, Guadalupe Victoria, Ampliación Guadalupe Victoria, Aeropuerto y Villa las Flores.*

El PPDU-DU5 establece una política de mejoramiento; la cual responde a la visión y objetivo planteado por el H. Ayuntamiento de Puerto Vallarta de transitar de un “Modelo Urbano Disperso” que conlleva altos costos sociales, económicos y urbanos a un “Modelo Urbano Sustentable” que conlleva la aplicación de los 10 lineamientos urbanos establecidos por SEDATU y SEMARNAT. La política planteada para el presente Plan se logrará siempre y cuando se alcance la alineación y la concurrencia de obras y acciones que realizará tanto el gobierno Federal, Estatal y Municipal como el sector social y privado dentro del Polígono que conforma el Distrito Urbano 5.

Con fundamento en el Código Urbano para el Estado de Jalisco, en particular con lo establecido en el Artículo 120, el PPDU-DU5 precisa los siguientes objetivos:

- I. Precisar la zonificación de las áreas que integran y delimitan el centro de población, promoviendo la mezcla de usos del suelo mixtos, procurando integrar las zonas residenciales, comerciales y centros de trabajo;
- II. Regular las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento previstas en los programas y planes de desarrollo urbano;
- III. Determinar los usos y destinos que se generen por efecto de las acciones urbanísticas;
- IV. Precisar las normas de utilización de los Predios y fincas en su área de aplicación;
- V. Regular en forma específica la urbanización y la edificación, en relación con las modalidades de acción urbanística;
- VI. Determinar las obligaciones a cargo de los titulares de Predios y fincas, derivadas de las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento; y
- VII. El establecimiento de indicadores a fin de dar seguimiento y evaluar la aplicación y cumplimiento de los objetivos del plan.

El PPDU-DU5 establece como estrategia general el impulsar una política de mejoramiento, a partir de tres estrategias específicas, crecimiento, conservación y mejoramiento de áreas y sectores urbanos de acuerdo al nivel de consolidación urbana y aprovechamiento actual del suelo.

La estrategia general de impulsar una política de mejoramiento en el Distrito Urbano 5 se estableció a partir de la identificación y clasificación del polígono con base a tres estrategias específicas que se delimitan territorialmente, siendo estas:

1. Zonas con Política de Conservación.
2. Zonas con Política de Mejoramiento Urbano.

3. Zonas con Política de Crecimiento.

En relación con la zonificación antes mencionada, el Proyecto se inserta en una **Zona con Política de Mejoramiento Urbano**, lo cual se puede apreciar en la imagen siguiente.



Imagen 5. Ubicación del Proyecto respecto de las Políticas Urbanas del Distrito Urbano 5 del PPDU de Puerto Vallarta.

A continuación, se indican las acciones propuestas correspondientes a la Política de Mejoramiento Urbano señaladas en el PPDU-DU5.

Tabla 13. Acciones propuestas de la Política de Mejoramiento Urbano señaladas en el PPDU-DU5.

Lineamiento Conceptual	Política de Mejoramiento Urbano	Vinculación con el Proyecto
Reconducir el modelo urbano actual hacia un modelo consolidado, no disperso, con densidades altas y un equilibrio en la distribución de usos y servicios.	Las zonas con política de crecimiento tendrán por objeto adecuar la infraestructura existente que permita acercar la vivienda y los centros de trabajo, así como el equipamiento, creando redes viales incluyentes, seguras y eficientes que reduzcan las distancias.	En función de las características y alcances del Proyecto, su ejecución contribuiría a esta política de mejoramiento urbano, toda vez que se incrementaría la oferta de vivienda en la zona, con lo que se contribuiría a lograr un modelo urbano consolidado con mayores densidades.
Favorecer vivienda asequible y diversidad social en el suelo urbano consolidado.	Promover programa de mejoramiento a la vivienda existente, así como programas que faciliten la asequibilidad a la vivienda en	En función de las características y alcances del Proyecto, su ejecución contribuiría a esta política de mejoramiento urbano, toda vez que se incrementaría la oferta de

Lineamiento Conceptual	Política de Mejoramiento Urbano	Vinculación con el Proyecto
	zonas urbanas que cuenten con infraestructura y servicios en condiciones óptimas para todos los sectores de la población.	vivienda en la zona, con lo que se contribuiría a lograr un modelo urbano consolidado con mayores densidades.
Proteger y preservar el patrimonio construido y fortalecer el carácter de la ciudad.	En las zonas con política de mejoramiento se promoverá la implementación de acciones que eviten el deterioro de elementos arquitectónicos y sectores urbanos que por sus atributos morfológicos e históricos sean considerados de valor patrimonial.	En función de las características y alcances del Proyecto, su ejecución contribuiría a esta política de mejoramiento urbano, toda vez que contribuiría a evitar el deterioro arquitectónico de la zona, donde existen edificaciones abandonadas. Por el contrario, el Proyecto abonaría a la revitalización del espacio arquitectónico de la zona.
Promover usos mixtos en el tejido habitacional, distribuir de forma policéntrica y equilibrada los equipamientos y servicios.	En las zonas orientadas a la política de mejoramiento se deberá adecuar la red de infraestructura y promover el uso de suelo mixto con el objetivo de facilitar la accesibilidad a los servicios y equipamientos dentro del territorio urbanizado.	En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta relación con este lineamiento conceptual.
Configurar una red de áreas verdes y espacios libres, dimensionada en función de la densidad poblacional y proporcionada de acuerdo con la intensidad de las actividades y usos del suelo urbano.	Identificar la demanda de equipamiento en función de la población para garantizar la dotación y accesibilidad.	En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta relación con este lineamiento conceptual.

Asimismo, el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 5 establece una clasificación de áreas de acuerdo a lo señalado en el Reglamento Municipal vigente en materia de Ordenamiento y Gestión Territorial. De acuerdo con esta clasificación, el Proyecto se inserta en un Área Urbanizada (Au), tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

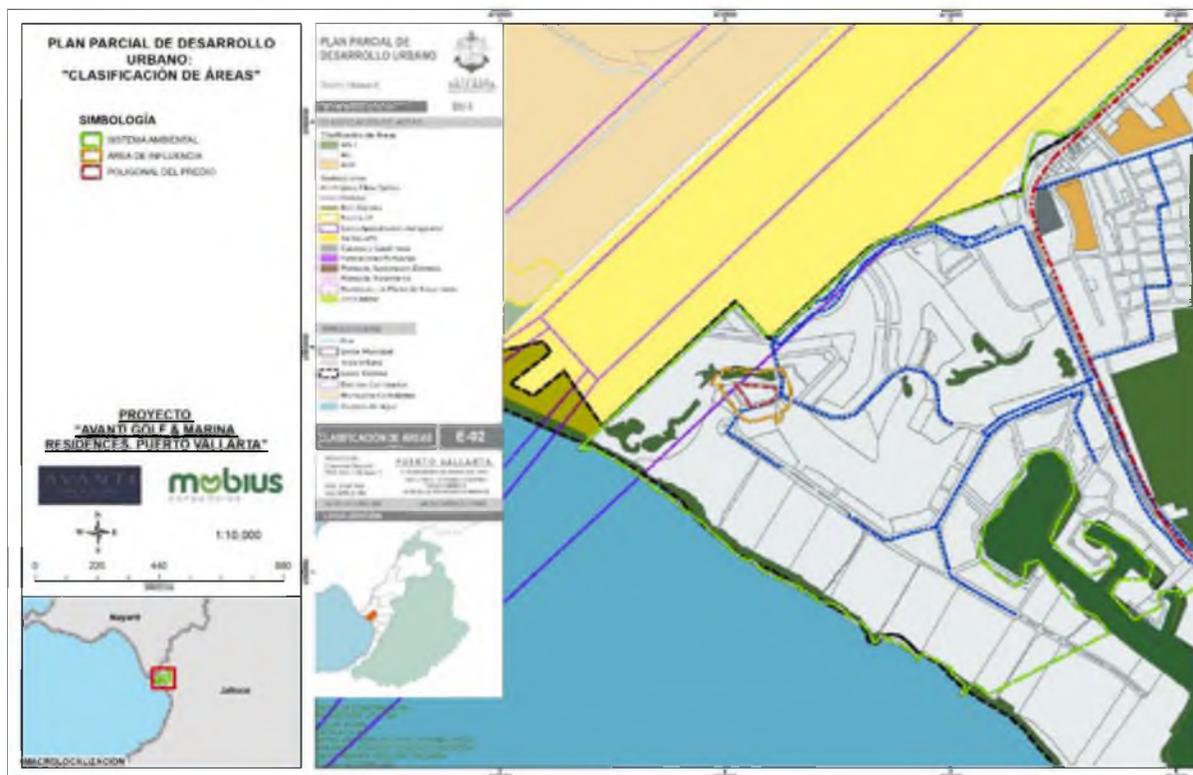


Imagen 6. Ubicación del Proyecto en relación con la clasificación de área del PDU-DU5 de Puerto Vallarta, Jalisco.

El Área Urbanizada (Au) es definida de la siguiente manera:

“Territorio ocupado por los Asentamientos Humanos con redes de infraestructura, equipamientos, servicios y demás instalaciones necesarias para la vida normal y que han cumplido con las áreas de cesión, que cuentan con su incorporación municipal, la aceptación del ayuntamiento o que están en proceso de acordarla, incluyendo aquellos asentamientos de urbanización progresiva bajo la modalidad de acción urbanística por objetivo social y que aún no han concluido con dicha acción o aquellas de urbanización espontánea que el Ayuntamiento autorice regularizar de acuerdo a los procedimientos de las leyes en la materia; estas áreas podrán ser objeto de acciones de mejoramiento y de renovación urbana, pudiendo implicar la asignación de nuevas modalidades o intensidades para su utilización siempre y cuando exista factibilidad expresa de cobertura de servicios básicos por los entes correspondientes”.

Zonificación Secundaria en el Distrito 5

La zonificación secundaria en el PDU-DU5 determina los usos señalados en las zonas que se definen en el plano de estrategias y que quedan sujetos a las normas de control que se indican en cada uno de sus apartados, entendiéndose que la zonificación secundaria es en la que se determinan los aprovechamientos específicos, o utilización particular del suelo, en las distintas zonas del área objeto de ordenamiento y regulación acompañadas de sus respectivas normas de control de la densidad de la edificación.

En relación con la zonificación secundaria, el Proyecto se inserta en la H1 (34) **Habitacional Básico**, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

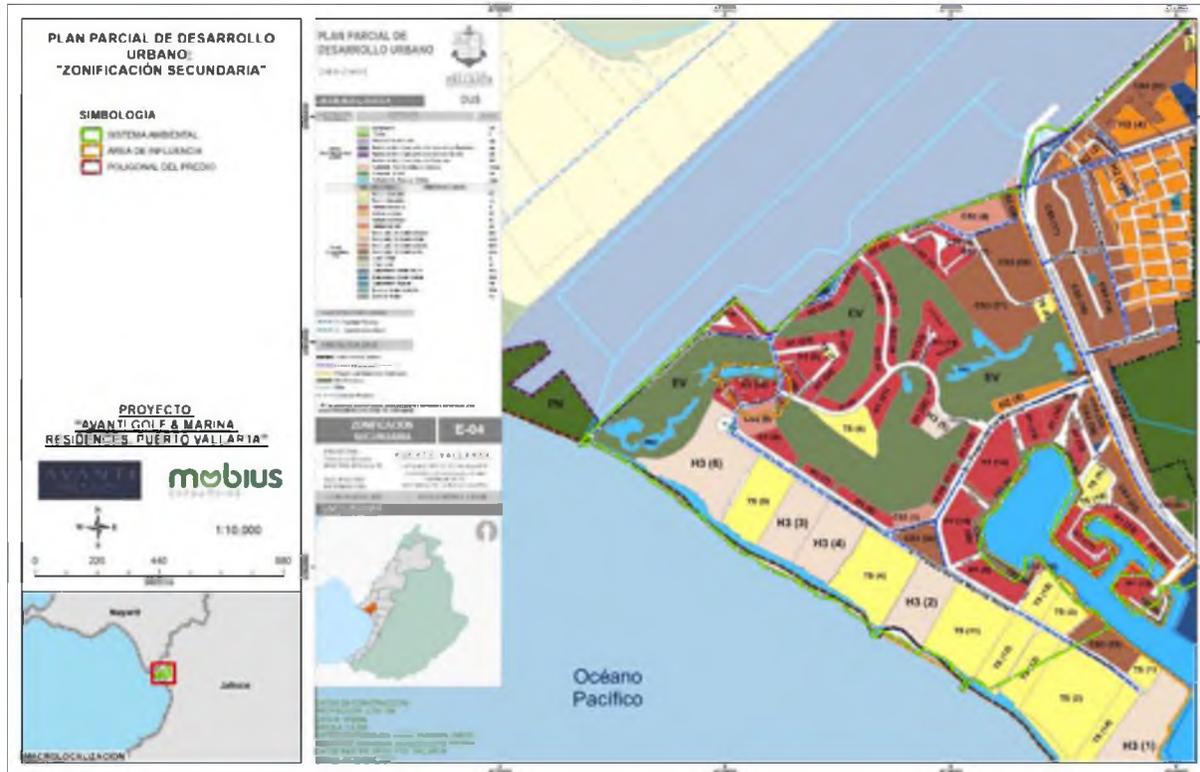


Imagen 7. Ubicación del Proyecto en relación con la Zonificación secundaria del PDU-DU5 de Puerto Vallarta, Jalisco.

Habitacional Básico (H1): Comprende las zonas de aprovechamiento del suelo para asentamientos humanos constituidos como fraccionamientos o Proyectos de urbanización, bajo un esquema de densidad básica, programada, definitiva o proyectada, específicamente en un rango de demanda de un núcleo vecinal, señalando la dotación básica de espacios verdes y abiertos con el objeto de asegurar áreas para el descanso y la recreación y regulando las compatibilidades con aquellos usos y destinos que complementan la actividad habitacional con el objeto de garantizar la autosuficiencia de éstas; los cuales no generarán una afectación a sus vecinos; y no modifiquen la fisonomía de la vivienda o del barrio; excluyendo aquellos usos y destinos con potencial de riesgos; así como aquellos que generen ruidos ofensivos, vibraciones, humos, malos olores y otras influencias nocivas para el bienestar.

De acuerdo con la matriz de compatibilidad de usos y destinos de suelo, en la zonificación en la zona H1 (34) Habitacional Básico, está permitido el uso de suelo Espacios Verdes (EV).

Espacios verdes (EV): Aquellas áreas de gran extensión territorial y de valor ambiental para las zonas urbanas dedicadas a actividades de recreación, pero de uso privado.

Todas las acciones urbanísticas y de edificación deberán obedecer los lineamientos especificados en las Normas de control para las Acciones Urbanísticas. Además de los lineamientos anteriores deberá cumplir con todo lo especificado en el apartado Normas, Matriz de Compatibilidad del presente Plan y demás reglamentos aplicables del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.

En la siguiente tabla se presentan los lineamientos para el uso de suelo establecidos en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 5 de Puerto Vallarta; para la zonificación secundaria **Habitacional Básico H1 (34)**.

Tabla 14. Lineamientos para el uso de suelo Zonificación secundaria Habitacional Básico H1 (34).

Zonificación secundaria H1 (34)	Proyecto
Modalidad de edificación.	<p style="text-align: center;">Plurifamiliar No aplica unifamiliar ni alojamiento temporal</p> <p style="text-align: center;">Plurifamiliar</p>
Superficie mínima de lote.	7000 m ² / 7,607.7 m ²
Frente mínimo de lote.	10 m / 83.43 m
Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS).	<p style="text-align: center;">0.60</p> <p>El COS permitido en metros cuadrados, es decir la superficie de desplante permitida en el Predio del Proyecto, equivale a 4,564.62m². 0.60 x 7,607.7 = 4,564.62</p> <p>Se entiende como desplante lo siguiente: "área cerrada sobre la cual se desplantan o se apoyan los muros de los espacios cerrados del Proyecto".</p> <p>El Proyecto tiene un COS de 0.503, toda vez que la superficie total de desplante es 3,830.749m² lo cual equivale al 50.3% de la superficie total del Predio. (3,830.749 x 1) / 7,607.7 = 0.503</p>
Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS).	<p style="text-align: center;">1.00</p> <p>La superficie máxima de construcción sobre el área desplantada, de acuerdo con el CUS establecido, es de 7,607.7m². 7,607.7 x 1.0 = 7,607.7m².</p> <p>El Proyecto pretende 21,595.04m² de construcción, lo que equivale a un CUS de 2.8.</p> <p>Este valor de CUS es permitido, si tomamos en cuenta que para esta zonificación secundaria (H1-34), se permite un incremento del CUS, (ICUS) de 2.0 por lo que sumada al CUS (1.0) da el valor de 3.0, lo que corresponde a un total permitido de metros cuadrados de construcción de 22,823.1m²; y como se mencionó antes, <u>el Proyecto pretende una construcción en metros cuadrados totales de 21,595.04m², valor menor al límite máximo permitido aplicando el CUS y el ICUS.</u></p>
Altura Máxima.	26 metros / Se pretende una altura total de 26 m.
Restricción frontal. Distancia que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea del límite del lote con la vía pública o área común, hasta el alineamiento de la edificación por todo el frente del mismo.	5 m / En cuanto a la restricción frontal. Toda vez que el frente del Proyecto tiene un ancho variable, se calculó el promedio de este, resultando el valor de 12.05 m para la Torre A y 11.9 m para la Torre B, lo cual cumple con lo estipulado.
Restricción lateral. Distancia que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea de la colindancia lateral hasta el inicio permisible de la	2 m / En cuanto a la restricción lateral. Toda vez que, para la Torre A la franja de terreno entre la colindancia lateral hasta el inicio de la edificación tiene un ancho variable, se calculó el promedio de esta,

Zonificación secundaria H1 (34)	Proyecto
edificación, por toda la longitud de dicho lindero o por una profundidad variable.	resultando el valor de 6.5 m, el cual cumple con lo estipulado. Para el caso de la Torre B la distancia en cemento es constante con una distancia de 5 m, la cual cumple asimismo con lo estipulado.
Restricción posterior. Distancia en la cual se restringe la altura o la distancia de la construcción dentro de un lote, con objeto de no afectar la privacidad y el asoleamiento las propiedades vecinas, medida desde la línea de propiedad de la colindancia posterior.	En cuanto a la restricción posterior. Toda vez que, para la Torre A la franja de terreno entre la colindancia posterior hasta el inicio de la edificación tiene un ancho variable, se calculó el promedio de esta, resultando el valor de 8.15m, el cual cumple con lo estipulado. Para el caso de la Torre B la distancia en cemento es asimismo variable, con un mínimo de 15.5m, lo cual cumple con lo estipulado.
Estacionamiento para vehículos motorizados (VM) y no motorizados (VNM).	<p style="text-align: center;">(VM) 1 Por Vivienda (VNM) 1 Por Vivienda / (VM) 1 Por Cada 100 m² (VNM) 1 Cada 100 m²</p> <p style="text-align: center;">127 departamentos total 154 cajones de estacionamiento</p>
Índice de vivienda.	De acuerdo con el coeficiente para calcular el número de viviendas (60) el número permitido es de 126.79 (7,607.7 /60 = 126.79). El Proyecto pretende la construcción de 127 viviendas, por lo que el Proyecto se ubica en el límite máximo de viviendas permitidas.
Incremento de coeficiente de utilización del suelo (ICUS). El ICUS es el factor que, multiplicado por el área total de un lote, determina el incremento en la superficie máxima edificable dentro del mismo. La superficie edificada bajo rasante no computará como ICUS, siempre que se destine a espacios no habitables como estacionamientos, almacenes, bodegas y cuartos de máquinas. El potencial edificable total de un Predio es la suma del CUS y el ICUS.	El Proyecto pretende 21,595.04 m ² de construcción, lo que equivale a un CUS de 2.8. Este valor de CUS está permitido, aplicando el CUS más un valor de 1.8 del ICUS, que como se aprecia es de 2.0. En función de lo anterior el Proyecto se encuentra dentro de los parámetros permitidos.
Áreas con valor urbano ambiental.	NA -----
Espacio público programado. Es el volumen de la intervención para la creación, mejoramiento o renovación del espacio público dentro de áreas urbanizadas, resultado del incremento de derechos de desarrollo por parte de un propietario o desarrollador respecto a su Predio, sujetándose a las disposiciones del presente Plan Parcial de Desarrollo Urbano, conforme a la legislación estatal y municipal en la materia.	Si -----

Vinculación con el Proyecto: Como se aprecia en la tabla anterior, el Proyecto se encuentra dentro de los Lineamientos para el uso de suelo Zonificación secundaria Habitacional Básico (H1).

III.2 Regiones Prioritarias para la Conservación

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal

En relación con las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de competencia federal, el Proyecto no incide en algún área de este tipo. El ANP más cercana al Proyecto se ubica a aproximadamente 23.8 km en línea recta del Proyecto y se denomina “Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal C.A.D.N.R. 043” la cual abarca 4 municipios de Aguascalientes, 30 de Jalisco, 5 de Durango, 16 de Nayarit y 22 de Zacatecas.

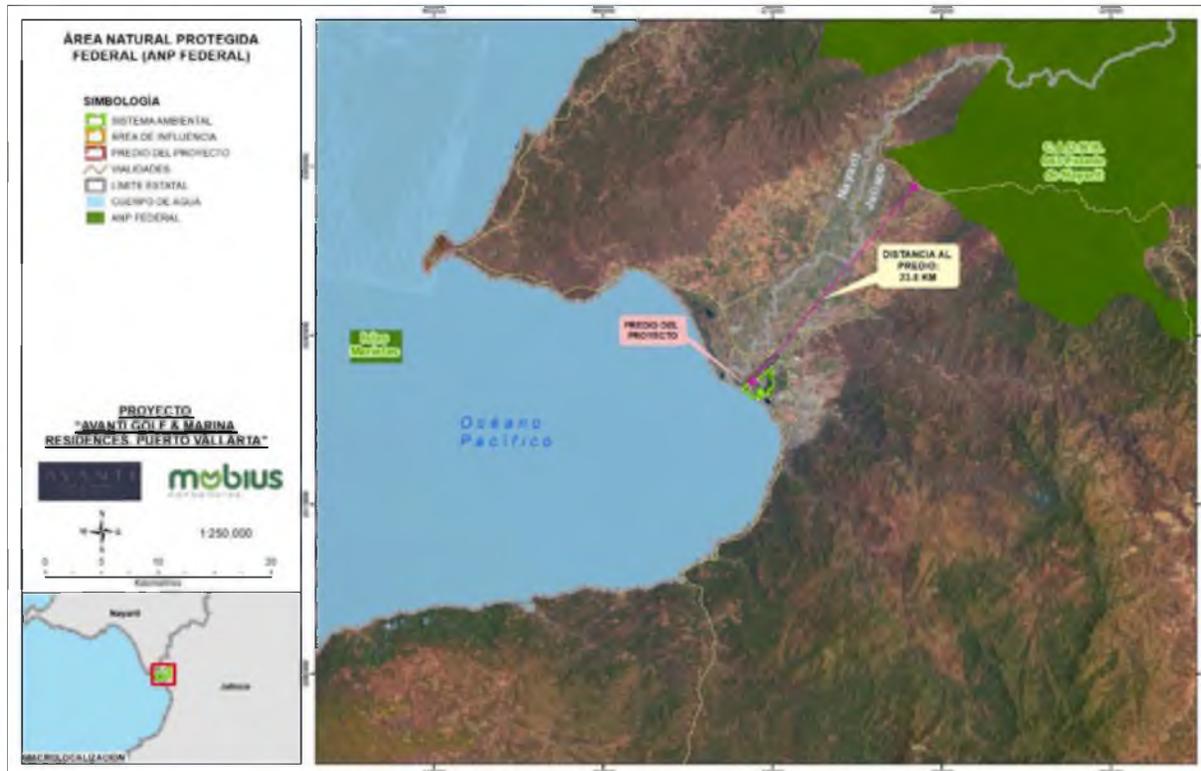


Imagen 8. Ubicación del Proyecto respecto del ANP de competencia Federal más cercana.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación, ni para el equilibrio funcional de los ecosistemas que se encuentran en el Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal “C.A.D.N.R. 043”.

III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, Municipal, Ejidal y Privadas

En relación con las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de competencia Estatal, Municipal y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, el Proyecto no incide en alguna de ellas, siendo la más cercana al Proyecto con una distancia de 1.1 km el Parque Estatal denominado “Estero El Salado”, tal como se puede apreciar en la imagen siguiente.

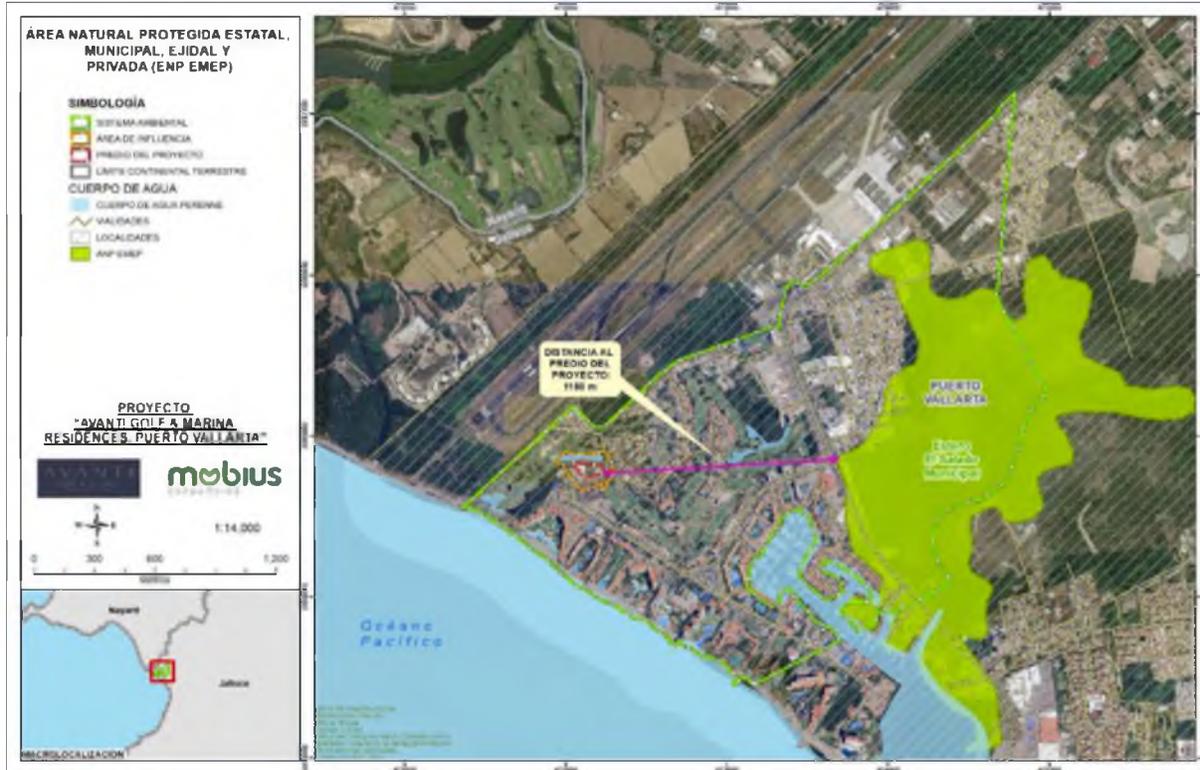


Imagen 9. Ubicación del Proyecto respecto del ANP estatal más cercana.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que el mismo no representa una amenaza para el equilibrio funcional de los ecosistemas que se encuentran en el área municipal denominada "Estero El Salado".

III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

En el año 1998, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país tomando en consideración las características de biodiversidad así como los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, estableciendo así un marco de referencia que puede ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de los planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. El programa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias es parte de una serie de estrategias elaboradas por la CONABIO para promocionar a nivel nacional el conocimiento y conservación de la biodiversidad del país (Arriaga, Aguilar, Alcocer, Jiménez, Muñoz y Vázquez, 2000). En relación con las Regiones Hidrológicas Prioritarias el Proyecto no incide en alguna de estas, siendo la más cercana la denominada "Cajón de Peñas-Chamela", la cual se encuentra a 31.8 km en línea recta en dirección Suroeste, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

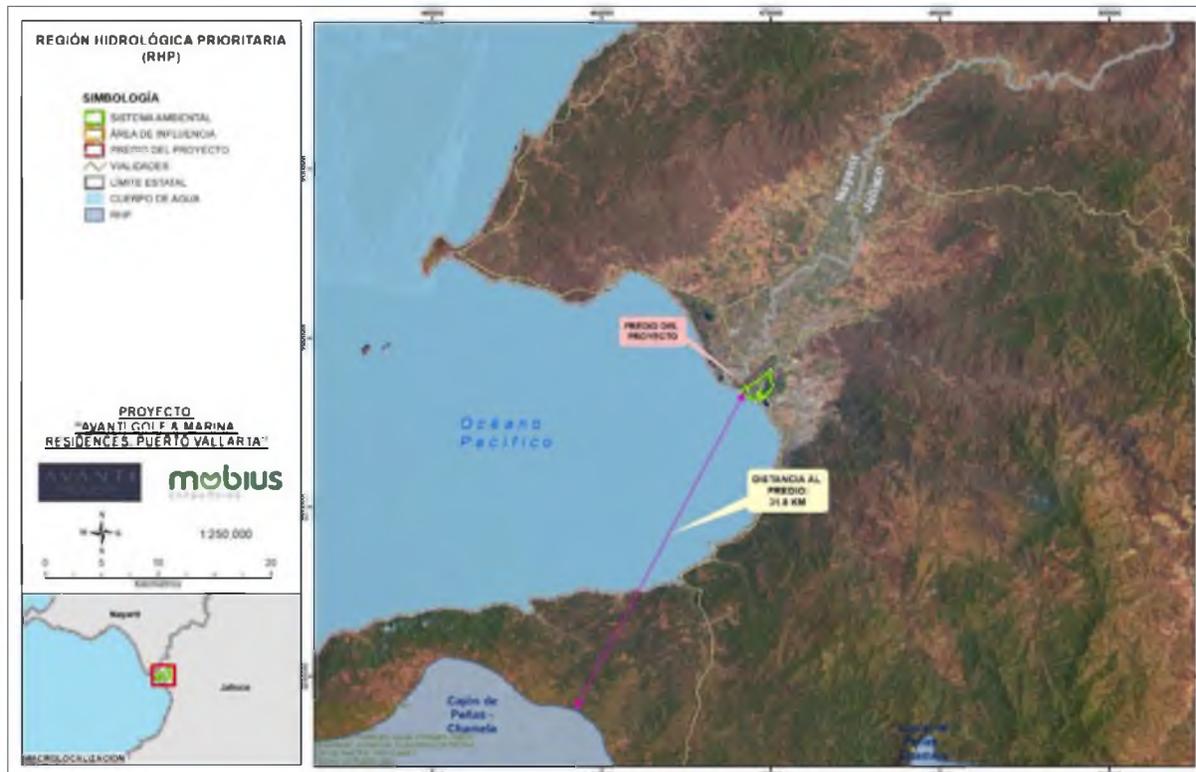


Imagen 10. Ubicación del Proyecto respecto de la Región Hidrológica Prioritaria más cercana.

Vinculación con el Proyecto: En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación de la RHP "Cajón de Peñas".

II.2.4 Regiones Marinas Prioritarias

Las Regiones Marinas Prioritarias, (RMP) son sitios que presentan alta diversidad biológica, y destacan por la importancia del uso de sus recursos; por otro lado, es frecuente que estas áreas tengan muchos vacíos de información, por lo que la CONABIO plantea, a través de su establecimiento, la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, para realizar las acciones que logren su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración. El Proyecto se encuentra inserto en la RMP "Bahía de Banderas", lo cual se puede apreciar en la siguiente imagen.

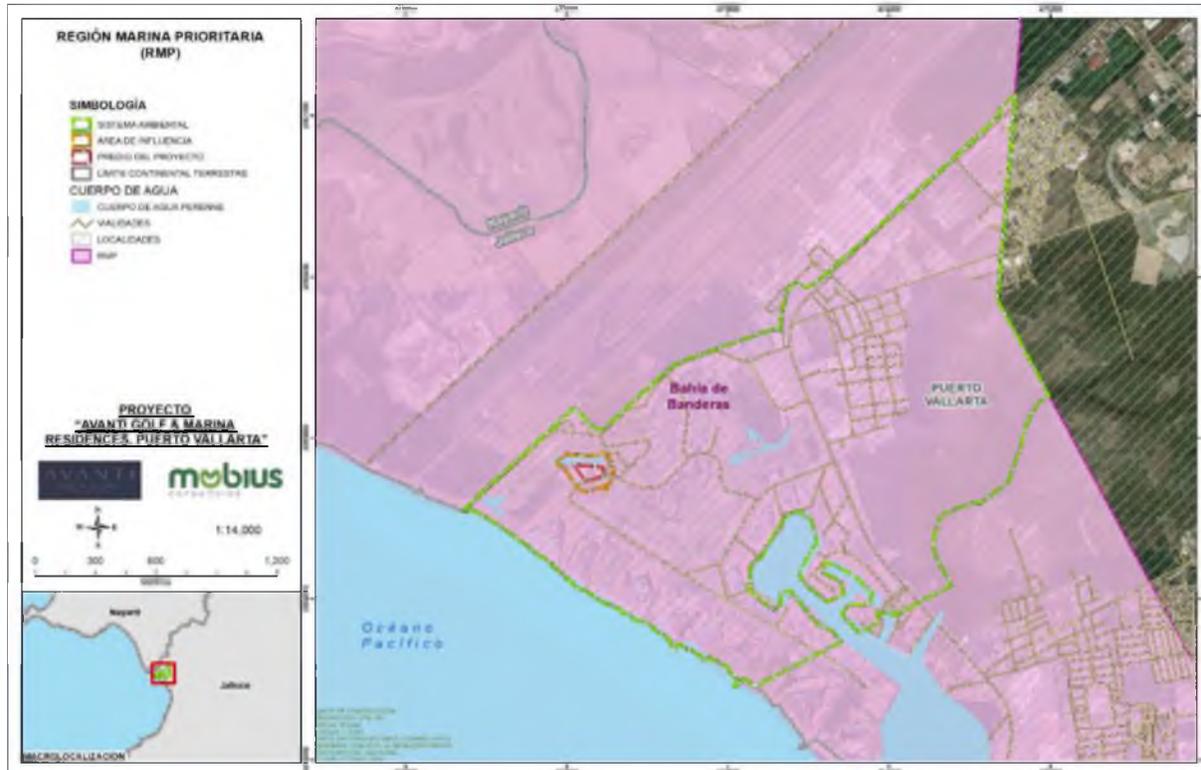


Imagen 11. Ubicación del Proyecto respecto de la Región Marina Prioritaria más cercana.

Problemática:

- Modificación del entorno: por muelles, atracaderos y turismo. Daño al ambiente por embarcaciones turísticas.
- Contaminación: descargas de aguas residuales, aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.
- Uso de recursos: presión sobre ballena jorobada por el sector turístico. Existe recolección de especies exóticas. Introducción de especies exóticas a islas.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación:

Es importante el área para reproducción de mamíferos marinos y de alimentación de aves. Se menciona que el turismo privado, a nivel estatal, nacional e internacional ha mantenido un nivel de crecimiento hotelero sostenible.

Vinculación con el Proyecto: En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, se encontró que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación de los recursos y la diversidad biológica del medio marino de la RMP "Bahía de Banderas" y tampoco contribuye a exacerbar la problemática detectada en esta RMP. Por otro lado, es importante mencionar, que el Proyecto contempla acciones para reducir el consumo de agua, entre las que se encuentra la capacitación al personal involucrado en las distintas fases del Proyecto para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos y actividades en que esta sea necesaria.

III.2.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) surgieron como un Proyecto conjunto de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International. El objetivo de las AICA es fungir como una herramienta de información útil para la toma de decisiones, y para normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación de las aves. Adicionalmente, se busca que las AICA sirvan para difundir información de la distribución y ecología de las aves contribuyendo así al fomento de su conservación y del turismo ecológico, tanto a nivel nacional como internacional (Benítez, Arizmendi y Márquez, 1999). En relación con las AICA, el Proyecto no incide en alguna de ellas, siendo la más cercana la denominada “Islas Marietas”, la cual se ubica a aproximadamente 29.4 km del Proyecto, lo cual puede apreciarse en la siguiente imagen.

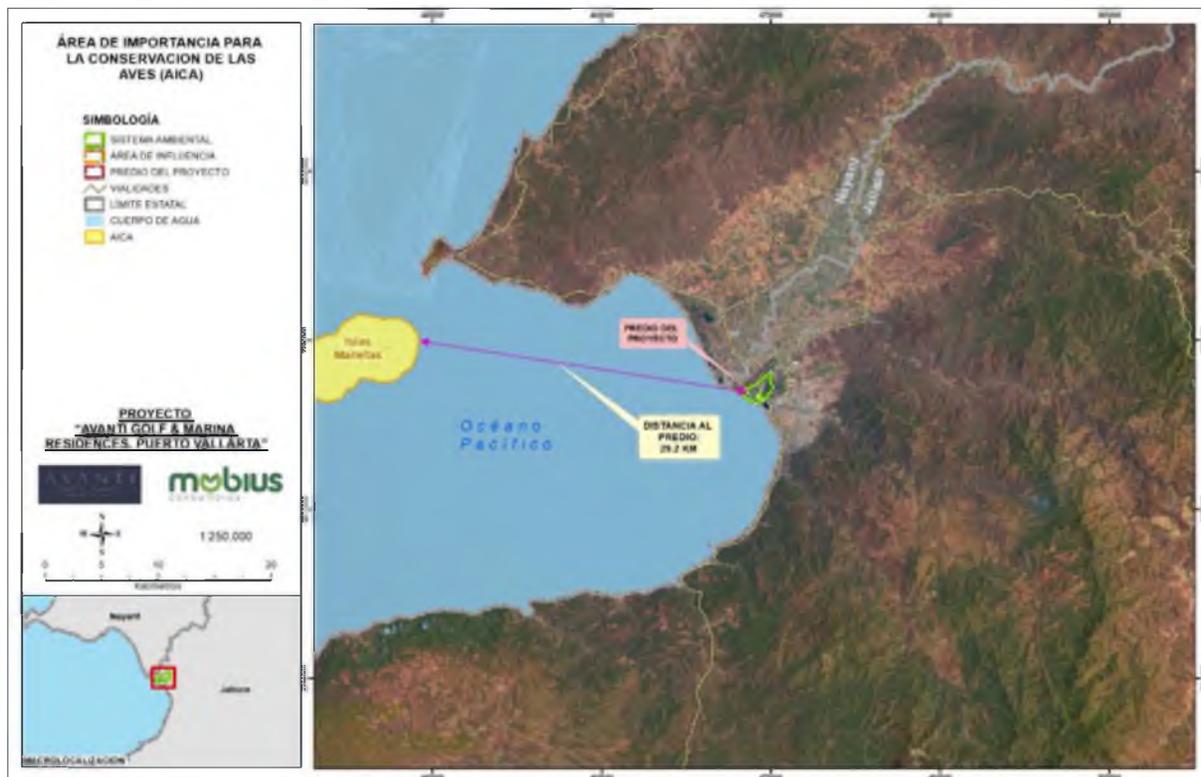


Imagen 12. Ubicación del Proyecto respecto de la AICA más cercana.

Vinculación con el Proyecto: En función de las características y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representaría una amenaza para los objetivos de conservación del AICA “Islas Marietas”.

III.2.6 Regiones Terrestres Prioritarias

El Proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tiene como objetivo determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que contengan una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, junto con una integridad ecológica funcional relevante y cuyas oportunidades de conservación sean reales (Arriaga, Espinoza, Aguilar, Martínez, Gómez y Loa, 2000). En relación con las RTP el Proyecto no incide en alguna de estas, siendo la más próxima la denominada “Sierra Vallejo Rio Ameca”, cuyo límite más cercano se encuentra a aproximadamente 7.5 km en línea recta en dirección Este, tal como se puede apreciar en la imagen siguiente.

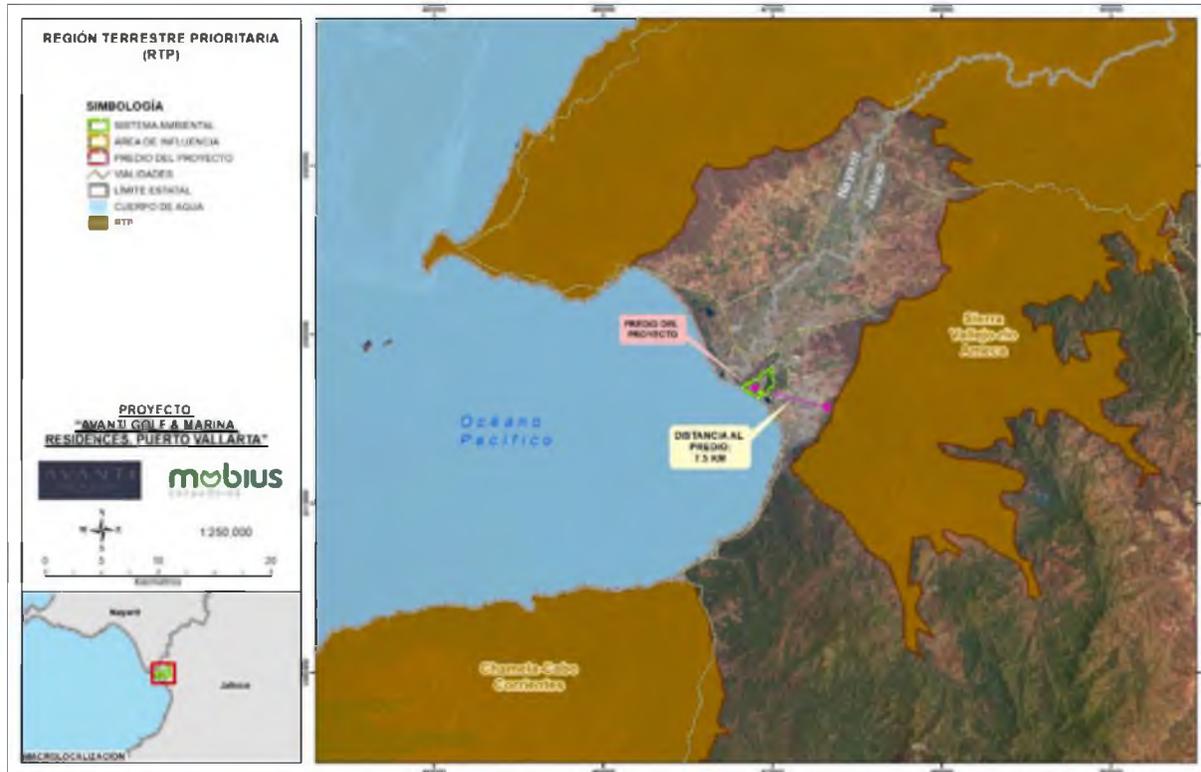


Imagen 13. Ubicación del Proyecto respecto de la RTP más cercana

Vinculación con el Proyecto: En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación de la RTP "Sierra Vallejo Río Ameca". Respecto de la diversidad biológica, es importante mencionar que el Proyecto se inserta en una zona urbana consolidada y la presencia de fauna es muy escasa y esporádica, consistiendo, en su gran mayoría, en aves comunes a las zonas urbanas. Sin embargo, se deberá informar al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Las especies en riesgo fueron registradas únicamente en las colindancias del Proyecto, suman cinco, de las cuales. Estas especies en riesgo se dividen en dos grupos. Por un lado, cuatro especies presentan el estatus "Sujetas a protección especial" (*Crocodylus acutus* (registro únicamente durante uno recorridos realizados en el Estero el Salado), *Iguana iguana*, *Aspidoscelis communis* y *Buteogallus anthracinus*), mientras que solo una (*Ctenosaura pectinata*), está catalogada como "Amenazada". En general, los registros obtenidos demuestran que muchas especies de fauna silvestre son capaces de adaptarse a ambientes alterados y ocupar elementos antropogénicos del entorno para distintos usos. Por ningún motivo, razón o circunstancia se afectarán especies de fauna en el AP y colindancias, ni mucho menos especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para ello será importante la implementación de medidas de mitigación, como el ahuyentamiento, rescate y reubicación, en caso de llegar a observar alguna especie durante las actividades pretendidas.

III.2.7 Convención Ramsar, Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

En el mes de febrero de 1971 el Departamento de Caza y Pesca de Irán, organizó una conferencia en la ciudad de Ramsar, a orillas del mar Caspio, en la cual participaron 18 países, los cuales acordaron la "Convención relativa a los Humedales de importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas". El 1 de diciembre de 1975 entró en vigor la Convención una vez que la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), la depositaria de la Convención recibiera de Grecia el instrumento de adhesión que constituyó la séptima Parte Contratante.

Los Estados firmantes de esta convención, entre los cuales se encuentra México (Adhesión aprobada por el Senado el 20 de diciembre de 1984, entrando en vigor para México el 4 de julio de 1986), reconocen que los humedales constituyen un recurso de inapreciable valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable. Los humedales que cada parte contratante de la Convención inscribe en la lista de zonas húmedas de importancia internacional son sitios de interés internacional desde el punto de vista ecológico, botánico, zoológico, limnológico o hidrológico. El artículo 4° de esta Convención establece que cada parte contratante deberá fomentar la conservación de las zonas húmedas y de las aves acuáticas, mediante la creación de reservas naturales en los humedales, estén o no inscritos en la lista de la Convención, atendiendo de manera adecuada su manejo y cuidado (UNESCO, 1971).

En relación con los sitios Ramsar, el Proyecto no incide en algún sitio de este tipo, siendo el más cercano el denominado "Parque Nacional Islas Marietas", el cual se encuentra a 32.0 km en línea recta del Proyecto, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

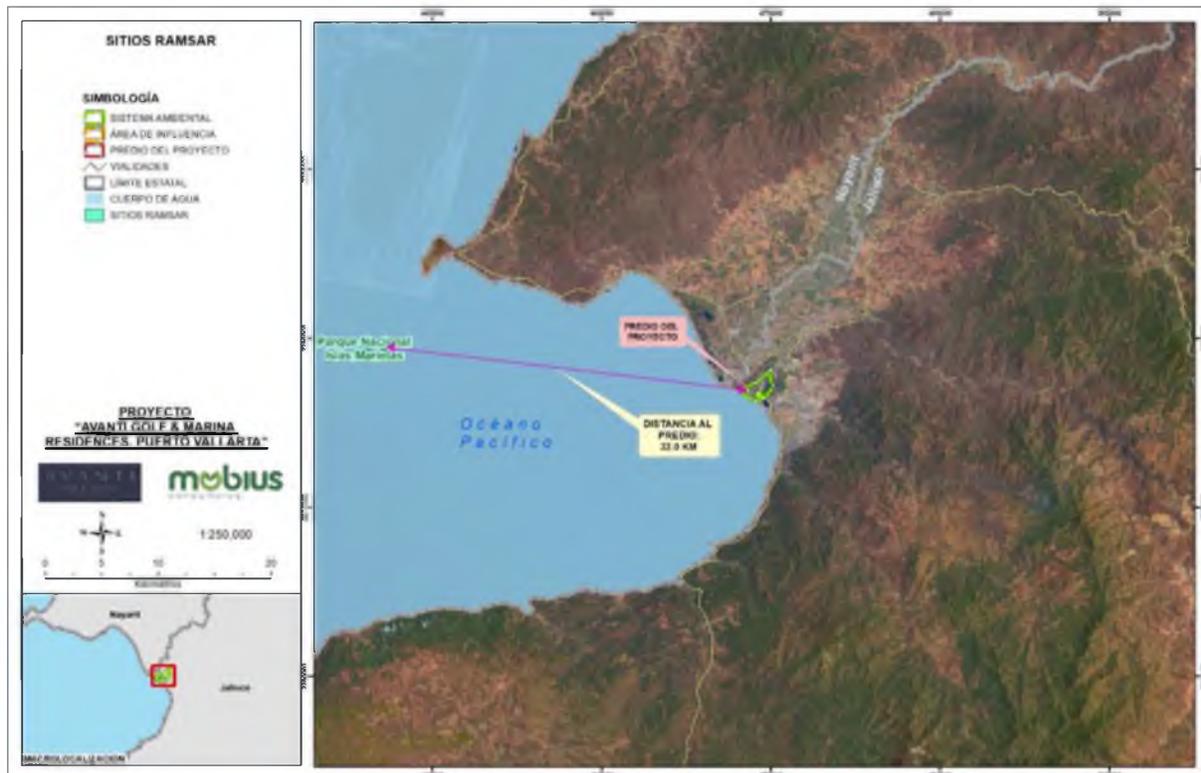


Imagen 14. Ubicación del Proyecto respecto al sitio RAMSAR más cercano.

Vinculación con el Proyecto: En función de las características y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación del Sitio Ramsar Parque Nacional Islas Marietas.

III.2.8 Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad

La definición de los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad (SPTCB) se realizó con base en el análisis de los elementos de la biodiversidad de interés para la conservación y los factores de presión que los amenazan. Los SPTCB están representados por hexágonos de 256 km² y se clasifican en tres niveles de prioridad: alta, extrema y media. Los sitios categorizados como de prioridad extrema y alta son considerados como irremplazables y de mayor prioridad a escala nacional (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007). Es importante mencionar que, más allá de la clasificación de los sitios en categorías de prioridad, los mismos no establecen criterios explícitos de conservación para cada una de las categorías. En relación con los SPTCB, el Proyecto no incide en alguno de estos, ubicándose el más cercano a aproximadamente 1,042 m del Proyecto, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

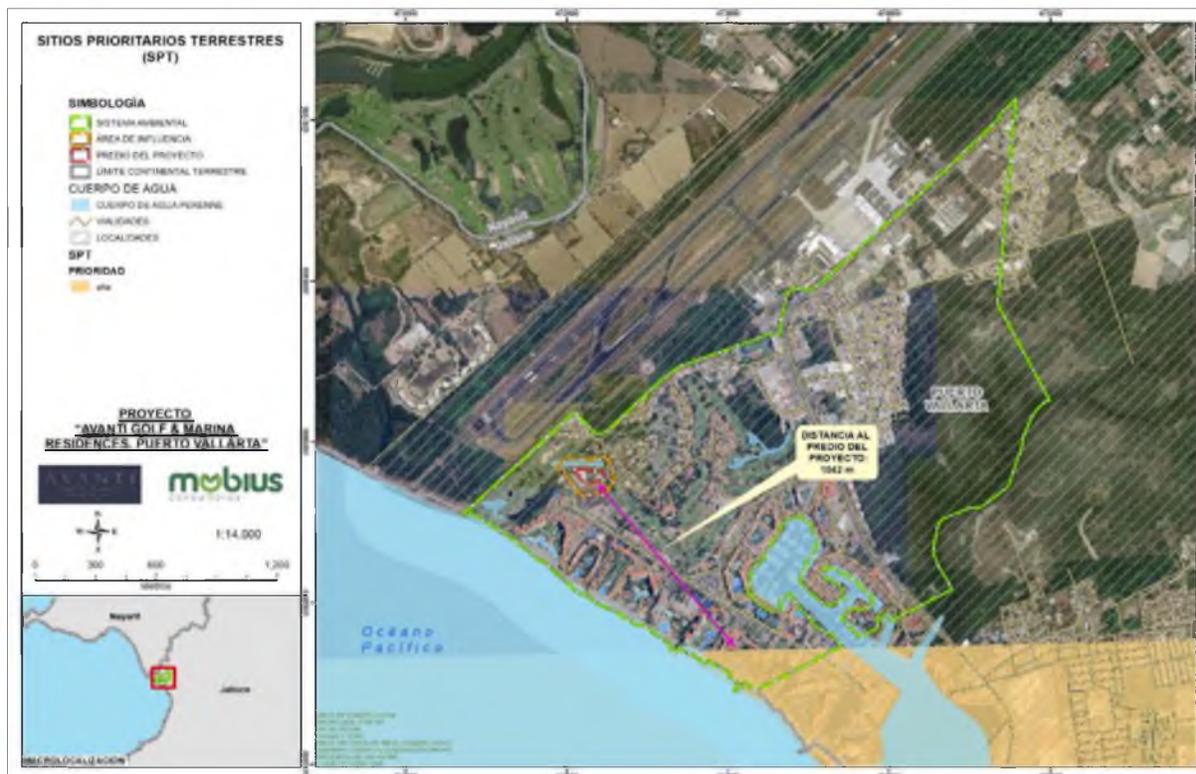


Imagen 15. Ubicación del Proyecto respecto de los SPTCB.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación características y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para la conservación de la biodiversidad que protegen los SPTCB, así como tampoco significaría una amenaza para el equilibrio funcional de los ecosistemas de la zona. Por otro lado, para reducir al mínimo las afectaciones a las especies que presentes en la zona, se deberá instruir al personal involucrado en la ejecución del Proyecto acerca de la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla.

III.2.9 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad

La identificación de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAECB) en México se hizo en 7 grandes regiones hidrográficas con el objetivo de asignar valores a las diferencias ecológicas relevantes entre las regiones semiáridas y húmedas de México, y para conocer las características distintivas de los impactos humanos que representan las mayores amenazas a la

biodiversidad. Los sitios acuáticos epicontinentales cubren el 28.8% del territorio nacional, del cual, el 15.8% se encuentran representados en las áreas protegidas y 21.7% son sitios de extrema prioridad. La identificación de estos sitios contribuye a los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable de la biodiversidad acuática epicontinental, al tiempo de contribuir a guiar las estrategias y acciones de conservación in situ que coadyuvan a su protección y rehabilitación como áreas clave por su biodiversidad acuática. De acuerdo con información publicada por la CONABIO-CONANP (2010), entre las amenazas que pesan sobre el equilibrio y conservación de los ecosistemas acuáticos, se encuentra el cambio de uso de suelo, la sobreexplotación del recurso hídrico, la contaminación de cuerpos de agua, alteración de flujos de agua por presas, bordos y canales, así como la introducción accidental o deliberada de especies exóticas que causan graves impactos a los ecosistemas y desplazan a las especies nativas. Respecto a los SPAECB, el Proyecto se inserta en un hexágono de prioridad Media, tal como se puede apreciar en la imagen siguiente.

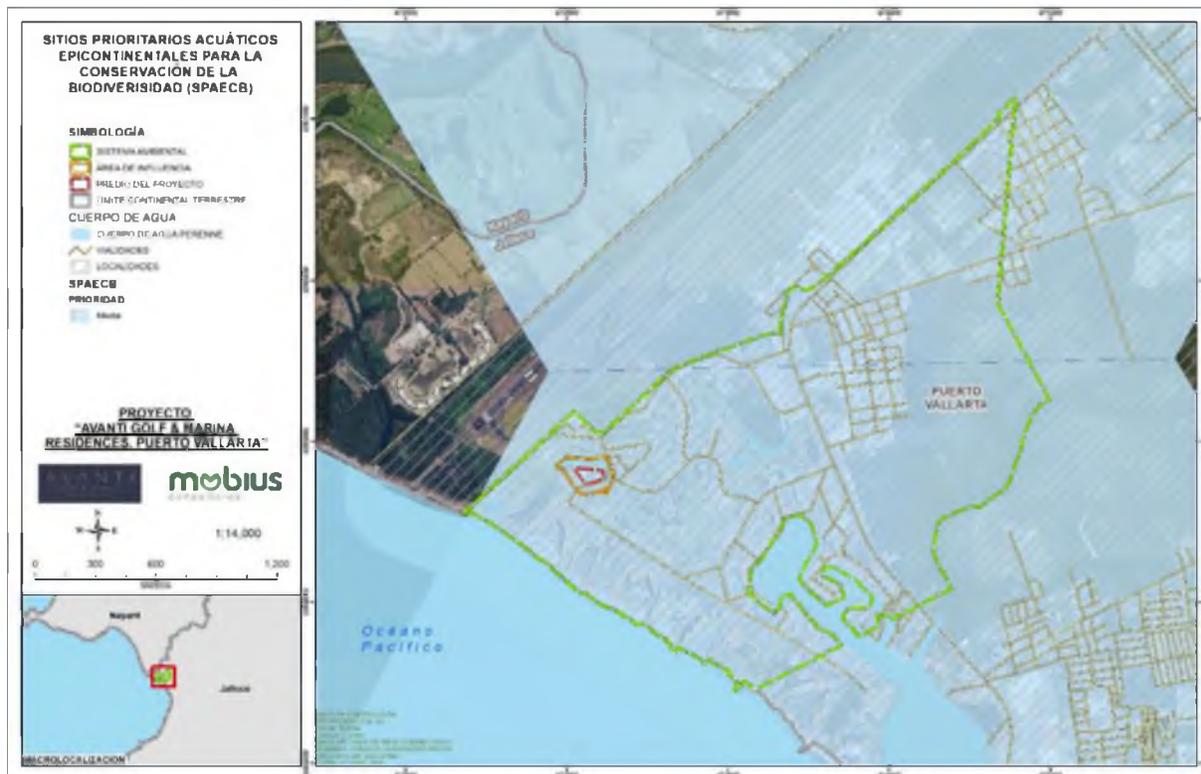


Imagen 16. Ubicación del Proyecto respecto de los SPAECB.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances la ejecución del Proyecto no representaría una amenaza para la biodiversidad acuática epicontinental ni exacerbaría la problemática que amenaza el equilibrio y conservación de los ecosistemas acuáticos de la región.

III.3 Ordenamientos jurídicos aplicables

III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, constituye el marco normativo que orienta la organización de los poderes del estado mexicano. A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla 15. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 4.</p> <p>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>	<p>De acuerdo con lo que dispone este artículo, y en observancia de las disposiciones legales aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental; se presenta esta MIA-P sin actividad altamente riesgosa, para su evaluación ante la autoridad competente.</p> <p>Esta MIA-P propone medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por el Proyecto que se somete a evaluación.</p> <p>En función de su ubicación, características y alcances, la ejecución del Proyecto contribuiría al desarrollo de Puerto Vallarta como una ciudad competitiva y moderna.</p>
<p>Artículo 25.</p> <p>Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.</p>	<p>De acuerdo con lo que dispone este artículo, y en observancia de las disposiciones legales aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental; se presenta esta MIA-P sin actividad altamente riesgosa, para su evaluación ante la autoridad competente.</p>

III.3.2 Leyes y Reglamentos Federales

III.3.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta Ley es reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Lo dispuesto por esta Ley es de orden público e interés social.

Tabla 16. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 28.</p> <p>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</p>	<p>En función de lo que señala este artículo en el inciso citado, así como de las características y alcances del Proyecto se presenta esta MIA-P, sin actividad altamente riesgosa.</p> <p>El Proyecto se inserta en un ecosistema costero, de acuerdo con la definición que establece la fracción XIII BIS del Artículo 3° de la LGEEPA.</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
<p>obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p>	
<p>Artículo 30.</p> <p>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.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p>	<p>En observancia de lo que señala este artículo, se presenta esta MIA-P ante la SEMARNAT para su evaluación por la obra y actividad que se pretende realizar, y toda vez que en función de las características, ubicación y alcances de la obra y actividad que se pretende desarrollar, el Proyecto actualiza el supuesto contenido en la fracción IX del artículo 28 de esta Ley, por tratarse de un desarrollo inmobiliario ubicado en un ecosistema costero.</p>
<p>Artículo 37 TER.</p> <p>Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.</p>	<p>Durante el desarrollo del Proyecto se deberán observar cabalmente lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.</p>
<p>Artículo 110.</p> <p>Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>En observancia de lo dispuesto en este artículo se deberán reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos de las fuentes móviles que se usen durante la ejecución del Proyecto. En este sentido, toda vez que el desarrollo del Proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, el contratista se encargará de que la maquinaria y vehículos se encuentren en óptimas condiciones, llevando a cabo el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario. En el caso de los vehículos, se deberá asegurar que estos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina-NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p> <p>Por otro lado, es importante señalar que, el Proyecto no pretende la instalación ni operación de alguna fuente fija de emisiones de contaminantes de la atmósfera.</p>
<p>Artículo 113.</p> <p>No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las</p>	<p>Se evitará y reducirá al mínimo la emisión de contaminantes atmosféricos que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, observando lo que establece la LGEEPA, sus reglamentos y las NOM que expide la Secretaría.</p> <p>Asimismo, en observancia de lo dispuesto por este artículo se deberán reducir al mínimo y controlar las emisiones de</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
<p>normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>contaminantes atmosféricos de las fuentes móviles que se utilicen durante el desarrollo del Proyecto. En este sentido, toda vez que la ejecución del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se realizará el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos vehículos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p>
<p>Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país. II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.</p>	<p>Para prevenir la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua en la zona del Proyecto se prevé la capacitación del personal respecto de la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado, esto para prevenir que por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan alcantarillas o cuerpos de agua en la zona. Los residuos sólidos urbanos que se generen se depositarán en contenedores provistos con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en el frente de trabajo. Durante la etapa constructiva, el Proyecto contará con el servicio de sanitarios portátiles, provisto por una empresa que maneja y dispone los residuos de manera adecuada, en apego a la normatividad aplicable. En la etapa operativa, se contará con un sistema interno de drenaje y alcantarillado que estará conectado a los servicios municipales, Sistema de Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado (SEAPAL) a donde se enviarán las aguas generadas que serán de tipo doméstico. Asimismo, durante la ejecución del Proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.</p>
<p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	<p>Para prevenir la contaminación del suelo los residuos sólidos urbanos que se generen durante la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, se depositarán en contenedores provistos con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en el frente de trabajo. Posteriormente dichos residuos serán entregados para su recolección por parte de los servicios de limpia municipales. Respecto a los residuos peligrosos, durante la ejecución del Proyecto, así como en los trabajos de mantenimiento se podrán generar estopas y trapos, así como recipientes o envases que hayan contenido materiales o líquidos que por sus características se clasifiquen como peligrosos. El manejo y disposición de estos residuos será responsabilidad del contratista que los genere. En el caso de los residuos de manejo especial que se generen durante los trabajos de construcción, y que no puedan ser reutilizados en el Proyecto, deberán ser debidamente transportados a un sitio de disposición autorizado para tal efecto.</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 146.</p> <p>La Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Energía, de Economía, de Salud, de Gobernación y del Trabajo y Previsión Social, conforme al Reglamento que para tal efecto se expida, establecerá la clasificación de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas en virtud de las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas para el equilibrio ecológico o el ambiente, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento.</p>	<p>En función de las características y alcances del Proyecto, éste no implica ni conlleva actividades altamente riesgosas.</p>
<p>Artículo 150.</p> <p>Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen por el Proyecto deberán ser identificados y manejados de acuerdo con lo que establece la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto expide la Secretaría.</p> <p>El almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que se generen durante la construcción, se hará en un almacén temporal que tendrá las características descritas en el artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR, las cuales deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p> <p>En función de que la generación de residuos peligrosos durante el Proyecto se estima será por debajo de los 400 kg anuales, y considerando lo que establece el Artículo 42, Fracción III del Reglamento de la presente Ley, el Proyecto se categoriza como microgenerador, en función de lo cual, puede transportar los residuos peligroso que genera, debidamente embalados, a el centro de acopio autorizados, de acuerdo con lo que establece el último párrafo del artículo 85 del referido Reglamento. Asimismo, se deberá dar el aviso respectivo ante las autoridades competentes.</p>
<p>Artículo 151.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p> <p>Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</p>	<p>Siempre que se generen residuos peligrosos, se deberá avisar a la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento respectivo. En el caso de contratar los servicios de terceros para su manejo y disposición final, se deberá asegurar que dichas empresas estén debidamente autorizadas por la Secretaría para tal efecto.</p>
<p>Artículo 155.</p> <p>Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la</p>	<p>Toda emisión de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como contaminación visual, deberá ajustarse a los límites máximos establecidos en las NOM que para cada</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el Proyecto
<p>generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>efecto expida la Secretaría, llevando a cabo las acciones preventivas y correctivas que resulten necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p> <p>Para reducir el impacto de la generación de ruido en las especies de hábitos nocturnos, las actividades que requieran el uso de maquinaria y equipo que generen ruido en niveles altos, sin rebasar los límites establecidos por la normatividad aplicables, se llevarán a cabo en horario diurno. Asimismo, la maquinaria, equipo y vehículos a utilizar contarán con un programa de mantenimiento, para reducir la generación de ruido y vibraciones.</p>

III.3.2.1.1 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, reglamenta la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con este ordenamiento.

Tabla 17. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 5.</p> <p>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:</p> <p>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:</p> <p>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</p> <p>b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y</p> <p>c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p>	<p>La presente MIA-P obedece a que el Proyecto se constituye como un desarrollo inmobiliario que se inserta en un ecosistema costero.</p>
<p>Artículo 9.</p> <p>Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda,</p>	<p>En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, se</p>

Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Vinculación con el Proyecto
para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad Particular.
<p>Artículo 11.</p> <p>Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, Proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, Proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de Proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>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.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	<p>En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, se presenta esta MIA-P en la modalidad Particular.</p>

III.3.2.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

De acuerdo con lo que establece en su artículo 1°, esta Ley es reglamentaria de lo que dispone la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo que se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de los residuos en el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Tabla 18. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 16.</p> <p>La clasificación de un residuo como peligroso, minero o metalúrgico, se debe establecer en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen durante las distintas fases del Proyecto se deberán identificar y clasificar de acuerdo con lo establecido por este Artículo.</p>
<p>Artículo 18.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>En observancia de lo que señala este Artículo, se prevé llevar a cabo la separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos, en contenedores debidamente rotulados, para su manejo y disposición por parte de los servicios de limpia municipales.</p>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 22.</p> <p>Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>Se observará lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligrosos.</p>
<p>Artículo 40.</p> <p>Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>	<p>Se observará lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligrosos.</p>
<p>Artículo 41.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, así como los gestores de este tipo de residuos, deben manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>El manejo de los residuos que resulten clasificados como peligrosos se hará conforme a lo establecido en la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas. De la misma manera, siempre que se contraten los servicios de un gestor de residuos peligrosos, se deberá asegurar que éste cuente con la debida autorización vigente por parte de la Secretaría para proveer tal servicio.</p>
<p>Artículo 42.</p> <p>Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, pueden contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido autorizado por esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. No obstante, compartirán de manera solidaria la responsabilidad.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p> <p>El manejo y disposición final de los residuos mineros y metalúrgicos es responsabilidad de quien los genera, por lo que debe presentar evidencia verificable de que opera bajo el estricto cumplimiento de la normativa aplicable.</p>	<p>Siempre que se contraten los servicios de empresas o gestores para el manejo de residuos peligrosos, se deberá cerciorar que dichas empresas cuentan con la debida autorización vigente expedida por la Secretaría, para llevar a cabo ese servicio.</p>
<p>Artículo 43.</p> <p>Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Se deberá notificar a la Secretaría o a las autoridades estatales correspondientes cuando se generen o manejen residuos peligrosos.</p>
<p>Artículos 44.</p>	<p>De acuerdo con las características del Proyecto, se podrán generar residuos considerados como</p>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
<p>Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:</p> <p>I. Grandes generadores;</p> <p>II. Pequeños generadores, y</p> <p>III. Microgeneradores.</p>	<p>peligrosos, en el rango de volumen que corresponde a un microgenerador (entre 1 y 400 kg anuales). En este sentido, se deberá atender a las obligaciones que a esta clasificación corresponden.</p>
<p>Artículos 45.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p>En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>Para la identificación, clasificación y manejo de los residuos peligrosos que se generen durante la ejecución del Proyecto, se observará lo que establecen estos artículos. Asimismo, al término de la actividad generadora de residuos peligrosos, se deberá dejar libres de residuos peligrosos y contaminación aquellas instalaciones en donde se hubieren generado y almacenado temporalmente dichos residuos.</p>
<p>Artículo 48.</p> <p>Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</p>	<p>En función de que la generación de residuos peligrosos durante el Proyecto se estima será por debajo de los 400 kg anuales, y considerando lo que establece el Artículo 42, Fracción III del Reglamento de la presente Ley, el Proyecto se categoriza como microgenerador, por lo cual, puede transportar los residuos peligrosos que genera, debidamente embalados, a el centro de acopio autorizados, de acuerdo con lo que establece el último párrafo del artículo 85 del referido Reglamento. Asimismo, se deberá dar el aviso respectivo ante las autoridades competentes.</p>
<p>Artículo 54.</p> <p>Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>En todo momento, el manejo de los residuos peligrosos generados deberá evitar su mezcla.</p>
<p>Artículo 55.</p> <p>La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.</p> <p>Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.</p> <p>En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.</p>	<p>Los embalajes y envases que se utilicen para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos no deberán ser utilizados para un fin diferente al mismo, dichos envases y embalajes deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos cuando ya no se utilicen.</p>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 56.</p> <p>La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p> <p>Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen durante la construcción del Proyecto serán resguardados en un almacén temporal que tendrá las características descritas en el artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR, las cuales deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Posteriormente dichos residuos serán recolectados por parte de una empresa autorizada por la Secretaría para tal efecto, o transportados, debidamente embalados a un centro de acopio, de acuerdo con lo que establece el último párrafo del artículo 85 del Reglamento de la presente Ley, toda vez que, en función de que la generación de residuos peligrosos durante el Proyecto se estima será por debajo de los 400 kg anuales el Proyecto se categoriza como microgenerador.</p> <p>Es importante señalar que, durante la etapa operativa, los residuos peligrosos que se generen por las actividades de mantenimiento serán responsabilidad del contratista. El promovente se asegurará que este de un manejo adecuado a los mismos.</p> <p>Asimismo, no deberá excederse el tiempo máximo de 6 meses que los residuos pueden permanecer en el almacén temporal, contados a partir de su generación.</p>

III.3.2.2.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este ordenamiento es reglamentario de la LGPGIR, siendo de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT.

Tabla 19. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 35.</p> <p>Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p>a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad</p>	<p>Se identificarán los residuos peligrosos de acuerdo con lo que establece el presente artículo.</p>

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
<p>crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p>b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y</p> <p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p> <p>Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	
<p>Artículo 42.</p> <p>Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <p>I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y</p> <p>III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.</p>	<p>Toda vez que el volumen previsto de generación de residuos peligrosos es menor a los 400 kg anuales, el Proyecto se categoriza como microgenerador, en función de lo que establece este artículo.</p>
<p>Artículo 68.</p> <p>Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente. Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:</p> <p>I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.</p>	<p>Cuando se dejen de generar residuos peligrosos se deberá presentar ante la Secretaría el aviso correspondiente.</p>
<p>Artículo 83.</p> <p>El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:</p>	<p>Cuando se generen residuos peligrosos y deban ser almacenados temporalmente, se deberá atender a los tiempos máximos y condiciones</p>

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el Proyecto
<p>I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;</p> <p>II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y</p> <p>III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan provisiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.</p>	<p>de almacenamiento que establece estos artículos.</p>
<p>Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.</p>	<p>El almacenamiento de residuos peligrosos de forma temporal no deberá exceder un periodo de 6 meses.</p>
<p>Artículo 85. Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.</p>	<p>Como microgenerador de residuos peligrosos se podrán transportar los residuos peligrosos en vehículos propios hacia un centro de acopio autorizado, debidamente envasados y etiquetados en recipientes seguros, sin exceder los 200 kilogramos por viaje.</p>
<p>Artículo 87. 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.</p>	<p>Los envases utilizados para el manejo y transporte de los residuos peligrosos generados se reutilizarán siempre y cuando mantengan las características indispensables para evitar la liberación de los materiales y/o residuos peligrosos que debieran contener. Una vez terminada su vida útil, dichos envases deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos.</p>

III.3.2.3 Ley General de Vida Silvestre

Esta Ley es de orden público e interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en relación con la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Tabla 20. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Ley General de Vida Silvestre	Vinculación con el Proyecto
<p>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.</p>	<p>En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, su ejecución no pone en riesgo la integridad funcional, ni el equilibrio ecológico de ninguna especie de flora o fauna, ya que la zona donde se inserta tiene una vocación de uso de suelo relacionado con los asentamientos humanos y su infraestructura establecida. La escasa fauna que se logró registrar durante la visita de campo es el resultado de diversas presiones de origen antropogénico, sobre todo porque el área de estudio se encuentra totalmente inmersa dentro de un área urbanizada. La mayoría de las especies registradas en campo en el área del Proyecto son especies comunes que pueden verse relativamente fácil</p>

Ley General de Vida Silvestre	Vinculación con el Proyecto
	<p>en sitios alterados donde se han adaptado a convivir en presencia del hombre. Del total de especies registradas, la mayoría son no endémicas, es decir, presentan distribuciones naturales bastante amplias que superan los límites nacionales.</p> <p>En cuanto a la flora, en el Predio del Proyecto se registraron, durante la visita de campo, algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación.</p> <p>No obstante, lo anterior, se prevé informar al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en esta Ley General de Vida Silvestre (LGVS).</p>
<p>Artículo 122.</p> <p>Son infracciones a lo establecido en esta Ley:</p> <p>I. Realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley.</p> <p>XXIII. Realizar actos que contravengan las disposiciones de trato digno y respetuoso a la fauna silvestre, establecidas en la presente Ley y en las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Se instruirá al todo el personal a pie de obra, para que conozca la responsabilidad y obligación de evitar en todo momento realizar actos u omisiones que resultasen en alguna de las infracciones establecidas por este artículo.</p>

III.3.2.4 Ley de Aguas Nacionales

Esta ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales. Sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, así como de carácter de público e interés social. El objeto de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su control y distribución, así como la preservación de su calidad y cantidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla 21. Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Ley de Aguas Nacionales	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 86 BIS 2.</p> <p>Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, como medidas para prevenir la contaminación de algún cuerpo de agua en la zona, se contemplan distintas acciones, entre las que se encuentra la colocación de contenedores con tapa en el frente de trabajo, así como la capacitación del personal a pie de obra para que deposite en dichos contenedores los residuos sólidos urbanos que genere, y de esta manera se evite que por efecto de disolución o arrastre estos residuos pudieran contaminar algún cuerpo de agua en la zona. Es importante mencionar que, en función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, no se prevén impactos en el medio marino.</p> <p>En relación con las aguas residuales, durante la etapa constructiva, el Proyecto contará con el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores. En la etapa operativa, se contará con un sistema interno de drenaje y alcantarillado que estará conectado a los servicios municipales, Sistema de Servicios de Agua Potable,</p>

Ley de Aguas Nacionales	Vinculación con el Proyecto
	Drenaje y Alcantarillado (SEAPAL) a donde se enviarán las aguas generadas que serán de tipo doméstico.

III.3.2.5 Ley General de Cambio Climático

De acuerdo con lo que establece en su artículo 1, la presente Ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. El objeto de esta Ley es establecer las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Asimismo, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla 22. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Ley General de Cambio Climático	Vinculación con el Proyecto.
<p>Artículo 26.</p> <p>En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>VIII. 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;</p> <p>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, y</p> <p>XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.</p>	<p>En observancia a lo que establece este artículo, y como medidas para prevenir y reducir al mínimo la emisión de contaminantes que provocan el cambio climático, se prevé llevar a cabo la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.</p> <p>Por otro lado, debido a que el desarrollo del Proyecto implica el uso de vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, el contratista deberá realizar a sus vehículos el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p>

III.3.2.6 Normas Oficiales Mexicanas

De acuerdo con la fracción XVI del Artículo 4 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, se entiende por Norma Oficial Mexicana a la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las Autoridades Normalizadoras competentes cuyo fin esencial es el fomento de la calidad para el desarrollo económico y la protección de los objetivos legítimos de interés público previstos en este ordenamiento, mediante el establecimiento de reglas, denominación, especificaciones o características aplicables a un bien, producto, proceso o servicio, así como aquéllas relativas a terminología, marcado o etiquetado y de información. Las Normas Oficiales Mexicanas se considerarán como Reglamentos Técnicos o Medidas Sanitarias o Fitosanitarias, según encuadren en las definiciones correspondientes previstas en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano es Parte.

Tabla 23. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
<p>NOM-002-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>Las descargas de aguas residuales al sistema de alcantarillado municipal, deberán cumplir con los límites máximos permisibles que establece esta Norma.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Norma Oficial Mexicana 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.</p>	<p>En observancia de lo que establece la presente Norma, deberá realizarse el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo, a los vehículos que se utilicen para el desarrollo del Proyecto con el fin de cumplir con los límites máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista. Asimismo, para reducir el impacto de la generación de ruido en las especies de hábitos nocturnos, las actividades que requieran el uso de maquinaria y equipo que generen ruido en niveles altos, sin rebasar los límites establecidos en esta Norma, se llevarán a cabo en horario diurno.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que resulte necesario a los vehículos que se utilicen, para cumplir lo establecido en esta Norma, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017. Norma Oficial Mexicana, Protección Ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Deberá realizarse el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo, a todos los vehículos que utilicen diésel como combustible, para cumplir establecido en esta Norma, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.</p>
<p>NOM-050-SEMARNAT-2018. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</p>	<p>Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo a los vehículos que utilicen gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos como combustible, para que las emisiones de gases contaminantes que emitan se encuentren por debajo de los límites máximos permitidos por esta Norma, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.</p>
<p>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.</p>	<p>Siempre que se generen residuos peligrosos, se atenderá en todo momento al manejo, transporte y disposición que marca esta Norma.</p>
<p>NOM-054- SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.</p>	<p>Siempre que se generen residuos peligrosos, se deberá atender a las determinaciones de incompatibilidad entre dichos residuos, establecidas en la presente Norma, para un correcto manejo, transporte y almacenamiento.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en</p>	<p>En relación con esta Norma, es importante resaltar que en el Predio del Proyecto (PP), NO se identificaron especies de flora ni de fauna enlistadas en esta.</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
<p>peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.</p>	<p>Por otro lado, en el SA se registraron especies de fauna listadas en esta Norma. En general, los registros obtenidos demuestran que muchas especies de fauna silvestre son capaces de adaptarse a ambientes alterados y ocupar elementos antropogénicos del entorno para distintos usos.</p> <p>En relación con la flora, es importante recalcar que, en el PP no existe la presencia de alguna especie listada en esta Norma. Asimismo, resulta relevante señalar que, las obras y actividades pretendidas NO afectaran coberturas forestales ni algún tipo de ecosistema costero que presente vegetación.</p> <p>En el Predio del Proyecto, se registró únicamente la presencia de algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación.</p> <p>Por otro lado, en el SA, se registró la presencia de 3 especies de flora listadas en esta norma, <i>Avicennia germinans</i> (Mangle Prieto) <i>Rhizophora mangle</i> (Mangle Colorado) y <i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle Blanco). Las especies antes citadas se registraron en el estero El Salado, y no serán afectadas por el desarrollo del Proyecto, debido a su ubicación, así como a sus características y alcances.</p> <p>En función tanto de las características, ubicación y alcances del Proyecto, así como del estado actual que guarda el ecosistema en el que se inserta el Proyecto (zona urbana construida) la ejecución de este no representa una amenaza para la conservación de las especies de flora y fauna listadas en esta Norma, las cuales se encontraron únicamente en el Sistema Ambiental.</p>

III.3.3 Leyes y Reglamentos Estatales

III.3.3.1 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Jalisco

De acuerdo con lo que establece en su primer Artículo, esta Ley es de orden público y de interés social, y su objeto es regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el estado de Jalisco, en la esfera de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con el propósito de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establece el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Tabla 24. Vinculación del Proyecto con la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco.

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Jalisco	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 69.</p> <p>Para la protección y aprovechamiento del suelo en el estado, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su condición de fragilidad ambiental y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas, por lo que, su adecuado aprovechamiento requerirá de un programa que contemple los aspectos emanados de los ordenamientos ecológicos regional del estado y locales; y</p>	<p>En relación con lo que señala este artículo, la zona donde se inserta el Proyecto tiene una vocación de uso de suelo relacionado a los asentamientos humanos y su infraestructura establecida y consolidada.</p> <p>De acuerdo con la Zonificación Primaria Actual definida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, el Proyecto se inserta en una zona con Política de Mejoramiento Urbano, y de acuerdo con la clasificación de áreas establecida en el PPDU 5, se inserta en un Área Urbanizada, así como,</p>

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Jalisco	Vinculación con el Proyecto
	de acuerdo con la zonificación secundaria del mismo instrumento, en una zona de uso Habitacional Básico.
<p>Artículo 71.</p> <p>Para la protección de la atmósfera, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la entidad, sean de fuentes fijas o móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>Respecto a lo que establece este artículo, toda vez que el desarrollo del Proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, el contratista deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos vehículos y maquinaria cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018).</p>
<p>Artículo 75.</p> <p>No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera se observarán las prevenciones de esta Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen; así como las normas oficiales expedidas por el ejecutivo federal y la normatividad reglamentaria que al efecto se (sic) expida el Gobierno del Estado.</p>	<p>En observancia de lo señalado por este artículo, se deberán cumplir los límites y condiciones que, en relación con la emisión de contaminantes atmosféricos, establece la presente Ley, sus disposiciones reglamentarias, así como las normas oficiales mexicanas y las normas estatales del estado de Jalisco que resulten aplicables.</p>
<p>Artículo 78.</p> <p>Para la prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La prevención y control de la contaminación del agua son fundamentales, para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del estado;</p> <p>V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad son condiciones indispensables para evitar la contaminación del agua.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, durante la etapa constructiva, el Proyecto cuenta con el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores. En la etapa operativa, se contará con un sistema interno de drenaje y alcantarillado que estará conectado a los servicios municipales, Sistema de Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado (SEAPAL) a donde se enviarán las aguas generadas que serán de tipo doméstico.</p>
<p>Artículo 86.</p> <p>Corresponde a la Secretaría, a los gobiernos municipales y a la sociedad en general prevenir la contaminación del suelo, para lo cual se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos, en tanto que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III. Evitar y disminuir la generación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos e incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, para prevenir la contaminación del suelo se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado, esto para prevenir que por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan alcantarillas o cuerpos de agua en la zona. En este sentido, en la etapa constructiva, se dispondrán contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en el frente de trabajo, para que el personal a pie de obra deposite toda basura y residuo sólido orgánico que genere, posteriormente dichos residuos serán debidamente transportados al sitio más cercano, autorizado por el municipio, para su recolección por parte de los servicios de limpia.</p> <p>Durante la etapa operativa, se contará con un sistema de recolección de residuos sólidos urbanos que serán colocados de manera temporal en contenedores</p>

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Jalisco	Vinculación con el Proyecto
	<p>ubicados en el cuarto destinado para este fin. Desde este sitio serán entregados para su disposición final a los servicios municipales de limpia.</p> <p>Se llevará cabo la separación primaria de los residuos que se generen en las diferentes etapas del Proyecto, previo a que sean entregados al sistema de limpia municipal. Asimismo, se deberán atender los lineamientos municipales que se dispongan para la recolección selectiva de los mismos por la autoridad municipal correspondiente. El personal involucrado en las distintas etapas del Proyecto deberá procurar separar, reducir, minimizar o evitar la generación de los residuos.</p>
<p>Artículo 102.</p> <p>Quedan prohibidas las emisiones de ruidos, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de olores, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en las normas oficiales mexicanas, o en su caso, la normatividad reglamentaria que para ese efecto expida el Titular del Ejecutivo del Estado. Los gobiernos municipales, mediante las acciones de inspección y vigilancia correspondientes, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, ruido, vibraciones y olores, así como en la operación y funcionamiento de las existentes, deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de dichos contaminantes.</p>	<p>Toda emisión de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como generación de olores, deberá ajustarse a los límites máximos establecidos en las NOM que para cada efecto expida la Secretaría, llevando a cabo las acciones preventivas y correctivas que resulten necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>

III.3.3.2 Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco

Esta Ley es de orden público e interés social y de aplicación en el Estado de Jalisco. Entre sus objetivos se encuentra promover el establecimiento de medidas que prevengan el deterioro de los ecosistemas en el manejo y disposición final de residuos, reconociendo la responsabilidad compartida de todos los actores involucrados; así como involucrar a los generadores de residuos con el objeto de que se adopten medidas de prevención y manejo, para evitar riesgos a la salud o al ambiente.

Tabla 25. Vinculación del Proyecto con la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

Ley de Gestión Integral de los Residuos, Jalisco	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 40.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones que resulten aplicables.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generen durante las distintas etapas del Proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones establecidas en esta Ley y las que resulten aplicables.</p>
<p>Artículo 41.</p> <p>Es obligación de toda persona física o jurídica generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial:</p> <p>I. Separar y reducir la generación de residuos;</p> <p>II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos;</p>	<p>Se deberá observar en todo momento lo dispuesto por este artículo en relación con la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <p>Cabe señalar que se instalarán contenedores provistos con tapa para que los trabajadores depositen en ellos los residuos sólidos urbanos</p>

Ley de Gestión Integral de los Residuos, Jalisco	Vinculación con el Proyecto
<p>III. Cuando sea factible, procurar la biodegradabilidad de los mismos;</p> <p>IV. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos;</p> <p>V. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial evitando que se mezclen entre sí, y con residuos peligrosos, y entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen;</p> <p>VI. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables;</p> <p>VII. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso;</p> <p>VIII. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Jalisco, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección;</p> <p>IX. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;</p> <p>X. Cumplir con las disposiciones de manejo establecidas en los planes de manejo correspondientes, de conformidad con lo que señala el artículo 18 de esta Ley; y</p> <p>XI. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.</p>	<p>que generen. Dichos contenedores se ubicarán en forma visible y estratégica en las áreas de generación, para su posterior disposición en los sitios que señale la autoridad local competente. Asimismo, se procurará que los residuos susceptibles para reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separen para poder ser enviados a empresas que los aprovechen o depositarse donde la autoridad municipal lo autorice. Durante la etapa operativa, se contará con un sistema de recolección de residuos sólidos urbanos que serán colocados de manera temporal en contenedores ubicados en el cuarto destinado para este fin. Desde este sitio serán entregados para su disposición final a los servicios municipales de limpia.</p> <p>Se deberá llevar a cabo la separación primaria de los residuos que se generen en las diferentes etapas del Proyecto, previo a que sean entregados al sistema de limpia municipal. Asimismo, se deberán atender los lineamientos municipales que se dispongan para la recolección selectiva de los mismos por la autoridad municipal correspondiente. El personal involucrado en las distintas etapas del Proyecto deberá procurar separar, reducir, minimizar o evitar la generación de los residuos.</p>
<p>Artículo 43.</p> <p>Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos, en los términos de la Ley General, están obligadas a:</p> <p>I. Sujetar los residuos peligrosos que generen, a los programas y planes de manejo que se establezcan para tal fin y a las condiciones que se fijen por la Secretaría; y</p> <p>II. Trasladar sus residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transportación autorizada, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p> <p>Los establecimientos industriales, comerciales y de servicios, además, deberán registrarse ante la Secretaría, refrendando dicho registro en los términos que señale el reglamento de esta Ley.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, siempre que se generen residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones que marquen los programas y planes de manejo que la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco establezca para tal fin.</p> <p>Es importante mencionar que, el almacén temporal de este tipo de residuos deberá cumplir con las características descritas en el artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR, las cuales deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p> <p>Durante la etapa operativa, los residuos peligrosos que se generen por las actividades de mantenimiento serán responsabilidad del contratista. El promovente se asegurará que este de un manejo adecuado a los mismos.</p> <p>Asimismo, en función de que la generación de residuos peligrosos durante el Proyecto se estima será por debajo de los 400 kg anuales, y considerando lo que establece tanto la fracción II del Artículo en comento así como el Artículo 42, Fracción III del Reglamento de la LGPGIR, el Proyecto se categoriza como microgenerador, en función de lo cual, puede transportar los residuos peligroso que genera, debidamente embalados,</p>

Ley de Gestión Integral de los Residuos, Jalisco	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 45. Queda prohibido por cualquier motivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas y en general en sitios no autorizados, residuos de cualquier especie; II. Arrojar a la vía pública o depositar en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado, animales muertos, parte de ellos o residuos que contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud pública o aquellos que despidan olores desagradables; III. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de residuos; IV. Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, residuos sólidos de cualquier especie; V. Extraer de los botes colectores, depósitos o contenedores instalados en la vía pública, los residuos sólidos urbanos que contengan, con el fin de arrojarlos al ambiente, o cuando estén sujetos a programas de aprovechamiento por parte de las autoridades competentes, y éstas lo hayan hecho del conocimiento público; VI. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados; VII. La creación de basureros clandestinos; VIII. El depósito o confinamiento de residuos fuera de los sitios destinados para dicho fin, en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica y otros lugares no autorizados; IX. La incineración de residuos en condiciones contrarias a las establecidas en las disposiciones legales correspondientes, y sin el permiso de las autoridades competentes; X. La dilución o mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con líquidos para su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal; XI. La mezcla de residuos sólidos urbanos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo dispuesto en la Ley General, esta Ley y demás ordenamientos que de ellas deriven; XII. El confinamiento o depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas; y XIII. Todo acto u omisión que contribuya a la contaminación de las vías públicas y áreas comunes, o que interfiera con la prestación del servicio de limpia. <p>Las violaciones a lo establecido en este artículo serán objeto de sanción, de conformidad con las disposiciones establecidas en la presente Ley, sin perjuicio de lo dispuesto en los demás ordenamientos jurídicos aplicables.</p>	<p>a el centro de acopio autorizados, de acuerdo con lo que establece el último párrafo del artículo 85 del referido Reglamento.</p> <p>En observancia de lo que establece este Artículo, se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado, esto para prevenir que por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan alcantarillas o cuerpos de agua en la zona.</p> <p>Por otro lado, cabe señalar que no se prevé el uso del fuego en ningún momento.</p> <p>Aunado a lo anterior, los residuos sólidos urbanos que se generen durante la construcción del Proyecto se depositarán en contenedores provistos con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en las áreas de generación para su posterior disposición en los sitios que señale la autoridad local competente. De la misma manera, se procurará que los residuos susceptibles para reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separen para poder ser enviados a empresas que los aprovechen o depositarse donde la autoridad municipal lo autorice.</p> <p>Durante la etapa operativa, se contará con un sistema de recolección de residuos sólidos urbanos que serán colocados de manera temporal en contenedores ubicados en el cuarto destinado para este fin. Desde este sitio serán entregados para su disposición final a los servicios municipales de limpia.</p>

Ley de Gestión Integral de los Residuos, Jalisco	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 58.</p> <p>La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores, quienes podrán contratar con una empresa de servicio de manejo, la realización de esta etapa.</p>	<p>En relación con los residuos de manejo especial, en caso de que se genere este tipo de residuos, quedará prohibida su disposición sobre la vegetación o en lugares donde pudieran obstruir algún flujo hidrológico superficial. Los residuos de manejo especial que se generen y que no puedan ser reutilizados en el Proyecto, deberán ser debidamente transportados a un sitio de disposición autorizado para tal efecto.</p>
<p>Artículo 60.</p> <p>La transportación de residuos se realizará con la autorización de las autoridades municipales en el caso de los sólidos urbanos y de las autoridades estatales en el caso de los de manejo especial. En caso de residuos incorporados a un plan de manejo registrado se entenderá su transportación autorizada siempre y cuando se realice de conformidad con lo que señala dicho plan.</p> <p>Para la transportación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial deberán observarse:</p> <p>I. Las condiciones necesarias para el transporte, dependiendo del tipo de residuos de que se trate;</p> <p>II. Las medidas de seguridad en el transporte, tanto para el medio ambiente de forma integral, así como prioritariamente la salud;</p> <p>III. Las mejores rutas de transporte, dependiendo de los lugares de salida y destino de los residuos; y</p> <p>IV. En su caso, los requerimientos establecidos en el plan de manejo correspondiente.</p>	<p>Siempre que se transporten residuos sólidos urbanos hacia un punto de recolección establecido por la autoridad municipal, así como residuos de manejo especial que no se hayan podido reutilizar en el Proyecto, se deberá atender a lo que señala este Artículo.</p>
<p>Artículo 74.</p> <p>Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje residuos, cumplir con los requisitos y límites de emisiones contaminantes a la atmósfera, agua, suelo, subsuelo, redes de drenaje y alcantarillado y cuerpos receptores establecidos por las normas aplicables o las condiciones particulares de descarga que emita la autoridad competente.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, se deberán respetar los requisitos y límites de emisiones de contaminantes a la atmósfera, agua, suelo, subsuelo.</p> <p>Asimismo, durante la etapa constructiva, el Proyecto cuenta con el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores. En la etapa operativa, se contará con un sistema interno de drenaje y alcantarillado que estará conectado a los servicios municipales, Sistema de Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado (SEAPAL) a donde se enviarán las aguas generadas que serán de tipo doméstico</p>

III.3.3.3 Normas Ambientales Estatales, Jalisco

De acuerdo con lo que señala el Artículo 6 de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de Jalisco, las normas ambientales estatales deberán observarse en la aplicación de la política ambiental del estado, el ordenamiento ecológico local, la prevención y disminución de la contaminación ambiental de la entidad, la protección ambiental de las áreas naturales y aguas de jurisdicción estatal y las concesionadas por la federación, con la participación que, en su caso, corresponda a los gobiernos municipales. Por su parte, el Artículo 33 de la citada Ley, señala que la normatividad reglamentaria que al efecto expida el Titular del Ejecutivo del Estado, determinará los parámetros dentro de los cuales se garanticen las condiciones necesarias de la población, y para asegurar la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el estado de Jalisco.

Tabla 26. Vinculación del Proyecto con las Normas Ambientales del Estado de Jalisco.

Norma Ambiental Estatal de Jalisco	Vinculación con el Proyecto
<p>Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008</p> <p>Que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco</p>	<p>Se deberá llevar a cabo la separación primaria de los residuos que se generen en las diferentes etapas del Proyecto, previo a que sean entregados al sistema de limpia municipal. Asimismo, se deberán atender los lineamientos municipales que se dispongan para la recolección selectiva de los mismos por la autoridad municipal correspondiente. El personal involucrado en las distintas etapas del Proyecto deberá procurar separar, reducir, minimizar o evitar la generación de los residuos conforme lo establecido en esta NAE.</p>

III.4 Conclusiones de capítulo

Una vez analizada la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y política ambiental, así como con los instrumentos de ordenamiento ecológico territorial que resultaron aplicables; se encontró que, en función de su ubicación, características y alcances; el Proyecto no contraviene estrategia o criterio alguno establecido en los citados instrumentos. Por otro lado, resulta relevante destacar que el Proyecto presenta coincidencia con la Estrategia 31 de la UAB 65 del POEGT, la cual se refiere a: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. En relación con esto, en función de las características y alcances del Proyecto, su ejecución contribuiría al desarrollo de Puerto Vallarta como una ciudad competitiva, moderna y sustentable. El Proyecto AVANTI se encuentra dentro de los Lineamientos establecidos para el uso de suelo en la Zonificación secundaria Habitacional Básico (H1-34) del Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito 5 (PPDU-DU5) del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.

En relación con los objetivos de conservación de la biodiversidad de las áreas naturales protegidas, regiones prioritarias para la conservación y demás instrumentos de conservación y protección de los ecosistemas y la biodiversidad que resultaron aplicables, se encontró que, en función tanto de las características, ubicación y alcances del Proyecto, así como del estado actual que guardan los ecosistemas de la zona en que se inserta; se considera que la ejecución del Proyecto no representa una amenaza para la conservación de la diversidad biológica ni para el equilibrio funcional de los ecosistemas de la zona ni para la generación de servicios ambientales.

Finalmente, una vez realizada la vinculación del Proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables de los tres niveles de gobierno, se encontró que su construcción y operación no presenta controversia alguna con la normatividad aplicable, siempre y cuando se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las medidas tanto preventivas, como de mitigación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por la construcción del Proyecto, mismas que se detallan en el capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como las distintas medidas y acciones para ajustarse a los límites y condiciones que establecen las Normas Oficiales Mexicanas y las disposiciones de la legislación aplicable a las distintas actividades que lo conforman.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio	6
IV.1.1 Delimitación del SA	6
IV.1.1.1 Introducción	6
IV.1.1.2 Metodología	6
IV.1.1.3 Resultados	20
IV.1.2 Delimitación del Área de influencia (AI)	21
IV.1.2.1 Introducción	21
IV.1.2.2 Metodología para determinar el AI del Proyecto	21
IV.1.2.3 Resultados	23
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	24
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA	24
IV.2.1.1 Medio abiótico	24
IV.2.1.1.1 Clima	24
IV.2.1.1.2 Geología y geomorfología	28
IV.2.1.1.3 Suelos	33
IV.2.1.1.4 Hidrología superficial y subterránea	33
IV.2.1.2 Medio biótico	37
IV.2.1.2.1 Vegetación terrestre	37
IV.2.1.2.2 Fauna	119
IV.2.1.2.3 Ecosistemas	143
IV.2.1.3 Medio socioeconómico	147
IV.2.1.3.1 Generalidades	147
IV.2.1.3.2 Demografía	148
IV.2.1.3.3 Vivienda	149
IV.2.1.3.4 Salud	149
IV.2.1.3.5 Servicios	149
IV.2.1.4 Paisaje	151
IV.2.1.4.1 Introducción	151
IV.2.1.4.2 Metodología	151
IV.2.1.4.3 Resultados	154
IV.2.3 Diagnóstico ambiental	161
IV.2.3.1 Introducción	161
IV.2.3.2 Metodología	161
IV.2.3.3 Resultados	164

Índice de imágenes

Imagen 1. Programas (Software) utilizados para la elaboración del apartado de delimitación del SA.	7
Imagen 2. Ubicación Estatal en el Estado de Jalisco.	7
Imagen 3. Ubicación municipal en el municipio de Puerto Vallarta.	8
Imagen 4. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).	8
Imagen 5. Programa de ordenamiento ecológico del Estado de Jalisco (POE).	9
Imagen 6. Programa municipal de desarrollo urbano, municipio de Puerto Vallarta Jalisco, zonificación primaria. (PMDU 2020-2050).	9
Imagen 7. RMP, Región Marina Prioritaria.	11
Imagen 8. Edafología, unidades de suelo.	11
Imagen 9. Geología.	12
Imagen 10. Provincia Fisiográfica.	12
Imagen 11. Sistema de topoformas.	13
Imagen 12. Hidrología superficial (Subcuenca hidrológica).	13
Imagen 13. Red hidrográfica.	14
Imagen 14. Uso de suelo y tipos de vegetación INEGI 2018 (USVEG INEGI 2018).	14
Imagen 15. Vialidades.	15
Imagen 16. Principales geoprocesos	16
Imagen 17. Sobreposición de poligonales de 6 capas relevantes.	17
Imagen 18. Límite relevante entre el Proyecto y el límite continental respecto a la línea de costa, (marco geoestadístico 2021).	17
Imagen 19. Límite relevante entre el Proyecto y la capa temática de unidades edafológicas (edafología).	18
Imagen 20. Límite relevante entre el Proyecto y la red hidrográfica de INEGI.	18
Imagen 21. Límite relevante entre el Proyecto y el POET Jalisco.	19
Imagen 22. Límite relevante entre el Proyecto y RMP (Región Marina Prioritaria).	19
Imagen 23. Límite relevante entre el Proyecto y la red vial.	20
Imagen 24. Sistema Ambiental Final.	21
Imagen 25. Generación de los buffers cada 50m.	22
Imagen 26. Sobreposición de los buffers e imagen de satélite.	23
Imagen 27. Polígono final del área de influencia, con imagen de satélite de Google earth, SAS Planet.	24
Imagen 28. Mapa de climas.	25
Imagen 29. Climograma de la estación climática “La Desembocada”.	26
Imagen 30. Mapa de precipitación media anual.	27
Imagen 31. Mapa de temperatura media anual.	27
Imagen 32. Mapa de riesgos hidrometeorológicos	28
Imagen 33. Mapa de geología.	29
Imagen 34. Mapa de provincia fisiográfica.	30
Imagen 35. Mapa de subprovincia fisiográfica.	31
Imagen 36. Mapa de sistema de topoformas.	32
Imagen 37. Mapa de edafología.	33
Imagen 38. Mapa de hidrología superficial.	34
Imagen 39. Mapa de hidrología subterránea.	35
Imagen 40. Mapa de hidrología subterránea.	36
Imagen 41. Mapa de localización del acuífero.	36
Imagen 42. Esquema que muestra las fases y actividades realizadas para el levantamiento y procesamiento de la información.	39
Imagen 43. Conjunto de datos vectoriales de USVEG en el SA, AI y Predio, escala 1: 14,000, INEGI (Serie VII, 2018).	41
Imagen 44. Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia que reporta INEGI en un fragmento colindante al Aeropuerto al norte del SA; sin embargo, ese tipo de vegetación ya no existe actualmente, debido al cambio de uso del suelo asociado a los asentamientos humanos y su infraestructura establecida.	42
Imagen 45. Áreas de acceso restringido dentro del SA por ser parte de propiedad privada.	42
Imagen 46. Gran parte del SA son áreas privadas, mismas que están delimitadas por cercas, mallas, bardas, postes, rejas, etc., lo que dificulta el acceso a cualquier sitio	43
Imagen 47. Ubicación espacial del Proyecto, para conocer las condiciones actuales.	45
Imagen 48. Recorridos realizados en el Área del Proyecto, donde se desarrollaron las obras y actividades.	45
Imagen 49. Recorridos realizados en el SA, para conocer las condiciones ambientales que potencialmente se presentaban previo a las obras y actividades realizadas y determinar las condiciones actuales donde se inserta el Proyecto.	46

Imagen 50. Durante los recorridos realizados fue importante llevar a cabo un levantamiento fotográfico que permitiera evidenciar la flora, fauna y las condiciones actuales del Proyecto, además del USVEG en la zona de estudio y SA.	47
Imagen 51. Evidencia fotográfica de la metodología empleada.	47
Imagen 52. Para poder ubicar espacialmente los límites del Proyecto fue importante el empleo de un posicionador geográfico (GPS).	48
Imagen 53. El empleo de Dron fue una herramienta bastante útil para la evaluación y análisis del Proyecto.	49
Imagen 54. Equipo utilizado en el levantamiento de información (DJI Mavic 3 Classic).	49
Imagen 55. En cada punto de despegue se tomó una coordenada con la ayuda de un GPS y posteriormente, se tomó una fotografía aérea perpendicular con el Dron para tener una referencia espacial.	50
Imagen 56. Preparación del equipo, pruebas piloto y sobrevuelos realizados.	51
Imagen 57. Fotografías aéreas obtenidas con el Dron.	52
Imagen 58. Ortomosaico generado que se obtuvo con el levantamiento fotográfico aéreo y el procesamiento mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), en las áreas consideradas para el Proyecto.	53
Imagen 59. Representación esquemática que muestra la metodología empleada.	54
Imagen 60. Representación esquemática para el diseño de los sitios de muestreos rectangulares.	54
Imagen 61. Representación esquemática para el diseño de los sitios de muestreos circulares.	55
Imagen 62. Representación esquemática de los muestreos realizados en el AP y SA.	56
Imagen 63. Representación esquemática para la delimitación, forma, tamaño y obtención de datos en cada sitio de muestreo; A) Parcelas rectangulares, B) Parcelas circulares.	57
Imagen 64. Evidencia fotográfica que muestra la observación de especies y levantamiento fotográfico para su identificación.	59
Imagen 65. Evidencia fotográfica que muestra los recorridos realizados para la ubicación de sitios de muestreo en el AP y SA.	60
Imagen 66. Evidencia fotográfica del trazado en los sitios de muestreo en el AP y SA. Trabajos realizados en los sitios de muestreo de 60 m ² y subsitio de muestreo de 1 m ² .	61
Imagen 67. Evidencia fotográfica de la delimitación de sitios de muestreo, levantamiento de información y obtención de datos ecológicos en el AP y SA.	62
Imagen 68. Evidencia fotográfica de las diversas actividades realizadas para el levantamiento de información para los sitios de muestreo en SA.	63
Imagen 69. Evidencia fotográfica del levantamiento de datos correspondientes en cada sitio de muestreo. Recorridos, obtención de datos con el GPS, fotografías y registro de variables de interés.	64
Imagen 70. Evidencia fotográfica que muestra la medición de diámetros, altura, cobertura y variables de interés.	65
Imagen 71. Uso actual del suelo en las colindancias del AP.	70
Imagen 72. Condiciones que se presentan dentro del Predio y en las AP, donde NO se observa vegetación Forestal, ya que las especies fueron sembradas con fines de ornato.	71
Imagen 73. Recorrido realizado en el Parque Estatal Estero El Salado, Área Natural Protegida.	73
Imagen 74. Recorridos realizados y levantamiento fotográfico de las especies observadas en el Estero El Salado.	74
Imagen 75. Sobrevuelos realizados con un Dron al interior del Estero El Salado.	75
Imagen 76. Fotografías aéreas que muestran las condiciones actuales de la vegetación de manglar al interior del Estero El Salado.	76
Imagen 77. La única área con vegetación forestal dentro del SA forma parte del Estero El Salado; sin embargo, por ningún motivo será intervenida ya que el Proyecto se encuentra alejado de esta área; por el contrario, es recomendable se siga protegiendo y conservando El Estero El Salado.	77
Imagen 78. Ubicación espacial y distribución de los sitios de muestreo en el Área del Proyecto (M-AP).	78
Imagen 79. Ubicación espacial y distribución de los sitios de muestreo en el Sistema Ambiental (M-SA).	81
Imagen 80. Sitios de muestreo en el Área del Proyecto (AP).	84
Imagen 81. Sitios de muestreo en el Sistema Ambiental (SA).	84
Imagen 82. Mapa que muestra las áreas verdes consideradas para el Proyecto.	116
Imagen 83. Localización de los sitios de muestreo la para fauna silvestre en el AP y el SA. Incluye localización de fototampas y trampas Sherman.	120
Imagen 84. Ejemplo de microambientes para el registro de anfibios y reptiles.	122
Imagen 85. Búsqueda de anfibios y reptiles durante el trabajo de campo.	122
Imagen 86. Ejemplo del trabajo de campo para el registro de aves en el AP y el SA.	123
Imagen 87. Ejemplo del trabajo de campo para el registro de mamíferos en el AP.	124
Imagen 88. Ejemplo de la instalación de fototampas para el registro de mamíferos.	124
Imagen 89. Instalación de trampas Sherman para el registro de roedores.	124
Imagen 90. Ejemplo de especies registradas en campo representando a los cuatro grupos de vertebrados terrestres. A: <i>Leptodactylus melanonotus</i> ; B: <i>Iguana iguana</i> ; C: <i>Nyctanassa violacea</i> ; D: <i>Artibeus lituratus</i> .	126
Imagen 91. Ejemplo de las especies de anfibios y reptiles registrados en campo. A: <i>Leptodactylus melanonotus</i> ; B: <i>Crocodylus acutus</i> ; C: <i>Ctenosaura pectinata</i> ; D: <i>Iguana iguana</i> ; E: <i>Urosaurus bicarinatus</i> ; F: <i>Hemidactylus frenatus</i> ; G:	

<i>Aspidoscelis communis</i> ; H: <i>Aspidoscelis lineattissimus</i> ; I: <i>Anolis nebulosus</i> ; J: <i>Boa sigma</i> ; K: <i>Trachemys ornata</i> ; L: <i>Sceloporus melanorhinus</i> .	127
Imagen 92. Distribución de las especies de herpetofauna registradas en campo.	130
Imagen 93. Especies de aves exóticas registradas en campo. A: <i>Columba livia</i> ; B: <i>Streptopelia decaocto</i> ; C: <i>Passer domesticus</i> .	133
Imagen 94. Especies de aves en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. A: <i>Mycteria americana</i> ; B: <i>Buteogallus anthracynus</i> .	134
Imagen 95. Especies de mamíferos registrados en campo. A: <i>Sylvilagus cunicularius</i> ; B: <i>Artibeus lituratus</i> ; C: <i>Procyon lotor</i> ; D: <i>Urocyon cinereoargenteus</i> .	138
Imagen 96. Mapaches registrados mediante el uso de fototrampas durante el trabajo de campo.	139
Imagen 97. Distribución de las especies de mamíferos registrados en campo.	141
Imagen 98. Matriz de paisaje que se presenta en la zona de estudio y colindancias.	144
Imagen 99. Condiciones actuales en el SA, donde se observa claramente un área urbana establecida y consolidada.	144
Imagen 100. Condiciones actuales como parte de un ecosistema urbano y áreas con vegetación que forman parte del Estero El Salado.	145
Imagen 101. Diferentes usos del entorno por parte de la fauna silvestre en el AP y el SA.	146
Imagen 102. Usos del entorno por parte de algunas aves registradas en campo para fines reproductivos. A: <i>Dendrocygna autumnalis</i> ; B: <i>Quiscalus mexicanus</i> ; C: <i>Nyctanassa violacea</i> ; D: <i>Crotophaga sulcirostris</i> .	146
Imagen 103. Momento en que una persona alimenta a una iguana mexicana de cola espinosa en la zona de la marina de Vallarta.	147
Imagen 104. Ubicación del municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.	148
Imagen 105. Ubicación espacial de los sitios evaluados para el paisaje.	154
Imagen 106. Manglar dentro del SA, áreas que no serán afectadas y que forman parte del Estero El Salado, un área protegida.	158
Imagen 107. Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, observa dentro del SA, pero al interior del Estero El Salado, un área protegida.	158
Imagen 108. Cuerpo de agua artificial que forma parte del campo de golf dentro del SA.	159
Imagen 109. Campo de golf dentro del SA.	159
Imagen 110. Infraestructura de comercio, hoteles, vivienda unifamiliar y plurifamiliar, avenidas pavimentadas y áreas que forman parte de una infraestructura urbana – turística consolidada dentro del SA.	160
Imagen 111. Uso actual del suelo general dentro del SA, mismo que corresponde a los asentamientos humanos.	160
Imagen 112. Ubicación espacial de los sitios evaluados para el DA.	163
Imagen 113. Sitio 1 (S1), de la evaluación del DA.	167
Imagen 114. Sitio 2 (S2), de la evaluación del DA.	168
Imagen 115. Sitio 3 (S3), de la evaluación del DA.	169
Imagen 116. Sitio 4 (S4), de la evaluación del DA.	170

Índice de tablas

Tabla 1. Zonificación Primaria.	10
Tabla 2. Datos climáticos 1981-2010, estación climática “La Desembocada”.	26
Tabla 3. Relación con los trabajos realizados para el levantamiento de información (Flora).	43
Tabla 4. Coordenadas UTM WGS84 del vértice central de cada sitio de muestreo (M-AP), superficie, forma y unidad de análisis.	79
Tabla 5. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices de cada sitio de submuestreo (SM-AP), superficie, forma y unidad de análisis.	79
Tabla 6. Coordenadas UTM WGS84 del vértice central de cada sitio de muestreo (M-SA), superficie, forma y unidad de análisis.	81
Tabla 7. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices de cada sitio de submuestreo (SM-SA), superficie, forma y unidad de análisis.	82
Tabla 8. Riqueza y abundancia florística por sitio de muestreo y estrato para árboles (AR), arbustos (AB) y subsitio para herbáceas (HI), (M-AP / M-SA).	85
Tabla 9. Índice de Valor de Importancia (IVI) por especie, estrato y unidad de análisis (M-AP / M-SA).	92
Tabla 10. Índice de equidad (Shannon-Wiener) por especie, estrato y unidad de análisis (M-AP / M-SA).	104
Tabla 11. Comparación del índice de equidad, Shannon-Wiener (H') y Pielou (J'), por estrato y unidad de análisis (M-AP / M-SA).	105
Tabla 12. Listado florístico obtenido para la composición florística, tanto de los muestreos realizados (M-AP / M-SA), como de los recorridos realizados de un sitio de muestreo a otro.	109

Tabla 13. Clasificación taxonómica de los registros obtenidos en la composición florística.	112
Tabla 14. Superficies de los polígonos considerados para las áreas verdes.	116
Tabla 15. Especies nativas consideradas en las áreas verdes del Proyecto.	117
Tabla 16. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el AP y el SA. Incluye fototampas y trampas Sherman.	120
Tabla 17. Resumen general de las características de los muestreos de fauna silvestre en el AP y el SA.	121
Tabla 18. Listado de herpetofauna registrada en el AP y el SA. NE: no endémica; E: endémica; Ex: exótica; Pr: sujeta a protección especial; A: amenazada.	127
Tabla 19. Abundancias de las especies de herpetofauna registradas en el AP.	128
Tabla 20. Abundancias de las especies de herpetofauna registradas en el SA.	128
Tabla 21. Principales datos ecológicos del grupo herpetofauna para el AP y el SA.	129
Tabla 22. Listado de aves registradas en el AP y el SA. E: endémica; NE: no endémica; Ex: exótica; SE: semiendémica; CE: cuasiendémica; Pr: sujeta a protección especial. R: residente; MI: migratoria de invierno; MV: migratoria de verano.	132
Tabla 23. Abundancias de las especies de aves registradas en el AP.	134
Tabla 24. Abundancias de las especies de aves registradas en el SA.	135
Tabla 25. Principales datos ecológicos del grupo aves para el AP y el SA.	136
Tabla 26. Listado de mamíferos registrados en el AP y el SA.	138
Tabla 27. Abundancias de las especies de mamíferos registrados en el AP.	139
Tabla 28. Abundancias de las especies de mamíferos registrados en el SA.	140
Tabla 29. Principales datos ecológicos del grupo mamíferos para el AP y el SA.	140
Tabla 30. Población derechohabiente del municipio.	149
Tabla 31. Indicadores de participación económica.	150
Tabla 32. Matriz de evaluación del paisaje visual.	152
Tabla 33. Escala de calidad paisajística.	153
Tabla 34. Coordenadas UTM GS84 de los sitios del paisaje.	154
Tabla 35. Matriz de valoración para la evaluación del paisaje.	155
Tabla 36. Matriz de la evaluación ambiental.	161
Tabla 37. Coordenadas UTM GS84 de los sitios de evaluación del DA.	163
Tabla 38. Escala de calidad ambiental.	164
Tabla 39. Matriz de valoración para la evaluación del DA.	165

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

IV.1.1 Delimitación del SA

IV.1.1.1 Introducción

De acuerdo a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en sus guías publicadas¹ para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental para delimitar el área de estudio denominado como Sistema Ambiental (SA), se proporcionará la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el Proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental regional, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas donde se inserta el Proyecto, derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos².

Para delimitar el SA se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), considerando la ubicación y amplitud del Proyecto, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del mismo, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se podrán aplicar por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el SA:

a) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

b) factores sociales (poblados cercanos):

c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros

d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas):

*e) límites administrativos (locales, municipales):*³

IV.1.1.2 Metodología

A continuación, en diferentes procesos, se realizaron los procedimientos de georreferenciación y selección multicriterio (Santillán 2012), en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para obtener un polígono que tenga las características solicitadas esto por medio de la sobreposición de capas de información geográfica de fuentes oficiales con la poligonal del Proyecto.

Cabe señalar que la metodología multicriterio con la cual se decidió trabajar, está dirigida a mostrar gráficamente el análisis de los elementos bióticos y abióticos (plasmados en forma de vectores e imágenes

¹ <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-04-002-a>

² http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf

³ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010/Guia_MIA-Particular_Turistico.pdf

conceptualizadas) con los que interacciona el polígono del Proyecto, y acotar de la forma más adecuada los límites y gradientes observables que interaccionan con el Proyecto.

De igual forma se hace mención que se utilizaron diferentes programas de SIG (Global mapper, Arcview, Arcmap, y SAS planet) para la georreferenciación del Proyecto, la delimitación del SA y la elaboración de la cartografía temática, resumiendo en este apartado los pasos que no se consideran relevantes para el mismo.

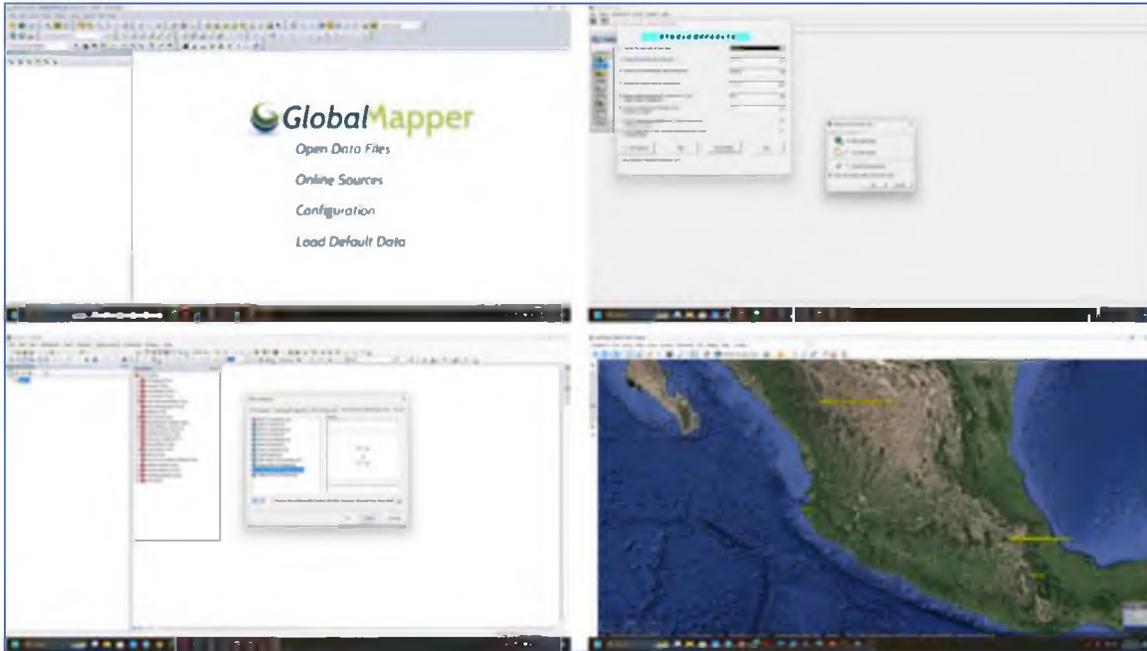


Imagen 1. Programas (Software) utilizados para la elaboración del apartado de delimitación del SA.

A. Georreferenciación

Para observar adecuadamente la ubicación geográfica local y regional podemos visualizar la poligonal del Proyecto en un sistema de información geográfica (SIG), conde se observa el Proyecto respecto a los limites estatales y municipales.

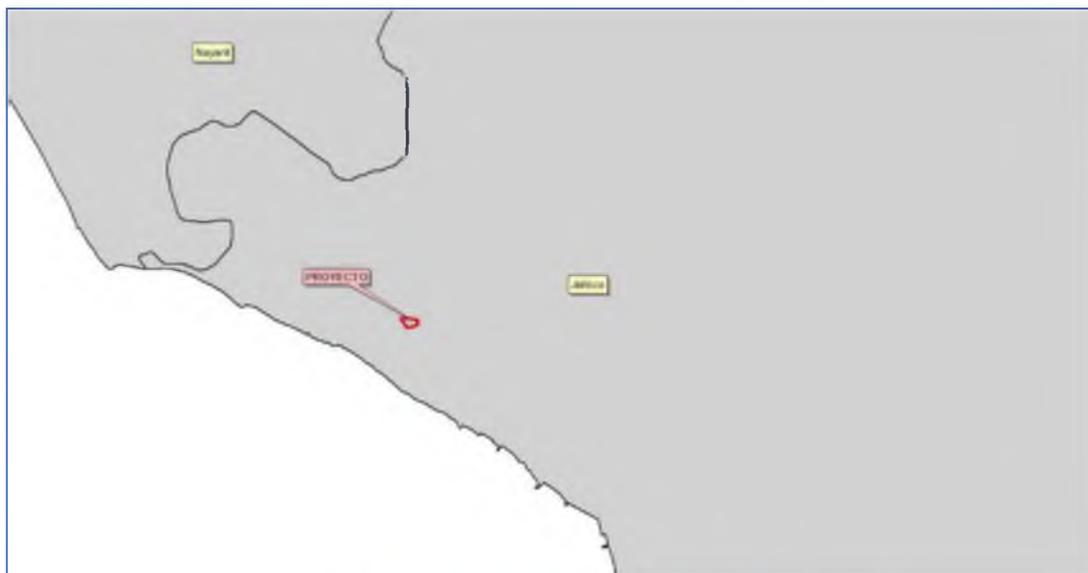


Imagen 2. Ubicación Estatal en el Estado de Jalisco.



Imagen 3. Ubicación municipal en el municipio de Puerto Vallarta.

B. Capas vectoriales e imágenes analizadas para determinar los límites del SA.

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa del POEGT, la cual como podemos ver no presenta un límite adecuado al Proyecto adicional a la línea de costa.



Imagen 4. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa del POE, esta capa como podemos ver puede presentar algunos límites adecuados al Proyecto para delimitar el SA, principalmente al norte y oeste del Proyecto.



Imagen 5. Programa de ordenamiento ecológico del Estado de Jalisco (POE).

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa de “Zonificación Primaria” del PMDU, esta capa raster, como podemos ver puede presentar algunos límites adecuados al Proyecto para delimitar el SA, principalmente al norte del Proyecto; el Proyecto se encuentra inmerso en una zonificación primaria denominada “patrimonio cultural”.



Imagen 6. Programa municipal de desarrollo urbano, municipio de Puerto Vallarta Jalisco, zonificación primaria. (PMDU 2020-2050).

A continuación, se transcribe la definición de esta zonificación para acentuar su relevancia:

Zonificación primaria: en la que se determinan los aprovechamientos generales o utilización general del suelo, en las distintas zonas del área objeto de ordenamiento y regulación.

Como podemos ver estas zonas contienen intrínsecamente criterios limitantes los cuales toman en cuenta los factores bióticos y abióticos como se muestra en la siguiente lista de zonas de acuerdo al artículo 11 del PMDU.

Artículo 11. La Zonificación primaria básica comprenderá los siguientes tipos de zonas que se describen como:

Tabla 1. Zonificación Primaria.

Zonificación Primaria
I. Agropecuario (AG): aprovechamiento del suelo por actividades primarias y las relacionadas con el cultivo en el campo, así como a la cría de ganado mayor y menor y a la producción avícola y apícola, sujetas a las regulaciones en la materia;
II. Forestal(F): aprovechamiento de la explotación renovable silvícola, sujeta a las regulaciones en la materia;
III. Actividades extractivas (AE): aprovechamiento del suelo para la práctica sostenible de explotación, gestión y uso eficiente de los recursos naturales del subsuelo para la transformación de los materiales en insumos industriales y de la construcción.
IV. Turístico (T): aprovechamiento de los recursos naturales en una medida sostenible que, en razón de su atractivo, son susceptibles de desarrollarse en forma predominante dedicadas a alojamientos temporales, de descanso o recreativos, o bien al aprovechamiento de estancias largas por tiempo determinado. Se practica la actividad terciaria y genera empleos directos e indirectos.
<u>V. Habitacional (H): aprovechamiento del suelo para los asentamientos humanos, las actividades complementarias como comerciales, de servicios, de trabajo, de recreación, equipamiento público, espacio público, movilidad, en acciones de conservación, acciones de crecimiento y acciones de mejoramiento. Este aprovechamiento se ajusta a controles de impacto según la definición de los tipos básicos de zona en función de los usos y destinos permitidos en ellas establecida en la zonificación secundaria de los instrumentos de planeación vigentes.</u>
VI. Comercial y de servicios (CS): Aprovechamiento del suelo para uso comercial, de servicios, de trabajo, equipamiento público, espacio público, movilidad o industria de bajo riesgo, el consumo local de bienes y productos, la distribución urbana de mercancías y los asentamientos humanos, este aprovechamiento se ajusta a controles de impacto según la definición de los tipos básicos de zonas en función de los usos y destinos permitidos en ellas establecida en la zonificación secundaria de los instrumentos de planeación vigentes.
VII. Industrial (I): aprovechamiento del suelo para las actividades, operaciones y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, que tienen como fin la transformación o procesamiento de materias primas en bienes de consumo, elaborados en forma mecanizada y artesanal.
VIII. Equipamiento Urbano y Regional (E): aprovechamiento del suelo para el establecimiento de las instalaciones públicas dedicadas a la prestación de los servicios públicos que prestan los tres órdenes de gobierno como satisfactores de necesidades comunitarias.
IX. Espacios verdes y abiertos (EVA): aprovechamiento del suelo para proporcionar un espacio de interacción social saludable y brindar un ambiente adecuado para la calidad del aire; garantizan accesibilidad libre a elementos como son parques urbanos, espacios cívicos y plazas públicas, incluyendo las áreas verdes públicas y los espacios para la recreación que por su alto valor ambiental y urbano son de primera necesidad para compensar el aprovechamiento de suelo para los asentamientos humanos.
X. Instalaciones especiales y de infraestructura (IEI): aprovechamiento del suelo para las instalaciones requeridas para centros generadores o controladores de la infraestructura urbana, tales como plantas potabilizadoras, tanques de almacenamiento o bombeo, plantas de tratamiento, subestaciones y similares y la estructura urbana, tales como calles, puentes, caminos y similares.
<u>XI. Patrimonio Cultural (PC): está constituido por elementos y manifestaciones materiales e inmateriales de la actividad humana y del entorno natural, a los que los habitantes de la entidad, por su significado y valor, les atribuyen importancia intelectual, científica, tecnológica, histórica, natural, literaria, artística, arqueológica, antropológica, paleontológica, etnológica, arquitectónica, industrial y urbana.</u>

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa de las RMP (regiones Marinas Prioritarias), esta capa como podemos ver puede presentar algunos límites adecuados al Proyecto para delimitar el SA, principalmente al noreste del Proyecto.



Imagen 7. RMP, Región Marina Prioritaria.

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa de edafología, esta capa como podemos ver puede presentar algunos límites adecuado al Proyecto para delimitar el SA, principalmente al sur-este y sur del Proyecto.



Imagen 8. Edafología, unidades de suelo.

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa de geología, esta capa como podemos ver si presenta límites adecuados al Proyecto para delimitar el SA, al sur, noreste y este del Proyecto, además de la línea de costa, el cual el más preciso y reciente es el límite del marco geoestadístico que se observó en la ubicación geográfica del Proyecto.

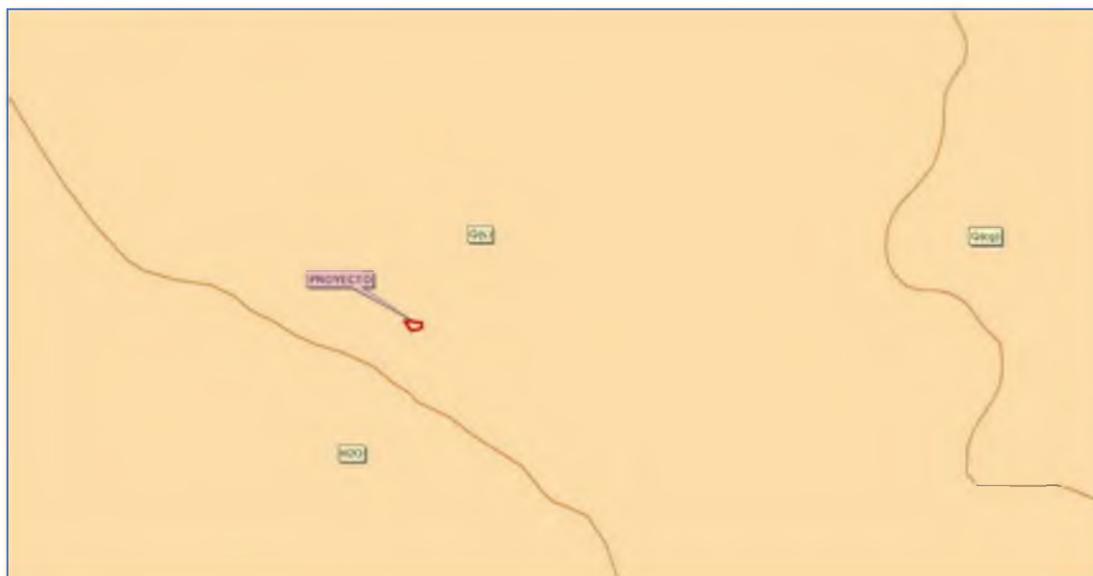


Imagen 9. Geología.

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa de provincia fisiográfica, esta capa como podemos ver no presenta límites adecuados al Proyecto para delimitar el SA, solo apreciándose la línea de costa como límite más cercano.



Imagen 10. Provincia Fisiográfica.

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa de Sistema de topoformas, esta capa como podemos ver no presenta límites adecuados al Proyecto para delimitar el SA.



Imagen 11. Sistema de topoformas.

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa de hidrología superficial, esta capa como podemos ver puede presentar límites adecuados al Proyecto para delimitar el SA, al sur, sureste y la línea de costa como límites más cercanos.



Imagen 12. Hidrología superficial (Subcuenca hidrológica).

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa de red hidrográfica, esta capa como podemos ver si presenta límites adecuados al Proyecto para delimitar el SA, entre ellos un cuerpo de agua al este del Proyecto, una corriente de agua al noreste, además de la línea de costa entre el límite continental y el cuerpo de agua del Océano Pacífico.



Imagen 13. Red hidrográfica.

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa de los usos de suelo y tipos de vegetación de INEGI 2018, esta capa como podemos ver puede presentar algunos límites adecuado al Proyecto para delimitar el SA, principalmente al noroeste y noreste del Proyecto.



Imagen 14. Uso de suelo y tipos de vegetación INEGI 2018 (USVEG INEGI 2018).

A continuación, observamos gráficamente el Proyecto respecto a la capa vialidades, esta capa como podemos ver puede presentar algunos límites adecuado al Proyecto para delimitar el SA, principalmente al norte y noreste del Proyecto.



Imagen 15. Vialidades.

C. Sobreposición de los polígonos y límites relevantes (análisis multicriterio).

En resumen, previamente se pudo observar gráficamente como los diferentes factores bióticos y abióticos fueron sobrepuestos en un sistema de información geográfica (SIG) y descartando los que no presentan un límite adecuado al Proyecto, en esta parte de la metodología se acotan las capas más relevantes y por medio de operaciones de álgebra de mapas (*clip, union, intersect, etc*), se obtiene una poligonal para delimitar el sistema ambiental (SA). El álgebra de mapas es utilizada habitualmente para combinar diferentes capas o variables territoriales para obtener mapas alternativos de información vinculada a una aptitud o aspecto concreto del territorio⁴.

⁴ <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-el-álgebra-de-mapas/>

Operación	Descripción
DISOLVER Se fusionan figuras que comparten un mismo atributo	
MERGE Dos capas del mismo tipo se agrupan en una sola capa (útil para empalmes)	
CLIP Se limita la información de una capa a un área específica	
ERASE Una capa le borra su área a otra	
INTERSECT Se cruzan dos capas generando sólo las áreas comunes	
UNION Se cruzan dos capas manteniendo los elementos comunes tanto no comunes	
IDENTIFY Se cruzan dos capas y las porciones comunes en la capa de entrada adquieren los atributos de la capa que se sobrepone	
SPATIAL JOIN Se pegan columnas de una tabla otra según la relación espacial entre las dos capas	

Imagen 16. Principales geoprocesos ⁵

Estas operaciones nos permitieron obtener los límites adecuados al Proyecto por medio de los geoprocesos en un SIG.

Para esta etapa de la metodología se identificaron 6 capas relevantes que cumplen con los criterios presentados en la introducción de este apartado, y que entre otras características relevantes son capas de fuentes oficiales (INEGI, SEMARNAT, entre otros), presentan un límite o gradiente adecuado al Proyecto, y sus dimensiones y ubicación mantienen una interacción con el Proyecto.

⁵ <https://mixdyr.wordpress.com/arcgis/guias-rapidas-arcgis/>

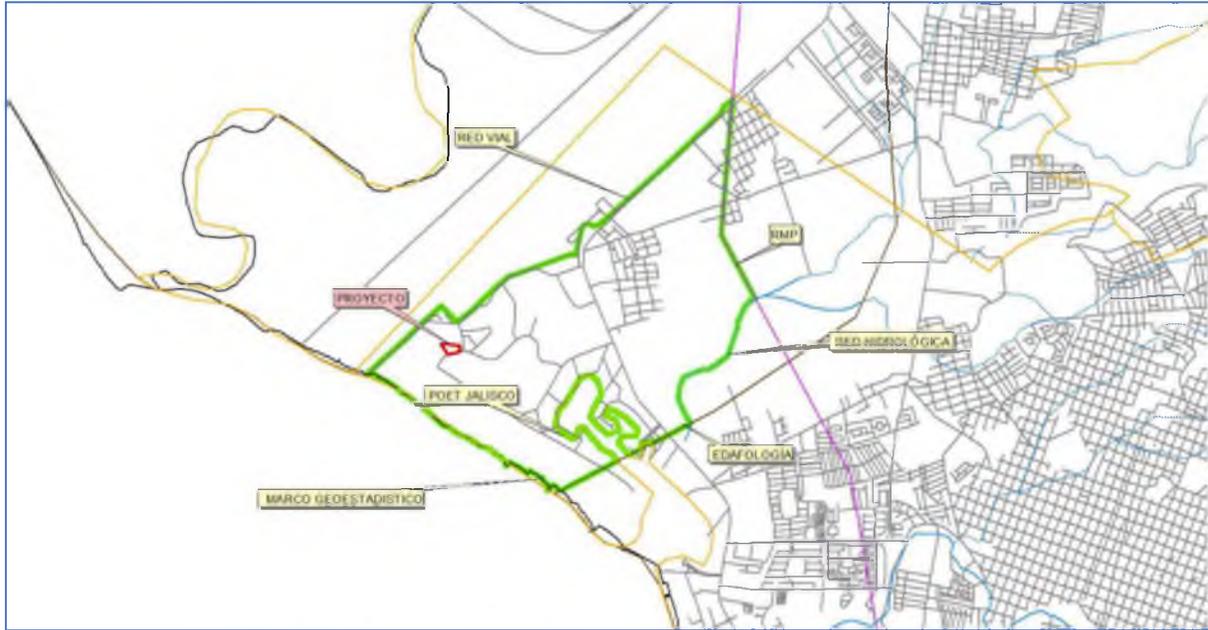


Imagen 17. Sobreposición de poligonales de 6 capas relevantes.



Imagen 18. Límite relevante entre el Proyecto y el límite continental respecto a la línea de costa, (marco geoestadístico 2021).



Imagen 19. Límite relevante entre el Proyecto y la capa temática de unidades edafológicas (edafología).



Imagen 20. Límite relevante entre el Proyecto y la red hidrográfica de INEGI.



Imagen 21. Límite relevante entre el Proyecto y el POET Jalisco.



Imagen 22. Límite relevante entre el Proyecto y RMP (Región Marina Prioritaria).



Imagen 23. Límite relevante entre el Proyecto y la red vial.

IV.1.1.3 Resultados

Una vez realizados los procesos de algebra de mapas dentro del SIG se obtuvo un polígono con las características solicitadas el cual tiene las siguientes particularidades:

- Una superficie de 364.042 Hectáreas.
- Un perímetro de 12,165.308 metros.
- Está delimitado dentro de un sistema de coordenadas UTM 13N, datum WGS84.

Es así que la poligonal del SA cumple con las siguientes premisas relevantes: la delimitación del SA deberá acotarse a una poligonal, esta estará delimitada con un sistema de coordenadas que haga posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa. Sintetizado de manera grafica se muestra la siguiente imagen.

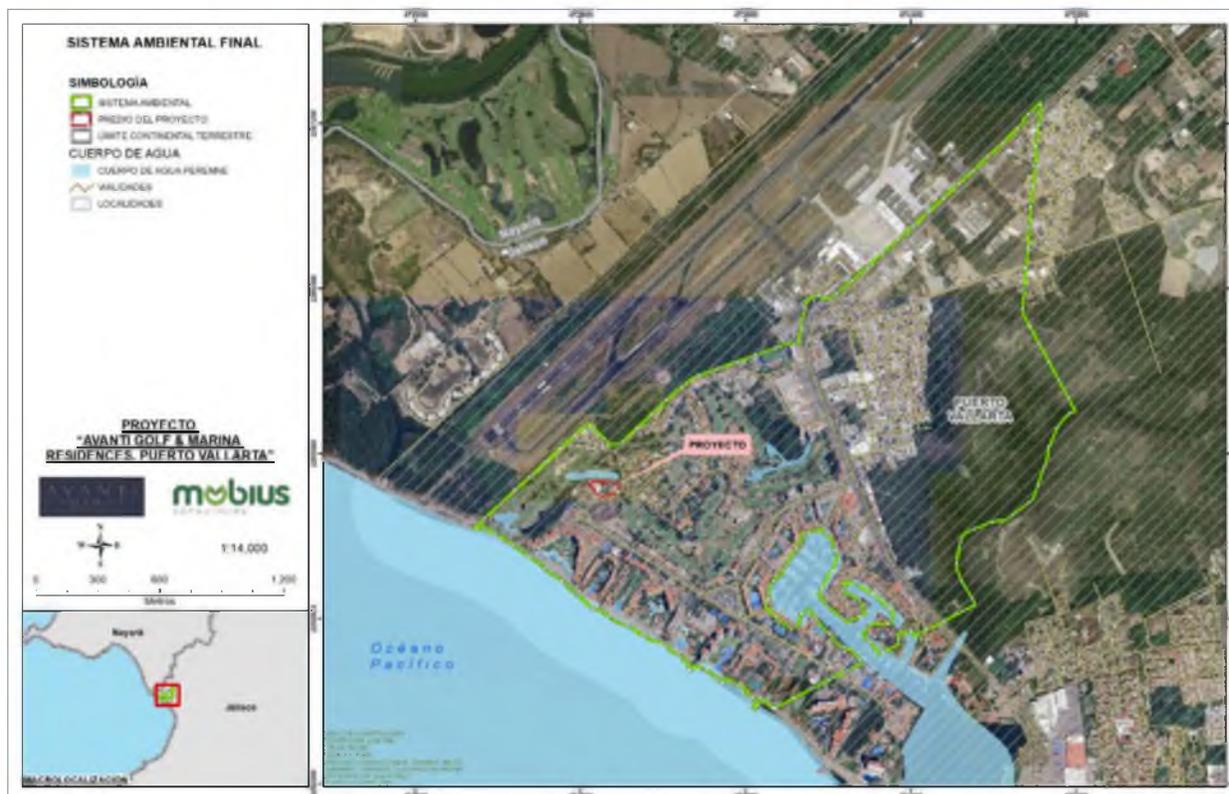


Imagen 24. Sistema Ambiental Final.

IV.1.2 Delimitación del Área de influencia (AI)

IV.1.2.1 Introducción

De acuerdo a la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de Proyectos del sector turístico ⁶ (esta guía es utilizada al ser la más cercana al tipo de Proyecto en evaluación), se deberá hacer referencia al área de influencia, la cual se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el Proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del Proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el Proyecto, así como un plano topográfico o fotografía aérea donde se muestre el área de influencia definida para el Proyecto.

IV.1.2.2 Metodología para determinar el AI del Proyecto

La delimitación del área de influencia se realizará tomando en cuenta los efectos que la obra o actividad tendrá sobre su entorno en cada una de las etapas de su desarrollo. Se deben considerar no sólo los efectos directos o a corto plazo, sino también aquellos que se puedan manifestar a mediano y largo plazos.

- a) Para tal objetivo el área de influencia se delimito por medio de un área búfer⁷ (área de amortiguamiento) donde se consideró se alojarán la totalidad de los impactos del Proyecto, tanto positivos como negativos, por lo que se generó en el Sistema de Información Geográfica (SIG,

⁶ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010/Guia_MIA-Particular_Turistico.pdf

⁷ <http://www.geogra.uah.es/gisweb/1modulospanyol/AreasInfluencia/BuffersModule/BufModule.htm>

Arcview 3.2) un búfer en base a las dimensiones del Proyecto, e Inicialmente se generaron 5 bufers de 50m cada uno.

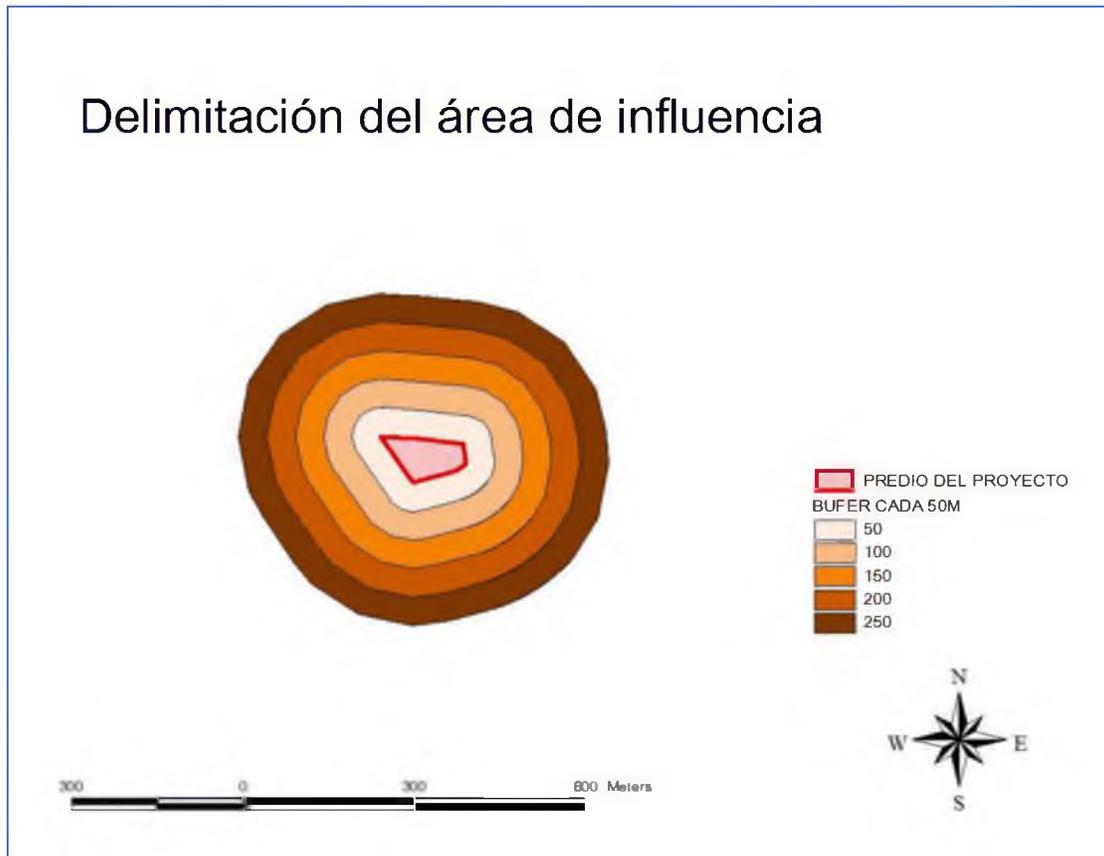


Imagen 25. Generación de los bufers cada 50m.

Posteriormente se seleccionó el límite que mejor se ajustaba a los impactos y dimensiones del tipo de Proyecto el cual consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un Proyecto de vivienda unifamiliar vertical, esta delimitación se realizó de forma gráfica con la sobreposición de los bufers con la imagen de satélite; es así que podemos observar que las etapas del Proyecto están restringidas por el medio que lo circunda el cual es una zona urbana con vialidades, edificios de condominios, campo de golf, y otras infraestructuras de un área urbana las cuales crean una barrera física y virtual para los impactos de las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.



Imagen 26. Sobreposición de los buffers e imagen de satélite.

IV.1.2.3 Resultados

Finalmente se obtuvo un polígono que integra el criterio de distancias de los buffers para el Proyecto con los elementos de las colindancias y hacia dentro del Proyecto; este polígono tiene las características que delimitan los alcances de los impactos probables y cuenta con las siguientes características: tiene una superficie de **3.763 ha**, un perímetro de **860.499 m**; como se muestra a continuación.



Imagen 27. Polígono final del área de influencia, con imagen de satélite de Google earth, SAS Planet.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.2.1.1 Medio abiótico

IV.2.1.1.1 Clima

De acuerdo a INEGI el SA y el Proyecto se ubica en la unidad climática Aw1(w). que corresponde a un tipo de clima cálido subhúmedo, como se muestra en el siguiente mapa.

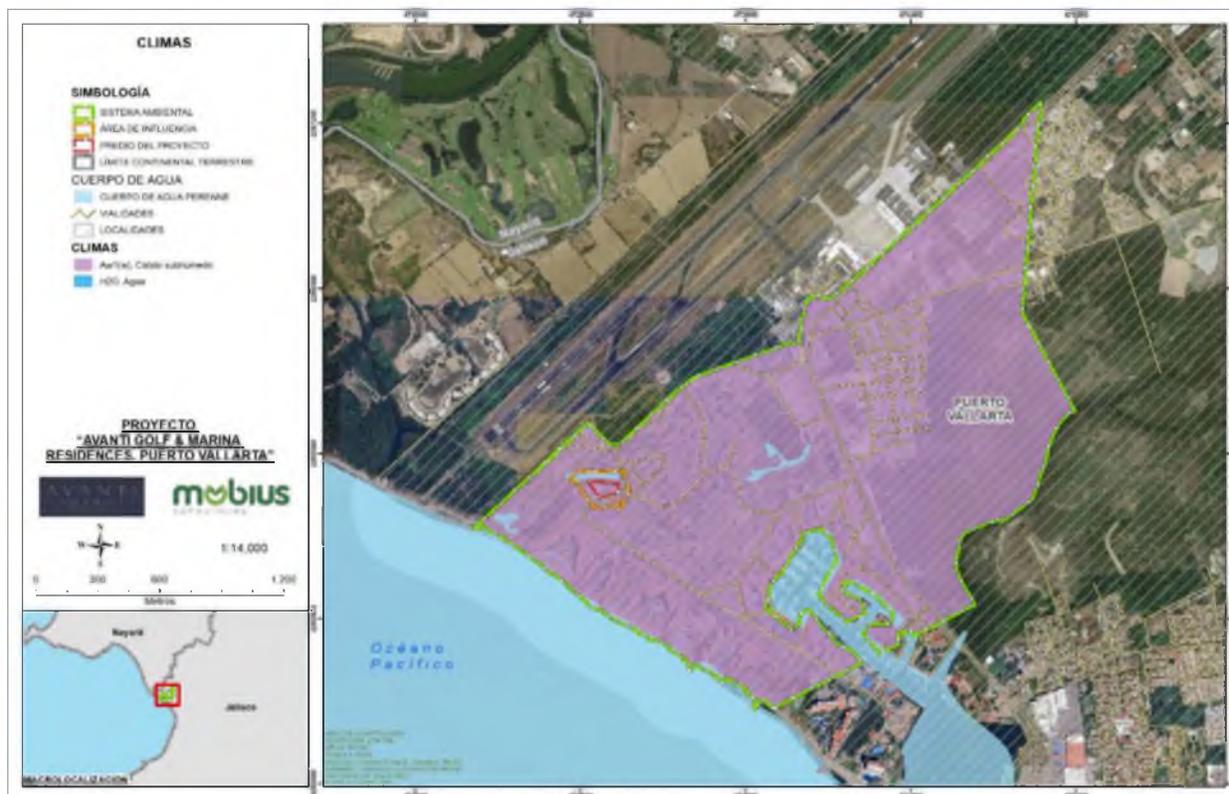


Imagen 28. Mapa de climas.

De acuerdo a la síntesis geográfica del estado de Jalisco este define a la unidad climática como sigue:

GRUPO DE CLIMAS CALIDOS

Subgrupo de Climas Cálidos Subhúmedos

Es el más cálido de los tipos básicos presentes en el estado, con una temperatura media anual mayor de 22°C. y sostiene principalmente comunidades vegetativas como: selva baja, selva mediana, pastizales, bosques de pino y encino. Se localiza principalmente a lo largo de la zona costera del estado, extendiéndose hacia el sureste.

CLIMA CALIDO SUBHUMEDO Aw1(w).

Es el más húmedo y se localiza principalmente hacia el oeste, incluyendo parte de los municipios de Purificación, Casimiro Castillo, Cuautlán y Puerto Vallarta. También se le encuentra al suroeste de la entidad. La precipitación media anual es mayor a 1 200 mm y la temperatura media anual varía de 22 a 26°C. La máxima ocurrencia de lluvias oscila de los 420 a 430 mm y se registra en el mes de septiembre. La mínima precipitación se presenta en los meses de febrero, marzo y abril, con un valor menor de 10 mm. Mayo y junio son los meses en que se registra la temperatura máxima, que es de 29 a 30°C, y los meses más fríos son enero y febrero, que registran una temperatura entre 24 y 25°C.

A continuación, se muestran los datos de la estación climática más cercana al Proyecto denominada “La Desembocada”.

Tabla 2. Datos climáticos 1981-2010, estación climática “La Desembocada”.

Estado de: Jalisco	Período: 1981-2010		Estación: 00014081 LA DESEMBOCADA		Latitud: 20°43'43" N.		Longitud: 105°12'24" W. MSNM.		Altura: 19.0				
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA (°C)	29.6	30.4	31.2	32.6	33.9	34	33.7	33.8	33.5	33.6	32.6	30.2	32.4
PRECIPITACIÓN (mm)	33	14.4	1.7	1	2.6	135	251.9	242.8	274.4	80.4	22.4	13.5	1,073.10

De igual manera se muestra el climograma de dicha estación climática.

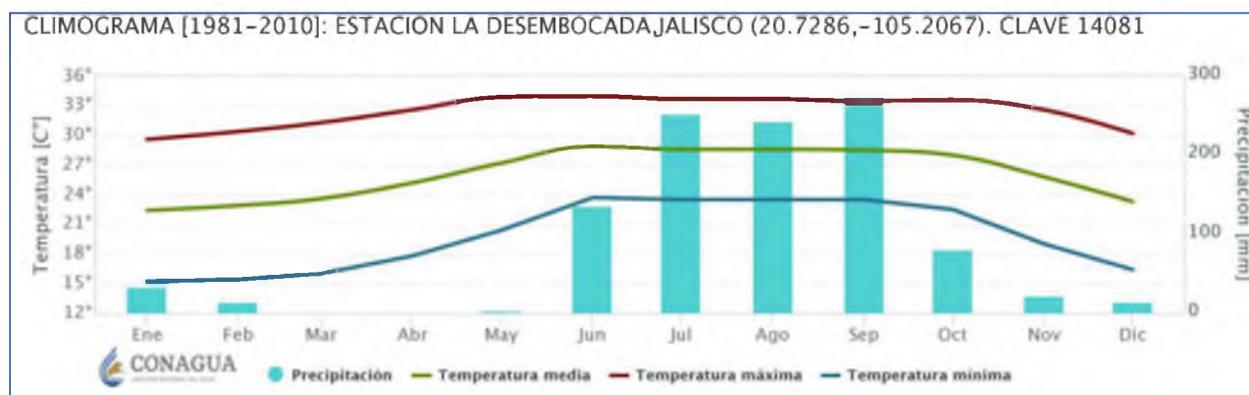


Imagen 29. Climograma de la estación climática “La Desembocada”.

De forma complementaria se muestra el mapa de precipitación media anual de CONABIO.

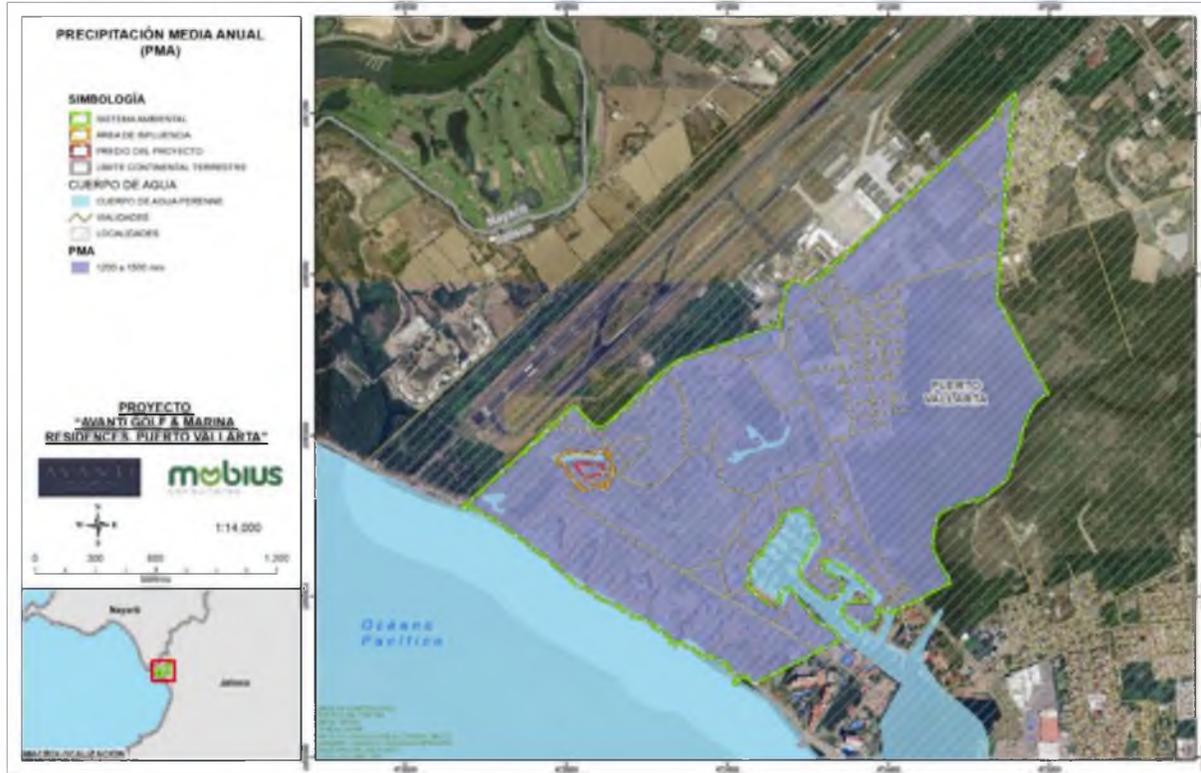


Imagen 30. Mapa de precipitación media anual.

Así como el mapa de temperatura media anual de CONABIO.



Imagen 31. Mapa de temperatura media anual.

RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS.

De acuerdo al plan parcial de desarrollo urbano (PPDU), el Proyecto se encuentra inmersos dentro de la zona de inundación con riesgo de marea de tormenta, y tangencialmente con un área de inundación por cauces muy alta, como se muestra en el siguiente mapa. No obstante, la arquitectura y diseño de la obra evitara cualquier eventualidad posible. Actualmente en las colindancias del Proyecto se observa infraestructura que forma parte de Fraccionamientos, por lo que la zona difícilmente se inunda, ya que la infraestructura establecida en su momento realizó las obras que pudiera evitar cualquier eventualidad dentro del Fraccionamiento Marina Vallarta.

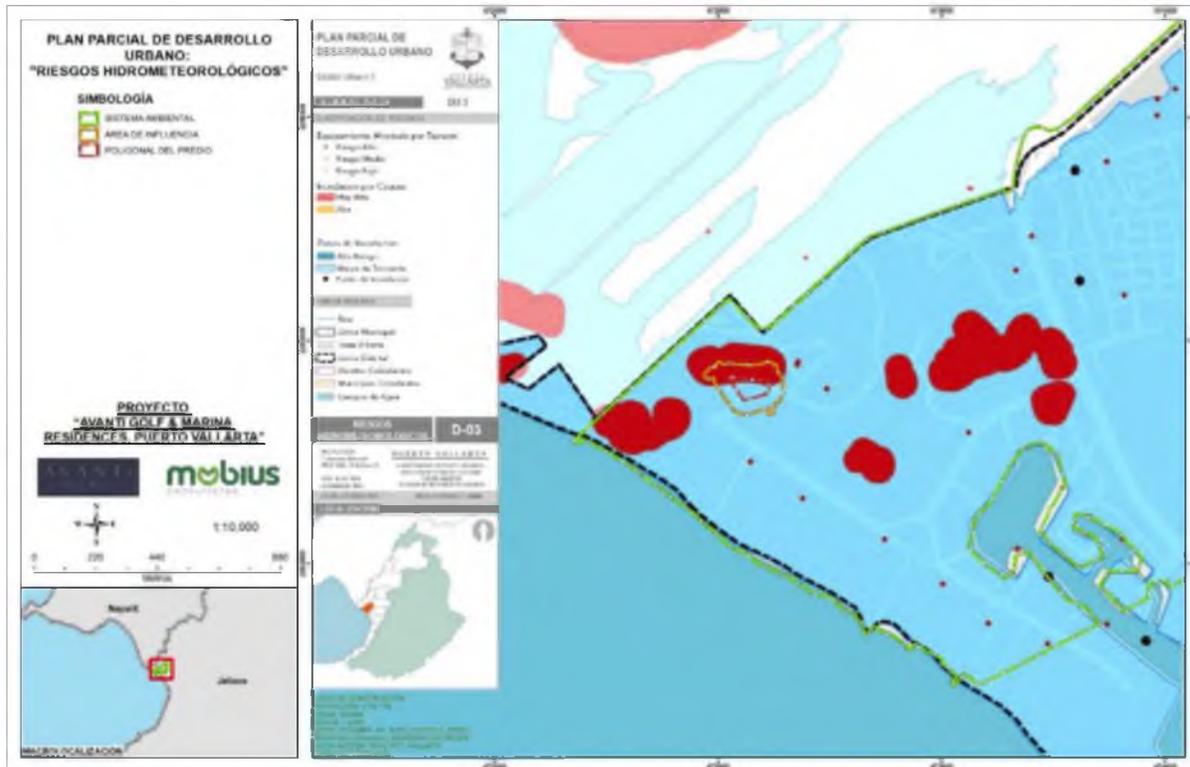


Imagen 32. Mapa de riesgos hidrometeorológicos

El riesgo de inundación de marea de tormenta se define como una sobre elevación del nivel medio del mar y resulta de los vientos que provoca un huracán sobre la superficie del mar y de la disminución de la presión atmosférica cerca de su centro. El impacto que provoca son inundaciones cercanas a la costa y, junto con el oleaje, afectan las construcciones y arrastran grandes cantidades de arena de las playas, causando erosión costera⁸. No obstante, el Proyecto se ubica alejado del mar, actualmente la hotelería que se observa en las colindancias del Proyecto y cerca del mar, realizaron obras para evitar cualquier riesgo de inundación tierra adentro.

IV.2.1.1.2 Geología y geomorfología

Geología.

De acuerdo a INEGI el SA y el Proyecto se sitúa en la unidad geológica denominada suelo con Clave Q(s).

⁸ <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/preguntas-frecuentes-sobre-fenomenos-hidrometeorologicos>



Imagen 33. Mapa de geología.

Esta unidad Q(s) se refiere a la capa superficial, disgregada y de espesor variable, que recubre la corteza terrestre y que es el resultado de la meteorización mecánica o química de rocas preexistentes.

Geomorfología (Relieve).

De acuerdo a INEGI el SA y el Predio se sitúa en las siguientes unidades del relieve.

- Provincia Fisiográfica: Sierra Madre del Sur.
- Subprovincia Fisiográfica: Sierras de la costa de Jalisco y Colima.
- Sistema de topoformas: Llanura Costera con Deltas.

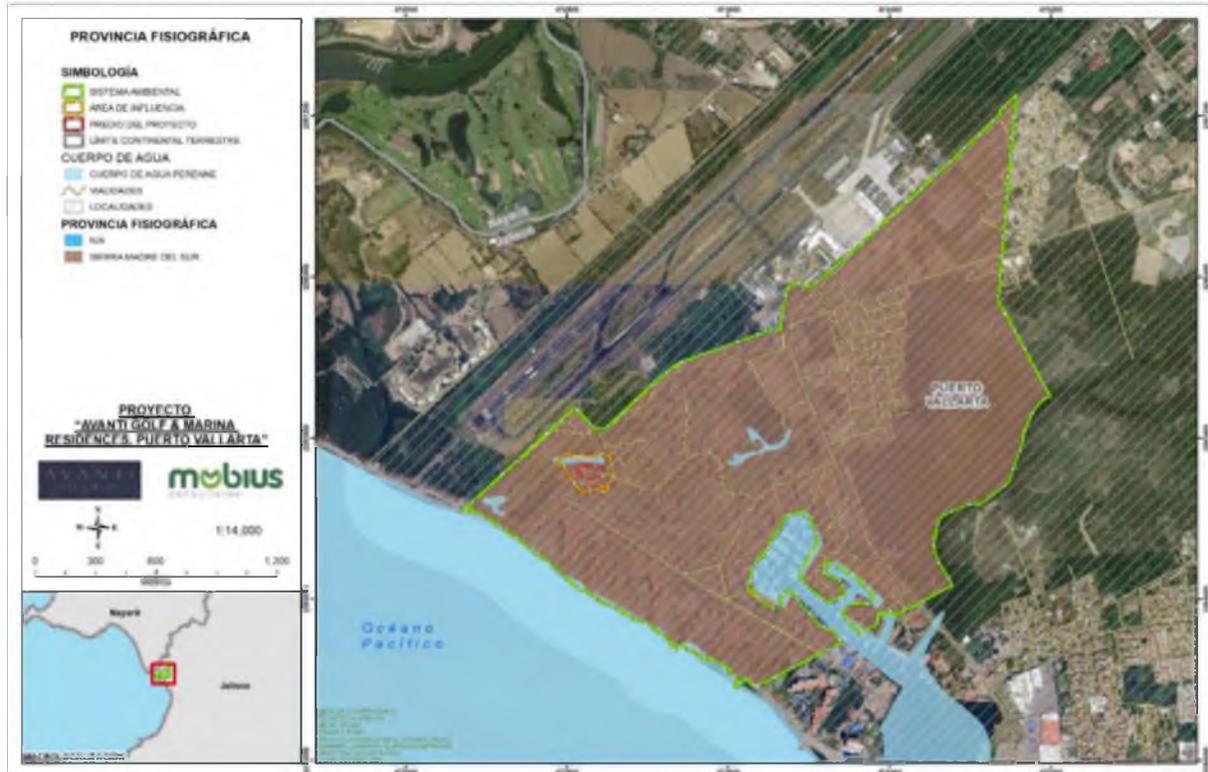


Imagen 34. Mapa de provincia fisiográfica.

De acuerdo a la síntesis geográfica del Estado de Jalisco esta unidad se describe como sigue.

PROVINCIA DE LA SIERRA MADRE DEL SUR

Está representada en el estado de Jalisco por áreas correspondientes a las subprovincias de las sierras de las costas de Jalisco y Colima y las cordilleras costeras del sur, así como por una discontinuidad fisiográfica, la depresión del Tepalcatepec.

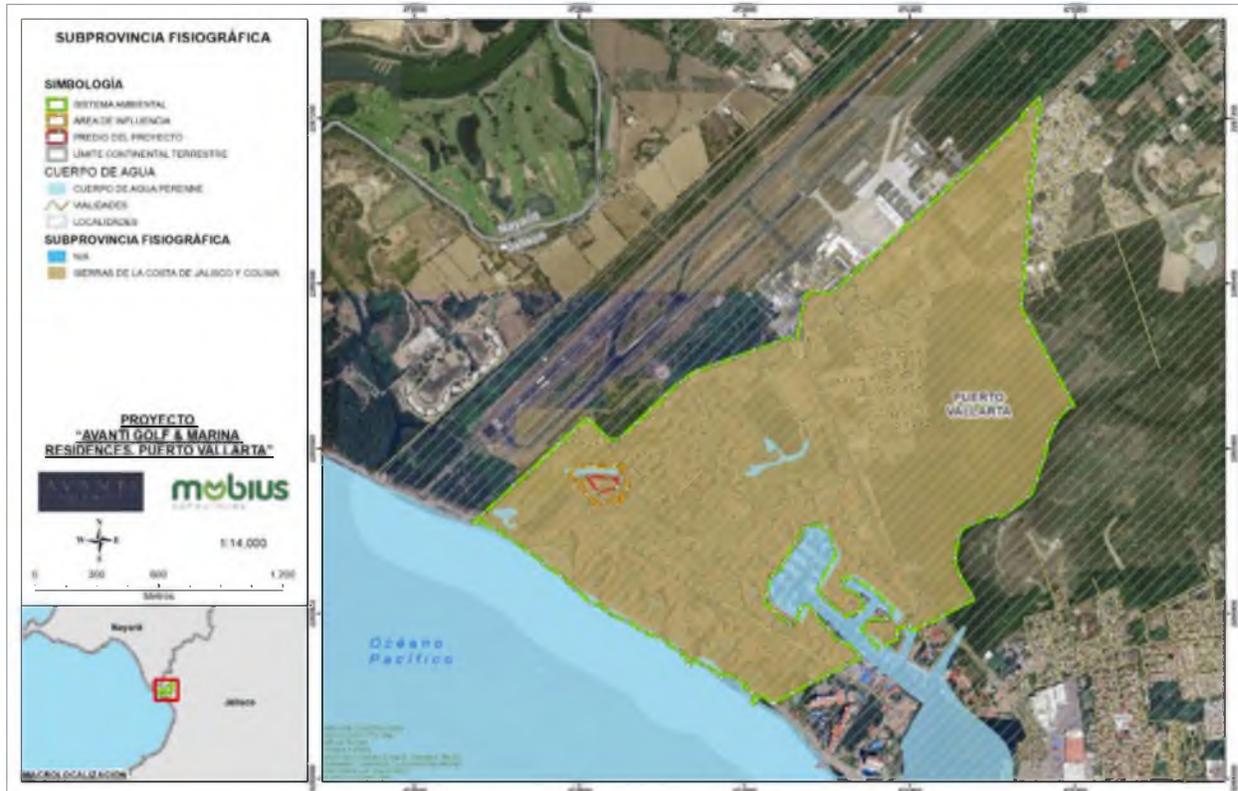


Imagen 35. Mapa de subprovincia fisiográfica.

De acuerdo a la síntesis geográfica del Estado de Jalisco esta unidad se describe como sigue.

Subprovincia de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima

Esta gran subprovincia, que ocupa un área considerable de la entidad (19 345.852 km², 24.6% de la superficie total del estado), incluye los municipios de Cabo Corrientes, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Cuautitlán, Cuautla, La Huerta, Mascota, Puerto Vallarta, Purificación, San Sebastián (ex 10° Cantón) y Talpa de Allende y parte de los municipios de Atenguillo, Autlán, Ayutla, Mixtlán, Tollman y Tuxcacuesco. Estas sierras contienen dos tipos de roca: granitos y las rocas volcánicas con alto contenido de sílice. Se trata en ambos casos de rocas ígneas, es decir, formadas a partir de minerales en estado de fusión (magma). Las segundas, lávicas, son productos volcánicos, resultantes del magma parental derramado en forma de lava sobre la superficie terrestre. A estas rocas -y a otras también volcánicas— formadas bajo aire o agua, se les llama extrusivas. En el caso de los granitos, el magma generado bajo la corteza terrestre llenó los sitios antes ocupados por otras rocas, por lo que se les considera rocas intrusivas. Estas grandes sierras están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo (o cuerpos) de granito, ahora emergido. A estas masas intrusivas de gran tamaño se les llama batolitos, y siempre se les encuentra asociados a cordilleras. La emersión de estos batolitos, a la que no serían ajenos los movimientos de la placa de Cocos, debe haber involucrado el levantamiento simultáneo de rocas asociadas (esquistas y calizas antiguas en este caso) y la asociación posterior con rocas de génesis más reciente, en este caso lávicas silíceas y otras relacionadas (tobas, basaltos y otras) que ahora sepultan parcialmente al batolito. Esto no excluye que la dominancia de las rocas volcánicas llegue a ser absoluta en las regiones norte y este de estas sierras. En su estado actual, el batolito integra una sierra de mediana altitud en la que se han abierto amplios valles intermontanos de excavación, todavía con muy escaso relleno aluvial y casi siempre con un drenaje hacia el sur que desemboca en el Océano Pacífico. Se levanta más o menos abruptamente del mar y presenta un desarrollo incipiente de valles y llanuras costeras. La subprovincia se diferencia de otras de la Sierra Madre del Sur porque carece de alineamientos estructurales de este a oeste.

Dentro de los límites estatales jaliscienses, la subprovincia de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima presenta los siguientes sistemas de topoformas:

- Gran Sierra Compleja
- Sierra de Cumbres Tendidas
- Meseta Lávica
- Meseta Lávica con Cañadas
- Lomerío
- Lomerío con Llanos Aislados
- Valle Intermontano
- Valle Intermontano con Lomeríos
- Valle Intermontano con Terreno Ondulado
- Valle Ramificado con Lomeríos
- Cañón
- Llanura Costera con Delta
- Llanura Costera con Laguna Costera
- Laguna Costera
- Pequeña Llanura con Lomerío

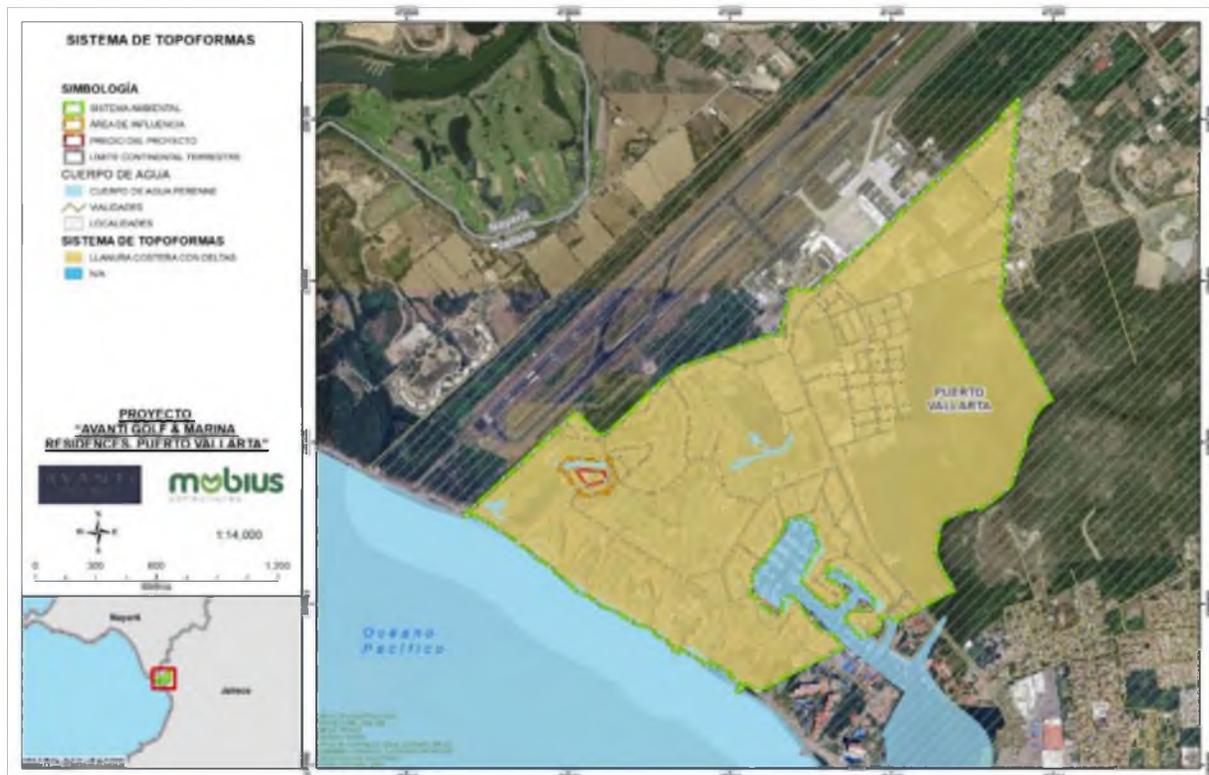


Imagen 36. Mapa de sistema de topoformas.

El Predio se sitúa en un sistema de topoformas denominado Llanura costera con deltas, como se muestra en el anterior mapa.

IV.2.1.1.3 Suelos

De acuerdo a INEGI el SA y el Predio se localiza en la unidad edafológica con clave **Be+Hh+Je/2** donde el suelo primario es un Cambisol eútrico, como se muestra en el siguiente mapa.

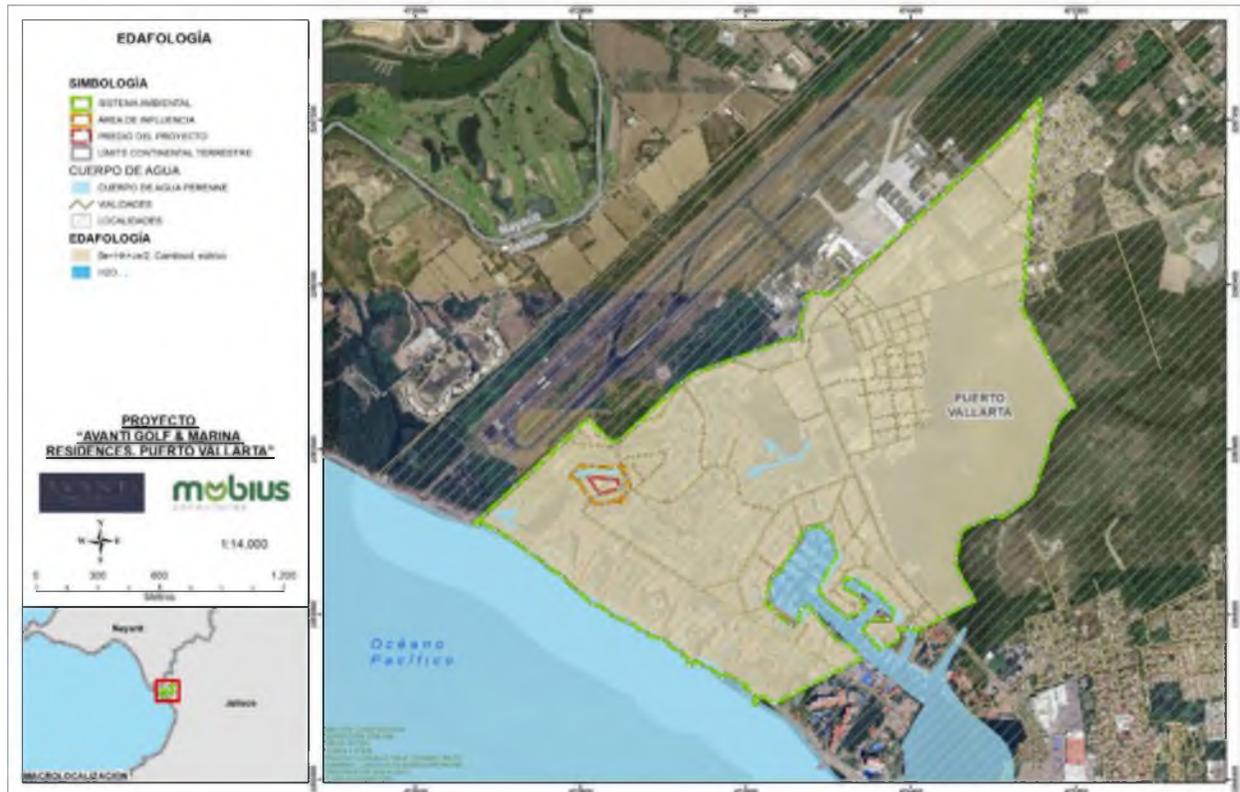


Imagen 37. Mapa de edafología.

De acuerdo a la “guía para la interpretación de la cartografía: edafología”, de INEGI, la unidad de suelo se describe como sigue.

Cambisol

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

IV.2.1.1.4 Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial:

De acuerdo a INEGI el SA y el Predio se sitúa en las siguientes unidades:

- Región hidrológica: Huicicila.
- Cuenca Hidrológica: Río Cuale-Pitillal.
- Subcuenca hidrológica: Río Pitillal.

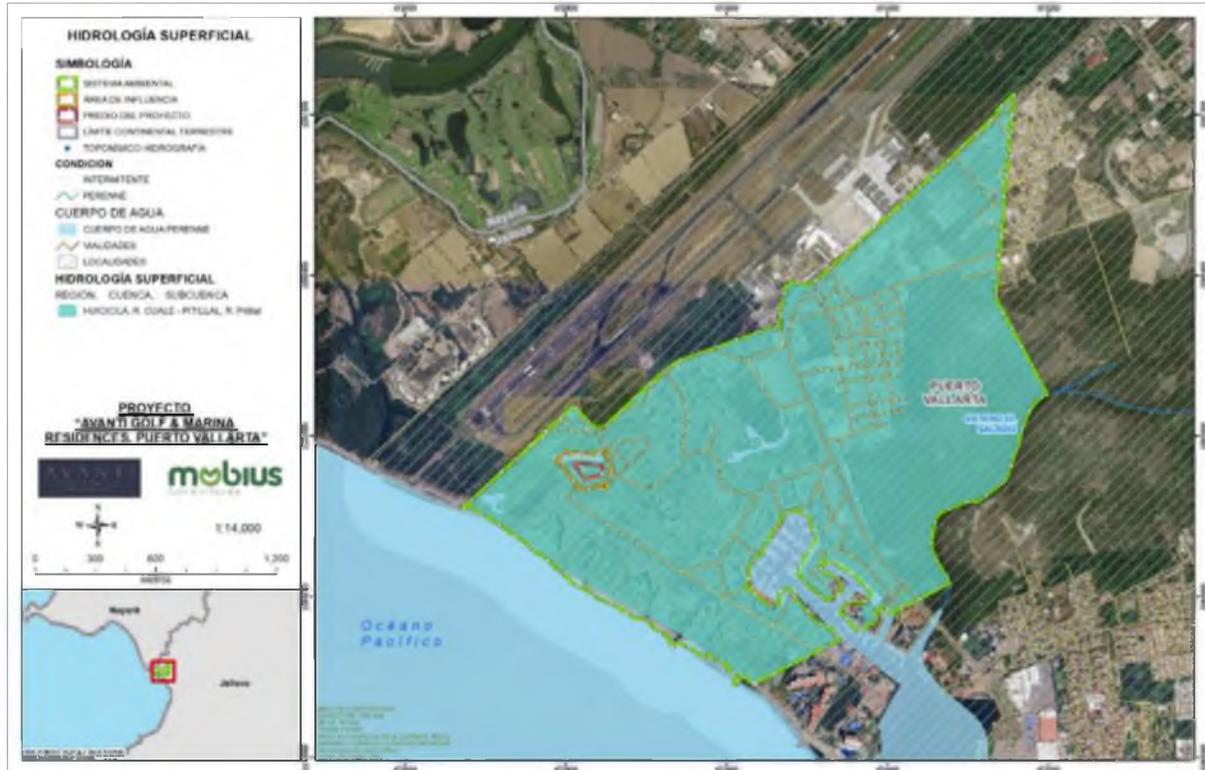


Imagen 38. Mapa de hidrología superficial.

De acuerdo a la síntesis geográfica del Estado de Jalisco las unidades las describe como sigue.

Región Hidrológica "Huicicila" (13).

Esta región está dividida en dos porciones: la norte y la sur, limitadas por la cuenca del Río Ameca, misma que constituye la R.H. 14 dentro de Jalisco; la porción norte corresponde al Estado de Nayarit por lo cual no se trata en esta publicación. La porción sur se desarrolla entre los 20°18'00" y 20°41'00" de latitud norte y entre las longitudes 104°59'00" a los 105°42'00" de longitud oeste; en el estado de Jalisco esta porción sur se encuentra rodeando la parte sureste de la Bahía de Banderas, con su eje menor en dirección norte-sur de 45 km y el mayor de este a oeste de 73 km. La corriente principal de esta cuenca tiene su origen en varias corrientes que nacen al poniente de la sierra; su curso mantiene una dirección general hacia el oeste en sus primeros 30 km, para continuar con dirección hacia el suroeste hasta su desembocadura en la Boca de Chila en el Océano Pacífico, después de un recorrido de 50 km. En esta Región Hidrológica sólo existe una cuenca.

Río Cuale-Río Pitillal (13 A).

Drena 1431.63 km²; se podría considerar como centro de esta cuenca, ubicada en la parte centro oeste del estado, a Puerto Vallarta. Las corrientes principales de esta cuenca son dos pequeños ríos que la drenan y concluyen en el Océano Pacífico, siendo alimentada por las subcuencas intermedias Río Tecomala (13 AA), Río Cuale (13 AB) y Río Pitillal (13 AC), teniendo estas tres corrientes una dirección noroeste, hasta desembocar en el Pacífico.

Hidrología subterránea:

De acuerdo a CONABIO el SA presenta dos unidades de permeabilidad en la carta de hidrología subterránea, de las cuales el Predio se sitúa en una unidad con permeabilidad media a alta localizada como se muestra en el siguiente mapa.

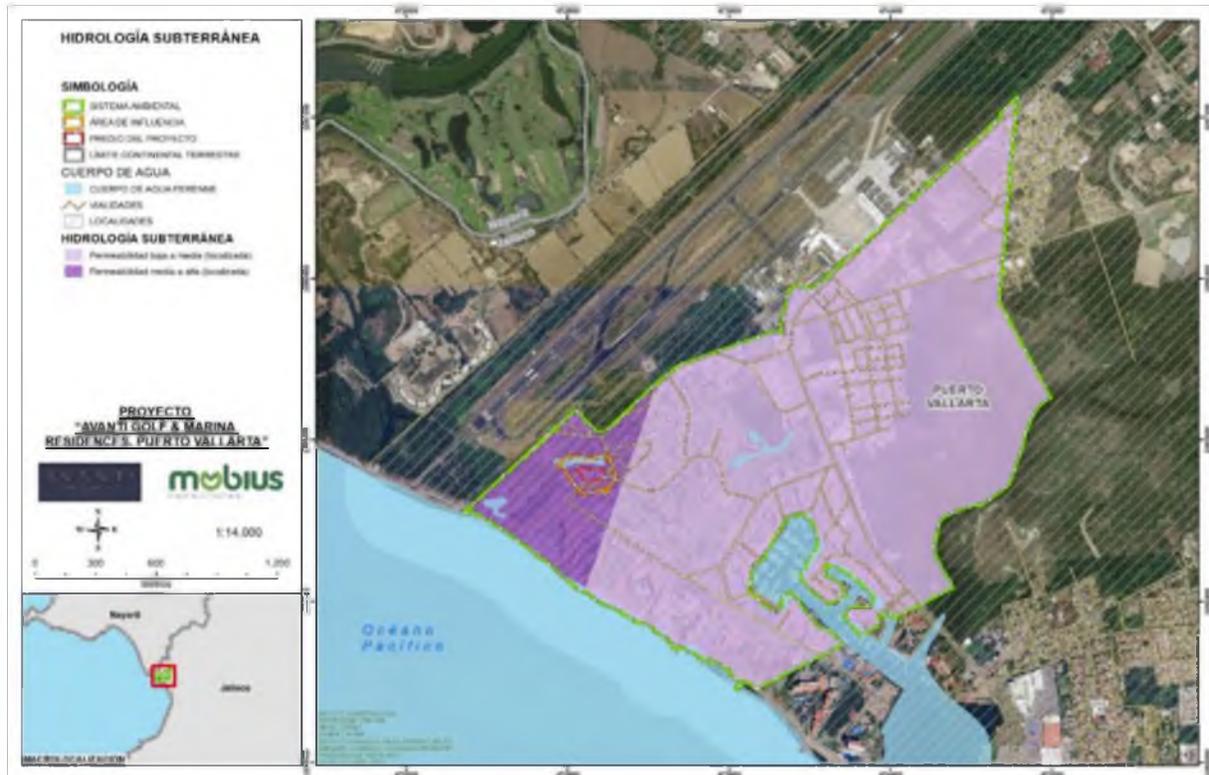


Imagen 39. Mapa de hidrología subterránea.

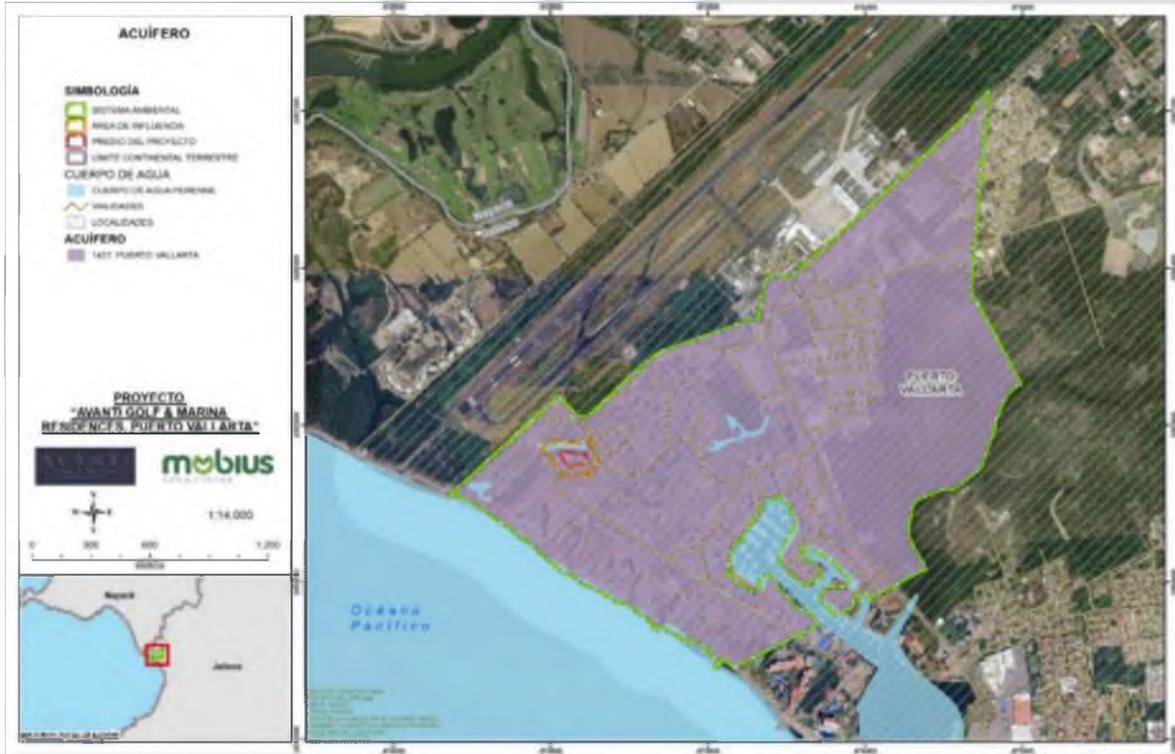


Imagen 40. Mapa de hidrología subterránea.

De acuerdo a INEGI el SA y el Predio se sitúa en el acuífero Puerto Vallarta, como se muestra en el anterior mapa.

Localización del acuífero

El acuífero Puerto Vallarta, definido con la clave 1427 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza entre la zona limítrofe de los Estados de Jalisco y Nayarit, enclavada en la vertiente occidental de la Sierra Madre. Cubre una superficie de aproximadamente 1814 km² (600 km² la zona acuifera, la cual está limitada al sur por la Ciudad de Puerto Vallarta y el Cerro La Mona, al oriente por el Cerro Quelitán y los poblados de Las Palmas y Tebelchia, Jal.; al norte por la Sierra Vallejo y al occidente por el Océano Pacífico).



Imagen 41. Mapa de localización del acuífero.

Disponibilidad media anual de aguas subterráneas (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología vigente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$\text{DMA} = R - \text{DNC} - \text{VEAS}$$

$$\text{DMA} = 86.5 - 17.0 - 74.595282$$

$$\text{DMA} = -5.095282 \text{ hm}^3/\text{año}.$$

IV.2.1.2 Medio biótico

En esta sección se describe todo lo relacionado con los seres vivos, tanto de flora como de fauna y de las interacciones entre ellos, para describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental (SA), que constituye el entorno del Proyecto. Los componentes abióticos y los bióticos se interrelacionan entre sí y se requieren unos a otros para el desarrollo de los ecosistemas; las características particulares de cada uno proveen por su parte de diversidad y originalidad a cada ecosistema existente en la zona del Proyecto y colindancias.

La siguiente información describe de manera detallada el levantamiento de información (Metodología empleada), para el uso del suelo y tipos de vegetación (USVEG), además de la flora registrada y posteriormente para fauna, con la finalidad de facilitar el entendimiento desde la introducción, metodología empleada, la información recabada, analizada y los resultados obtenidos.

IV.2.1.2.1 Vegetación terrestre

a) Introducción

La vegetación es el conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades; se trata, seguramente, del más importante indicador de las condiciones ambientales del territorio y del estado del ecosistema, porque es resultado de las interacciones entre todos los componentes del medio, el productor primario del que dependen, directa o indirectamente, los demás organismos, de tal manera que contiene gran información del conjunto, (Rzedowski, 1978).

Su estabilidad en el espacio permite identificar unidades cuya fisonomía y composición florística se corresponde con unas condiciones ecológicas homogéneas, se puede prever su evolución natural en el tiempo, siendo, por ello, testimonio de influencias artificiales de épocas pasadas e indicador de situaciones futuras, bajo acciones antrópicas; es el soporte de comunidades animales y un factor perceptual de primer orden que puede caracterizar por sí solo un paisaje, (Challenger, 1998).

Partiendo de la identificación de las especies y de los principales procesos biológicos de sus comunidades o de sus poblaciones, se determinó y analizó la calidad ambiental del SA, AI y AP, empleando indicadores que permitieron corroborar los resultados del análisis para dar un seguimiento ambiental al Proyecto. Fue necesario y relevante caracterizar la condición actual de los componentes bióticos en la zona de estudio, así como los procesos ecológicos asociados a los mismos, de forma que se construyó una "línea cero" del estado de conservación o integridad funcional actual, debido a los diferentes usos del suelo que han determinado diversos agentes antropogénicos como principal motor de cambio.

En el siguiente apartado se describe a detalle la metodología empleada para el levantamiento de información en campo y gabinete; los resultados obtenidos son presentados posteriormente; lo cual facilitó el manejo de la información, con la finalidad de evidenciar los trabajos realizados, así como las condiciones ambientales que se presentan actualmente en la zona de estudio.

En el siguiente apartado se describe a detalle la metodología empleada para el levantamiento de información en campo y gabinete; los resultados obtenidos son presentados posteriormente; mismo que facilitó el manejo de la información, con la finalidad de evidenciar los trabajos realizados, así como las condiciones ambientales que se presentan actualmente en la zona de estudio.

b) Metodología

La finalidad de este apartado es mostrar los trabajos realizados para el levantamiento de información en campo y gabinete; **cabe aclarar que, dentro del Predio NO se identificaron superficies forestales, sin embargo, se realizaron sitios de muestreo para conocer aquellas especies que se encuentran en las superficies consideradas para el Proyecto, pero además fue importante realizar algunos sitios de muestreo dentro del Sistema Ambiental (SA)**, con la finalidad de evidenciar y generar soporte ambiental e identificar, describir y valorar las condiciones actuales en el área de estudio y colindancias, previo al desarrollo de las obras y actividades. De esta forma se logró constituir uno de los criterios básicos que ayudaron a realizar un análisis ecológico desde diversas perspectivas ambientales, para conocer y demostrar que en el área de estudio no se afectó ni se afectara vegetación forestal, además de conocer el escenario actual para determinar en qué grado y magnitud se provocarían impactos ambientales por ubicarse el Proyecto dentro de un ecosistema costero⁹, motivo por el cual se somete a evaluación esta MIA-P; sin embargo, **cabe aclarar que, las obras y actividades pretendidas NO afectarán coberturas forestales ni algún tipo de ecosistema costero que presente vegetación, ya que las especies registradas al interior del Predio fueron sembradas con fines de ornato**; lo anterior, debido a que se tuvo un importante soporte de campo, verificando la condición de cobertura en el Área del Proyecto (Polígono urbanizado) y colindancias.

Dichas actividades fueron enfocadas a alcanzar los siguientes objetivos:

- Conocer las superficies donde se pretenden llevar a cabo las obras y actividades del Proyecto, con la finalidad de identificar el área de estudio.
- Describir el uso actual del suelo y tipos de vegetación (USVEG), que logran su distribución en el área de estudio y aquellos que se distribuyen de manera colindante, con la finalidad de conocer su ecología, la condición sucesional, así como la contribución de cambio antropogénico que presentan actualmente.
- Análisis cualitativo y cuantitativo de la diversidad: La riqueza específica basada en la cantidad de especies presentes y la estructura que mide la abundancia proporcional. En los resultados se muestra la composición florística, formas de vida dominantes, su estratificación, cuya información sirva, entre otros, para mostrar la clasificación taxonómica de las diferentes familias, géneros y especies identificadas en los sitios de muestreo realizados en el AP y SA, así como durante los recorridos de un sitio a otro, para conocer la proyección de su integración a la comunidad biótica dentro del SA, AI y AP.
- Utilizar indicadores ambientales para reflejar el estado del medio biótico como herramienta en los procesos de evaluación y toma de decisiones, para llevar a cabo medidas de protección y conservación; resulta especialmente importante el origen florístico de las especies nativas e introducidas, la presencia de especies pioneras al disturbio, aquellas que presentan relevancia ecológica, endemismos y aquellas con algún régimen de protección y/o conservación en materia legal de acuerdo con la normatividad ambiental vigente nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010),

⁹ **Ecosistemas costeros**, Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. (LGEEPA. Artículo 3°. Fracción XIII Bis).

para conocer si en la zona existen especies o poblaciones de estas con alguna categoría de riesgo y su distribución actual.

La metodología empleada para fines de este documento se divide en dos fases, el trabajo de campo y de gabinete, donde cada una de las actividades realizadas fue enfocada a alcanzar los objetivos planteados anteriormente.



Imagen 42. Esquema que muestra las fases y actividades realizadas para el levantamiento y procesamiento de la información.

En cada fase se presentan las actividades realizadas, para el trabajo de campo (C1-C5) y para el trabajo de gabinete (G1-G3), mismas que se describen detalladamente a continuación:

Trabajo de campo (Actividad C1-C5):

Valoración y determinación del muestreo (C1): El desarrollo de la MIA-P logró centrar el esfuerzo para la flora en dos rubros particulares: 1) En la definición, la delimitación y el análisis del SA, AI, AP y 2) En la identificación, la valoración y la cuantificación de dichas áreas analizadas, las cuales se pudieron acotar a las delimitaciones regionales concretas. Su mayor utilidad fue comparar alternativas reales en el contexto del territorio, dándole a la gestión del Proyecto un enfoque hacia el desarrollo sustentable. En este sentido, la delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación de impacto ambiental, el AI entendido como una zona de proximidad al Proyecto, y funcionando como un área de amortiguamiento; así mismo, para facilitar la evaluación y alternativas para la ubicación del Proyecto, se determinó un AP como los sitios propuestos dentro del Predio para el desarrollo de las obras que requiere el Proyecto. Este objetivo, pudo homologarse en la definición de los límites del ecosistema presente en el área donde va a establecerse el Proyecto, tal delimitación se concibió en términos

operativos a través de la aplicación del concepto de SA, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

Es importante hacer notar que, existen acepciones que establecen que los ecosistemas carecen de límites definidos y que, por lo tanto, conforman sistemas continuos sin fronteras, en donde el ecosistema no tiene escala, ni soporte espacial definido, ni tampoco dispone de una especificidad en el tiempo. A pesar de lo anterior, haciendo referencia a la escala de las actividades y transformaciones humanas del medio natural, para el caso de la presente MIA-P, fue necesario contar con un sistema de referencia. Este sistema, al tener límites territoriales, permitió delimitar el ámbito de análisis de la estructura y el funcionamiento del ecosistema, demostrando técnica y científicamente las tendencias del desarrollo y deterioro de la región, mediante los muestreos de campo y la caracterización ambiental presentada en este documento.

- Por lo anterior, una de las principales valoraciones y determinaciones para el levantamiento de información para **FLORA**, fue considerar las superficies consideradas para el AP; en ese sentido, a pesar de **NO haber observado áreas forestales dentro del Predio**, fue importante realizar sitios de **MUESTREOS en el AP**, con el objetivo de conocer aquellos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación, en las superficies consideradas; pero además fue importante realizar sitios de **MUESTREOS en el SA**.
- Es importante conocer que es un MUESTREO: Es simplemente el proceso de conocer la población total a partir de una muestra extraída de ella. Es decir, en la técnica de muestreo, en lugar de estudiar a toda la población, sólo se analiza una parte de la misma y se extrae una conclusión muy similar a la que se daría si se estudiara a toda la población.
- Los resultados obtenidos darán a conocer las especies registradas en cada caso y las condiciones ecológicas que se presentan; pero, además, no basta con conocer la biodiversidad de lo que existe únicamente en las AP, sino también es necesario conocer la información a nivel del ecosistema urbano dentro del SA, para demostrar en que magnitud será la posible afectación. En este sentido, fue necesario conocer y demostrar que la posible remoción dentro del Predio de aquellos árboles, palmeras, arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación, no comprometerá los recursos ambientales del SA.
- La mayor parte de la superficie del SA son **ÁREAS PRIVADAS**, mismas que forman parte de los asentamientos humanos reportados por INEGI (Serie VII, 2018), donde es evidente el establecimiento de grandes, medianos y pequeños hoteles, fraccionamientos, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, calles y avenidas pavimentadas, áreas que forman parte de una infraestructura urbana – turística consolidada, lo que se traduce en un **ECOSISTEMA URBANO**.
- La accesibilidad a terrenos y algunas áreas dentro del SA también fue valorada y determinante, ya que en su mayor parte son **ÁREAS PRIVADAS**, donde se imposibilita el acceso debido a barreras físicas, donde se presentan terrenos cercados, con bardas, flechas de accesos a hoteles y muchas áreas están cerradas. Algunos de estos terrenos presentan anuncios señalando la prohibición del paso, o en los que los propietarios imposibilitaron el acceso, esto limitó de cierta forma la realización de los trabajos de muestreo en áreas que **NO** forman parte del Proyecto. No obstante, se tuvo acceso a escasas áreas del SA para la obtención de información de campo, sobre todo en algunos terrenos con vegetación y áreas públicas.
- Legalmente cualquier persona que invada **PROPIEDAD PRIVADA** corre graves riesgos, razón por la cual se evita realizar sitios de muestreo en áreas que no forman parte del Proyecto y que se prohíbe el acceso, ya que los dueños no permiten acceder a sus terrenos.
- Es importante aclarar que, dentro del SA, INEGI reporta vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia en un fragmento colíndate al Aeropuerto; sin embargo, revisando

GogleEarth ese tipo de vegetación ya no existe debido al cambio de uso del suelo asociado a los asentamientos humanos; por otro lado, INEGI también reporta a la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, en este caso se observa un pequeño relicto a un costado de la vegetación de manglar que también logra su desarrollo, misma que forma parte del Parque Estatal Estero El Salado que es un Área Natural Protegida, con un atractivo eco-turístico ubicado en Puerto Vallarta; sitio considerado como un refugio clave de vida silvestre. El acceso es restringido, pero a la vez existen visitas guiadas al público en general, es por lo anterior, que la reja que delimita esta ANP ha permitido la protección y conservación de especies del sitio y la protección de este ecosistema. Cabe aclarar que, durante los trabajos de campo realizados para el Proyecto Avanti, se aprovechó en realizar un recorrido al interior de esta ANP, sitio actualmente protegido y conservado.

- Es importante aclarar que, tanto la vegetación de manglar y la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subcaducifolia que menciona INEGI, por ningún motivo, razón o circunstancia será afectada, ya que directamente en el Predio este tipo de vegetación no se presenta, únicamente se encuentra dentro del SA, muy alejada del Proyecto; además de que no tiene ningún tipo de incidencia ni directa ni indirectamente en esta área, ni relación alguna con el Proyecto; no obstante, se logró visitar el área para poder realizar recorridos al interior, sin embargo, NO se permitió llevar a cabo muestreos, pero si se logró tomar evidencia fotográfica, para conocer las condiciones actuales en el Estero El Salado; información que se presenta más adelante.
- Se reitera que la vegetación de manglar y la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subcaducifolia que logra su distribución dentro del SA, NO resultara afectada por las obras y actividades pretendidas.
- Se revisó a detalle toda la superficie del SA, con la finalidad de poder realizar los sitios de muestreo; sin embargo, las escasas áreas con vegetación que se observan son **ÁREAS PRIVADAS**. No obstante, se visitó cada sitio donde fue posible acceder, para poder evidenciar y justificar a la Autoridad de manera clara, gráfica, fotográfica y específica las condiciones mencionadas anteriormente.

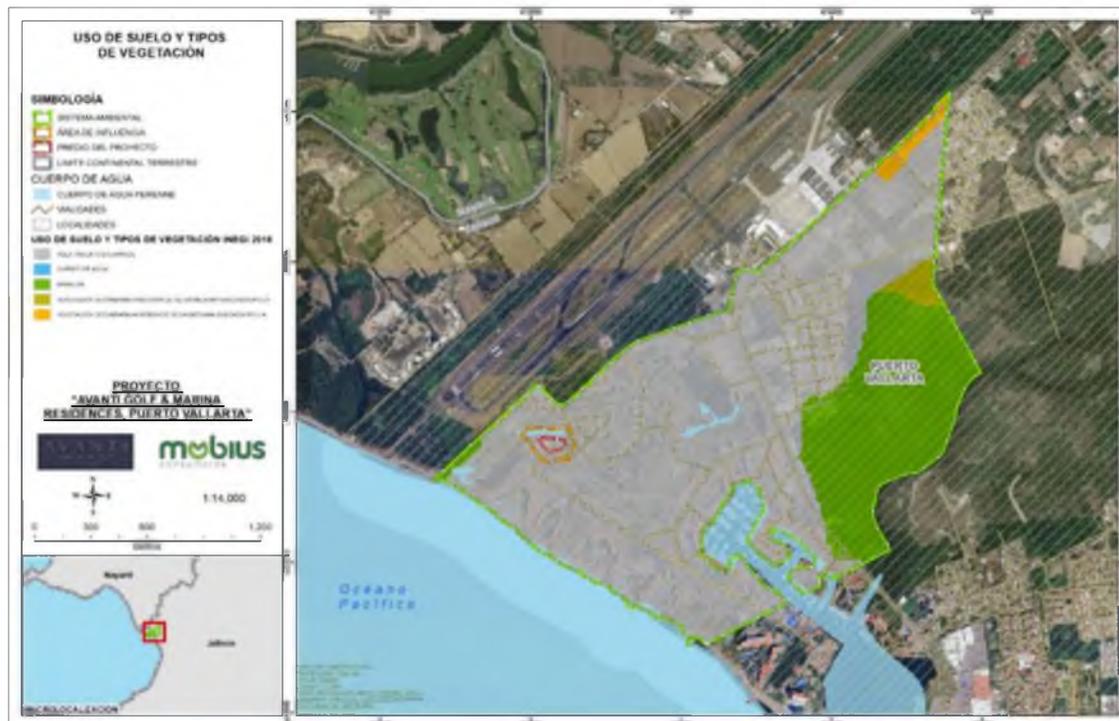


Imagen 43. Conjunto de datos vectoriales de USVEG en el SA, AI y Predio, escala 1: 14,000, INEGI (Serie VII, 2018).

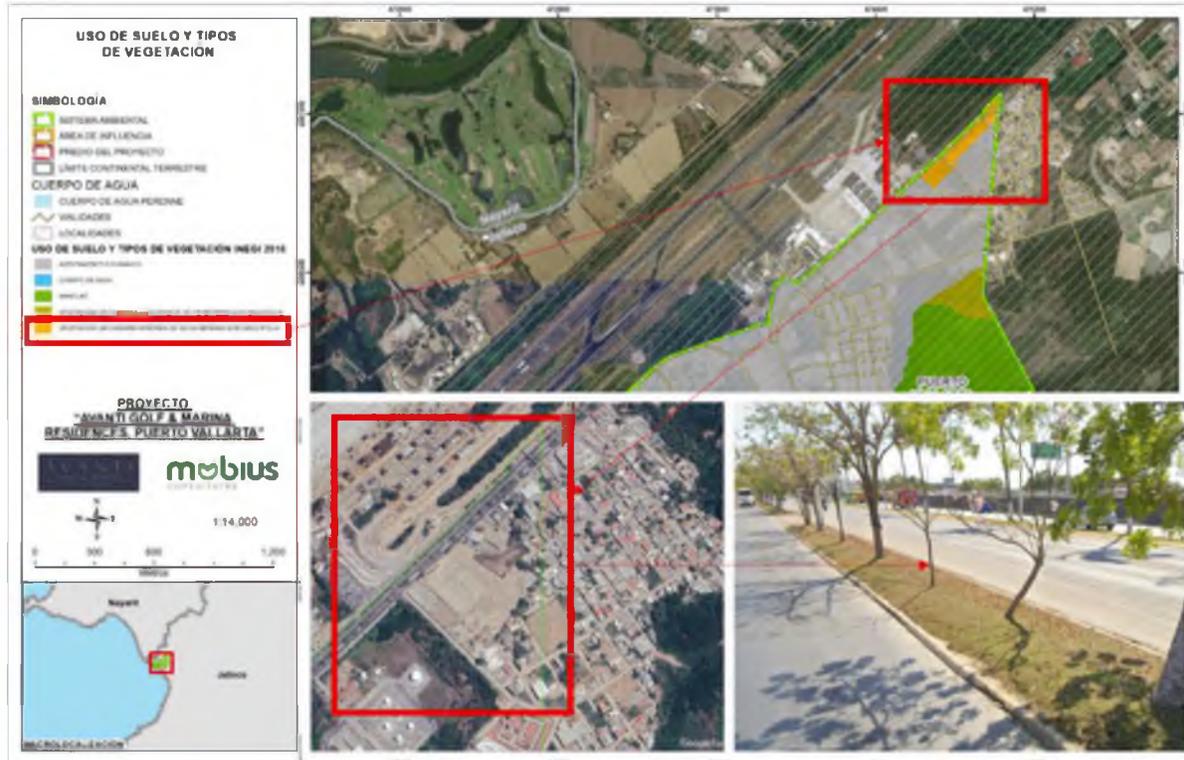


Imagen 44. Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia que reporta INEGI en un fragmento colíndate al Aeropuerto al norte del SA; sin embargo, ese tipo de vegetación ya no existe actualmente, debido al cambio de uso del suelo asociado a los asentamientos humanos y su infraestructura establecida.



Imagen 45. Áreas de acceso restringido dentro del SA por ser parte de propiedad privada.



Imagen 46. Gran parte del SA son áreas privadas, mismas que están delimitadas por cercas, mallas, bardas, postes, rejas, etc., lo que dificulta el acceso a cualquier sitio

No obstante, lo anterior, se logró realizar sitios de muestreo en las AP y el SA.

Tabla 3. Relación con los trabajos realizados para el levantamiento de información (Flora).

Componente	Flora
¿Qué tipo de levantamiento de información se realizó para el Proyecto?	Muestreos: Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental (SA)
Diseño	Selectivo
Tipo (Transecto, lineal, área, puntual)	Muestreo (Área puntual)

Componente	Flora
Número de muestreos realizados	Muestreos: Área del Proyecto (AP) – 9 sitios Muestreos: Sistema Ambiental (SA) – 9 sitios
Duración del muestreo	56 horas/hombre 4 personas
Fecha de su realización	(del 04 al 10 de agosto de 2024)
Periodicidad	7 días
¿Considera que el muestreo realizado es representativo?	Muestreo (SI), se realizó un muestreo en el AP y SA para demostrar en que magnitud será la posible afectación. En este sentido, fue necesario conocer y demostrar que la posible remoción de los árboles, palmeras, arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación, no comprometerá los recursos ambientales del SA.
Comunidad perenne o estacional	Muestreo (Perenne)
Comunidad acuática o litológicas	N/A No Aplica

Bajo las consideraciones anteriores, se realizó el MUESTREO, para definir la región y poder vincular su extensión (espacio-tiempo) con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados. La condición de la biodiversidad es uno de los indicadores ambientales que mejor describen el grado de salud o integridad de los ecosistemas, por lo que utilizando la información de caracterización de flora se realizó en el SA un análisis de este componente utilizando un enfoque de escalas que permitió evaluar la condición a nivel local y entre sitios, utilizando atributos como la composición, riqueza, abundancia, estructura, diversidad, grupos funcionales, especies sensibles y aquellas en caso de estar incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es importante señalar que, la biodiversidad en las AP (especies sembradas con fines de ornato), donde se pretende realizar el Proyecto no representó forzosamente la condición a nivel regional, ya que muchas áreas que presentaban cobertura forestal en el SA, han sufrido diversos cambios de origen antropogénico y considerando además que los ecosistemas presentan un proceso de sucesión permanente, la variabilidad de ambientes fue un factor a considerar, valorar y determinar, para una correcta evaluación. Asimismo, una caracterización de la biodiversidad a distintos niveles geográficos, permitió asociar de forma más clara los efectos de otras actividades adversas que han provocado efectos negativos en la región.

Recorridos in situ (C1 al C5): Se realizó una visita al área de estudio para conocer las condiciones ambientales en el área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental (SA); para ello, resultó importante el reconocimiento del terreno. Previo a la salida de campo se utilizaron y consultaron sistemas de información geográfica (SIG), e imágenes satelitales, para la generación de mapas preliminares, y así conocer la ubicación espacial del Proyecto, como principal marco de referencia y tener una base sólida de estudio. Además, durante los recorridos se tomaron fotografías a nivel de paisaje y de las especies observadas en las AP y SA, con la finalidad de mostrar evidencia fotográfica-descriptiva de las condiciones ambientales que potencialmente se presentaban previo al desarrollo de las obras y actividades realizadas, además de conocer las condiciones actuales que se presentan en la zona de estudio.



Imagen 47. Ubicación espacial del Proyecto, para conocer las condiciones actuales.



Imagen 48. Recorridos realizados en el Área del Proyecto, donde se desarrollaron las obras y actividades.



Imagen 49. Recorridos realizados en el SA, para conocer las condiciones ambientales que potencialmente se presentaban previo a las obras y actividades realizadas y determinar las condiciones actuales donde se inserta el Proyecto.



Imagen 50. Durante los recorridos realizados fue importante llevar a cabo un levantamiento fotográfico que permitiera evidenciar la flora, fauna y las condiciones actuales del Proyecto, además del USVEG en la zona de estudio y SA.



Imagen 51. Evidencia fotográfica de la metodología empleada.

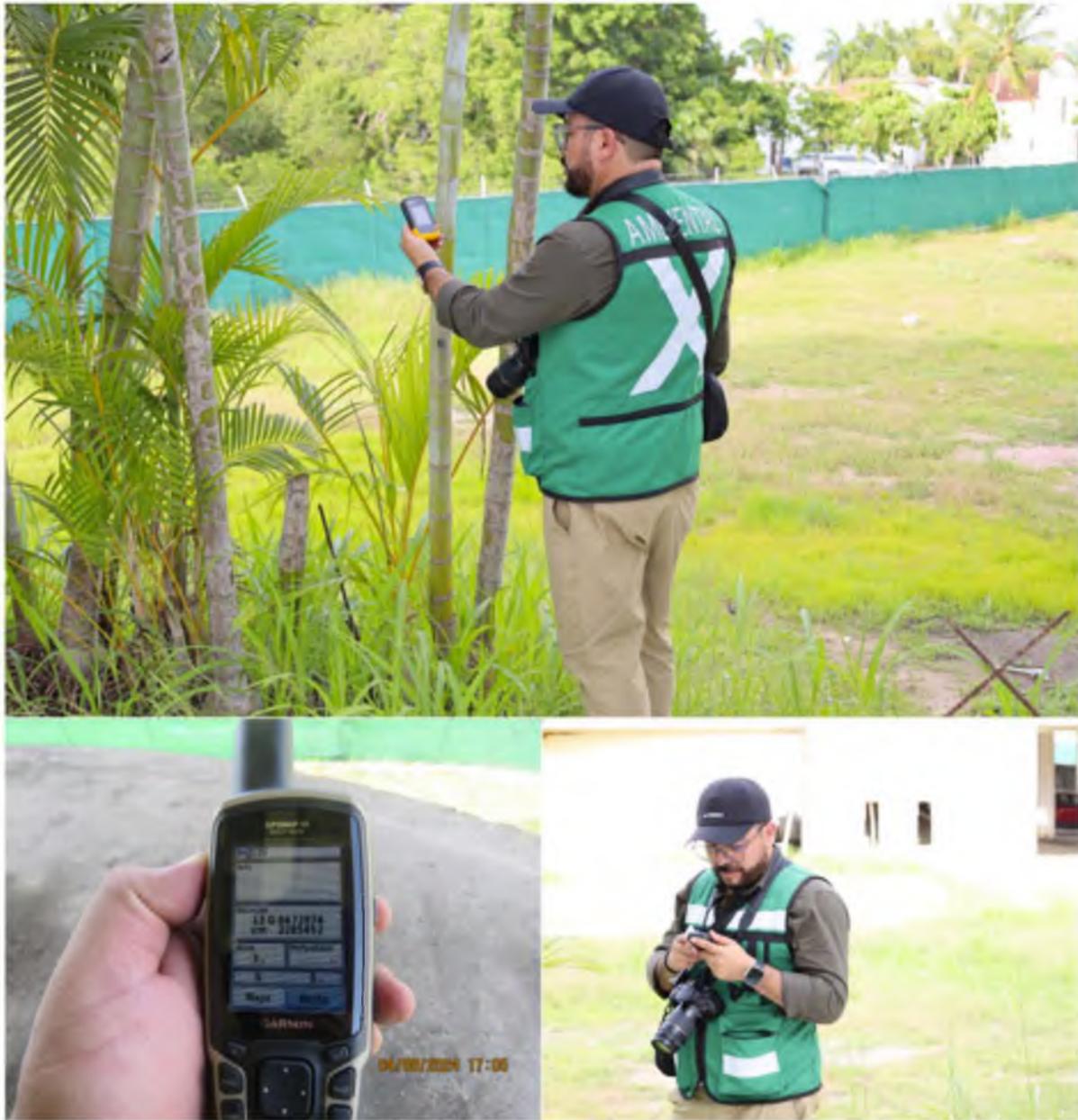


Imagen 52. Para poder ubicar espacialmente los límites del Proyecto fue importante el empleo de un posicionador geográfico (GPS).

Sobrevuelos tomados con Dron (C2): En la zona de estudio se utilizó un Dron (DJI Mavic 3 classic), estos trabajos cobran relevancia mediante el uso de herramientas innovadoras en materia ambiental, tomando de base la experiencia del personal que llevó a cabo los trabajos de campo y gabinete; con la finalidad de conocer a un nivel aéreo las condiciones que se presentan en la zona de estudio; esto ayudó a conocer con una mayor perspectiva los distintos USVEG y obtener una mayor visualización del área a nivel aéreo del paisaje para conocer diversas perspectivas ambientales que influyen en la dinámica de la región en su conjunto.



Imagen 53. El empleo de Dron fue una herramienta bastante útil para la evaluación y análisis del Proyecto.

El uso de los drones abre nuevas perspectivas para la colecta de datos en campo aplicados a ejes tan diversos como el cambio de uso del suelo, las actividades forestales, el monitoreo ambiental, el manejo y conservación de selvas, matorrales y bosques, así como la evaluación del hábitat para la vida silvestre, entre otros. Dependiendo del objetivo que se utilice con el Dron, puede haber beneficios significativos; el presentar información en este Proyecto relacionada con el uso del Dron muestra desde una perspectiva aérea las condiciones ambientales, vinculadas a los distintos trabajos realizados por tierra.



Imagen 54. Equipo utilizado en el levantamiento de información (DJI Mavic 3 Classic).

La preparación del equipo y las pruebas piloto iniciales son importantes, ya que aseguran que los sobrevuelos se lleven a cabo en las mejores condiciones posibles. Fue importante de igual forma consultar datos para conocer restricciones de vuelo (no fly zone), para poder evitar cualquier accidente al equipo utilizado.

Posteriormente, se realizó un plan de vuelo, en cada sitio de despegue, para poder tener una referencia espacial, se tomó un punto de control, esto consistió en referenciar en tierra un punto con el GPS, después se posicionó el terreno con una fotografía tomada con el Dron a 90°, manteniendo una altura de 50 m aproximadamente; de esta manera se procedió a realizar los recorridos aéreos tomando fotografías de forma oblicua y vertical en distintos puntos del Área del Proyecto y colindancias.

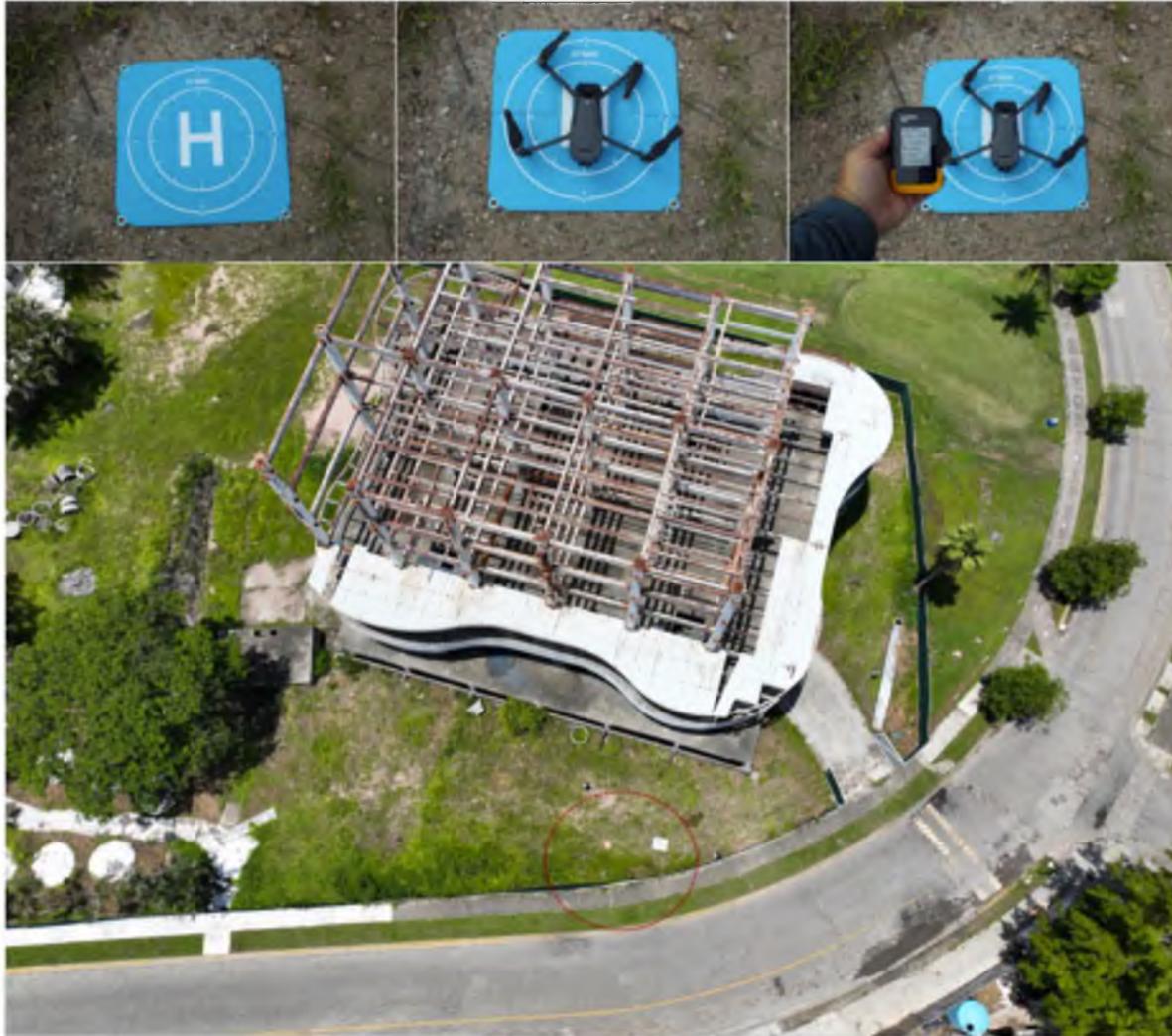


Imagen 55. En cada punto de despegue se tomó una coordenada con la ayuda de un GPS y posteriormente, se tomó una fotografía aérea perpendicular con el Dron para tener una referencia espacial.

El levantamiento de información con el Dron permitió evidenciar los trabajos de campo realizados y conocer las condiciones actuales y un posible escenario original considerando las colindancias del Proyecto previo al desarrollo de las obras y actividades realizadas; una vez que el Dron estaba en el aire se tomaron fotografías en distintos puntos cardinales para conocer la perspectiva del paisaje en la zona de estudio.

El empleo de Dron fue una herramienta bastante útil para la evaluación y análisis del Proyecto, mismo que resultó importante llevar a cabo un levantamiento de información fotográfica, y con ello un procesamiento mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), para generar un Ortomosaico¹⁰,

¹⁰ Una imagen de ortomosaico, también conocida como ortoimagen, ortofoto u ortofotografía, es una imagen aérea de alta resolución. Cuando se unen con un software especializado mediante un proceso llamado ortorectificación, estas imágenes pueden utilizarse para crear un mapa muy detallado y sin distorsiones, y mejorar la visibilidad de los detalles que pueden no ser visibles utilizando técnicas de



Imagen 56. Preparación del equipo, pruebas piloto y sobrevuelos realizados.

fotogrametría más comunes. La ortorectificación elimina la perspectiva de cada imagen individual para crear consistencia en todo el mapa, manteniendo el mismo nivel de detalle de la imagen original.



Imagen 57. Fotografías aéreas obtenidas con el Dron.

Finalmente, con la información obtenida en campo, se logró realizar un ortomosaico del área de estudio.



Imagen 58. Ortomosaico generado que se obtuvo con el levantamiento fotográfico aéreo y el procesamiento mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), en las áreas consideradas para el Proyecto.

Muestreos en el AP y SA: Selección, diseño y forma de los sitios de muestreo (C3): En la mayoría de los estudios relacionados a la vegetación no es práctico y resulta imposible enumerar y medir todos los individuos de la comunidad, por ello, hay que realizar muestreos de la misma y así estimar el valor de los parámetros de una población (Mateucci y Colma, 1982). Considerando lo anterior, para determinar el diseño de los sitios de muestreo en el AP y SA, se realizó un muestreo dirigido (no probabilístico); ya que los muestreos fueron dirigidos a superficies que presentaran vegetación. El muestreo dirigido consiste en seleccionar las unidades elementales de la población según el juicio de los evaluadores, dado que las unidades seleccionadas gozan de representatividad (Newton, 2007).

El diseño de muestreo debe ser acorde con los objetivos del inventario, y estar determinado por la clase de unidades de muestreo, su tamaño y forma, seguido por los procedimientos de medición en las unidades seleccionadas y el análisis de los datos resultantes (Romahn, V. y Ramírez, M. 1994), Por otra parte, los mismos autores señalan que para determinar la forma de los sitios de muestreo se deben considerar, básicamente, los problemas prácticos que se puedan presentar al delimitar directamente en el campo, las diferentes formas factibles de uso, los objetivos mismos del inventario, la zona por inventariar, etc., y en ese sentido, los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga, de tal manera que se pueden tener sitios cuadrados, rectangulares o circulares, principalmente.

En el AP y SA se consideró importante el uso de parcelas circulares y rectangulares, en este último caso, en aquellas áreas dentro del Proyecto que solo presentan una franja con vegetación sembrada con fines de ornato, y en el SA en el caso de los camellones de algunas avenidas que forman parte de áreas verdes; por lo que se consideró viable hacer en el AP 3 sitios de muestreo rectangulares, y 6 sitios circulares (9 sitios), esta información se replicó para el SA; sin embargo, en ambos casos se consideró importante que tuvieran la misma superficie (60 m²), aunque en forma sean diferentes, con la finalidad de homologar la información y datos obtenidos.

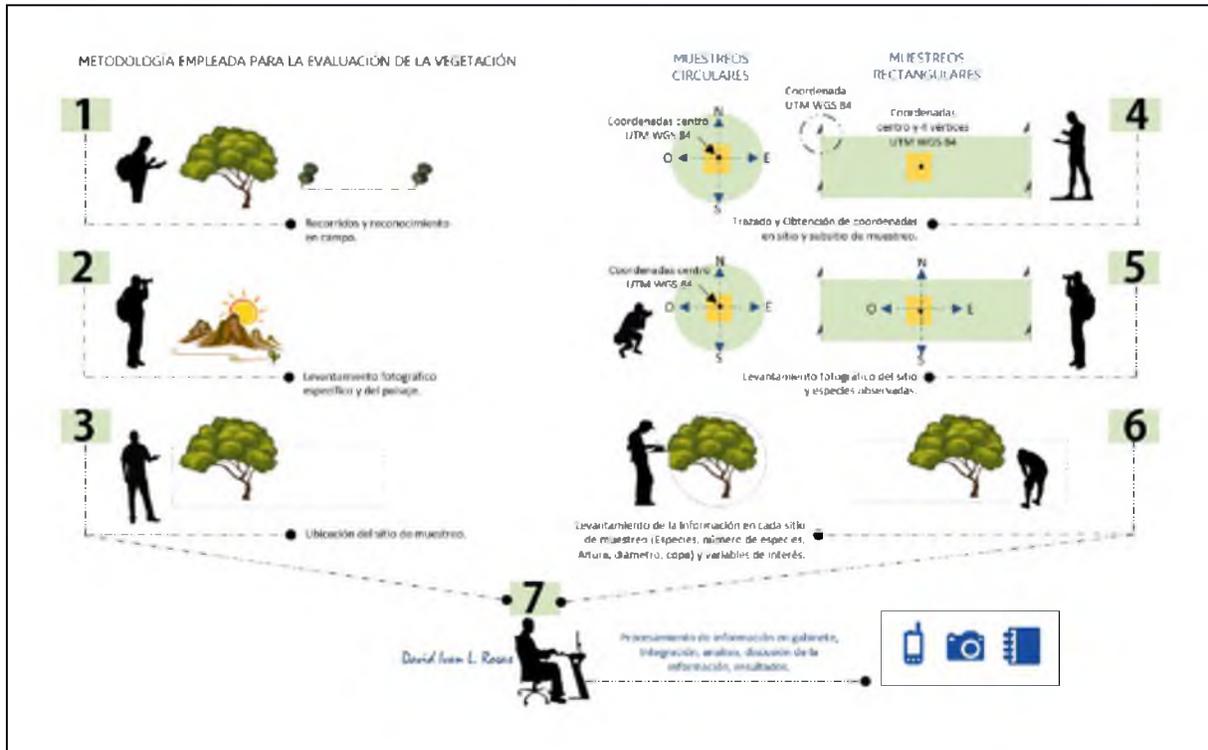


Imagen 59. Representación esquemática que muestra la metodología empleada.

Por lo anterior, con la información recabada, se logró obtener datos cuantitativos y cualitativos de las especies que caracterizan a la riqueza, abundancia y estructura de la vegetación en el AP y SA.



Imagen 60. Representación esquemática para el diseño de los sitios de muestreo rectangulares.

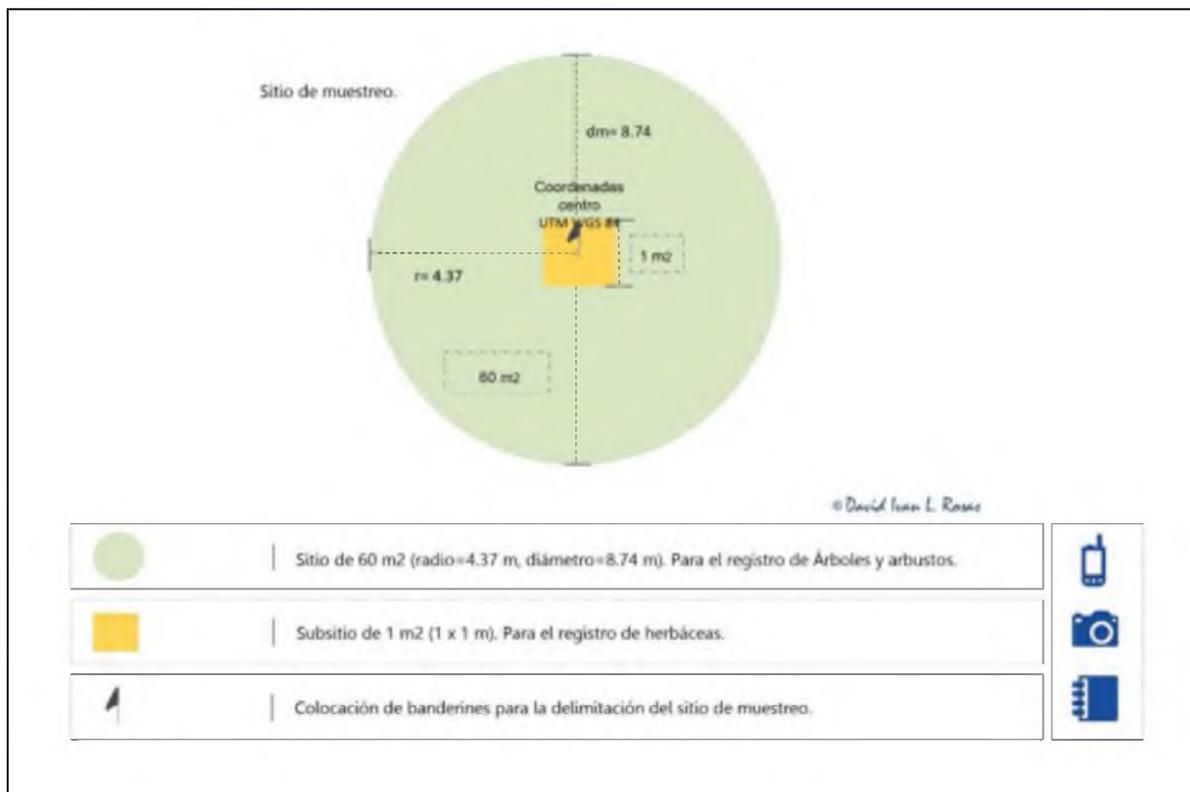


Imagen 61. Representación esquemática para el diseño de los sitios de muestreos circulares.

El diseño de muestreo fue dirigido y dentro de cada sitio fue estratificado con base en las 3 formas de vida observadas (1. Árboles, 2. Arbustos y 3. Herbáceas). Las mediciones de las características de interés se llevarán a cabo en los sitios de muestreo distribuidos con arreglo a un modelo fijo (Mueller-Dombois y Elenberg 1974); esta metodología es preferida no sólo porque permite detectar variaciones dentro de cada estrato, sino también por su aplicación más sencilla en el campo; y según el patrón espacial de los individuos ofrece una mejor estimación que el muestreo sin estratificar.

Distribución, tamaño y número de los sitios de muestreo (C4): Después de revisar detalladamente la selección, diseño y forma de los sitios de muestreo, como línea base se utilizó la metodología empleada por el Inventario Nacional Forestal (Manual y procedimientos para el muestreo de campo, 2015); sin embargo, se ajustó a los requerimientos propios del Proyecto. Todos los sitios de muestreo realizados en el SA, fueron estandarizados con relación a las superficies, para poder analizar y homologar la información.

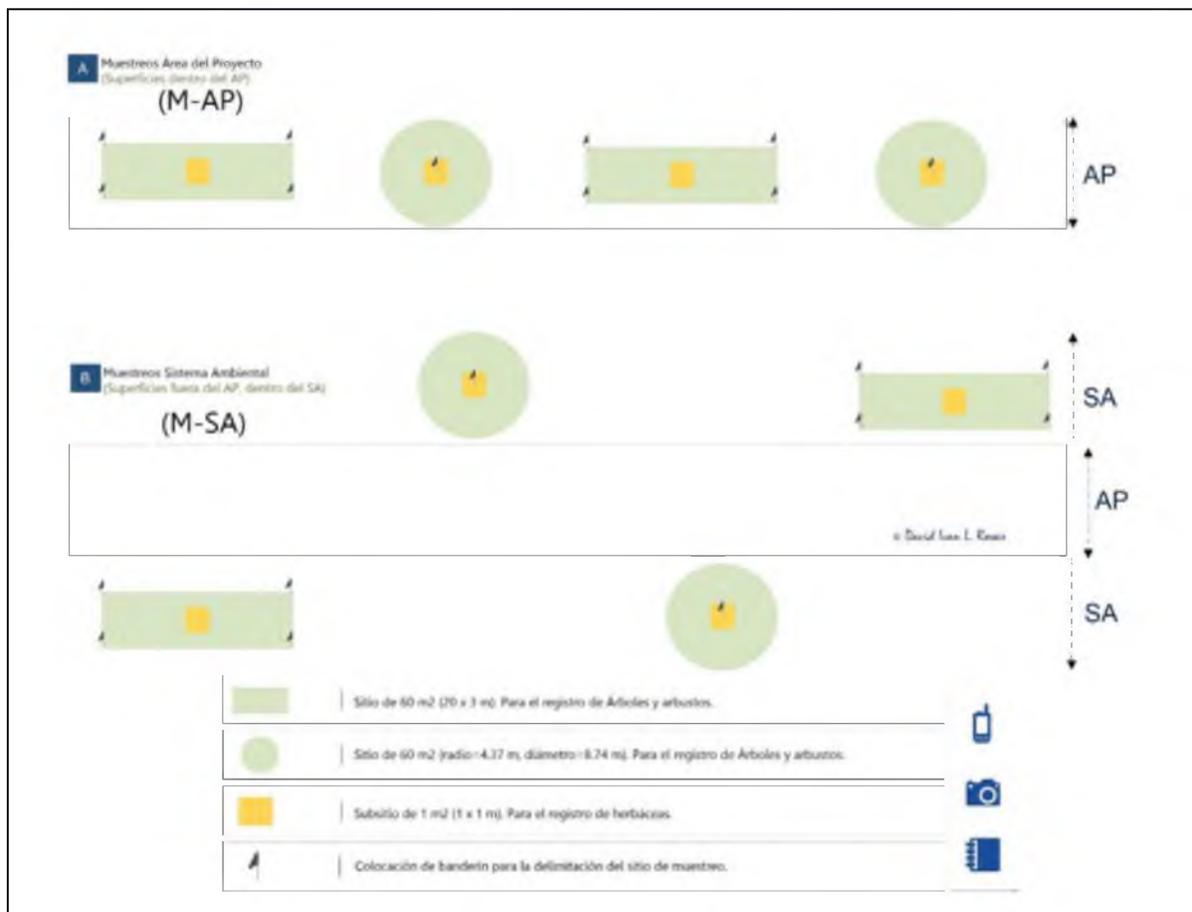


Imagen 62. Representación esquemática de los muestreos realizados en el AP y SA.

En este caso se desea conocer el número de individuos por especie, por ello es preciso definir un área de muestreo; hay varios procedimientos rutinarios que utilizan diferentes tamaños y formas de parcelas de acuerdo con las propias necesidades del Proyecto o monitoreo (Barbour et al. 1999, Newton 2007). De este modo, se establecieron los siguientes sitios de muestreo: En el AP (3 sitios rectangulares) y (6 sitios circulares); en el SA (3 sitios rectangulares) y (6 sitios circulares), en todos los casos de 60 m²; en sitios rectangulares fueron de 20 m de largo x 3 m de ancho y en sitios circulares con un radio de 4.37 m y un diámetro de 8.74 m; así mismo, dentro de cada sitio de muestreo se llevó a cabo un subsitio (submuestreo) en el centro de cada sitio con una superficie de 1 m² para la evaluación de herbáceas, se recabo información con la finalidad de conocer la riqueza, estructura, abundancia y diversidad de especies en cada sitio de muestreo.

Para el registro de los datos correspondientes se consideraron algunos aspectos antes de iniciar con el levantamiento de la información. Se llegó a cada sitio, mediante el empleo de posicionadores geográficos (GPS - °eTrex 20 y 30 GAMÍN), ubicando cada sitio de muestreo por medio de un punto central (vértice) de referencia en parcelas circulares y en parcelas rectangulares 4 vértices y el central, y los 4 vértices para las subparcelas de muestreo tomando como referencia el centro de cada sitio de muestreo (en los resultados presentados más adelante se muestra el mapa generado con la distribución de cada sitio de muestreo).

En cada sitio de muestreo para poder tener una referencia espacial se consideró un árbol o arbusto como el centro de cada parcela donde se colocaron etiquetas con hilo plastificado y cinta flagging color visible, ambas con el número de cada sitio; se determinaron las siguientes claves para el manejo de la información obtenida: M-APn... (M-AP=Muestreo Área del Proyecto (superficies dentro del Predio) y n=número de muestreo;

M-SAn... (M-SA=Muestreo Sistema Ambiental (superficies que incluyen el SA) y n=número de muestreo. Además, en cada sitio se realizaron subsitios de 1 m² que forman parte de los submuestreos para herbáceas, mismos que presentan la siguiente clave: submuestreos AP (SM-APn); n=número de muestreo; SA (SM-SAn); n=número de muestreo. Para facilitar la delimitación de cada sitio de muestreo, se marcó el centro; posteriormente, se realizó el marcado físico de la parcela rectangular y circular con el apoyo de una cinta métrica que facilitó las actividades, partiendo del centro a la distancia correspondiente que dependió de los muestreos circulares y rectangulares, una vez delimitada la parcela de muestreo se colocaron banderines temporales durante el muestreo y se colocó cinta flagging como referencia. Posteriormente, en los muestreos circulares con la ayuda de un clinómetro se ubicó el Norte franco partiendo del centro marcado.

Para facilitar el conteo y numeración de las especies dentro de los 60 m² de los diferentes estratos considerados (1. Árboles, 2. Arbustos y 3. Herbáceas), se definieron en las parcelas rectangulares hipotéticamente 2 zonas dentro de cada sitio de muestreo para poder tener un mayor control en el levantamiento de información, el conteo se inició del extremo correspondiente a la zona 1 hacia el centro y para la zona 2 del centro hacia el extremo contrario (línea naranja punteada en la siguiente imagen), con la finalidad de cubrir toda la superficie en cada sitio de muestreo, los resultados obtenidos en cada sitio de muestreo, tanto en la zona 1 como la zona 2 forman parte de un solo sitio; para el caso de las parcelas circulares el conteo fue a partir del Norte franco recorriendo el sitio conforme las manecillas del reloj; finalmente, en el centro de cada sitio se levantó información en 1 m² (subsitio) para el registros de herbáceas.

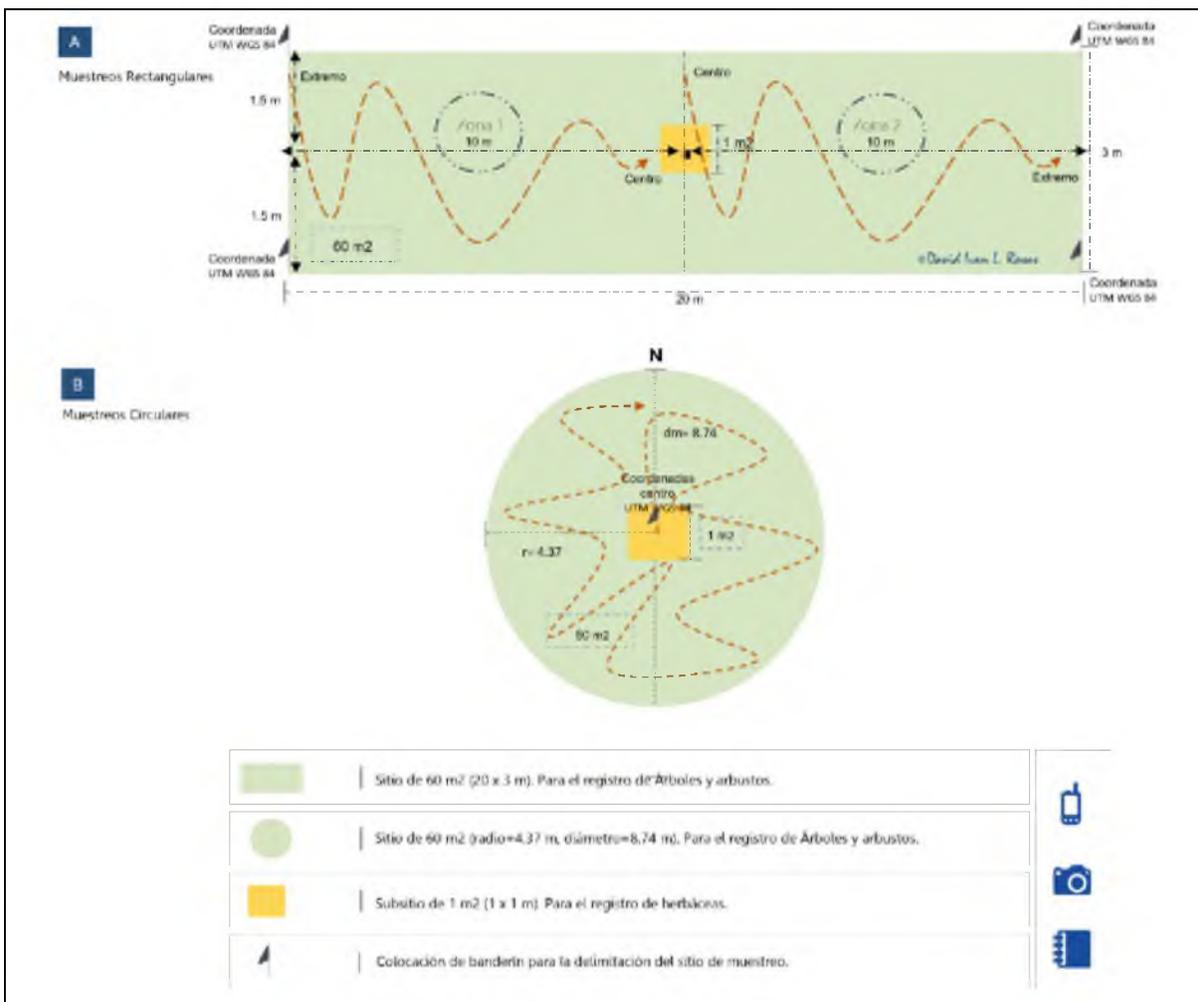


Imagen 63. Representación esquemática para la delimitación, forma, tamaño y obtención de datos en cada sitio de muestreo; A) Parcelas rectangulares, B) Parcelas circulares.

Después se procedió al levantamiento de información, con una cinta diamétrica se midió y registró la vegetación dentro de los 60 m² para Árboles y Arbustos; además se delimitó un subsitio de muestreo de 1 m² para herbáceas en el centro de cada sitio. Para el registro de la información se tomó en consideración lo siguiente:

- ✓ **En árboles (AR)** se tomó en cuenta un diámetro normal (DAP) que fuera mayor a 5.0 cm, además se registraron datos como la riqueza (especies), número de individuos (abundancia) y cobertura.
- ✓ **En arbustos (AB)** se tomó en cuenta un diámetro normal (DAP) que fuera menor a 5.0 cm (en este caso es importante señalar, que debido a que los arbustos presentan varios diámetros por estar muy ramificados el diámetro mayor (dm1) máximo considerado fue de 5.0 cm.; cabe aclarar, que existen formas de vida de algunos arbustos que no superan 1 m de altura, por lo que se registraron algunos diámetros como referencia y poder obtener los índices de valor de importancia para las especies identificadas, además se registraron datos como la riqueza (especies), número de individuos (abundancia) y cobertura.
- ✓ **En herbáceas (HI)** se registraron datos como la riqueza (especies), número de individuos (abundancia) y cobertura.

Se levantaron datos de cada individuo como: la altura total (m), diámetro (DAP) y cobertura; en todos los estratos se registró el nombre común de cada especie e identidad taxonómica (en caso de conocerla).

Criterios para la estratificación de la vegetación (C5): Existen algunos parámetros de tipo estructural que definen la fisonomía de una comunidad vegetal (Shimwell, 1971). En este sentido, la forma de vida, denomina también forma de crecimiento o tipo biológico, se entiende en general la forma o estructura que presenta una especie y es el producto de las condiciones ambientales y de las estrategias adaptativas y evolutivas de las plantas. Cada forma de vida se distingue de otra, a través de características tales como su posición en la estratificación, tipo de ramificación, periodicidad (siempre verde, semidecídua, decidua) y tipo de hoja (tamaño, forma y textura).

Diversos sistemas de clasificación de formas de crecimiento se han realizado. Esta variación se debe a que diversos autores (Raunkiaer, 1934; Braun Blanquet, 1932; Durietz, 1931; Whittaker 1962; Sherve, 1951), han considerado diferentes criterios al efectuar las clasificaciones, lo cual define caracterizaciones particulares de los tipos biológicos; tales criterios dependen, principalmente, de la zona geográfica y ecológica en la que se encuentre el autor. Con base en lo anterior, se propone un sistema para identificación de formas de vida basado en Sherve (1951) y adaptado para el Proyecto, del cual se tomarán en cuenta las siguientes formas de vida.

✓ **Árboles (AR)**

Deciduos de hoja ancha, siempre verdes de hoja ancha, leguminosas pinnadas, dicotiledóneas de hoja angosta, espinosos deciduos, tallos verdes deciduos o áfilos, en este Proyecto se incluyen algunas palmeras.

✓ **Arbustos (AB)**

Deciduos de hoja ancha, siempre verdes de hoja ancha, leguminosas pinnadas, dicotiledóneas de hoja angosta, espinosos deciduos, espinosos siempre verdes, tallos verdes deciduos o áfilos.

✓ **Herbáceas (HI)**

Graminoides perennes, graminoides anuales y bianuales, latifoliadas herbáceas perennes y latifoliadas herbáceas anuales y bianuales.

Las siguientes imágenes muestran evidencia fotográfica de todas y cada una de las actividades referidas anteriormente.



Imagen 64. Evidencia fotográfica que muestra la observación de especies y levantamiento fotográfico para su identificación.



Imagen 65. Evidencia fotográfica que muestra los recorridos realizados para la ubicación de sitios de muestreo en el AP y SA.

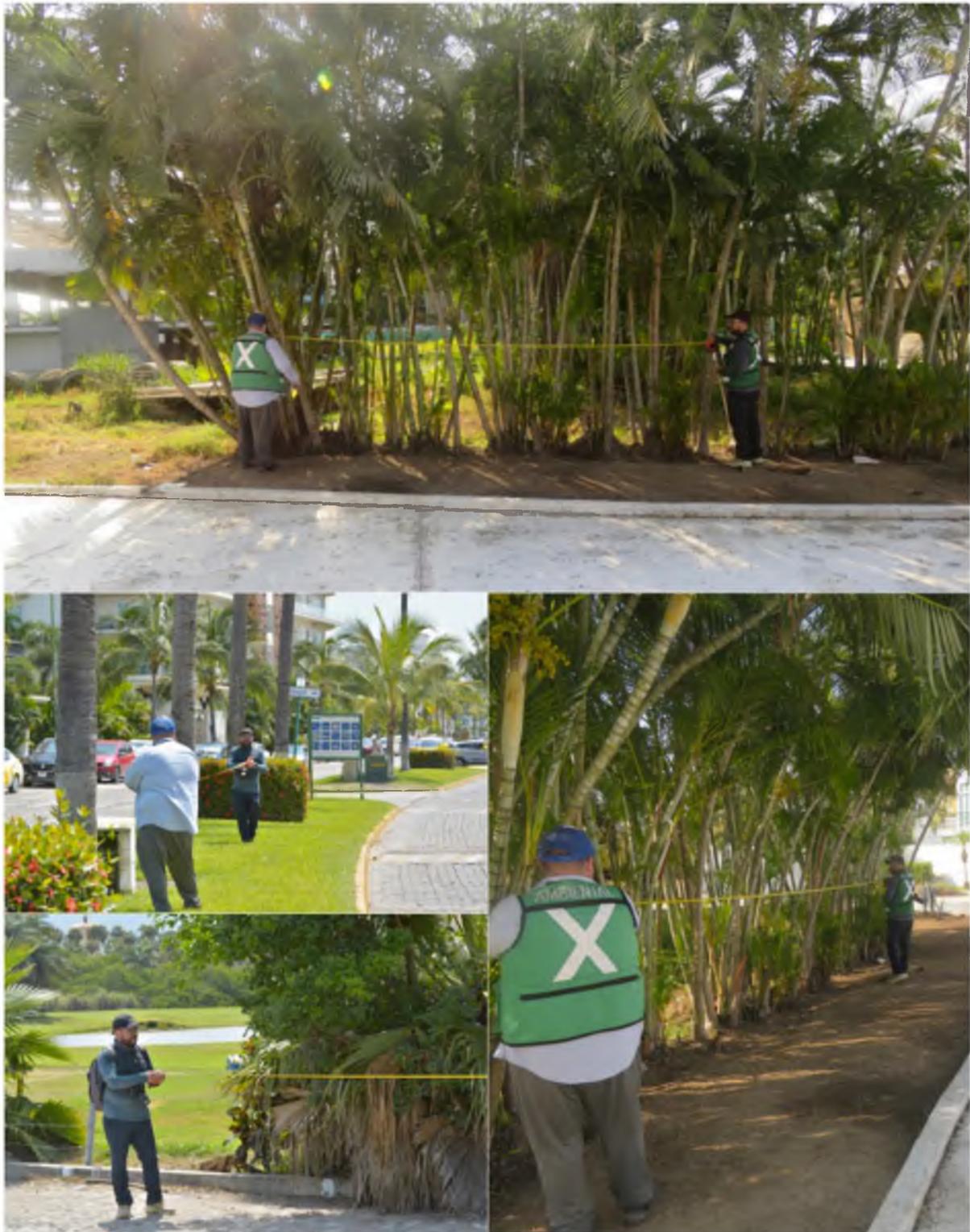


Imagen 66. Evidencia fotográfica del trazado en los sitios de muestreo en el AP y SA. Trabajos realizados en los sitios de muestreo de 60 m² y subsitio de muestreo de 1 m².



Imagen 67. Evidencia fotográfica de la delimitación de sitios de muestreo, levantamiento de información y obtención de datos ecológicos en el AP y SA.



Imagen 68. Evidencia fotográfica de las diversas actividades realizadas para el levantamiento de información para los sitios de muestreo en SA.



Imagen 69. Evidencia fotográfica del levantamiento de datos correspondientes en cada sitio de muestreo. Recorridos, obtención de datos con el GPS, fotografías y registro de variables de interés.



Imagen 70. Evidencia fotográfica que muestra la medición de diámetros, altura, cobertura y variables de interés.

Trabajo de campo (Actividad G1-G3):

Análisis cartográfico (G1): Se revisaron y consultaron datos vectoriales para el USVEG de (INEGI, Serie VII, 2018), esta información tubo un importante soporte de campo y permitió disipar dudas respecto a las coberturas asignadas por la carta. El empleo de SIG fue una herramienta bastante útil previo a la salida de campo, ya que su análisis permitió identificar las coberturas de USVEG que se encuentran en el AP y SA.

Revisión de literatura (G1 al G3): La consulta bibliográfica fue sumamente importante para la realización del Proyecto. Para la identificación de las especies florísticas se consultaron bases de datos y literatura especializada para la región). La información fue procesada y determinada taxonómicamente con base a la actualización más reciente (2024) empleada por World Flora Online¹¹, página que sustituyo recientemente a The Plant List¹². Además, la identificación de plantas se hizo mediante comparación y consulta vía web con ejemplares de herbarios virtuales y bases de datos reconocidas como: Neotropical Live Plant Photos¹³, Dave's Garden¹⁴, Calphotos¹⁵, Irekani¹⁶, Neotropical Herbarium Specimens¹⁷, CONABIO (Naturalista)¹⁸, entre otras.

Indicadores ambientales (G2): Un indicador ambiental es una variable que, mediante la síntesis de la información ambiental, pretende reflejar el estado del medio ambiente, o de algún aspecto de él, en un momento y espacio determinados, y que por ello adquiere gran valor como herramienta en los procesos de evaluación y de toma de decisiones de Proyectos sobre los problemas ambientales. En este sentido, se tomarán en cuenta los siguientes indicadores ambientales:

- El origen florístico que representa las especies nativas para México, así como aquellas que han sido introducidas. Este indicador permitió valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico, ya que ellas conforman un componente integral frecuente de un área específica que se ve influenciada con el tiempo, el arribo de especies pioneras al disturbio, las condiciones del desarrollo y las alteraciones que sufren los ecosistemas a los cuales pertenecen.
- Resulta especialmente importante la identificación de poblaciones que, por sus características (de difícil regeneración, compuestas por especies endémicas o con categoría de amenazadas y en peligro de extinción), referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se lleguen a observar en la zona de estudio. Este indicador fue utilizado para conocer el estado de la biodiversidad; bajo este esquema, si existen especies que presenten algún estatus de conservación o protección y que representen la reducción actual o potencial de ciertas especies.

Diversidad: Composición, Riqueza, Abundancia, Estructura (G3): Para evaluar la diversidad en sus diferentes componentes y niveles o escalas, se pueden utilizar índices que finalmente ayudan a resumir información en un solo valor y permiten unificar cantidades para realizar comparaciones. Sin embargo, para la aplicación de índices es necesario conocer los supuestos en los que están enmarcados para que la información generada a través de éstos pueda ser utilizada para interpretar correctamente el comportamiento de la biodiversidad, entendiéndose como el número de especies en una unidad de área que se mide a través de dos métodos: la **"riqueza específica"** basada en la cantidad de especies presentes y la **"estructura"** que mide la abundancia proporcional. Este último se clasifica en la dominancia y equidad de la comunidad (Moreno, 2001). Existen distintos tipos de diversidad: la local o diversidad α (alfa) de cada comunidad vegetal concreta del paisaje; la tasa de cambio en especies de dos comunidades vegetales adyacentes o recambio de especies, diversidad β (beta) y la diversidad (γ) que reúne a las dos anteriores (Whittaker, 1960).

¹¹ <http://www.worldfloraonline.org/search?>

¹² <http://www.theplantlist.org/>

¹³ http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/color_images.asp

¹⁴ <http://davesgarden.com/>

¹⁵ <http://calphotos.berkeley.edu/>

¹⁶ <http://unibio.unam.mx/irekani/advanced-search?Proyecto=Irekani>

¹⁷ <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>

¹⁸ <https://mexico.inaturalist.org/observations>

En este análisis se utilizó la diversidad “alfa” que es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que se considera homogénea (Smith, 2001). La diversidad alfa no tiene en cuenta la uniformidad o equilibrio. En una comunidad vegetal dada, generalmente existen pocas especies con un alto grado de dominancia (medida como número de individuos o como cobertura), y muchos individuos con una abundancia relativa baja. Cuanto mayor sea la uniformidad de la comunidad, las distintas especies aparecerán de forma más equilibrada en cuanto a su proporción. Una comunidad será más diversa si, además de poseer un alto número de especies, posee además una alta uniformidad.

Riqueza específica (Número de especies).

**Índices directos (La forma más simple de cuantificar la diversidad alfa).*

Riqueza específica: Una manera relativamente sencilla de describir una comunidad es a través del estudio de la riqueza específica que hace referencia al número de las especies que integran la comunidad. Es un componente de la diversidad la cual permite evaluar la estructura de la comunidad concibiéndola como la suma de sus partes. En este sentido, la riqueza se obtuvo mediante el número de especies por sitio de muestreo a través de la composición de especies.

Estructura de la comunidad (Especies con relación en su abundancia)

**Índices de abundancia proporcional:* Peet (1974), clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad.

Índice de valor de importancia: El análisis estructural de la vegetación en los sitios de muestreo se basó en el cálculo de tres variables estructurales (densidad, dominancia y frecuencia), para obtener el índice de valor de importancia (IVI) para cada especie (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). Esto permitió clasificar de manera jerárquica la influencia o importancia de una determinada especie en la estructura de la comunidad, así como la composición florística de los sitios muestreados. Esto permitió obtener la clasificación taxonómica del total de familias, géneros y especies por estrato para conocer la proyección de su integración a la comunidad biótica del área. Un conocimiento adecuado de la comunidad biótica y de su distribución ayuda a identificar con bases firmes, los probables impactos que pudiera ocasionar el Proyecto.

Donde:

IVI: Índice de valor de importancia (%)

IVI = Den. Rel + Dom. Rel + Frec. Rel **Den. Rel:** Densidad relativa (%)

Dom. Rel: Dominancia relativa (%)

Frec. Rel: Frecuencia relativa (%)

La densidad relativa es el número de individuos por área de muestreo y expresa la proporción de una especie con respecto al total:

Donde:

Den. Rel = $(n_i / N) \times 100$

n_i = Número de individuos por especie

N = Número total de individuos de todas las especies

La dominancia relativa es la expresión del espacio ocupado por cada especie entre la sumatoria de espacios ocupados por todas las especies:

Dom. Rel = $(G_i / G_t) \times 100$

Donde:

G_i = Área basal en m² por especie

Gt = Área basal total en m^2 del total de muestreos

El Área Basal (AB) es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del pecho (McCune y Grace, 2002). Se calcula con la siguiente fórmula:

$$AB = \pi \times (D/2)^2$$

Donde:

π : 3.1416

D: Diámetro a la altura del pecho

La frecuencia relativa se refiere a las unidades de muestreo en la cual ocurre una especie, es decir, es una medida de la distribución. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Frec. Rel} = (n_i / N) \times 100$$

Donde:

n_i = Frecuencia de la especie

N = Frecuencia de todas las especies

Los siguientes índices enfatizan el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

- **Índice de dominancia:** Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Tiene en cuenta las especies mejor representadas (dominan) sin tener en cuenta las demás.

Índice de Simpson: Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974), donde las especies comunes tienen mucho peso respecto a las especies raras. Como su valor es inverso a la equidad la diversidad puede calcularse como $1-D$. La fórmula que utiliza es la siguiente:

$$D = 1 - \sum P_i^2$$

Donde:

D = Dominancia

P_i = Abundancia proporcional de la especie i (N° de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra)

- **Índices de equidad:** Tienen en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentran distribuidas.

Índice de Shannon-Wiener (H'): Refleja la relación entre riqueza y uniformidad (Magurran, 1988). H' normalmente toma valores entre 1 y 4.5; valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos". Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Por razones que no son tan obvias como el caso de Shannon el máximo valor que puede tomar H' es el logaritmo de S , $\ln(S)$, o sea si la comunidad es completamente equitativa expresada como $(H') = S$. La fórmula que utiliza es la siguiente.

$$H' = -\sum P_i \cdot \ln^2 P_i$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

\ln = Logaritmo natural

Índice de Equidad de Pielou (J): Con base en los valores de diversidad del índice de Shannon-Weiner, expresa la equidad como la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad esperada.

Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988). La equidad de Pielou se calcula de la siguiente manera:

Donde:

J= Equidad de Pielou

$$J = H'/H' \text{ max}$$

H'= Índice de diversidad de Shannon-Wiener

H' max= ln (S).

S= número de especies

Todos los análisis y los resultados correspondientes a la metodología descrita anteriormente, se muestran a continuación.

c) Resultados

- Caracterización ambiental

Como parte de la caracterización del Proyecto, se realizaron recorridos en el área de estudio y un levantamiento fotográfico, mediante observaciones directas, lo que permitió recabar datos e información ecológica; lo anterior, para conocer el uso actual del suelo y tipos de vegetación (USVEG), pero también si dentro del Predio y específicamente dentro del Área del Proyecto (AP), se encuentra algún tipo de cobertura forestal con base a los términos enmarcados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento (RLGDFS), que pudiera resultar afectada por las obras y actividades pretendidas.

Con base en los recorridos, observaciones y fotografías obtenidas se conoció el AP, con la principal finalidad de conocer las condiciones ambientales existentes en las superficies donde se pretende el desarrollo de las obras y actividades, así como en el SA; lo anterior, permitió identificar y valorar los impactos ambientales que potencialmente pueda generar el Proyecto, para determinar en qué grado y magnitud podría ocurrir una posible afectación.

La cobertura vegetal está asociada íntimamente al funcionamiento del ecosistema (Harris y Hobbs, 2001, Parkes et al., 2003, 2004) y, por lo tanto, puede servir de indicador de lo que ocurre con el resto de la biota. De ahí la necesidad de estudiar los procesos de cambio en la cobertura del suelo para entender las causas y consecuencias de los procesos de degradación, disminución de la biodiversidad y, en general, de la pérdida del capital natural y cultural. Así mismo, el análisis de los patrones y cambios de uso del suelo ofrece un marco de referencia sobre la condición actual de los ecosistemas en la zona de estudio, y así poder valorar adecuadamente los impactos ambientales al factor flora que pudiera provocar el Proyecto, con la finalidad de diseñar las mejores estrategias de mitigación, protección, prevención y compensación.

La clasificación fisonómica de la vegetación ha sido la más utilizada, debido a que toma en cuenta características y elementos del paisaje que permiten definir con mayor sencillez los tipos de vegetación (Whittaker, 1970). Por estas razones, una clasificación de comunidades ecológicas terrestres basadas en la vegetación puede servir para describir las numerosas facetas (aunque no todas) de los patrones biológicos y ecológicos a lo largo del paisaje (Rzedowski, 1978).

La vegetación terrestre de México, así como sus estados serales de sucesión secundaria, han sido descritos y clasificados por diversos autores (Miranda 1957, 1964; Sarukhán 1964; Miranda y Hernández X. 1963; Pennington y Sarukhán 1968; Flores et al. 1971; Puig 1976; Rzedowski 1978; Breedlove 1981; González Medrano 2003; INEGI 1997, 2000, 2003, 2005^a, 2016). De todos ellos, los sistemas de clasificación más utilizados y citados, principalmente por las instituciones académicas, han sido el de Miranda y Hernández X. (1963), que describe 32 comunidades vegetales, y el de Rzedowski (1978), con 10 tipos de vegetación principales, cada uno de los cuales abarca varias comunidades vegetales. Es importante destacar que, el sistema de Rzedowski tiene, entre otras ventajas, el emplear categorías básicas y excluyentes que permiten una relativa facilidad de cartografiado y facilita la subcategorización.

Por otra parte, por la facilidad de su uso digital, el sistema de clasificación más utilizado actualmente por la academia y las instituciones gubernamentales es el del INEGI, con 50 tipos de vegetación. La clasificación de INEGI ha sido reestructurada constantemente, a la fecha se tienen datos vectoriales (INEGI, Serie VII, 2018), para hacerla comparable con la de Rzedowski (1978), de manera que resulte más atractiva y útil y comparable para diversos estudios ambientales.

Descripción de los USVEG observados en el AP y el SA

✓ Coberturas NO FORESTALES (Área del Proyecto)

En este sentido, la zona de estudio conforma un paisaje urbano, que muestra una matriz sumamente influenciada por el hombre, de forma tal, que las distintas actividades antropogénicas han sido el principal motor de cambio, que a través de los últimos años se traduce en la pérdida de coberturas que presentaban vegetación forestal, para destinar asentamientos humanos, mismos que se ha expandido y diversificado, debido a la economía local generada por el turismo.



Imagen 71. Uso actual del suelo en las colindancias del AP.



Imagen 72. Condiciones que se presentan dentro del Predio y en las AP, donde NO se observa vegetación Forestal, ya que las especies fueron sembradas con fines de ornato.

La totalidad de la superficie dentro del AP, se determinó como **No Forestal**, que forma parte de un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación.

✓ **Coberturas FORESTALES (Sistema Ambiental)**

Dentro del SA, pero alejado del Proyecto existe un área que forma parte del Estero El Salado; sin embargo, no se pretenden llevar a cabo actividades del Proyecto en esa zona, además de que actualmente está cercada en su totalidad, por lo que se prohíben los accesos en cualquier sitio, únicamente tiene un acceso principal. No obstante, lo anterior, se consideró importante realizar una visita guiada al sitio, para conocer las condiciones ambientales actuales del manglar y la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subcaducifolia, superficies consideradas como parte de las únicas coberturas forestales dentro del SA. Cabe aclarar que, al no tener ninguna relación esta área con el Proyecto, NO se permitió llevar a cabo

sitios de muestreo; no obstante, durante los recorridos realizados se obtuvo evidencia fotográfica de la zona; pero además fue importante realizar una consulta bibliográfica con base a los registros obtenidos del portal de CONABIO (<https://mexico.inaturalist.org/observations>); con la principal finalidad de conocer aquellas especies de flora que logran su distribución potencial en el Estero El Salado. SIN EMBARGO, CABE ACLARAR QUE, POR NINGÚN MOTIVO, RAZÓN O CIRCUNSTANCIA SE AFECTARÁN SUPERFICIES CON MANGLAR, NI A LA VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA Y ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA, NI ESPECIES DE FLORA Y FAUNA QUE HABITAN AL INTERIOR DEL ESTERO EL SALADO, EL PROYECTO, NO TIENE NINGÚN TIPO DE INCIDENCIA NI DIRECTA NI INDIRECTAMENTE EN ESTA ÁREA, NI RELACIÓN ALGUNA CON EL PROYECTO. NO OBSTANTE, FORMA PARTE DE REGIONES NATURALES DENTRO DEL SA QUE DEBEN SEGUIR SIENDO PROTEGIDAS Y CONSERVADAS DEBIDO A SU IMPORTANCIA ECOLOGICA.

El Parque Estatal Estero El Salado es un Área Natural Protegida, con un atractivo eco-turístico ubicado en Puerto Vallarta; sitio considerado como un refugio clave de vida silvestre. El acceso es restringido, pero a la vez existen visitas guiadas al público en general, es por lo anterior, que la reja que delimita esta ANP ha permitido la protección y conservación de especies del sitio y la protección de este ecosistema. En el área con base a la consulta de información bibliográfica de CONABIO se encuentran las siguientes especies:

Flora: *Avicennia germinans* (Mangle Prieto), *Rhizophora mangle* (Mangle Colorado), *Laguncularia racemosa* (Mangle Blanco), *Pithecellobium lanceolatum* (Conchil), *Momordica charantia* (Pepino Cimarrón), *Pluchea carolinensis* (Canela), *Antigonon leptopus* (San Miguelito), *Cyanthillium cinereum* (Pequeña Hierba de Hierro), *Bursera simaruba* (Palo Mulato), *Guazuma ulmifolia* (Guásima), *Tradescantia spathacea* (Magueyito Morado), *Ficus insípida* (Higuera Blanca), *Leucaena leucocephala* (Tepeguaje Dormilón), *Heliotropium curassavicum* (Hierba de Fuego), *Cenchrus clandestinus* (Pasto En Rollo Japonés), *Eclipta prostrata* (Zarzaparrilla), *Sesbania herbácea* (Cáñamo de Río), *Vachellia farnesiana* (Huizache), *Senna alata* (Mazorquilla), *Artocarpus heterophyllus* (Yaca), *Euphorbia hirta* (Golondrina), *Wodyetia bifurcata* (Palma Cola de Zorro), *Gliricidia sepium* (Cacahuananche), *Justicia spicigera* (Muicle), *Mucuna pruriens* (Frijol Terciopelo), *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), *Acrocomia aculeata* (Cocoyul), *Funastrum clausum* (Bejuco Revientachivo), *Myrmecophila galeottiana* (Orquídea Hormiguera Morada), *Annona muricata* (Guanábana), *Simarouba amara* (Aceituno), *Azadirachta indica* (Neem de la India), *Pristimera celastroides* (Cancerina), *Vachellia cornígera* (Cornezuelo), *Vachellia hindsii* (Carretadera). Por mencionar algunas, mismas que pueden ser consultadas con mayor detalle en la siguiente liga:

https://mexico.inaturalist.org/observations?lat=20.670752422711004&lng=-105.23643415487311&place_id=any&radius=1.1491402664817592&subview=map&view=species&iconic_taxa=Plantae

Finalmente, es importante aclarar que, dadas las condiciones de urbanización del SA delimitado y justificado con bases técnicas para los objetivos de la MIA-P (información que puede ser consultada a detalle al inicio de este capítulo 4), el Estero El Salado se encuentra muy alejado del Proyecto; por ello muchas de las especies registradas para este sitio han buscado los recursos necesarios para permanecer en esas áreas; las zonas de paso, que pudieran utilizar las aves como sitios de descanso, para alimentarse o bien, para pasar el invierno como aves migratorias, no serían preferentemente las zonas ajardinadas o camellones del SA, o los pequeños parches de lo que parece vegetación en **ÁREAS PRIVADAS**, sino más bien, la zona del **Estero El Salado**, ya que presenta una mayor cantidad de recursos comparado con el SA, además de ser una superficie relativamente amplia y continua de vegetación natural, actualmente protegida. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que algunas especies de fauna puedan ocurrir en el SA, pero no es factible que dicha ocurrencia utilice y permanezcan en el AP, ya que se trata de un Predio con claros indicios de actividad antropogénica. El AP al ser un Predio donde se observan algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación; no representan una afectación significativa por las actividades a realizar; siempre y cuando se lleven a cabo todas y cada una de las medidas de mitigación establecidas y propuestas en la MIA-P. POR LO QUE NUEVAMENTE SE REITERA QUE POR NINGÚN MOTIVO, RAZÓN O CIRCUNSTANCIA SE AFECTARÁN ESPECIES DE FLORA Y FAUNA DEL ESTERO EL SALADO.

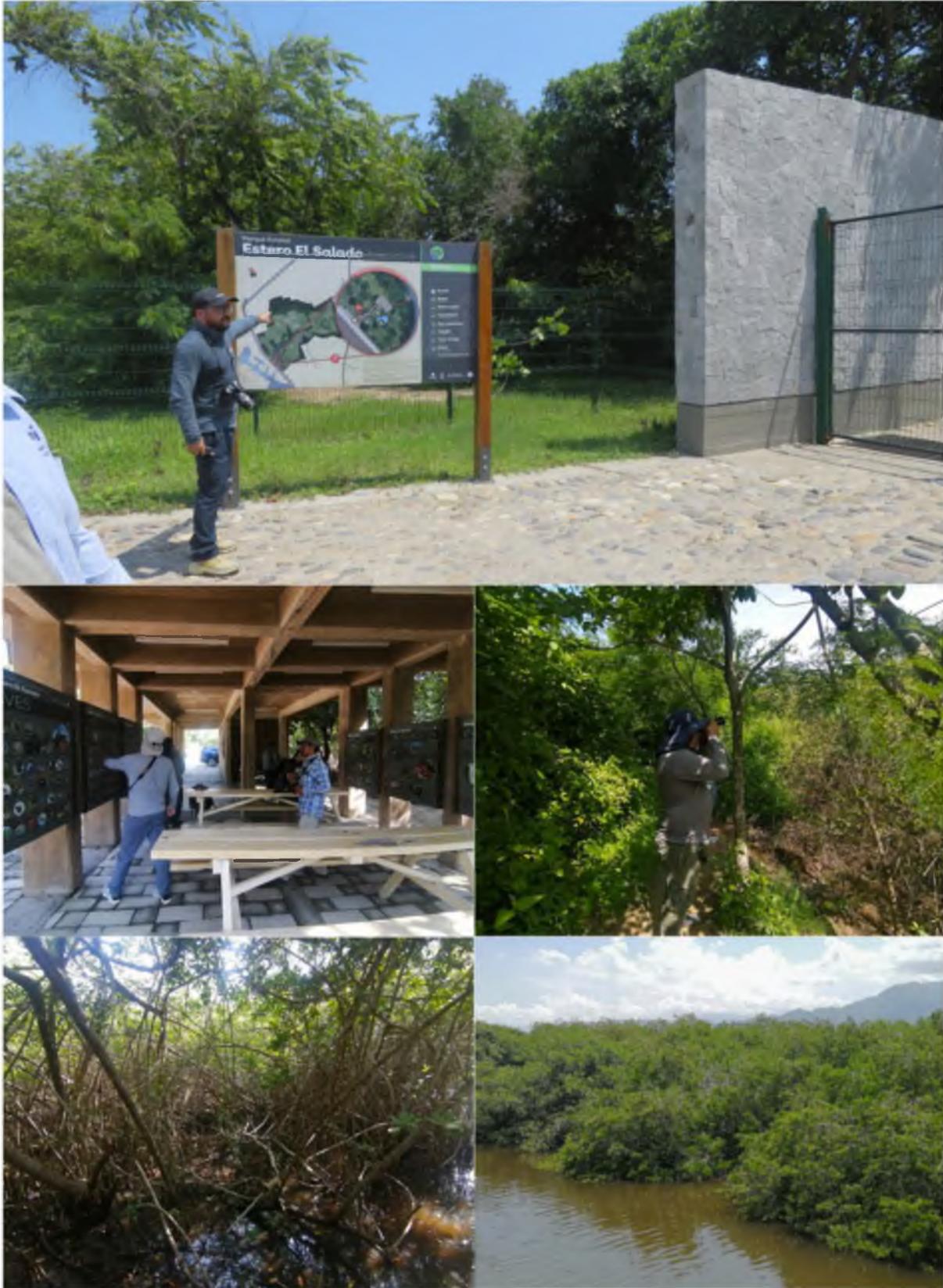


Imagen 73. Recorrido realizado en el Parque Estatal Estero El Salado, Área Natural Protegida.



Imagen 74. Recorridos realizados y levantamiento fotográfico de las especies observadas en el Estero El Salado.

Si bien, como se mencionó anteriormente, no se permitió llevar a cabo sitios de muestreo, si se permitió sobrevolar un Dron para conocer las condiciones naturales del Estero El Salado, para conocer con una mayor perspectiva aérea la conectividad de la vegetación limitada a un área específica, misma que actualmente se encuentra delimitada con una cerca metálica.



Imagen 75. Sobrevuelos realizados con un Dron al interior del Estero El Salado.

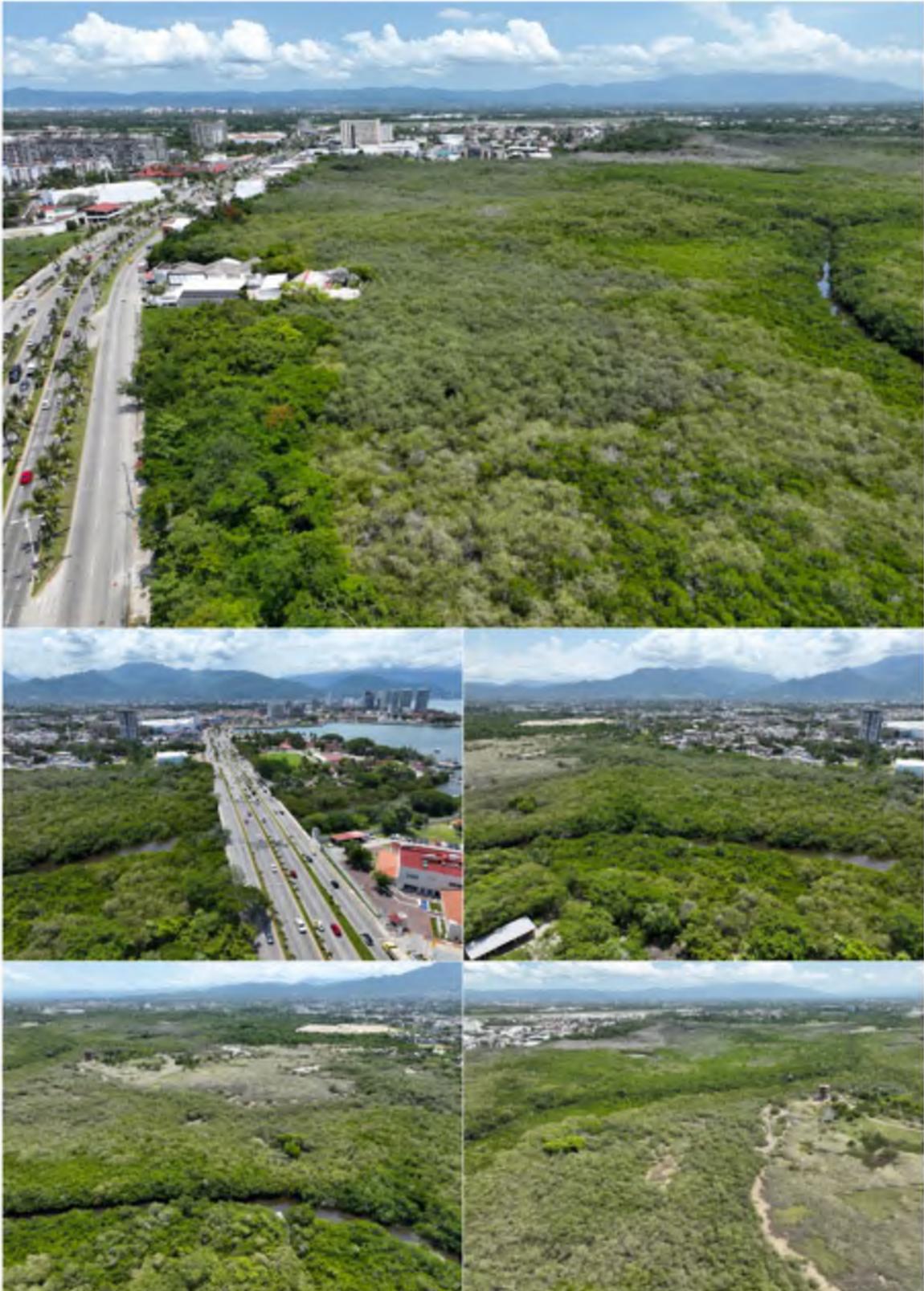


Imagen 76. Fotografías aéreas que muestran las condiciones actuales de la vegetación de manglar al interior del Estero El Salado.



Imagen 77. La única área con vegetación forestal dentro del SA forma parte del Estero El Saldo; sin embargo, por ningún motivo será intervenida ya que el Proyecto se encuentra alejado de esta área; por el contrario, es recomendable se siga protegiendo y conservando El Estero El Salado.

→ Análisis de diversidad (Flora)

La integración de este apartado se basó en lo siguiente:

- Determinar la calidad ambiental del ecosistema urbano dentro del AP y SA, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman (Área urbana consolidada).
- Sitios de muestreo en el AP (M-AP) y SA (M-SA).

Por lo anterior, fue imprescindible la caracterización ambiental *in situ*, misma que logró ser concreta, objetiva y sustentada, como la que derivó de la consulta bibliográfica especializada. El siguiente apartado refuerza la diversidad de flora registrada en el AP y SA. Los resultados obtenidos que fueron descritos en la metodología presentada anteriormente, se muestran a continuación mediante los resultados obtenidos de los muestreos en el AP (M-AP) y SA (M-SA). Los análisis realizados en formato digital se encuentran en las memorias de cálculo en los anexos. Cabe aclarar que, la vegetación registrada en el AP y SA corresponde a un ecosistema urbano, donde se obtuvieron registros en su mayor parte de especies que han sido sembradas con fines de ornato y malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación, mismas que forman parte de la vegetación ruderal.

Es importante mencionar que, para facilitar el manejo de la información en cada sitio de muestreo se consideraron 3 estratos (1. Árboles, 2. Arbustos, 3. Herbáceas).

→ Ubicación de los sitios de muestreo (M-AP / M-SA)

Como se refirió en la metodología descrita, se consideró importante el uso de parcelas circulares, por lo que se consideró viable hacer en el AP 3 sitios de muestreo rectangulares, y 6 sitios circulares (9 sitios), esta información se replicó para el SA; sin embargo, en ambos casos se consideró importante que tuvieran la misma superficie (60 m²), aunque en forma sean diferentes, con la finalidad de homologar la información y datos obtenidos; así mismo, dentro de cada sitio de muestreo se llevó a cabo un subsitio (submuestreo) en el centro de cada sitio con una superficie de 1 m² para la evaluación de herbáceas, se recabo información con la finalidad de conocer la riqueza, abundancia, cobertura y diversidad de especies en cada sitio de muestreo (M-AP / M-SA).

La siguiente información muestra la ubicación espacial y distribución de los sitios de muestreo (M-AP / M-SA). Las tablas muestran las coordenadas UTM WGS84 obtenidas de los sitios para el AP y los sitios para el SA, además de los subsitios de muestreo en cada unidad de análisis, ubicando cada sitio de muestreo por medio de un punto central (vértice) de referencia en las parcelas circulares, y los 4 vértices para las sitios rectangulares, además de los 4 vértices de las subparcelas (subsitios) de muestreo (SM-AP / SM-SA), tomando como referencia el centro de cada sitio de muestreo, con la finalidad de tener un mayor reconocimiento *in situ* para cada sitio evaluado.

PARA MAYOR DETALLE CONSULTAR EN LOS ANEXOS, LOS KMZ, COORDENADAS Y MAPAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO (M-AP / M-SA).



Imagen 78. Ubicación espacial y distribución de los sitios de muestreo en el Área del Proyecto (M-AP).

Tabla 4. Coordenadas UTM WGS84 del vértice central de cada sitio de muestreo (M-AP), superficie, forma y unidad de análisis.

Sitio de muestreo (M-AP)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis
		X	Y			
M-AP1	3	472898.610	2285451.367	60	Circular	AP
M-AP2	4	472901.930	2285437.026	60	Circular	AP
M-AP3	5	472895.369	2285420.413	60	Circular	AP
M-AP4	6	472894.113	2285410.226	60	Circular	AP
M-AP5	7	472905.165	2285412.347	60	Circular	AP
M-AP6	8	472921.314	2285411.601	60	Circular	AP
M-AP7	2	472920.180	2285395.475	60	Rectangular	AP
	11	472930.426	2285396.864			
	12	472911.112	2285391.648			
	13	472910.329	2285394.544			
	14	472929.643	2285399.761			
	15	472930.426	2285396.864			
M-AP8	1	472884.271	2285397.710	60	Rectangular	AP
	6	472891.439	2285390.449			
	7	472888.986	2285388.722			
	8	472877.465	2285405.087			
	9	472879.919	2285406.814			
	10	472891.439	2285390.449			
M-AP9	0	472846.052	2285453.658	60	Rectangular	AP
	1	472852.991	2285446.423			
	2	472850.539	2285444.693			
	3	472839.019	2285461.027			
	4	472841.471	2285462.756			
	5	472852.991	2285446.423			

Tabla 5. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices de cada sitio de submuestreo (SM-AP), superficie, forma y unidad de análisis.

Sitio de submuestreo (SM-AP)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis
		X	Y			
SM-AP1	16	472897.610	2285450.367	1	Cuadrado	AP
	17	472897.610	2285452.367			
	18	472899.610	2285452.367			
	19	472899.610	2285450.367			
	20	472897.610	2285450.367			
SM-AP2	21	472900.930	2285436.026	1	Cuadrado	AP
	22	472900.930	2285438.026			
	23	472902.930	2285438.026			
	24	472902.930	2285436.026			

Sitio de submuestreo (SM-AP)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis
		X	Y			
SM-AP3	25	472900.930	2285436.026	1	Cuadrado	AP
	26	472894.369	2285419.413			
	27	472894.369	2285421.413			
	28	472896.369	2285421.413			
	29	472896.369	2285419.413			
	30	472894.369	2285419.413			
SM-AP4	31	472893.113	2285409.226	1	Cuadrado	AP
	32	472893.113	2285411.226			
	33	472895.113	2285411.226			
	34	472895.113	2285409.226			
	35	472893.113	2285409.226			
SM-AP5	36	472904.165	2285411.347	1	Cuadrado	AP
	37	472904.165	2285413.347			
	38	472906.165	2285413.347			
	39	472906.165	2285411.347			
	40	472904.165	2285411.347			
SM-AP6	41	472920.314	2285410.601	1	Cuadrado	AP
	42	472920.314	2285412.601			
	43	472922.314	2285412.601			
	44	472922.314	2285410.601			
	45	472920.314	2285410.601			
SM-AP7	11	472919.180	2285394.475	1	Cuadrado	AP
	12	472919.180	2285396.475			
	13	472921.180	2285396.475			
	14	472921.180	2285394.475			
	15	472919.180	2285394.475			
SM-AP8	6	472883.271	2285396.710	1	Cuadrado	AP
	7	472883.271	2285398.710			
	8	472885.271	2285398.710			
	9	472885.271	2285396.710			
	10	472883.271	2285396.710			
SM-AP9	1	472845.052	2285452.658	1	Cuadrado	AP
	2	472845.052	2285454.658			
	3	472847.052	2285454.658			
	4	472847.052	2285452.658			
	5	472845.052	2285452.658			

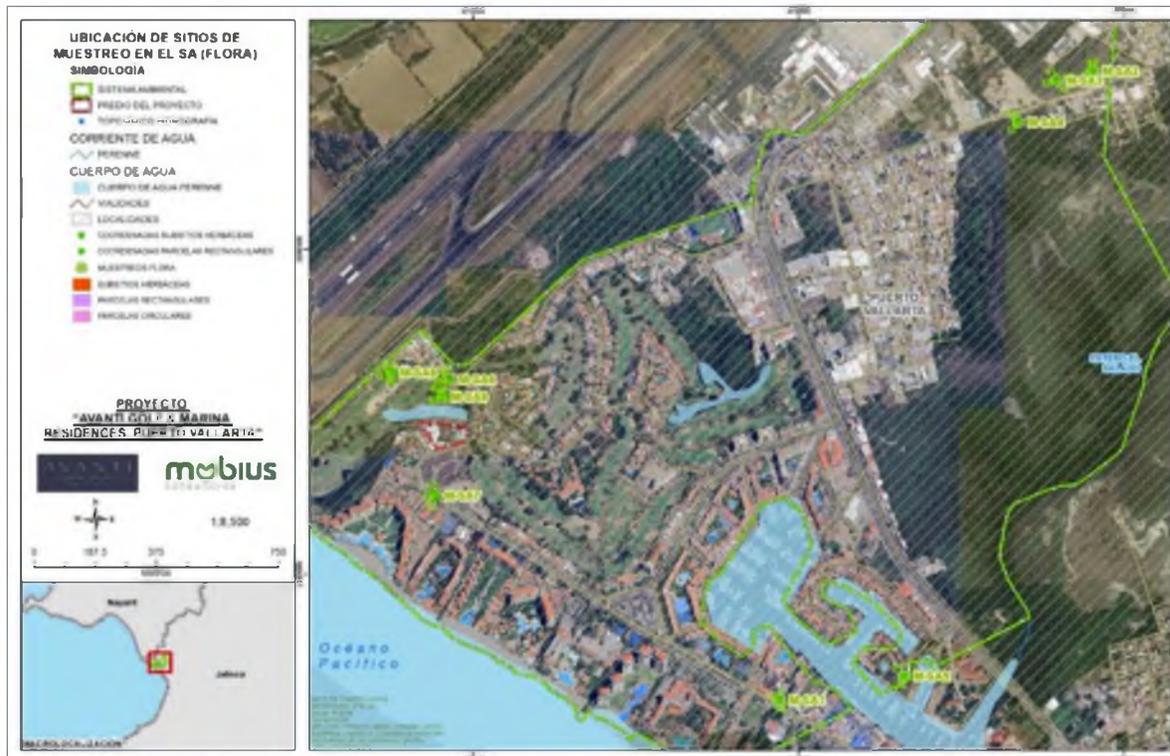


Imagen 79. Ubicación espacial y distribución de los sitios de muestreo en el Sistema Ambiental (M-SA).

Tabla 6. Coordenadas UTM WGS84 del vértice central de cada sitio de muestreo (M-SA), superficie, forma y unidad de análisis.

Sitio de muestreo (M-SA)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis
		X	Y			
M-SA1	0	473941.915	2284615.129	60	Circular	SA
M-SA2	1	474904.573	2286549.386	60	Circular	SA
M-SA3	2	474793.289	2286520.664	60	Circular	SA
M-SA4	3	474675.327	2286391.532	60	Circular	SA
M-SA5	4	474323.953	2284688.903	60	Circular	SA
M-SA6	5	472928.077	2285601.630	60	Circular	SA
M-SA7	6	472882.456	2285244.500	60	Rectangular	SA
	11	472891.500	2285239.929			
	12	472889.769	2285237.479			
	13	472873.435	2285249.018			
	14	472875.166	2285251.468			
M-SA8	15	472891.500	2285239.929	60	Rectangular	SA
	7	472747.961	2285622.063			
	1	472758.052	2285623.084			
	2	472757.909	2285620.088			
	3	472737.935	2285621.038			

Sitio de muestreo (M-SA)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis
		X	Y			
M-SA9	4	472738.078	2285624.034	60	Rectangular	SA
	5	472758.052	2285623.084			
	8	472904.169	2285548.003			
	6	472914.438	2285548.884			
	7	472914.258	2285545.890			
	8	472894.289	2285547.095			
	9	472894.470	2285550.090			
	10	472914.438	2285548.884			

Tabla 7. Coordenadas UTM WGS84 de los vértices de cada sitio de submuestreo (SM-SA), superficie, forma y unidad de análisis.

Sitio de submuestreo (SM-SA)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis
		X	Y			
SM-SA1	1	473940.915	2284614.129	1	Cuadrado	SA
	2	473940.915	2284616.129			
	3	473942.915	2284616.129			
	4	473942.915	2284614.129			
	5	473940.915	2284614.129			
SM-SA2	6	474903.573	2286548.386	1	Cuadrado	SA
	7	474903.573	2286550.386			
	8	474905.573	2286550.386			
	9	474905.573	2286548.386			
	10	474903.573	2286548.386			
SM-SA3	11	474792.289	2286519.664	1	Cuadrado	SA
	12	474792.289	2286521.664			
	13	474794.289	2286521.664			
	14	474794.289	2286519.664			
	15	474792.289	2286519.664			
SM-SA4	16	474674.327	2286390.532	1	Cuadrado	SA
	17	474674.327	2286392.532			
	18	474676.327	2286392.532			
	19	474676.327	2286390.532			
	20	474674.327	2286390.532			
SM-SA5	21	474322.953	2284687.903	1	Cuadrado	SA
	22	474322.953	2284689.903			
	23	474324.953	2284689.903			
	24	474324.953	2284687.903			
	25	474322.953	2284687.903			
SM-SA6	26	472927.077	2285600.630	1	Cuadrado	SA

Sitio de submuestreo (SM-SA)	Vértice	Coordenadas		Superficie (m ²)	Forma	Unidad de análisis
		X	Y			
	27	472927.077	2285602.630			
	28	472929.077	2285602.630			
	29	472929.077	2285600.630			
	30	472927.077	2285600.630			
SM-SA7	31	472881.456	2285243.500	1	Cuadrado	SA
	32	472881.456	2285245.500			
	33	472883.456	2285245.500			
	34	472883.456	2285243.500			
	35	472881.456	2285243.500			
SM-SA8	36	472746.961	2285621.063	1	Cuadrado	SA
	37	472746.961	2285623.063			
	38	472748.961	2285623.063			
	39	472748.961	2285621.063			
	40	472746.961	2285621.063			
SM-SA9	41	472903.169	2285547.003	1	Cuadrado	SA
	42	472903.169	2285549.003			
	43	472905.169	2285549.003			
	44	472905.169	2285547.003			
	45	472903.169	2285547.003			

Las siguientes imágenes muestran los sitios de muestreo dentro del AP y SA.



Imagen 80. Sitios de muestreo en el Área del Proyecto (AP).

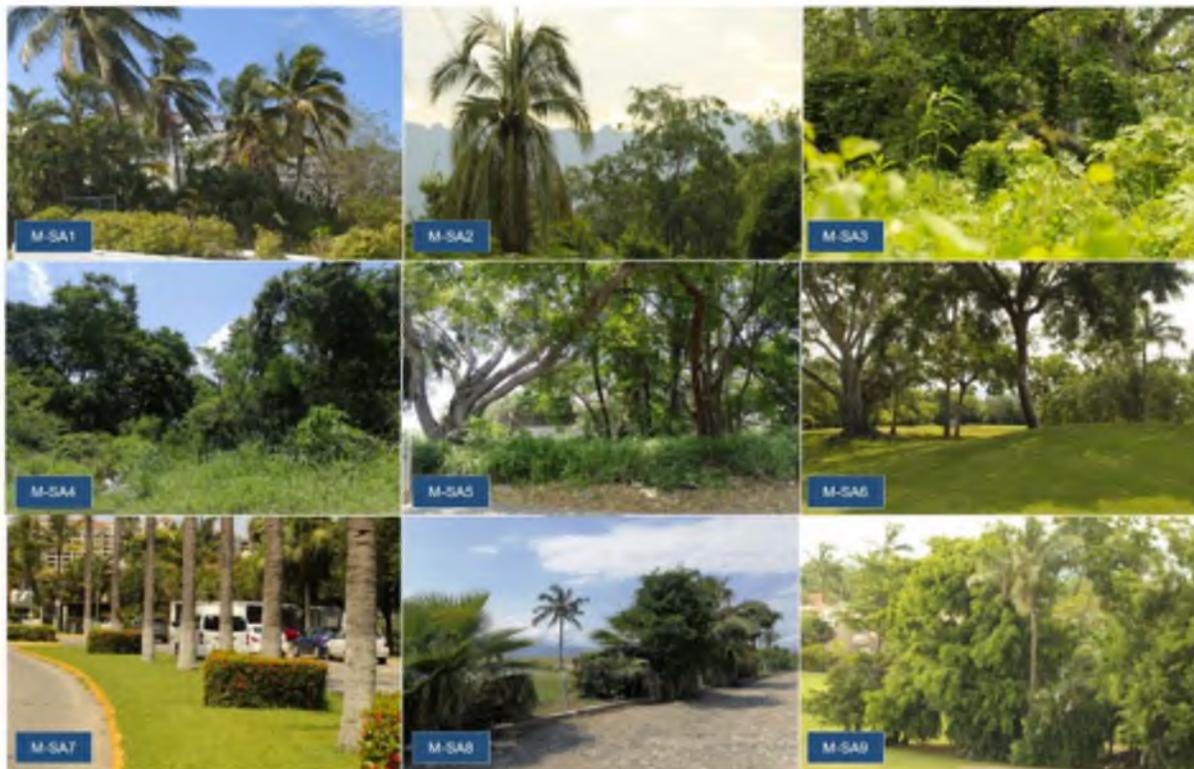


Imagen 81. Sitios de muestreo en el Sistema Ambiental (SA).

Riqueza específica

→ *Riqueza y abundancia de especies (M-AP / M-SA)*

Con la finalidad de evaluar el comportamiento de la biodiversidad, entendiéndose como el número de especies en una unidad de área que se midió a través de dos métodos: la “riqueza específica” basada en la cantidad de especies presentes y la “estructura” que mide la abundancia proporcional. Este último se clasifica en la dominancia y equidad de la comunidad (Moreno, 2001). Las memorias de cálculo pueden consultarse en el **Anexo 7**.

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (**M-AP / M-SA**), donde se presenta la riqueza y abundancia registrada **por estrato**.

M-AP: Los **árboles (AR)** registraron un total de 62 individuos, 4 familias, 7 géneros y 7 especies, el mayor número de individuos es para *Dypsis lutescens* con 54 individuos (especie sembrada con fines de ornato); los **arbustos (AB)** con 27 individuos, 5 familia, 5 género y 5 especies, el mayor número de individuos es para *Ixora coccinea* con 18; finalmente, en el caso de las **herbáceas (HI)** con 112 individuos, 3 familias, 5 géneros y 5 especies, el mayor número de individuos es para *Tridax procumbens* con 42.

M-SA: Los **árboles (AR)** registraron un total de 81 individuos, 8 familias, 15 géneros y 15 especies, el mayor número de individuos es para *Tabebuia rosea* y *Guazuma ulmifolia* con 11 individuos en cada caso; los **arbustos (AB)** con 72 individuos, 11 familias, 15 género y 15 especies, el mayor número de individuos es para *Rauvolfia tetraphylla* con 11; finalmente, en el caso de las **herbáceas (HI)** con 163 individuos, 8 familias, 13 géneros y 13 especies, el mayor número de individuos es para *Cynodon dactylon* con 41.

La siguiente tabla muestra resumidamente e integrada la riqueza florística obtenida en los sitios de muestreo (**M-AP / M-SA**), para las distintas formas de vida evaluadas (AR/AB/HI) y la superficie en cada sitio de muestreo.

Tabla 8. Riqueza y abundancia florística por sitio de muestreo y estrato para árboles (AR), arbustos (AB) y subsitio para herbáceas (HI, (M-AP / M-SA).

Muestreo	Total Familias			Total Géneros			Total Especies			Total N° de individuos			m ²
	AR	AB	HI	AR	AB	HI	AR	AB	HI	AR	AB	HI	
M-AP													
M-AP1	1	1	2	1	1	3	1	1	3	5	2	12	60
M-AP2	1	2	2	2	2	3	2	2	3	9	4	13	60
M-AP3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	3	4	60
M-AP4	1	2	2	1	2	3	1	2	3	8	2	9	60
M-AP5	2	1	2	1	1	2	2	1	2	7	2	13	60
M-AP6	2	1	2	1	1	3	2	1	3	4	1	18	60
M-AP7	2	1	3	2	1	3	2	2	3	7	2	13	60
M-AP8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	5	14	60
M-AP9	1	3	2	1	3	3	1	3	3	8	6	16	60
Total	4	5	3	7	5	5	7	5	5	62	27	112	540
M-SA													
M-SA1	3	4	4	5	5	4	5	5	4	10	11	14	60
M-SA2	4	6	2	6	6	5	6	6	5	11	12	16	60
M-SA3	6	3	3	6	6	4	6	6	4	13	12	24	60
M-SA4	4	4	5	4	5	6	4	5	6	7	10	31	60
M-SA5	4	5	4	5	5	4	6	5	4	8	10	18	60
M-SA6	4	2	3	4	2	5	4	2	5	8	8	17	60
M-SA7	1	1	2	1	1	2	1	1	2	4	3	14	60
M-SA8	4	2	2	4	2	3	4	2	3	8	3	14	60
M-SA9	4	2	3	6	2	4	6	2	4	12	3	15	60

Muestreo	Total Familias			Total Géneros			Total Especies			Total N° de individuos			m ²
	AR	AB	HI	AR	AB	HI	AR	AB	HI	AR	AB	HI	
Total	8	11	8	15	15	13	15	15	13	81	72	163	540

Para el caso de la superficie muestreada de las herbáceas se consideró solo (1m²), dentro de cada sitio de (60 m²) muestreados (M-AP / M-SA). Todos los sitios de muestreo se encuentran formando parte de un Ecosistema urbano.

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (M-AP / M-SA), donde se presenta la riqueza y abundancia registrada por sitio de muestreo.

M-AP: Los árboles (AB) muestran que los sitios M-AP2, M-AP5, M-AP6, M-AP7 y M-AP8 registraron el mayor número de especies (2), el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 1 especie, los muestreos con mayor número de individuos son M-AP2 con 9, M-AP3 con 10. Para los arbustos (AB) el sitio M-AP9, registro el mayor número de especies (3), el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 2 a 1 especie, el muestreo con mayor número de individuos es el sitio M-AP9 con 6. Finalmente, las herbáceas (HI) los sitios M-AP1, M-AP2, M-AP4, M-AP6, M-AP7 y M-AP9, registraron el mayor número de especies (3) respectivamente, el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 2 y 1 especie, el muestreo con mayor número de individuos es el sitio M-AP6 con 18, el resto se muestra con valores por debajo de las mayores abundancias registradas.

M-SA: Los árboles (AB) muestran que los sitios M-SA2, M-SA3, M-SA5 y M-SA9 registraron el mayor número de especies (6) en cada caso, el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 5 a 1 especie, el muestreo con mayor número de individuos es el M-SA3 con 13. Para los arbustos (AB) los sitios M-SA2 y M-SA3, registraron el mayor número de especies (6) respectivamente, el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 5 a 1 especie, los muestreos con mayor número de individuos son los sitios M-SA2 y M-SA3 con 12 en cada caso. Finalmente, las herbáceas (HI) el sitio M-SA4, registro el mayor número de especies (6), el resto por debajo de los mayores valores obtenidos con 4 a 2 especies, el muestreo con mayor número de individuos es el sitio M-SA4 con 31, el resto se muestra con valores por debajo de las mayores abundancias registradas.

Resultados:

Para Árboles (AR) en los M-SA se registró un mayor número de especies (riqueza) e individuos (abundancia) a diferencia de los M-AP, donde la mayoría son especies que fueron sembradas con fines de ornato. Las especies registradas en los M-AP se muestra de manera abundante en los M-SA.

Para Arbustos (AB) en los M-SA se registró un mayor número de especies (riqueza) e individuos (abundancia) a diferencia de los M-AP, donde la mayoría son especies que fueron sembradas con fines de ornato. Las especies registradas en los M-AP se muestra de manera abundante en los M-SA.

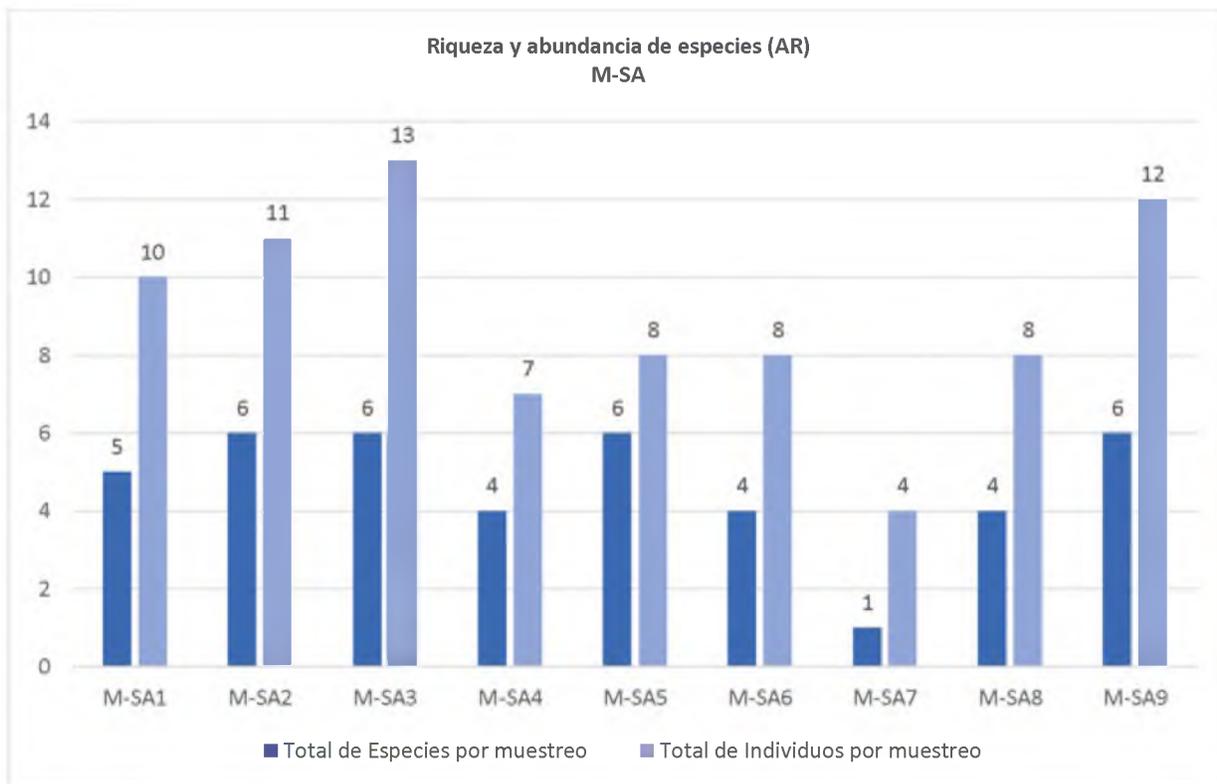
Para herbáceas (HI) en los M-SA se registró un mayor número de especies (riqueza) e individuos (abundancia) a diferencia de los M-AP; sin embargo, las condiciones actuales en las unidades analizadas muestran que las herbáceas resultan ser un estrato significativo por su biomasa y colonización de muchas áreas, debido a su potencial dispersión; algunas especies resultan ser anuales y bianuales, por lo que en ciertas temporadas del año no se muestran de manera abundante. Las especies registradas en los M-AP se muestra de manera abundante en los M-SA.

De manera general los resultados muestran que los árboles (AR) y arbustos (AB) registrados en el AP y SA en su mayor parte corresponden a especies de ornato, o que han sido sembradas con fines de paisajismo en áreas verdes, parques y jardines, algunas otras especies son consideradas especies pioneras al disturbio. Las herbáceas (HI) son consideradas especies ruderales (plantas que suelen aparecer en terrenos baldíos, calles, avenidas, lotes baldíos, etc. y/o en hábitats muy alterados por la acción del ser humano).

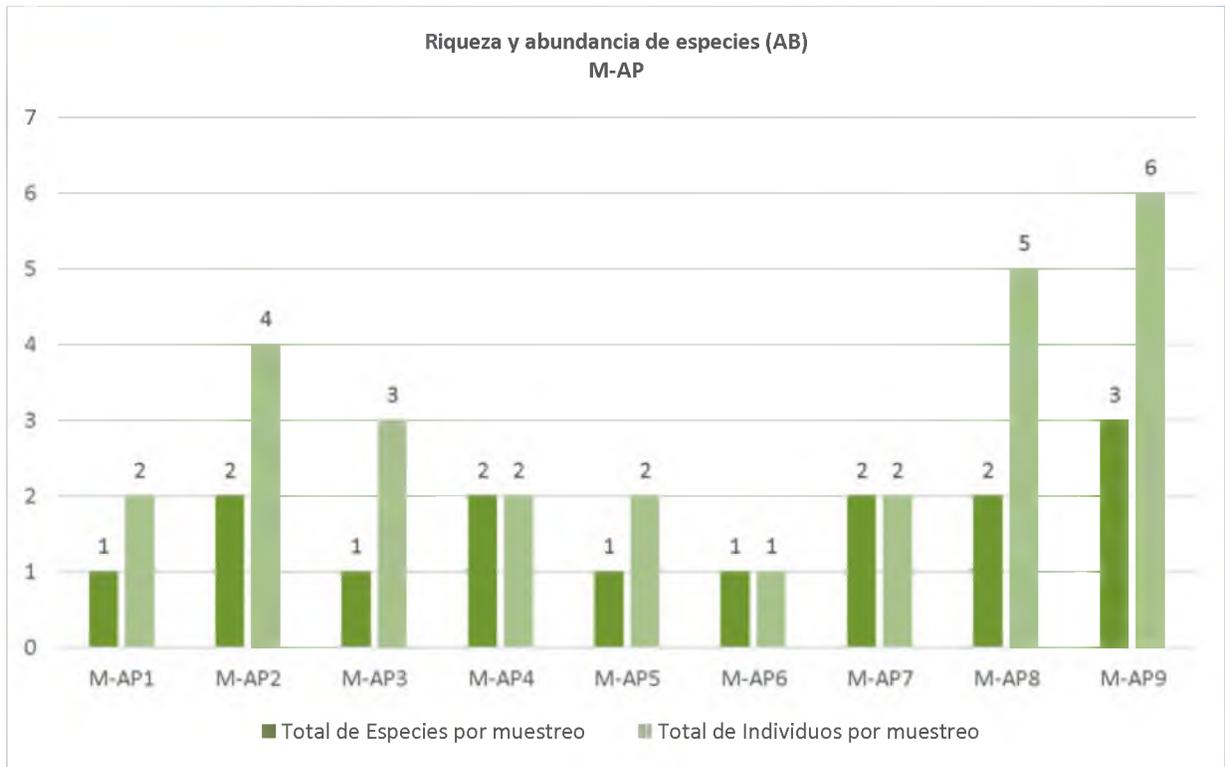
Las siguientes gráficas muestran la riqueza y abundancia de especies por sitio de muestreo, estrato y por unidad de análisis (M-AP / M-SA).



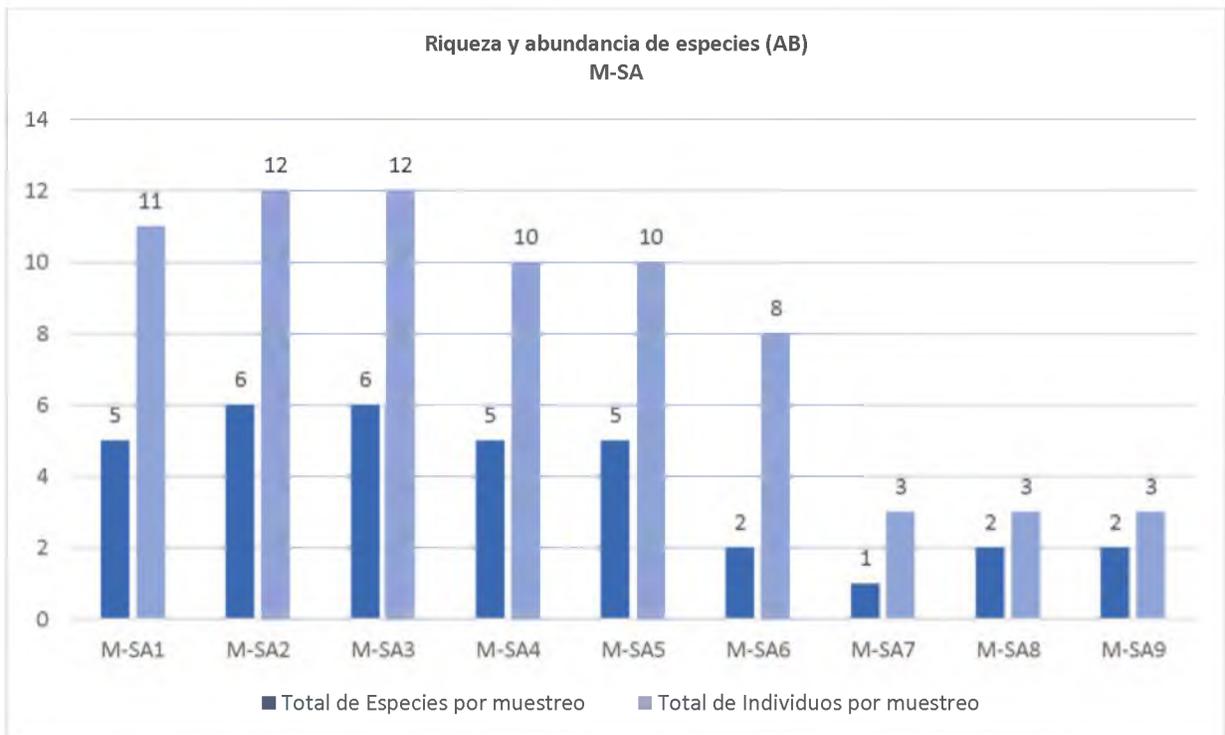
Gráfica 1. Riqueza y abundancia de árboles (AR), por sitio de muestreo (M-AP).



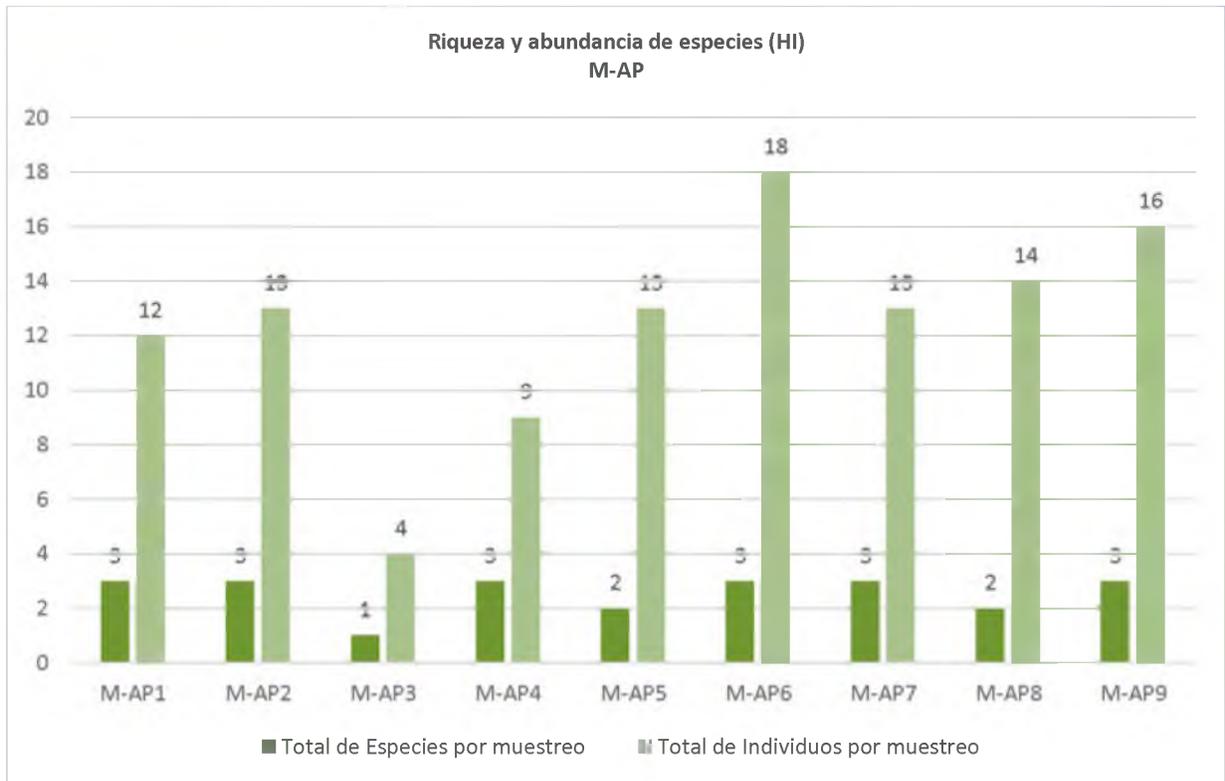
Gráfica 2. Riqueza y abundancia de árboles (AR), por sitio de muestreo (M-SA).



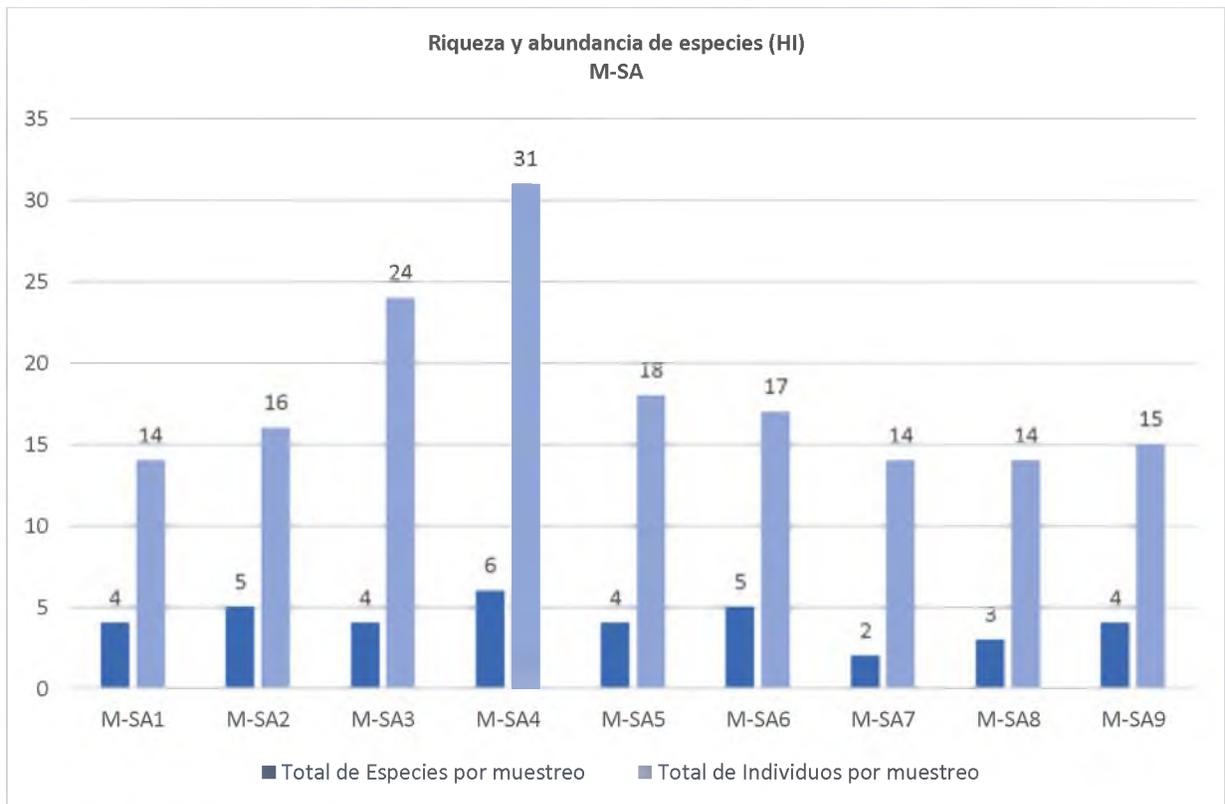
Gráfica 3. Riqueza y abundancia de arbustos (AB), por sitio de muestreo (M-AP).



Gráfica 4. Riqueza y abundancia de arbustos (AB), por sitio de muestreo (M-SA).



Gráfica 5. Riqueza y abundancia de herbáceas (HI), por sitio de muestreo (M-AP).



Gráfica 6. Riqueza y abundancia de herbáceas (HI), por sitio de muestreo (M-SA).

Estructura de la comunidad

→ Índice de Valor de importancia (M-AP / M-SA)

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (M-AP / M-SA), donde se presenta el índice de valor de importancia (IVI), obtenido para cada especie y por estrato (AR/AB/HI) de todos los registros obtenidos.

M-AP: Los árboles (AR) del total de especies registradas *Dypsis lutescens* llega alcanzar un IVI de (264.438), siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, demostrando ser una especie con los valores más altos en densidad, dominancia y frecuencia; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importantes; las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI son *Guazuma ulmifolia* (3.652) y *Terminalia catappa* (3.265), resultando ser especies que no logran una densidad, dominancia y frecuencia significativa en el AP.

Los arbustos (AB) del total de especies registradas *Ixora coccinea* llega alcanzar un IVI de (167.221), siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, demostrando ser una especie con los valores más altos de densidad y frecuencia; le continúa *Bambusa vulgaris* con un IVI de (84.330), con sus valores altos en dominancia; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importantes; la especie que se mostró con los menores valores en cuanto al IVI es *Agave tequilana* (17.164), resultando ser la especie que no logran una densidad, dominancia y frecuencia significativa en la zona.

Finalmente, las herbáceas (HI) del total de especies registradas *Megathyrsus maximus* obtuvo un IVI de (100.082), siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, ya que también presenta la mayor dominancia, le continúa *Tridax procumbens* (81.262), con sus valores altos en densidad y frecuencia; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importantes; entre las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI se encuentran *Eleusine indica* (32.064) y *Mimosa pudica* (21.086).

M-SA: Los árboles (AR) del total de especies registradas *Enterolobium cyclocarpum* llega alcanzar un IVI de (81.106), siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, demostrando ser una especie con los valores más altos de dominancia y frecuencia; le continúa *Tabebuia rosea* con un IVI de (30.990), con sus valores altos en frecuencia; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importantes; las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI son *Swietenia humilis* (2.466) y *Phoenix roebelenii* (1.991), resultando ser especies que no logran una densidad, dominancia y frecuencia significativa en la zona.

Los arbustos (AB) del total de especies registradas *Bambusa vulgaris* llega alcanzar un IVI de (61.816), siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, demostrando ser una especie con los valores más altos en dominancia; le continúa *Rauvolfia tetraphylla* con un IVI de (57.504), con sus valores altos en densidad y frecuencia; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad, dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importantes; las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI son *Stachys coccinea* (4.360) y *Hibiscus tiliaceus* (2.492), resultando ser especies que no logran una densidad, dominancia y frecuencia significativa en la zona.

Finalmente, las herbáceas (HI) del total de especies registradas *Megathyrsus maximus* obtuvo un IVI de (93.465) siendo la más importante del total de registros, colocándola en primera posición, ya que también presenta la mayor dominancia, le continúa *Cynodon dactylon* (59.355), con sus valores altos en densidad; el resto de las especies no mostraron valores altos de importancia y se presentan con una densidad,

dominancia y frecuencia por debajo de los valores obtenidos para las especies más importantes; entre las especies que se mostraron con los menores valores en cuanto al IVI se encuentran *Asclepias curassavica* (1.586).

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos para el IVI, por estrato, especies y unidad de análisis:

Tabla 9. Índice de Valor de Importancia (IVI) por especie, estrato y unidad de análisis (M-AP / M-SA).

N°	Familia	Especie	N° individuos		Densidad relativa		Dominancia relativa		Frecuencia relativa		IVI	
			M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA
Árboles (AR)												
1	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	0	7	0	8.642	0	6.721	0	9.249	0	24.611
2	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	0	10	0	12.346	0	5.584	0	9.249	0	27.178
3	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	0	3	0	3.704	0	2.969	0	2.312	0	8.985
4	Arecaceae	<i>Dyopsis lutescens</i>	54	5	87.097	6.173	85.913	14.217	91.429	2.312	264.438	22.702
5	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	8	1.613	9.877	4.194	42.906	1.429	28.324	7.236	81.106
6	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	0	10	0	12.346	0	2.202	0	9.249	0	23.796
7	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	11	1.613	13.580	0.611	1.628	1.429	14.451	3.652	29.659
8	Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	0	2	0	2.469	0	1.826	0	0.578	0	4.873
9	Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i>	3	1	4.839	1.235	0.195	0.178	1.429	0.578	6.462	1.991
10	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	4	1.613	4.938	6.872	13.830	1.429	2.312	9.913	21.081
11	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>	0	1	0	1.235	0	0.653	0	0.578	0	2.466
12	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	0	11	0	13.580	0	2.959	0	14.451	0	30.990
13	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	1	1	1.613	1.235	0.223	0.205	1.429	0.578	3.265	2.017
14	Fabaceae	<i>Vachellia pennatula</i>	0	2	0	2.469	0	0.386	0	0.578	0	3.433
15	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	1	5	1.613	6.173	1.992	3.736	1.429	5.202	5.034	15.111
Total			62	81	100	100	100	100	100	100	300	300
Arbustos (AB)												
1	Asparagaceae	<i>Agave tequilana</i>	2	4	7.407	5.556	4.351	6.906	5.405	3.774	17.164	16.235
2	Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	1	1	3.704	1.389	79.275	59.484	1.351	0.943	84.330	61.816
3	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	0	8	0	11.111	0	3.115	0	8.491	0	22.717
4	Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	0	1	0	1.389	0	0.160	0	0.943	0	2.492
5	Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	0	4	0	5.556	0	1.996	0	3.774	0	11.325
6	Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i>	18	10	66.667	13.889	14.068	5.869	86.486	8.491	167.221	28.248
7	Acanthaceae	<i>Justicia aurea</i>	0	3	0	4.167	0	2.391	0	3.774	0	10.331
8	Fabaceae	<i>Mimosa diplotricha</i>	0	1	0	1.389	0	0.808	0	0.943	0	3.141
9	Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	0	11	0	15.278	0	8.264	0	33.962	0	57.504
10	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	3	0	11.111	0	0.897	0	1.351	0	13.360	0
11	Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	7	11.111	9.722	1.409	1.467	5.405	8.491	17.925	19.680
12	Fabaceae	<i>Senna alata</i>	0	10	0	13.889	0	2.953	0	15.094	0	31.936
13	Lamiaceae	<i>Stachys coccinea</i>	0	2	0	2.778	0	0.639	0	0.943	0	4.360

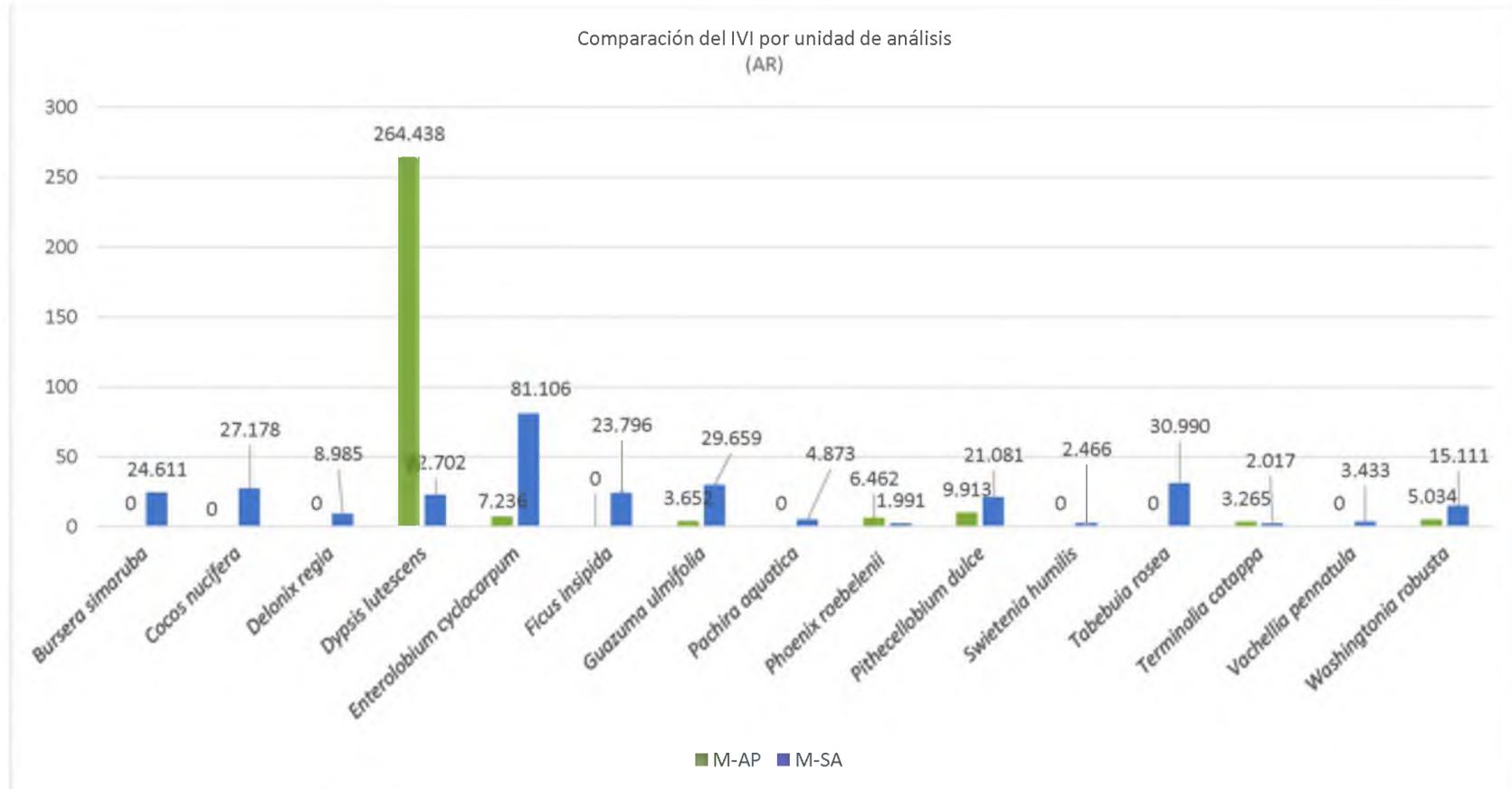
N°	Familia	Especie	N° individuos		Densidad relativa		Dominancia relativa		Frecuencia relativa		IVI	
			M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA
14	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	0	3	0	4.167	0	0.998	0	0.943	0	6.108
15	Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	0	6	0	8.333	0	1.497	0	8.491	0	18.321
16	Fabaceae	<i>Vachellia cornigera</i>	0	1	0	1.389	0	3.453	0	0.943	0	5.785
Total			27	72	100	100	100	100	100	100	300	300
Herbáceas (HI)												
1	Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	0	7	0	4.294	0	0.287	0	0.685	0	5.267
2	Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	0	22	0	13.497	0	1.723	0	23.973	0	39.192
3	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	0	1	0	0.613	0	0.287	0	0.685	0	1.586
4	Poaceae	<i>Chloris barbata</i>	0	16	0	9.816	0	0.646	0	6.164	0	16.626
5	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	38	41	33.929	25.153	1.917	2.010	29.661	32.192	65.507	59.355
6	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	15	15	13.393	9.202	5.112	4.594	13.559	10.959	32.064	24.756
7	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	0	14	0	8.589	0	0.574	0	2.740	0	11.903
8	Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	0	19	0	11.656	0	1.149	0	10.274	0	23.079
9	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	3	3	2.679	1.840	89.776	86.145	7.627	5.479	100.082	93.465
10	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	0	6	0	3.681	0	0.287	0	0.685	0	4.653
11	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	14	10	12.500	6.135	0.958	0.574	7.627	2.740	21.086	9.449
12	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	0	3	0	1.840	0	1.149	0	0.685	0	3.674
13	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	42	6	37.500	3.681	2.236	0.574	41.525	2.740	81.262	6.995
Total			112	163	100	100	100	100	100	100	300	300

Resultados: De manera general las especies registradas en los 3 estratos (AR/AB/BI), para los M-AP y M-SA, son comunes en el ecosistema urbano caracterizado en la zona de estudio; la composición y estructura de las especies muestra un mayor número de especies e individuos en el SA, ya que el AP forma parte de un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y áreas sin vegetación.

Es importante mencionar que, del total de especies registradas en los M-AP y M-SA ninguna se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe aclarar que, de las especies registradas en el SA ninguna especie será afectada de manera directa o indirecta, ya que se encuentran fuera de las AP.

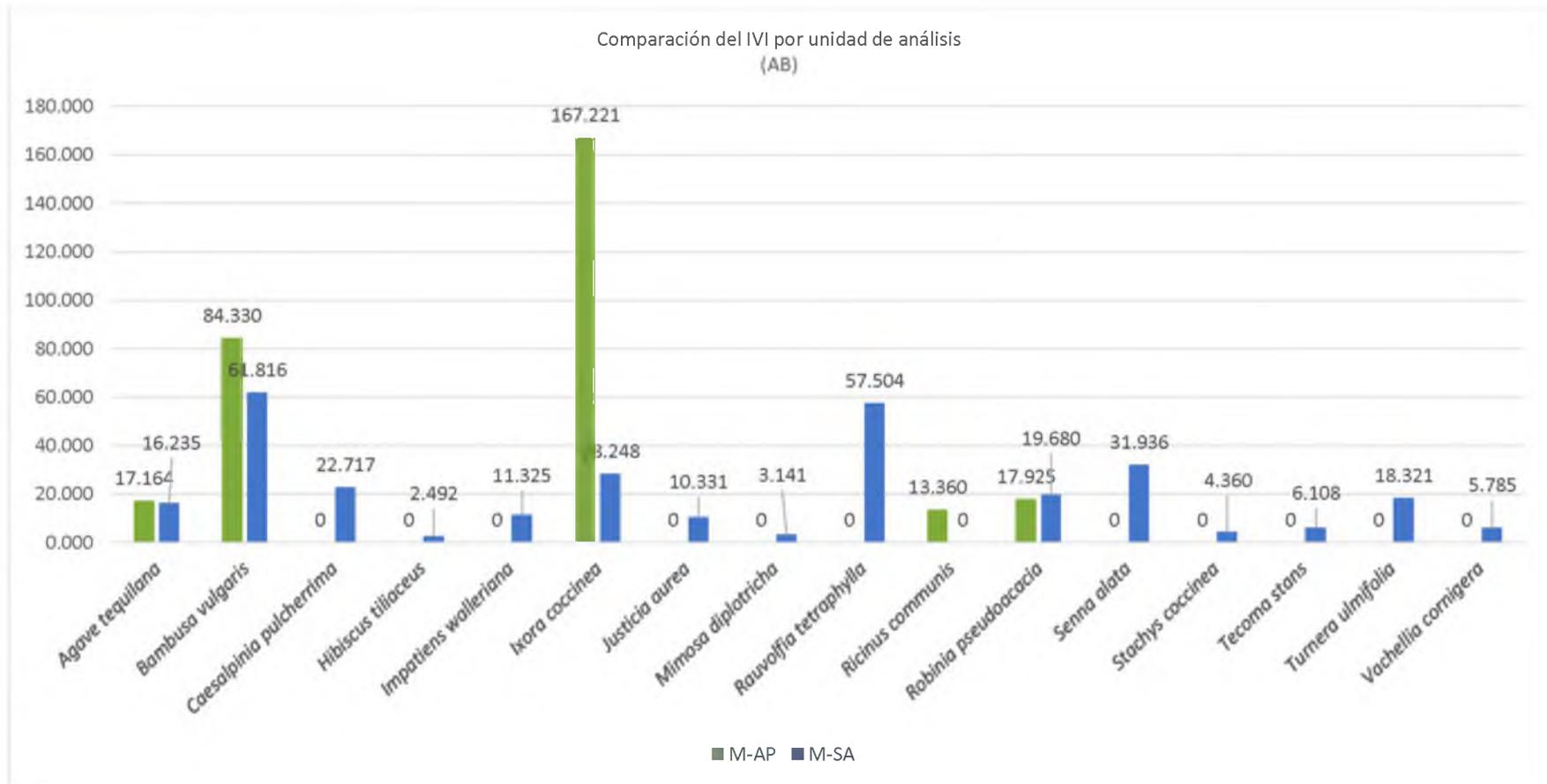
Muchas especies registradas incluso son de origen introducido para México que han sido sembradas con fines de ornato. La mayor parte del uso actual del suelo en el SA forma parte de asentamientos humanos, mismo que corresponde a infraestructura hotelera, servicios diversos, vivienda unifamiliar y plurifamiliar, fraccionamientos, además de negocios, etc.; lo anterior, con base en fuentes oficiales consultadas de INEGI (Serie VII, 2018), los recorridos y muestreos realizados, donde es común observar en calles, avenidas, escasas áreas verdes que fueron muestreadas y jardines públicos, algunos árboles y arbustos sembrados con fines de ornato, además de malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadores de perturbación, muchas de ellas se han visto favorecidas por las distintas causas de origen antropogénico y son consideradas como plantas ruderales, que acompaña la infraestructura urbana – turística consolidada.

Las siguientes gráficas muestran una comparación del índice de valor de importancia por especie, estrato y unidad de análisis.



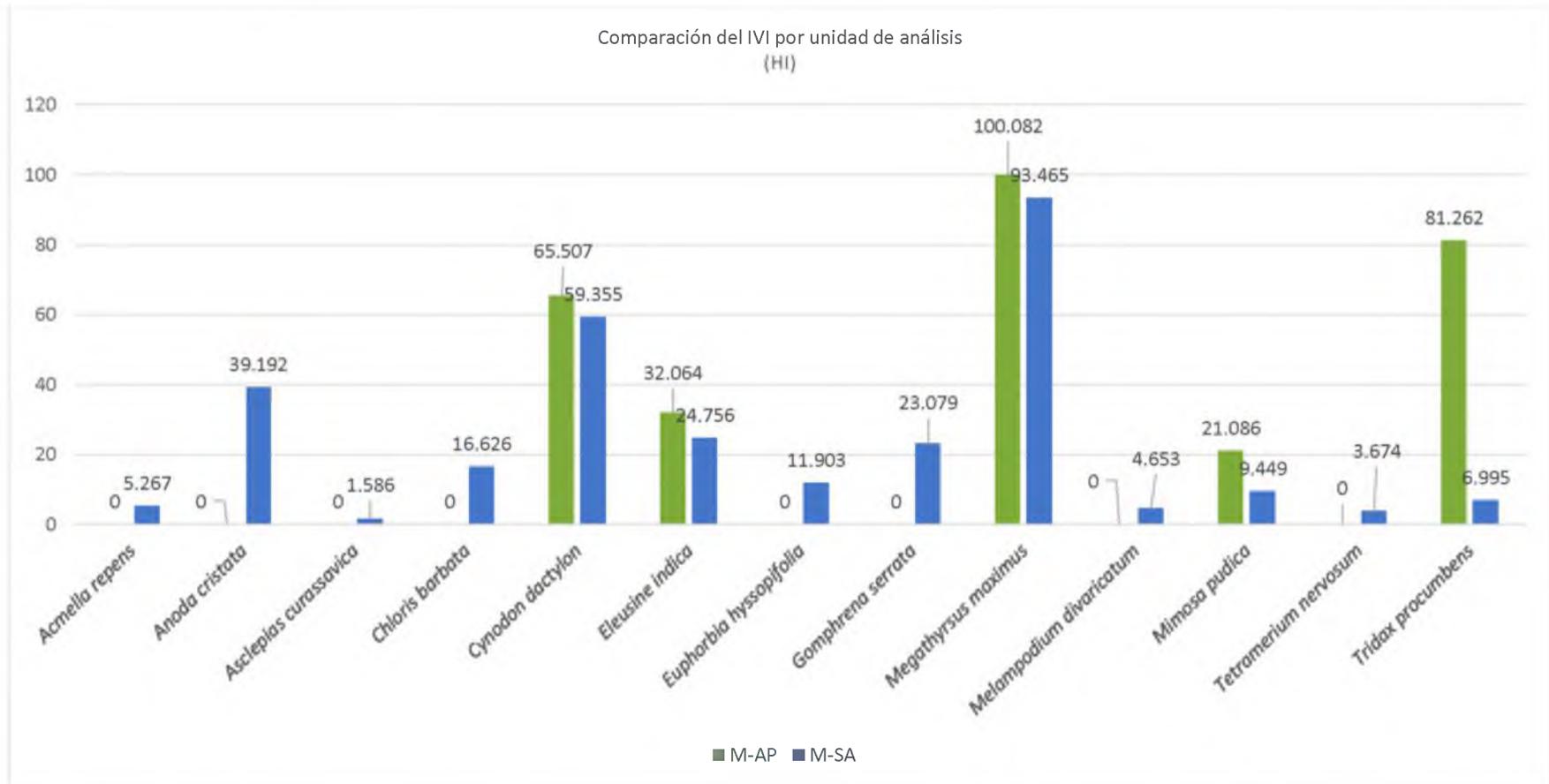
Gráfica 7. Comparación del IVI para árboles (AR), por unidad de análisis.

Resultados: En los M-AP todas las especies registradas se encuentran en los M-SA, en este último caso con una mayor riqueza y abundancia; en los M-SA se registraron especies como: *Bursera simaruba*, *Cocos nucifera*, *Delonix regia*, *Ficus insipida*, *Pachira aquatica*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia rosea* y *Vachellia pennatula*, especies no observadas en los M-AP; la diferencia de especies entre las unidades de análisis muestra una diferencia significativa. En los M-SA se registró un mayor número de individuos por unidad de área, esto se debe principalmente a un mayor grado de conservación, caso contrario a los M-AP, donde la mayoría de los registros fueron sembradas con fines de ornato. Los resultados obtenidos asumen que en los M-AP se presenta un cierto grado de perturbación, donde la influencia humana es notable.



Gráfica 8. Comparación del IVI para arbustos (AB), por unidad de análisis.

Resultados: En los M-AP todas las especies registradas se encuentran en los M-SA, salvo *Ricinus communis* que es una planta indicadora de perturbación, en este último caso con una mayor riqueza. Existen 2 registros (*Bambusa vulgaris* y *Ixora coccinea*) de los M-AP que resultan tener mayor IVI que en los M-SA, por lo que se asume que son especies totalmente sembradas con fines de ornato en jardinería y paisajismo, lo que afirma las condiciones actuales en el Predio; en los M-SA se registraron especies como *Caesalpinia pulcherrima*, *Hibiscus tiliaceus*, *Impatiens walleriana*, *Justicia aurea*, *Mimosa diplotricha*, *Rauvolfia tetraphylla*, *Senna alata*, *Stachys coccinea*, *Tecoma stans*, *Turnera ulmifolia* y *Vachellia cornigera*, especies no observadas en los M-AP, ya que en este caso la riqueza fue muy baja solo con 5 registros; la diferencia de especies entre las unidades de análisis muestra una diferencia significativa. En los M-SA se registró un mayor número de individuos por unidad de área, esto se debe principalmente a un mayor grado de conservación, caso contrario a los M-AP. Los resultados obtenidos asumen que en los M-AP se presenta un cierto grado de perturbación, donde la influencia humana es notable.



Gráfica 9. Comparación del IVI para herbáceas (HI), por unidad de análisis.

Resultados: Todas las especies registradas en los M-AP se encuentran en los M-SA, caso contrario existen especies en los M-SA que no fueron registradas en los M-AP, entre las que se encuentran: *Acmella repens*, *Anoda cristata*, *Asclepias curassavica*, *Chloris barbata*, *Euphorbia hyssopifolia*, *Gomphrena serrata* y *Melampodium divaricatum*; de manera general para el caso de las herbáceas al ser muchas de ellas especies anuales y bianuales que dominan en el estrato bajo de cualquier ecosistema, suelen en la mayoría de los casos colonizar amplias superficies, entre las especies encontradas, algunas son consideradas como plantas ruderales, donde muchas de ellas se han visto favorecidas por las distintas causas de origen antropogénico, tanto en el AP como en el SA. No obstante, en los M-SA se registró una mayor riqueza y abundancia de especies.

→ *índice de dominancia (Simpson), (M-AP / M-SA)*

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (M-AP / M-SA), donde se presenta el índice de dominancia de Simpson (dominancia y abundancia proporcional), obtenido para cada especie y por estrato (AR/AB/HI) de todos los registros obtenidos.

M-AP: Para los árboles (AR) las especies *Dypsis lutescens*, tiene una probabilidad alta de ser encontrada en los sitios de muestreo; por lo que resulto ser la más abundante (pi de 0.871); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea.

Para los arbustos (AB) la especie *Ixora coccinea*, tiene una probabilidad alta de ser encontrada en los sitios de muestreo; por lo que resulto ser las más abundantes (pi de 0.667); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea.

Finalmente, para las herbáceas (HI) las especies *Cynodon dactylon* y *Tridax procumbens*, tienen una probabilidad alta de ser encontradas en los sitios de muestreo; por lo que resultaron ser las más abundantes (pi de 0.339 y 0.375 respectivamente); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea; sin embargo, en este estrato la mayoría de las especies tienen probabilidad de ser encontradas en los sitios de muestreo por ser anuales y bianuales y ser abundantes en el estrato bajo como especies ruderales del ecosistema urbano.

M-SA: Para los árboles (AR) las especies *Tabebuia rosea* y *Guazuma ulmifolia*, tienen una probabilidad alta de ser encontradas en los sitios de muestreo; por lo que resultaron ser las más abundantes (pi de 0.136 y 0.136 respectivamente); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea.

Para los arbustos (AB) la especie *Rauvolfia tetraphylla*, tiene una probabilidad alta de ser encontrada en los sitios de muestreo; por lo que resulto ser la más abundante (pi de 0.153); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea.

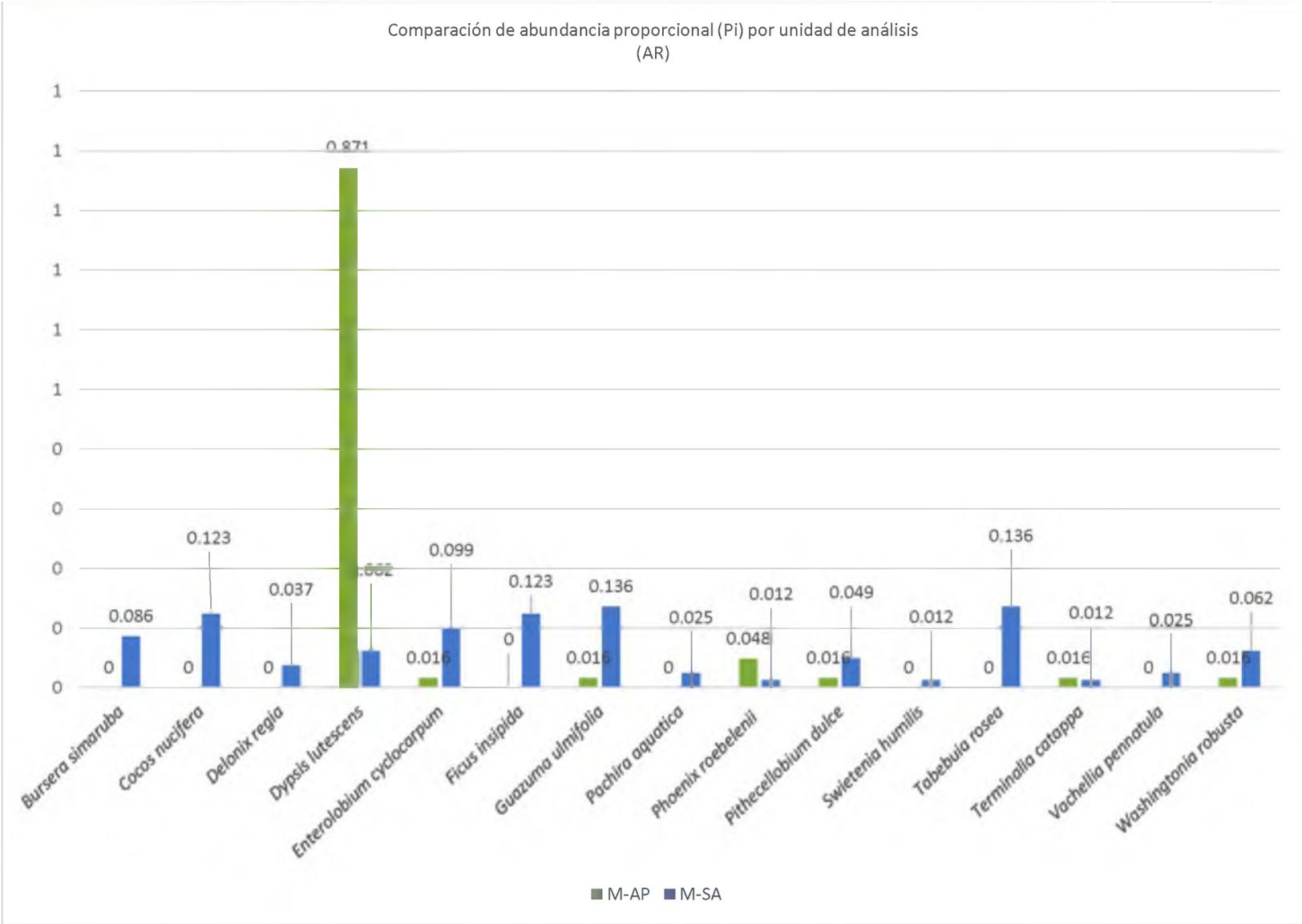
Finalmente, para las herbáceas (HI) la especie *Cynodon dactylon*, tiene una probabilidad alta de ser encontrada en los sitios de muestreo; por lo que resultó ser las más abundante (pi de 0.252); esto asume que la comunidad en la zona de estudio no es equitativa, algunas especies se muestran más abundantes a diferencia del resto que muestra valores bajos de manera homogénea; sin embargo, en este estrato la mayoría de las especies tienen probabilidad de ser encontradas en los sitios de muestreo por ser anuales y bianuales y ser abundantes en el estrato bajo como especies ruderales del ecosistema urbano.

Resultados: El índice de dominancia de Simpson tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más “diversa”, factor que no ocurre para este análisis. De hecho, la interpretación de la abundancia proporcional es la probabilidad de un encuentro intraespecífico. Medir la abundancia proporcional de cada especie, permitió identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, muestra los procesos empobrecedores que están ocurriendo dentro del ecosistema urbano, inmerso en una matriz totalmente urbanizada.

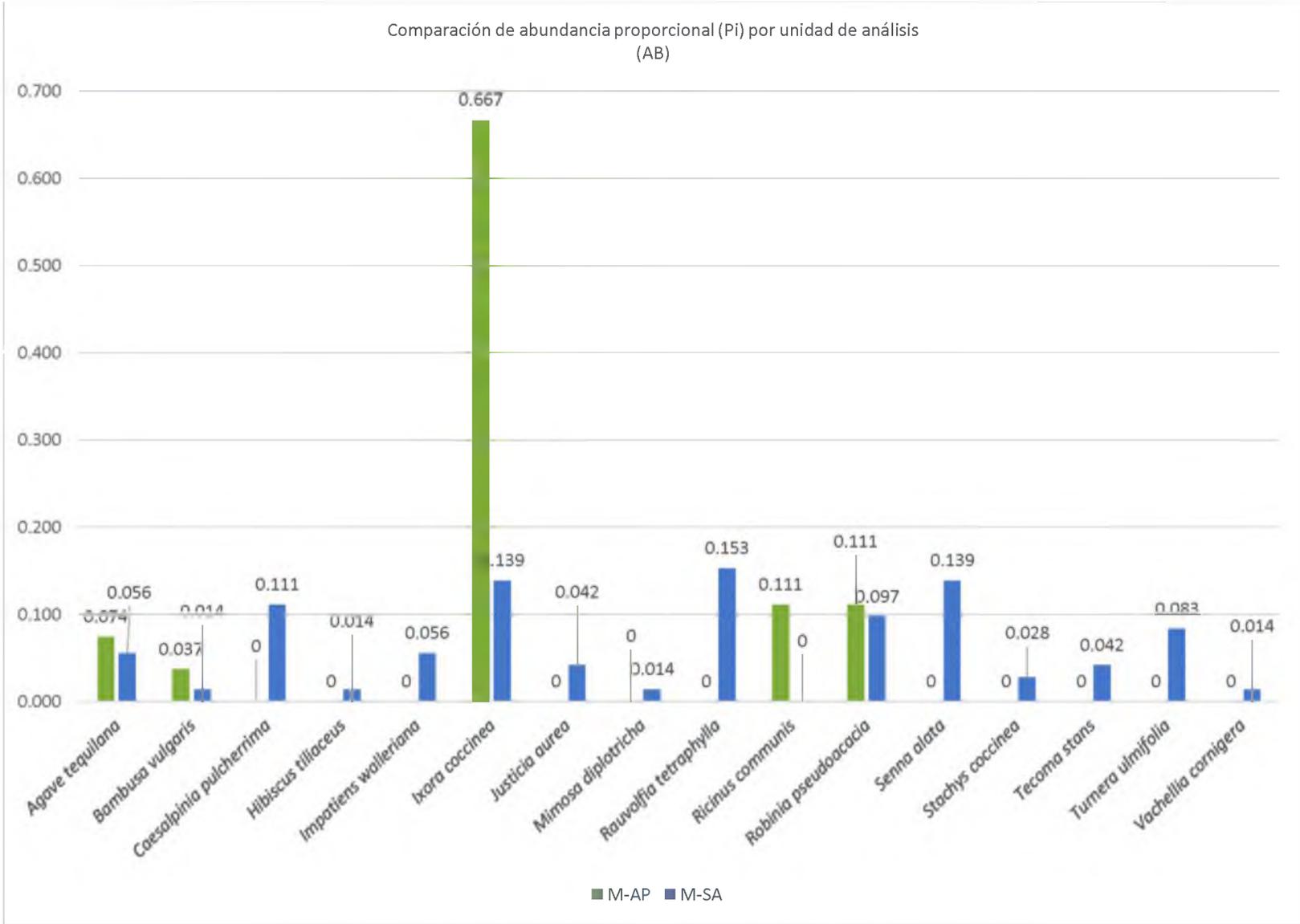
Esto puede determinar algunas causas del porque ciertas especies sólo prefieren desarrollarse en lugares específicos o algunas que se observan con muy baja frecuencia. El hecho que una especie no esté presente en un lugar determinado puede darse por diversos factores, entre ellos, el clima, suelo, pendiente, humedad, cambios antropogénicos a nivel de paisaje dentro del ecosistema urbano o bien aquellas especies que se

han favorecido por el aumento de superficies sometidas a cambio de uso de suelo para diversos fines, tal y como sucede dentro del SA, datos que corroboran los valores obtenidos.

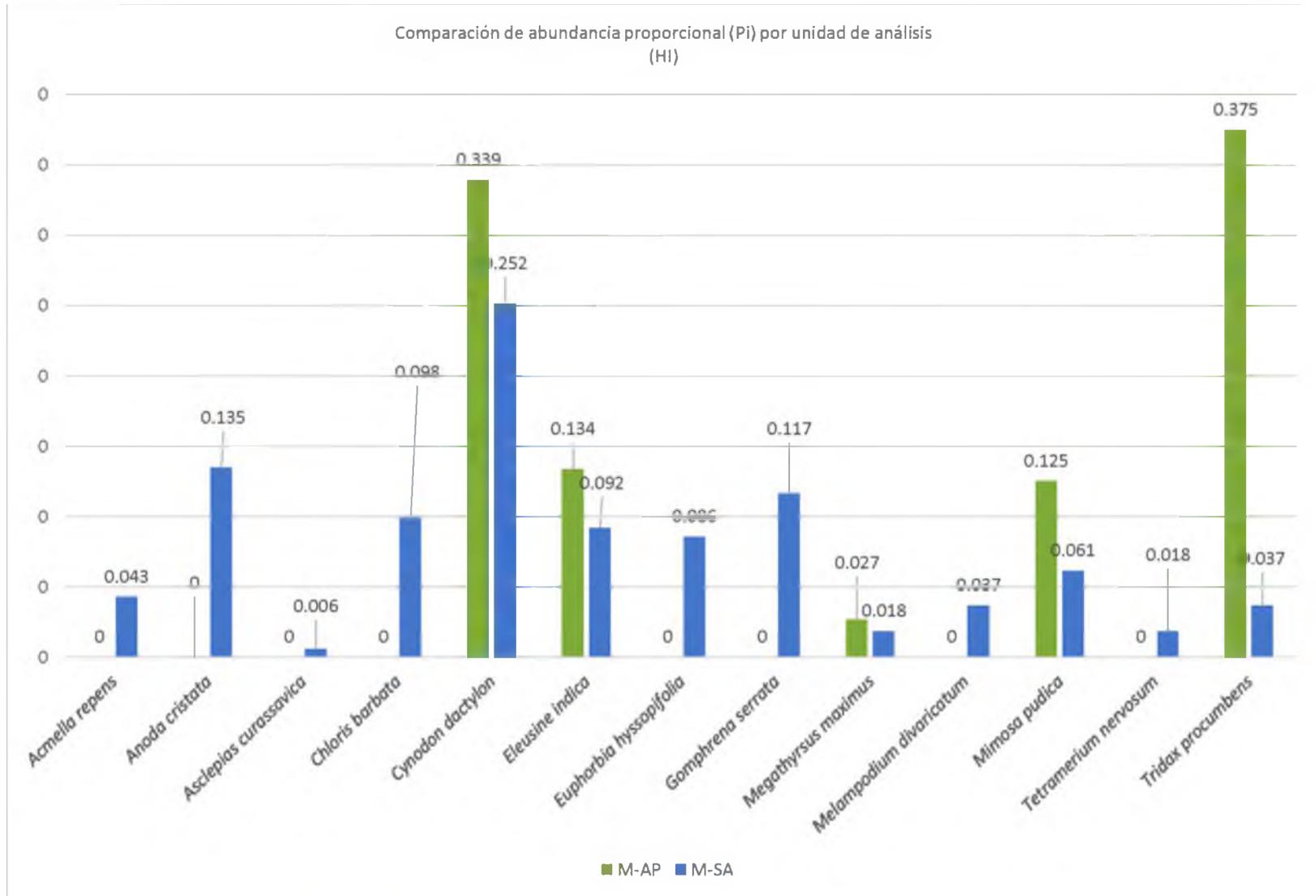
Las siguientes gráficas muestran una comparación de la abundancia proporcional (Pi) por especie, estrato y unidad de análisis (M-AP / M-SA).



Gráfica 10. Índice de dominancia de Simpson para árboles (AR), por unidad de análisis.



Gráfica 11. Índice de dominancia de Simpson para arbustos (AB), por unidad de análisis.



Gráfica 12. Índice de dominancia de Simpson para herbáceas (HI), por unidad de análisis.

→ *Índice de equidad (Shannon-Wiener, Pielou), (M-AP / M-SA)*

Los siguientes resultados muestran una comparación por unidad analizada (M-AP / M-SA), donde se presenta el índice de Shannon-Wiener (riqueza y uniformidad) y Pielou (equidad), obtenido para cada especie y por estrato (AR/AB/HI) de todos los registros obtenidos.

M-AP: Los árboles (AR) poseen una riqueza específica de 7 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.308, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es alta, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 1.946 y la H' calculada de 0.600, lo que indica que las especies tienen una diversidad baja; lo anterior, refuerza el hecho de que el AP es un Predio con algunos árboles, palmeras aislados y dispersos que fueron sembrados con fines de ornato.

Los arbustos (AB) poseen una riqueza específica de 5 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.667, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es alta, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 1.609 y la H' calculada de 1.073 lo que indica que las especies tienen una diversidad baja; lo anterior, refuerza el hecho de que el AP es un Predio con algunos arbustos aislados y dispersos que fueron sembrados con fines de ornato.

Finalmente, las herbáceas (HI) poseen una riqueza específica de 5 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.845, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es alta, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 1.609 y la H' calculada de 1.361, lo que indica que las especies tienen una diversidad baja; sin embargo, en el caso de este estrato, los valores pueden aumentar, debido principalmente a que esta cobertura forma extensas áreas y se les encuentra en casi todos lados como parte de especies ruderales dentro del ecosistema urbano y en el AP no es la excepción. Las herbáceas observadas muestran que algunas especies forman parte de la vegetación pionera al disturbio, donde muchas veces se establecen de manera dominante en áreas que han sufrido algún tipo de actividad de origen antropogénico.

M-SA: Los árboles (AR) poseen una riqueza específica de 15 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.908, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es alta, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 2.708 y la H' calculada de 2.459, lo que indica que las especies tienen una diversidad media; ya que la mayor parte de las especies han sido sembradas con fines de ornato que forman parte de un ecosistema urbano.

Los arbustos (AB) poseen una riqueza específica de 15 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.900, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es alta, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 2.708 y la H' calculada de 2.436, lo que indica que las especies tienen una diversidad media; ya que la mayor parte de las especies han sido sembradas con fines de ornato que forman parte de un ecosistema urbano.

Finalmente, las herbáceas (HI) poseen una riqueza específica de 13 especies, las cuales tienen una distribución y equidad de 0.879, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es alta, haciendo notar que todas las especies no son igualmente abundantes. La máxima diversidad fue de 2.565 y la H' calculada de 2.254, lo que indica que las especies tienen una diversidad media; sin embargo, en el caso de este estrato, los valores pueden aumentar, debido principalmente a que esta cobertura forma extensas áreas y se les encuentra en casi todos lados como parte de especies ruderales dentro del ecosistema urbano. Las herbáceas observadas muestran que algunas especies forman parte de la vegetación pionera al disturbio, donde muchas veces se establecen de manera dominante en áreas que han sufrido algún tipo de actividad de origen antropogénico.

En las tablas y gráficas siguientes se presentan los resultados obtenidos de la riqueza de especies, H' calculada y equidad (J') en las unidades analizadas (M-AP / M-SA), evidenciando que no se comprometería ningún árbol, arbusto y herbácea, ya que se observa que todas las especies registradas en

los M-AP se distribuyen ampliamente dentro de los M-SA formando parte de la composición y estructura florística del ecosistema urbano establecido en el SA.

Tabla 10. Índice de equidad (Shannon-Wiener) por especie, estrato y unidad de análisis (M-AP / M-SA).

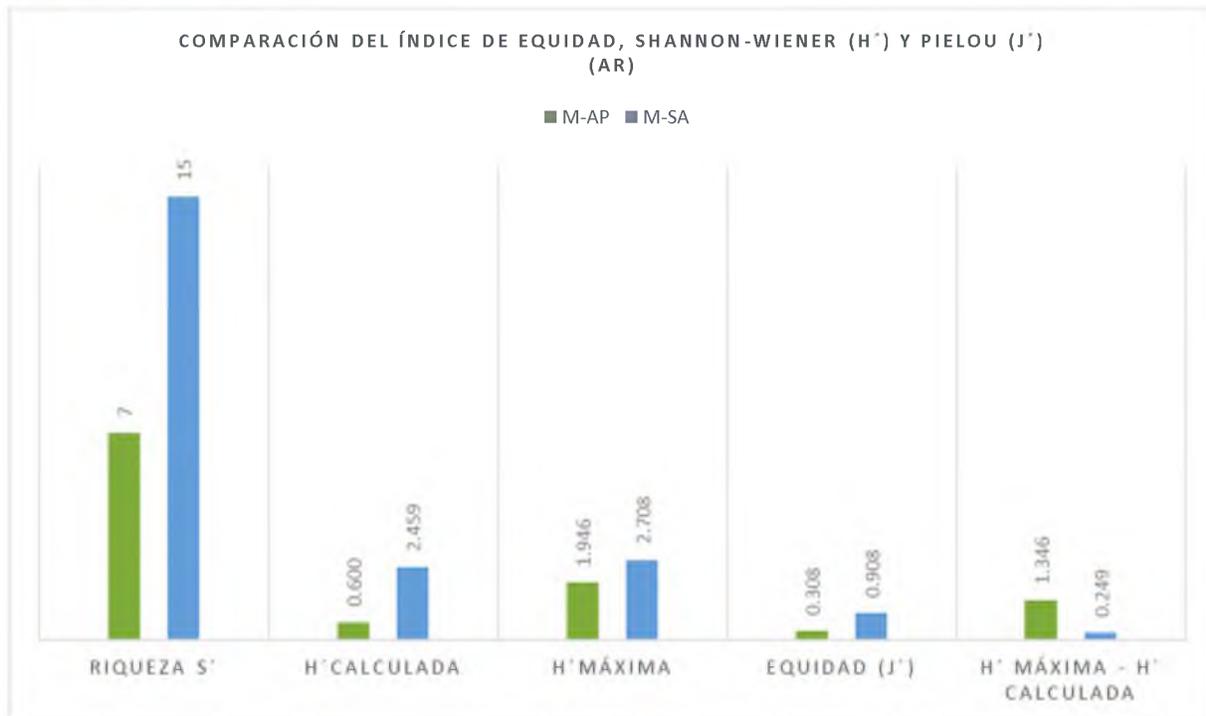
N°	Familia	Especie	N° individuos		Pi		ln Pi		Pi*ln Pi	
			M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA
Árboles (AR)										
1	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	0	7	0	0.086	0	-2.449	0	-0.212
2	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	0	10	0	0.123	0	-2.092	0	-0.258
3	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	0	3	0	0.037	0	-3.296	0	-0.122
4	Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i>	54	5	0.871	0.062	-0.138	-2.785	-0.120	-0.172
5	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	8	0.016	0.099	-4.127	-2.315	-0.067	-0.229
6	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	0	10	0	0.123	0	-2.092	0	-0.258
7	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	11	0.016	0.136	-4.127	-1.997	-0.067	-0.271
8	Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	0	2	0	0.025	0	-3.701	0	-0.091
9	Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i>	3	1	0.048	0.012	-3.029	-4.394	-0.147	-0.054
10	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	4	0.016	0.049	-4.127	-3.008	-0.067	-0.149
11	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>	0	1	0	0.012	0	-4.394	0	-0.054
12	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	0	11	0	0.136	0	-1.997	0	-0.271
13	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	1	1	0.016	0.012	-4.127	-4.394	-0.067	-0.054
14	Fabaceae	<i>Vachellia pennatula</i>	0	2	0	0.025	0	-3.701	0	-0.091
15	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	1	5	0.016	0.062	-4.127	-2.785	-0.067	-0.172
Total			62	81	1	1			H' 0.600	H' 2.459
Arbustos (AB)										
1	Asparagaceae	<i>Agave tequilana</i>	2	4	0.074	0.056	-2.603	-2.890	-0.193	-0.161
2	Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	1	1	0.037	0.014	-3.296	-4.277	-0.122	-0.059
3	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	0	8	0	0.111	0	-2.197	0	-0.244
4	Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	0	1	0	0.014	0	-4.277	0	-0.059
5	Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	0	4	0	0.056	0	-2.890	0	-0.161
6	Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i>	18	10	0.667	0.139	-0.405	-1.974	-0.270	-0.274
7	Acanthaceae	<i>Justicia aurea</i>	0	3	0	0.042	0	-3.178	0	-0.132
8	Fabaceae	<i>Mimosa diplotricha</i>	0	1	0	0.014	0	-4.277	0	-0.059
9	Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	0	11	0	0.153	0	-1.879	0	-0.287
10	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	3	0	0.111	0	-2.197	0	-0.244	0
11	Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	7	0.111	0.097	-2.197	-2.331	-0.244	-0.227
12	Fabaceae	<i>Senna alata</i>	0	10	0	0.139	0	-1.974	0	-0.274
13	Lamiaceae	<i>Stachys coccinea</i>	0	2	0	0.028	0	-3.584	0	-0.100
14	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	0	3	0	0.042	0	-3.178	0	-0.132
15	Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	0	6	0	0.083	0	-2.485	0	-0.207
16	Fabaceae	<i>Vachellia cornigera</i>	0	1	0	0.014	0	-4.277	0	-0.059
Total			27	72	1	1			H' 1.073	H' 2.436
Herbáceas (HI)										
1	Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	0	7	0	0.043	0	-3.148	0	-0.135
2	Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	0	22	0	0.135	0	-2.003	0	-0.270
3	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	0	1	0	0.006	0	-5.094	0	-0.031
4	Poaceae	<i>Chloris barbata</i>	0	16	0	0.098	0	-2.321	0	-0.228
5	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	38	41	0.339	0.252	-1.081	-1.380	-0.367	-0.347
6	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	15	15	0.134	0.092	-2.010	-2.386	-0.269	-0.220

N°	Familia	Especie	N° individuos		Pi		ln Pi		Pi*ln Pi	
			M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA	M-AP	M-SA
7	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	0	14	0	0.086	0	-2.455	0	-0.211
8	Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	0	19	0	0.117	0	-2.149	0	-0.251
9	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	3	3	0.027	0.018	-3.620	-3.995	-0.097	-0.074
10	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	0	6	0	0.037	0	-3.302	0	-0.122
11	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	14	10	0.125	0.061	-2.079	-2.791	-0.260	-0.171
12	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	0	3	0	0.018	0	-3.995	0	-0.074
13	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	42	6	0.375	0.037	-0.981	-3.302	-0.368	-0.122
Total			112	163	1	1			H' 1.361	H' 2.254

Tabla 11. Comparación del índice de equidad, Shannon-Wiener (H') y Pielou (J'), por estrato y unidad de análisis (M-AP / M-SA),

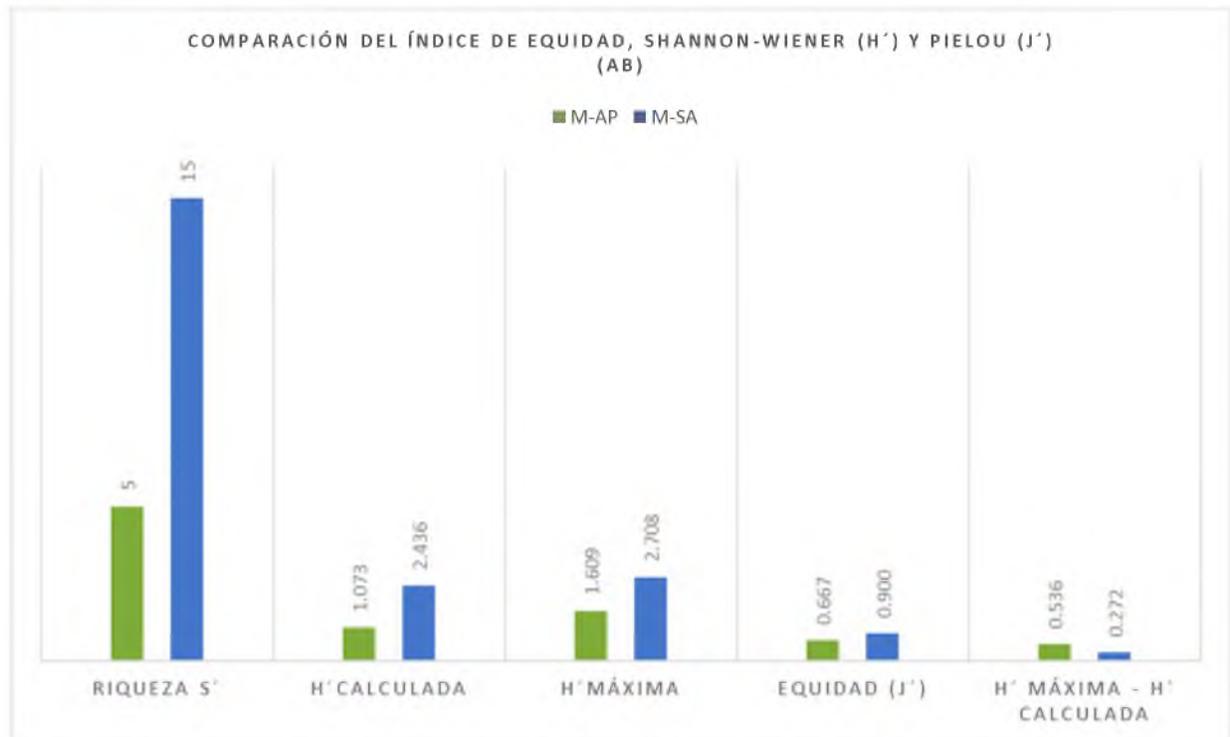
Estrato	Unidad de análisis	Riqueza S'	Abundancia	H' calculada	H' máxima	Equidad (J')	H' máxima - H' calculada
Árboles (AR)	M-AP	7	62	0.600	1.946	0.308	1.346
	M-SA	15	81	2.459	2.708	0.908	0.249
Arbustos (AB)	M-AP	5	27	1.073	1.609	0.667	0.536
	M-SA	15	72	2.436	2.708	0.900	0.272
Herbáceas (HI)	M-AP	5	112	1.361	1.609	0.845	0.249
	M-SA	13	163	2.254	2.565	0.879	0.311

Resultados: El índice de diversidad Shannon-Wiener y Pielou muestra que la estructura de la vegetación del estrato **Árboles (AR)** no se verá afectada en los M-AP; en los M-SA se encontró una riqueza de 15 especies que es mayor en comparación con los M-AP, donde se encontró una riqueza de 7 especies. La diversidad calculada en los M-SA (H' 2.459) resultó mayor, ya que en los M-AP fue de (H' 0.600), para los M-AP se presenta una diversidad baja en comparación con los M-SA que presentaron una diversidad media, donde se presenta una baja heterogeneidad relacionada a la riqueza, estructura y composición de especies, donde muchas de ellas forman parte de especies sembradas con fines de ornato, ya que se trata de un ecosistema urbano. El valor de equidad resultó mayor en los M-SA (J' 0.908), respecto a los M-AP con valores de (J' 0.308); sin embargo, en todos los casos se asume que las especies no se encuentran igualmente distribuidas entre las especies presentes. Lo anterior, refuerza el hecho de que el AP es un Predio con algunos árboles y palmeras aislados y dispersos pioneros al disturbio, así como algunos que fueron sembrados con fines de ornato.



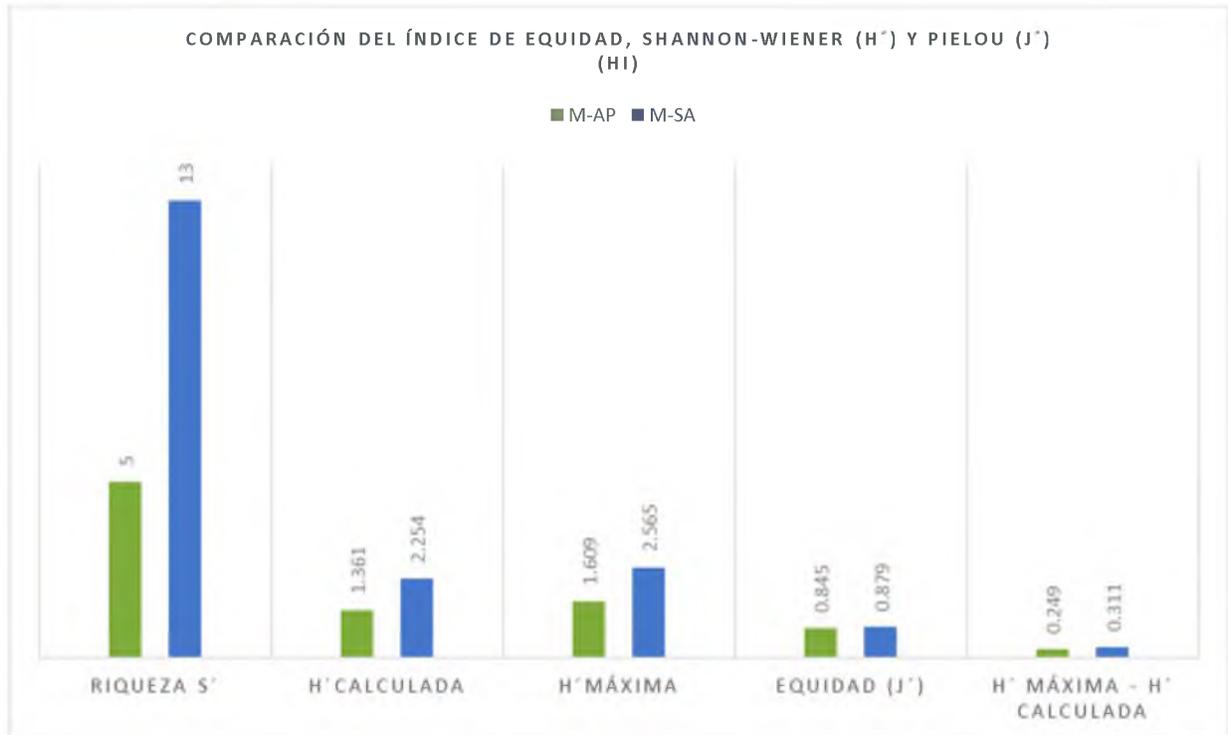
Gráfica 13. Comparación del índice de equidad en árboles (AR), Shannon-Wiener y Pielou, por unidad de análisis.

Resultados: El índice de diversidad Shannon-Wiener y Pielou muestra que la estructura de la vegetación del estrato **Arbustos (AB)** no se verá afectada en los M-AP; en los M-SA se encontró una riqueza de 15 especies que es mayor en comparación con los M-AP donde se encontró una riqueza de 5 especies. La diversidad calculada en los M-SA (H' 2.436) resultó mayor, ya que en los M-AP fue de (H' 1.073), para los M-AP se presenta una diversidad baja en comparación con los M-SA que presentaron una diversidad media, donde se presenta una baja heterogeneidad relacionada a la riqueza, estructura y composición de especies, donde muchas de ellas forman parte de especies sembradas con fines de ornato, ya que se trata de un ecosistema urbano. El valor de equidad resultó mayor en los M-SA (J' 0.900), respecto a los M-AP con valores de (J' 0.667); sin embargo, en todos los casos se asume que las especies no se encuentran igualmente distribuidas entre las especies presentes. Lo anterior, refuerza el hecho de que el AP es un Predio con algunos arbustos aislados y dispersos pioneros al disturbio, así como algunos que fueron sembrados con fines de ornato.



Gráfica 14. Comparación del índice de equidad en arbustos (AB), Shannon-Wiener y Pielou, por unidad de análisis.

Resultados: El índice de diversidad Shannon-Wiener y Pielou muestra que la estructura de la vegetación del estrato **Herbáceas (HI)** no se verá afectada en los M-AP; en los M-SA se encontró una riqueza de 13 especies que es mayor en comparación con los M-AP donde se encontró una riqueza de 5 especies. La diversidad calculada en los M-SA ($H' 2.254$) resultó mayor, ya que en los M-AP fue de ($H' 1.361$), para los M-AP se presenta una diversidad baja en comparación con los M-SA que presentaron una diversidad media, donde se presenta una baja heterogeneidad relacionada a la riqueza, estructura y composición de especies, donde muchas de ellas forman parte de especies pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación, ya que se trata de un ecosistema urbano. El valor de equidad resultó mayor en los M-SA ($J' 0.879$), respecto a los M-AP con valores de ($J' 0.845$); sin embargo, en todos los casos se asume que las especies no se encuentran igualmente distribuidas entre las especies presentes. Las herbáceas observadas muestran que algunas especies forman parte de la vegetación pionera al disturbio, donde muchas veces se establecen de manera dominante en áreas que han sufrido algún tipo de actividad de origen antropogénico.



Gráfica 15. Comparación del índice de equidad en herbáceas (HI), Shannon-Wiener y Pielou, por unidad de análisis.

Composición florística (sinopsis numérica)

Es importante aclarar que, el siguiente análisis corresponde a la composición florística obtenida del total de especies identificadas en el AP y SA, tanto de los muestreos obtenidos, como de las especies que fueron observadas e identificadas durante los recorridos realizados de un sitio de muestreo a otro durante los trabajos realizados, ya que algunas especies NO fueron registradas en los sitios de muestreo; por lo anterior, se presenta el siguiente listado florístico, mismo que integra la totalidad de las especies identificadas para esta MIA-P.

Es importante aclarar que, las 3 especies de manglar registradas fueron observadas únicamente durante los recorridos realizados en el Estero El Salado, ya que NO se permitió realizar sitios de muestreo en esa área, por ser un área protegida; sin embargo, se creyó conveniente agregarlas al listado florístico de los registros en el SA, a pesar de que son especies que por ningún motivo, razón o circunstancia serán afectadas, ya que el Proyecto no tiene ninguna incidencia directa o indirecta en esa zona.

Además, es importante aclarar nuevamente que, gran parte del SA son ÁREAS PRIVADAS, por lo que se limitan y están prohibidos los accesos. La gran mayoría de los registros obtenidos forman parte de especies que han sido sembradas con fines de ornato, además de una gran cantidad de árboles, palmeras, arbustos y malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación, especies consideradas ruderales (plantas que suelen aparecer en terrenos baldíos, calles, avenidas, lotes baldíos, etc. y/o en hábitats muy alterados por la acción del ser humano), no obstante, otras especies han crecido de manera natural.

Las especies están ordenadas por los grandes grupos tradicionalmente conocidos para flora (**helechos y plantas afines, gimnospermas, monocotiledóneas y dicotiledóneas**). La información fue procesada y determinada taxonómicamente con base a la actualización más reciente (2024) empleada por World Flora Online¹⁹, página que sustituyó recientemente a The Plant List²⁰. Así mismo, se muestran algunos nombres comunes conocidos en México. Las diferentes formas de vida se abrevian de la siguiente manera: **AR**=Árbol,

¹⁹ <http://www.worldfloraonline.org/search?>

²⁰ <http://www.theplantlist.org/>

AB=Arbusto, HE=Herbácea. También se muestra el origen florístico relacionado a las especies: Nativas, introducidas. Los diferentes Usos del Suelo y Tipos de Vegetación (USVEG), donde se observó la especie se abrevian de la siguiente manera: VO=Vegetación sembrada con fines de ornato; VM=Vegetación de manglar; RU=Vegetación ruderal - ARV=Vegetación arvense (Herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación). VC=Vegetación asociada a cuerpos de agua. Así mismo, se presenta información de las especies si están incluidas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010, A=Amenazada. Finalmente, se indica el sitio de observación: Área del Proyecto (AP), únicamente especies remarcadas en color verde de la siguiente tabla; Sistema Ambiental (SA). Todas las especies se presentan fotografiadas en su anexo correspondiente al “Reporte Fotográfico de Flora”.

Tabla 12. Listado florístico obtenido para la composición florística, tanto de los muestreos realizados (M-AP / M-SA), como de los recorridos realizados de un sitio de muestreo a otro.

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Origen	USVEG	NOM-059	Sitio de observación	
							AP	SA
Angiospermas - Monocotiledóneas								
Araceae	<i>Philodendron erubescens</i>	Philodendro	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Syngonium podophyllum</i>	Chapiso	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i>	Palma de manila	Árbol	Introducida	VO	-	-	x
	<i>Acrocomia aculeata</i>	Cocoyul	Árbol	Nativa	VO	-	x	x
	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero, coco	Árbol	Introducida	VO	-	x	x
	<i>Dypsis lutescens</i>	Palma areca de Madagascar	Árbol	Introducida	VO	-	-	x
	<i>Phoenix roebelenii</i>	Plama robelina	Arbusto	Introducida	VO	-	x	x
	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmera imperial	Árbol	Introducida	VO	-	x	x
	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	Árbol	Nativa	VO	-	x	x
Asparagaceae	<i>Agave tequilana</i>	Agave azul	Arbusto	Nativa	VO	-	x	x
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	Cebollín	Herbácea	Introducida		-	x	x
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	Herbácea	Introducida	RU	-	-	x
	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú Asiático	Arbusto	Introducida	VO	-	x	x
	<i>Chloris barbata</i>	Pata de gallo	Herbácea	Introducida	RU	-	x	x
	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	Herbácea	Nativa	RU	-	x	x
	<i>Cynodon dactylon</i>	Gallitos	Herbácea	Introducida	RU	-	x	x
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pasto pata de pollo	Herbácea	Introducida	RU	-	x	x
	<i>Dinebra panicea</i>	Cola de zorra	Herbácea	Nativa	RU	-	x	x
	<i>Echinochloa colonum</i>	Arroz del monte	Herbácea	Introducida	RU-ARV	-	x	x
	<i>Eieusine indica</i>	Escobilla de la india	Herbácea	Introducida	RU-ARV	-	x	x
	<i>Megathyrsus maximus</i>	Camalote	Herbácea	Introducida	RU-ARV	-	x	x
	<i>Panicum pilosum</i>	Zacate	Herbácea	Nativa	RU	-	x	x
	<i>Paspalum pubiflorum</i>	Camalote velludo	Herbácea	Nativa	RU	-	x	x
	<i>Setaria parviflora</i>	Pasto	Herbácea	Nativa	VO	-	-	x
<i>Sorghum halepense</i>	Zacate johnson	Herbácea	Introducida	RU-ARV	-	-	x	
<i>Urochloa fusca</i>	Piojillo granadilla	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	x	x	
Strelitziaceae	<i>Strelitzia reginae</i>	Ave del paraíso	Arbusto	Introducida	VO	-	-	x
Angiospermas – Dicotiledóneas								
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle prieto	Árbol	Nativa	VM	A	-	x

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Origen	USVEG	NOM-059	Sitio de observación	
							AP	SA
	<i>Justicia aurea</i>	Cola de zorra	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	Amor seco	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i>	Jalapa roja	Arbusto	Nativa	OR	-	-	x
	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo	Herbácea	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Cascabela thevetia</i>	Venenillo	Árbol	Nativa	VC	-	-	x
	<i>Nerium oleander</i>	Adelfa	Arbusto	Introducida	VO	-	-	x
	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosúchil	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chilillo	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	Tripa de pollo	Herbácea	Nativa	RU	-	-	x
	<i>Bidens pilosa</i>	Aceitilla	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Mirasol	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
	<i>Melampodium divaricatum</i>	Achual amarillo	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	x	x
	<i>Perityle microglossa</i>	Manzanilla de burro	Herbácea	Nativa	RU	-	-	x
	<i>Tithonia diversifolia</i>	Achual	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
	<i>Tridax procumbens</i>	Hierba del toro	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	x	x
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Belén Africana	Arbusto	Introducida	VO	-	-	x
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Apamate rosa	Árbol	Nativa	VO	-	x	x
	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	Ortiga	Herbácea	Nativa	RU	-	-	x
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
Cleomaceae	<i>Cleome viscosa</i>	Cola de rata	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Árbol	Nativa	VM	A	-	x
	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	Árbol	Introducida	VO	-	x	x
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Calabaza de castillo	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Golondrina	Herbácea	Nativa	RU	-	-	x
	<i>Euphorbia thymifolia</i>	Golondrina	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Herbácea	Introducida	RU	-	x	x
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Bigotillo	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Crotalaria incana</i>	Cascabelito	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste, Parota	Árbol	Nativa	VO	-	x	x
	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	Árbol	Introducida	VO	-	-	x
	<i>Leucaena diversifolia</i>	Guaje	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Árbol	Nativa	RU	-	-	x
	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Mimosa diplotricha</i>	Rascapetate	Arbusto	Nativa	RU	-	-	x
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Herbácea	Nativa	RU	-	x	x
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Árbol	Nativa	VO	-	x	x
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Acacia falsa	Arbusto	Introducida	VO	-	x	x
	<i>Senna alata</i>	Mazorquilla	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Vachellia macracantha</i>	Trumpillo blanco	Arbusto	Nativa	VO	-	x	x

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Origen	USVEG	NOM-059	Sitio de observación	
							AP	SA
	<i>Vachellia pennatula</i>	Algarrobo	Árbol	Nativa	RU	-	-	x
	<i>Vachellia cornigera</i>	Cornezuelo	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bola de rey	Herbácea	Introducida	RU	-	-	x
	<i>Stachys coccinea</i>	Mirto	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	Alache	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
	<i>Gossypium barbadense</i>	Algodón	Arbusto	Introducida	VO	-	-	x
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	Árbol	Nativa	VO	-	x	x
	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Hibisco	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Melochia pyramidata</i>	Escobilla	Herbácea	Nativa	RU	-	-	x
	<i>Pachira aquatica</i>	Apompo	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Sida abutilifolia</i>	Hierba viejita	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
	<i>Waltheria indica</i>	Tapacola	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Amate	Árbol	Nativa	VO	-	x	x
	<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
	<i>Ficus microcarpa</i>	Yucateco	Árbol	Nativa	VO	-	x	x
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>	Moringa de la India	Árbol	Introducida	VO	-	-	x
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Manzana rosa	Árbol	Introducida	VO	-	-	x
Oxalidaceae	<i>Oxalis intermedia</i>	Trébol	Herbácea	Nativa	RU	-	-	x
Passifloraceae	<i>Passiflora hibiscifolia</i>	Flor de la pasión	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
	<i>Turnera ulmifolia</i>	Hierba damiana	Arbusto	Nativa	VO	-	-	x
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle colorado	Árbol	Nativa	VM	A	-	x
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i>	Coralito asiático enano	Arbusto	Introducida	VO	-	x	x
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Árbol	Nativa	VC	-	-	x
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Aceituno	Árbol	Nativa	VO	-	-	x
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Herbácea	Nativa	RU-ARV	-	-	x
Zigophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i>	Abrojo de flor amarilla	Herbácea	Nativa	RU	-	-	x

La lista anterior, muestra un total de 96 especies; sin embargo, los únicos registros identificados dentro del **Área del Proyecto** (especies remarcadas en color verde), únicamente corresponden a un total de 33 especies; de las cuales 11 son árboles, 6 arbustos y 16 herbáceas. Por otro lado, 15 especies resultaron ser de origen introducido para México, lo que muestra una proporción alta, lo que indica que dentro del AP la mayor parte de las especies han sido sembradas con fines de ornato y muchas otras son malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y el resto (18 especies) son nativas para México; no obstante, muchas de ellas también han sido sembradas con fines de ornato y algunas son indicadoras de perturbación.

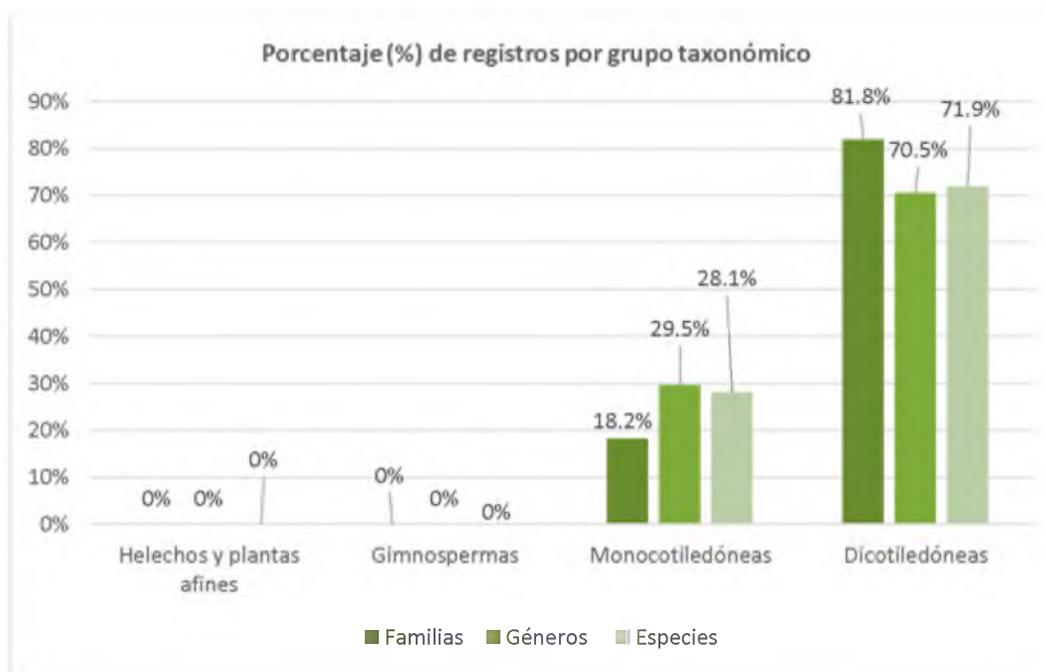
Del total de especies identificadas (96 especies), referente a la flora observada entre los muestreos realizados y los recorridos de un sitio a otro, tanto en las Áreas del Proyecto como en el Sistema Ambiental, se pudo determinar la riqueza taxonómica de las plantas vasculares que forman parte de un **ecosistema urbano**, dando como resultado 33 familias, 88 géneros y 96 especies que se encuentran agrupadas con base a los diferentes grupos tradicionalmente conocidos, angiospermas (monocotiledóneas y dicotiledóneas), ya que los helechos y gimnospermas no fueron observadas. La composición taxonómica

arrojó que las dicotiledóneas constituyeron las plantas vasculares con mayor riqueza y los grupos dominantes a diferencia del resto; no obstante, la mayor parte de las especies son herbáceas pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y otras fueron sembradas con fines de ornato y paisajismo, mismas que se observan en áreas verdes y jardineras en el SA; no obstante, otras especies han crecido de manera natural.

Tabla 13. Clasificación taxonómica de los registros obtenidos en la composición florística.

Grupos	Núm. Familias	Núm. Géneros	Núm. Especies
Helechos y plantas afines	0	0	0
Gimnospermas	0	0	0
Monocotiledóneas	6	26	27
Dicotiledóneas	27	62	69
Total	33	88	96

Como se muestra en la tabla anterior y en la gráfica siguiente, destacan las dicotiledóneas en cuanto a las familias (81.8%), géneros (70.5%) y especies (71.9%), seguido de las monocotiledóneas en su representación con (18.2%, 29.5% y 28.1%), respectivamente.



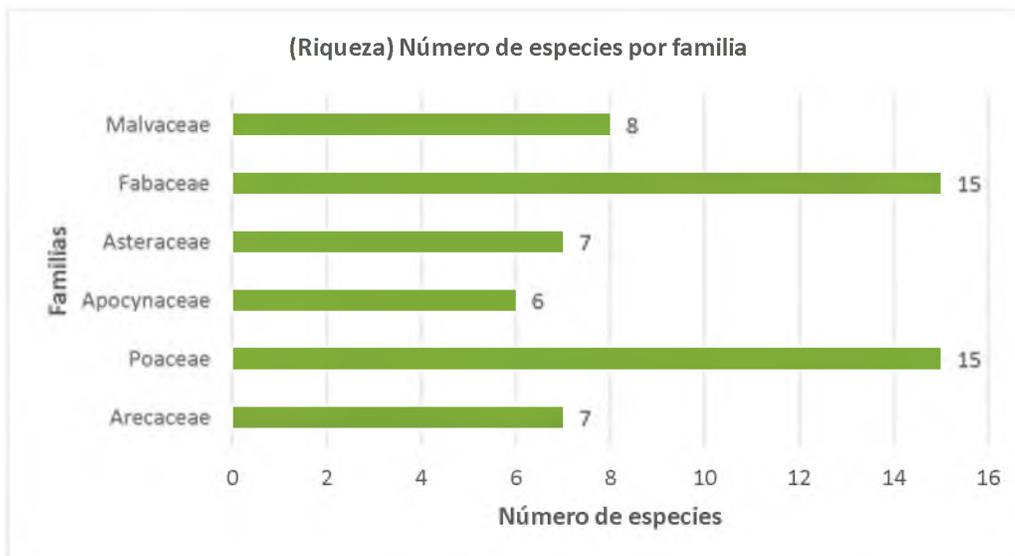
Gráfica 16. Riqueza florística por grupo taxonómico.

Actualmente, las angiospermas son el grupo de plantas más grande y más importante de plantas desde el punto de vista ecológico. Ellas se encuentran habitando toda clase de ambientes, conforman la mayoría de componentes de muchos tipos de ecosistemas y son plantas que nos proveen de alimentos y albergue a los organismos que cohabitan con ellas. Por su parte, las monocotiledóneas por ejemplo proveen la mayoría de los alimentos básicos del mundo, además que aportan alimento para la ganadería, materiales para la construcción y un gran número de ingredientes activos para medicamentos.

La aportación que hace el análisis de la composición florística para este Proyecto es ampliar el conocimiento florístico del SA, a través de las familias, géneros y especies identificadas. La siguiente gráfica ilustra a las familias que presentan el mayor número de especies.

La gráfica siguiente, muestra a 6 familias que se encuentran mejor representadas por tener el mayor número de especies, las familias que destacan son las siguientes: Fabaceae (15), Poaceae (15), Malvaceae (8),

Asteraceae (7), Arecaceae (7) y Apocynaceae con 6, (la mayoría de ellas sembradas con fines de ornato y otras forman parte de especies pioneras al disturbio y son indicadoras de perturbación). En conjunto estas 6 familias agrupan un total de 58 especies, es decir, un 60.41% del total de identificaciones. El resto de familias únicamente mostraron estar representadas por 3, 2 y 1 especie, muchas de ellas malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación.



Gráfica 17. Número de especies por familias dominantes.

Por otro lado, la flora identificada concentra algunas formas de vida registradas para plantas vasculares, se enlistaron 3 categorías en relación a su estratificación: Árboles, arbustos y herbáceas. Las herbáceas representan la forma de vida más dominantes con 41 especies (42.7%), la mayor parte de especies forman parte de especies pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación, que han crecido en distintas áreas del AP y SA; le continúan los árboles con 33 especies (34.4%), son árboles sembrados con fines de ornato y paisajismo y otras especies crecen de manera natural. Finalmente, los arbustos con solo 22 especies (22.9%), la mayoría son especies de ornato y sembradas con fines de paisajismo.



Gráfica 18. Formas de vida representadas en el SA.

Muchas herbáceas forman parte de especies pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación, donde sobresalen muchas de hábitos ruderales, son de origen introducido e incluso algunas son muy agresivas, desplazando a especies nativas, además de que logran crecer en cualquier sitio.

Indicadores ambientales

- Origen florístico: El origen florístico (Estatus migratorio para plantas en México), sirve como un indicador que consiste en determinar que especies son nativas para el país, así como aquellas que han sido introducidas. Este indicador permite valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico.

Una de las mayores amenazas para la biodiversidad es la introducción, intencional o accidental, de especies exóticas (no nativas), que desarrollan un comportamiento invasivo, desplazando a especies nativas y causando graves daños a los ecosistemas. Estos incluyen desequilibrios ecológicos entre las poblaciones silvestres, cambios en la estructura y composición de las comunidades, así como en su funcionamiento, pérdida de poblaciones silvestres, degradación de la integridad ecológica de ecosistemas terrestres y acuáticos.

Se define como especie “invasora” a aquella especie exótica o trasladada (cualquier especie, subespecie o categoría intraespecífica), introducida accidental o intencionadamente fuera de su distribución natural actual o en el pasado, incluyendo sus gametos, semillas, huevos o propágulos, con capacidad de colonizar, invadir y persistir, y cuya introducción y dispersión amenace a la diversidad biológica causando daños al ambiente, a la economía y a la salud humana (March Mifsut y Martínez Jiménez M., 2008).

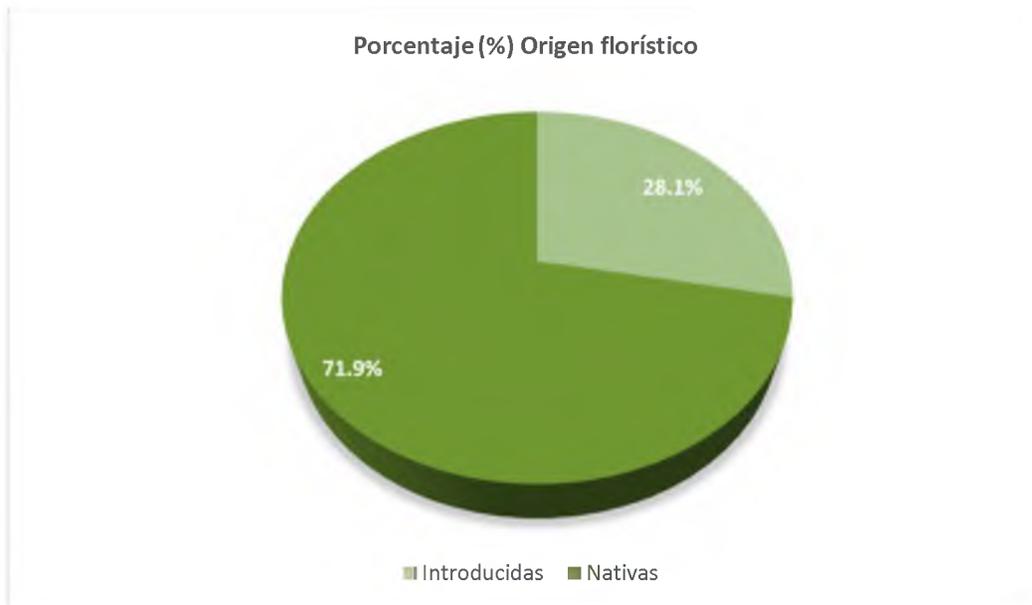
Estas invasiones ocurren aprovechando medios naturales como los causados por viento (huracanes o tormentas), corrientes marinas o cambios en las barreras naturales que mantienen a las especies confinadas a ciertas áreas, o introducirse por diferentes vías directamente relacionados con las actividades humanas. El incremento del comercio, las actividades turísticas y el incremento en la frecuencia de los medios de transporte, entre otros, han sido fundamentales en multiplicar las oportunidades para que las especies foráneas se dispersen y establezcan.

Al ser introducidos a un nuevo medio, ciertos organismos desarrollan un comportamiento diferente al que tenían en su ecosistema de origen, ya que carecen de las medidas de control de su área de distribución natural. Estas medidas incluyen depredadores, condiciones específicas del ambiente y competencia por los recursos, entre otras, que son las que mantienen a las poblaciones dentro de ciertos niveles de equilibrio en los ecosistemas donde han evolucionado de manera natural por largos periodos de tiempo. Estos comportamientos nuevos incluyen crecimiento descontrolado de las poblaciones y conductas agresivas no mostradas en su medio natural y pueden utilizarse al momento de determinar la invasividad de una especie (CONABIO, 2016).

Los impactos socioeconómicos de las invasiones biológicas son enormes, tanto en términos ecológicos como económicos. El costo ecológico lo constituye la pérdida irrecuperable de poblaciones y especies y la degradación de los ecosistemas. Entre los costos socioeconómicos se encuentran el impacto directo a la agricultura, silvicultura, pesca y turismo (que ha reportado pérdidas de millones de dólares), los problemas de salud pública y la pérdida de los usos culturales tradicionales de los recursos naturales.

Por lo anterior, de las 96 especies identificadas en el AP y SA, se determinó que 69 especies son de origen nativo o de distribución natural para México, representando el (71.9%) del total de especies identificadas y el resto (27) son introducidas (28.1%), lo que significa que existe una proporción alta de plantas de origen introducidas para la región, donde destacan muchas especies de ornato y malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación; entre las que se encuentran: *Adonidia merrillii*, *Cocos nucifera*, *Dypsis lutescens*, *Phoenix roebelenii*, *Roystonea oleracea*, *Cyperus esculentus*, *Bambusa vulgaris*, *Chloris barbata*, *Cynodon dactylon*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Echinochloa colonum*, *Eleusine indica*, *Megathyrsus maximus*, *Terminalia catappa*, *Ricinus communis*, *Robinia pseudoacacia* e *Ixora coccinea*, entre estas

especies se encuentran plantas de ornato, palmas, pastos, plantas invasoras y herbáceas pioneras al disturbio e indicadores de perturbación.



Gráfica 19. Origen florístico de las especies registradas.

Especies con estatus de protección o conservación identificadas en el AP y SA

Los listados de las especies en riesgo son utilizados como indicadores del estado de la diversidad de especies y endemismo que ocurren una determinada área. Bajo este esquema las especies que presentan algún estatus de conservación dentro de la Normatividad ambiental vigente, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio (Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010).

En este sentido, del total de especies registradas en el AP ninguna de ellas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro del SA si existen especies incluidas en dicha norma, tales como *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, todas en la categoría de amenazadas; cabe aclarar que, que por ningún motivo, razón o circunstancia resultarán afectadas, ya que se encuentran únicamente dentro de la ANP Parque Estatal Estero El Salado.

Por lo anterior, las obras y actividades pretendidas NO afectaran coberturas forestales, ni algún tipo de ecosistema costero que presente vegetación, Por lo anterior, el Proyecto no causara ningún tipo de desequilibrio ecológico, ni afectación de superficies y coberturas forestales, ya que específicamente en el área donde se pretenden llevar a cabo las obras y actividades para el Proyecto forma parte de un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos pioneros al disturbio, así como algunos que fueron sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses, consideradas plantas que forman malezas pioneras al disturbio e indicadores de perturbación; así mismo, en el Predio se observan áreas sin vegetación.

La mayor parte de las especies observadas en el SA son especie que crecen y se desarrollan en los camellones centrales de calles y avenidas, áreas verdes y jardines que se encuentran como parte de un ecosistema urbano, especies que fueron sembradas con fines de ornato y paisajismo. No obstante, algunas otras crecen de manera natural, algunas de ellas al interior del Estero El Salado, un área protegida.

- Medidas de mitigación propuestas

Como parte de las actividades pretendidas para el Proyecto, se consideran algunas áreas verdes, mismas que en la siguiente imagen se muestra el arreglo espacial. Además, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM de la ubicación de referencia y la superficie total de las áreas consideradas.



Imagen 82. Mapa que muestra las áreas verdes consideradas para el Proyecto.

Para las áreas verdes se consideran un total de 11 polígonos entre pequeños y grandes con diferentes superficies que presentan un arreglo espacial en diferentes áreas, en total se pretende cubrir una superficie de 1,238.797 m². Las áreas verdes pretenden brindar una mayor calidad estética. Para mayor detalle se puede consultar en anexos digitales las coordenadas de las áreas verdes.

Tabla 14. Superficies de los polígonos considerados para las áreas verdes.

Polígono en componente del proyecto	Polígono en mapa	Superficie (m ²)	Superficie total de áreas verdes (m ²)
16	1	415.576	<u>1,238.797</u>
15	2	133.997	
14	3	8.415	
13	4	183.826	
12	5	67.535	
11	6	7.828	
10	7	18.875	
9	8	240.423	
8	9	4.665	
7	10	44.215	
6	11	113.442	

Por otro lado, en la siguiente tabla se enlistan las especies que se pretenden utilizar para dicha actividad, las cuales son especies nativas de la región.

Tabla 15. Especies nativas consideradas en las áreas verdes del Proyecto.

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Origen
Angiospermas - Monocotiledóneas				
Araceae	<i>Philodendron erubescens</i>	Philodendro	Arbusto	Nativa
	<i>Syngonium podophyllum</i>	Chapiso	Arbusto	Nativa
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Cocoyul	Árbol	Nativa
	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	Árbol	Nativa
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	Pasto	Herbácea	Nativa
Angiospermas - Dicotiledóneas				
Acanthaceae	<i>Justicia aurea</i>	Cola de zorra	Arbusto	Nativa
Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i>	Jalapa roja	Arbusto	Nativa
	<i>Cascabela thevetia</i>	Venenillo	Árbol	Nativa
	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosúchil	Árbol	Nativa
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chillo	Arbusto	Nativa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Apamate rosa	Árbol	Nativa
	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	Árbol	Nativa
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Árbol	Nativa
Cleomaceae	<i>Cleome viscosa</i>	Cola de rata	Arbusto	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Golondrina	Herbácea	Nativa
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Bigotillo	Arbusto	Nativa
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Árbol	Nativa
	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	Árbol	Nativa
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Árbol	Nativa
	<i>Senna alata</i>	Mazorquilla	Arbusto	Nativa
	<i>Vachellia cornigera</i>	Cornezuelo	Árbol	Nativa
Lamiaceae	<i>Stachys coccinea</i>	Mirto	Arbusto	Nativa
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	Árbol	Nativa
	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Hibisco	Arbusto	Nativa
	<i>Melochia pyramidata</i>	Escobilla	Herbácea	Nativa
	<i>Pachira aquatica</i>	Apompo	Árbol	Nativa
Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	Árbol	Nativa
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	Árbol	Nativa
Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	Hierba damiana	Arbusto	Nativa
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Herbácea	Nativa

Todas las especies propuestas son Nativas para México y de amplia distribución natural para la región, por lo que el Proyecto, toda vez que pretenda aumentar superficies con vegetación, contribuye a incrementar la Biodiversidad local, con la implementación y desarrollo de áreas verdes consideradas.

Otras medidas consideradas son las siguientes:

Medida: Compensación

- Acciones de Reforestación con especies nativas en áreas verdes consideradas para el Proyecto.
- Donación de planta nativa al Estado o Municipio, para llevar a cabo actividades de Reforestación en áreas que lo requieran, en coordinación con la CONAFOR.

Medidas adicionales

- No se deberán afectar áreas fuera de las consideradas para el Proyecto, evitando alterar directa o indirectamente áreas aledañas, estableciendo claramente los límites del Predio y de las áreas únicamente consideradas para llevar a cabo las diferentes obras y actividades pretendidas.
- Prohibir el uso de químicos y fuego.
- Impartir pláticas ambientales con el fin de sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar o disminuir daños innecesarios. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán realizarse durante su participación en la obra.
- Se instruirá al personal sobre la prohibición de extraer o introducir cualquier espécimen vegetal.
- Utilizar solo áreas sin vegetación para la instalación de obras provisionales.

Discusión y conclusiones de los datos obtenidos

La información recabada en campo sirvió para realizar un análisis e identificar las diferentes dinámicas e interacciones bióticas que se presentan en el AP y SA. Mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica que permitieran obtener datos cuantitativos y cualitativos de las especies que caracterizan la riqueza, cobertura, abundancia, estructura, composición y diversidad. El estudio de la diversidad biológica es fundamentalmente una disciplina comparativa; aparentemente la riqueza de especies es su expresión más simple y conceptualmente puede ser definida como el número de especies de un taxón particular en una comunidad.

De manera general las especies registradas en (M-AP / M-SA) y en los 3 estratos (AR/AB/HI), se observan especies representativas que forman parte de plantas que han sido sembradas con fines de ornato en su gran mayoría, además de malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación, muchas de ellas se han visto favorecidas por las distintas causas de origen antropogénico y son consideradas como plantas ruderales, que acompaña la infraestructura urbana – turística consolidada. Muchas de las especies herbáceas registradas se han visto beneficiadas por el cambio de uso del suelo para distintos fines; sin embargo, han logrado colonizar algunas superficies.

El objetivo medular de los análisis realizados fue aportar las evidencias necesarias que demostraran que la implementación del Proyecto NO compromete la permanencia, continuidad y capacidad de distribución de las especies de flora silvestre existentes en el SA. Por lo anterior, se presenta un análisis estadístico que justifica el diseño de la muestra, la representatividad de la muestra, en función de las características del tipo de vegetación (Ecosistema urbano); indicando número de sitios de muestreo y su distribución, ya que la mayor parte del SA son ÁREAS PRIVADAS.

Por lo anterior, se determina que es factible el Proyecto desde el punto de vista técnico-jurídico-ecológico, ya que NO se afectará la permanencia y distribución de las especies de flora registradas, ni el equilibrio funcional del SA, ya que actualmente forma parte de un **ECOSISTEMA URBANO**; además el AP es un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos pioneros al disturbio, así como algunos que fueron sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación. Todas las especies registradas en el AP logran su distribución en el

SA, pero además en el SA se registró una mayor riqueza y abundancia, cabe aclarar que, ninguna especie registrada en el SA será afectada con las actividades del Proyecto; no obstante, con las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P, se pretende llevar a cabo un Proyecto mayormente amigable con el medio ambiente.

Por lo anterior, implicó el uso de un enfoque sistémico y geográfico orientado a la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Por lo tanto, a través de esta noción de SA (donde se encuentra inserto el AI y AP), que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento del ecosistema urbano, permite efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el Proyecto (**ECOSISTEMA URBANO**). Los conflictos reales de uso, presentes en la zona de estudio, fueron identificados y caracterizados, con el objeto de mostrar que el desarrollo del Proyecto, no incrementa la incompatibilidad en el área por los usos adyacentes, ya que actualmente es clara la influencia de origen antropogénico, notando un ecosistema totalmente urbanizado y consolidado.

Por lo anterior, no se pondrá en riesgo la integridad funcional, ni el equilibrio ecológico de ningún tipo de ecosistema costero, ya que la zona históricamente ha presentado una vocación de uso de suelo relacionado a los asentamientos humanos y su infraestructura establecida, donde se observa un Ecosistema urbano bien consolidado. **Ninguna especie identificada en el SA será afectada, ni mucho menos especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

IV.2.1.2.2 Fauna

a) Introducción

Es bien conocido que México presenta un relieve topográfico muy particular, que, entre otras características, como su localización geográfica, han promovido el desarrollo de condiciones ambientales tan variadas y particulares que actualmente, es considerado como uno de los países con mayor riqueza biológica a nivel global. En este contexto, no es de extrañarse que ocupe privilegiadas posiciones en cuanto a riqueza de vertebrados terrestres. De acuerdo con los últimos avances en el estudio de distribución de especies de mamíferos, México se considera como uno de los países más diversos junto con Indonesia, Brasil y China, con un total de 545 especies ocupando la tercera posición a nivel mundial (Ceballos y Arroyo, 2012). La avifauna nacional también ocupa una de las primeras posiciones a nivel global, albergando poco más del 10% del total mundial con 1115 especies aproximadamente (Berlanga, Gómez de Silva, Vargas, Rodríguez, Sánchez, Ortega y Calderón, 2017). Por otro lado, la riqueza de anfibios y reptiles es igualmente excepcional, pues se reportan 394 especies de anfibios en México ocupando el quinto lugar en el mundo, mientras que el registro de reptiles asciende a 898 especies ubicándose en la segunda posición a escala global, superado apenas por Australia (Johnson, Wilson, Mata, García, y DeSantis, 2017).

Jalisco es un estado interesante en términos biológicos, aunque no es uno de los más estudiados del país. Según algunos estudios relativamente recientes en relación a la riqueza de vertebrados terrestres, indican que en Jalisco la riqueza de herpetofauna se compone de 223 especies divididas en 52 anfibios y 171 reptiles (Cruz, Muñoz, Mata, Johnson, García y Wilson, 2017). Los registros de aves para el Estado suman 587 especies con aproximadamente un 9% de especies endémicas, y la tercera parte de aves de dicha entidad son migratorias de invierno, resaltando la importancia de esta región para las especies migratorias neotropicales (Palomera, Santana, Contreras y Amparán, 2007). En el caso de los mamíferos, se ha registrado para el estado de Jalisco una riqueza de 189 especies, donde los órdenes más destacados corresponden a Chiroptera y Rodentia con 73 y 60 especies respectivamente (Godínez, González y Ramírez, 2011).

b) Metodología

Para la fauna silvestre, se seleccionaron cuatro sitios de muestreo, definidos como transectos de 50 metros lineales para los grupos herpetofauna y mamíferos, así como cuatro puntos de conteo de radio fijo para las

aves. A través de estos muestreos se estimó la riqueza, abundancia, composición y diversidad, entre otros parámetros ecológicos, de los distintos grupos de vertebrados terrestres que ocurren en el AP y el SA. A este respecto, el trabajo de campo se realizó los días 04 al 10 de agosto del 2024 en horario diurno y de manera intensiva. El trabajo de campo fue realizado por dos especialistas. Evidentemente, cada grupo faunístico tuvo un método de búsqueda distinto como se indicará en los siguientes párrafos. También, en el siguiente mapa y tabla se muestran la localización espacial de los sitios de muestreo, así como las coordenadas UTM de los mismos respectivamente.

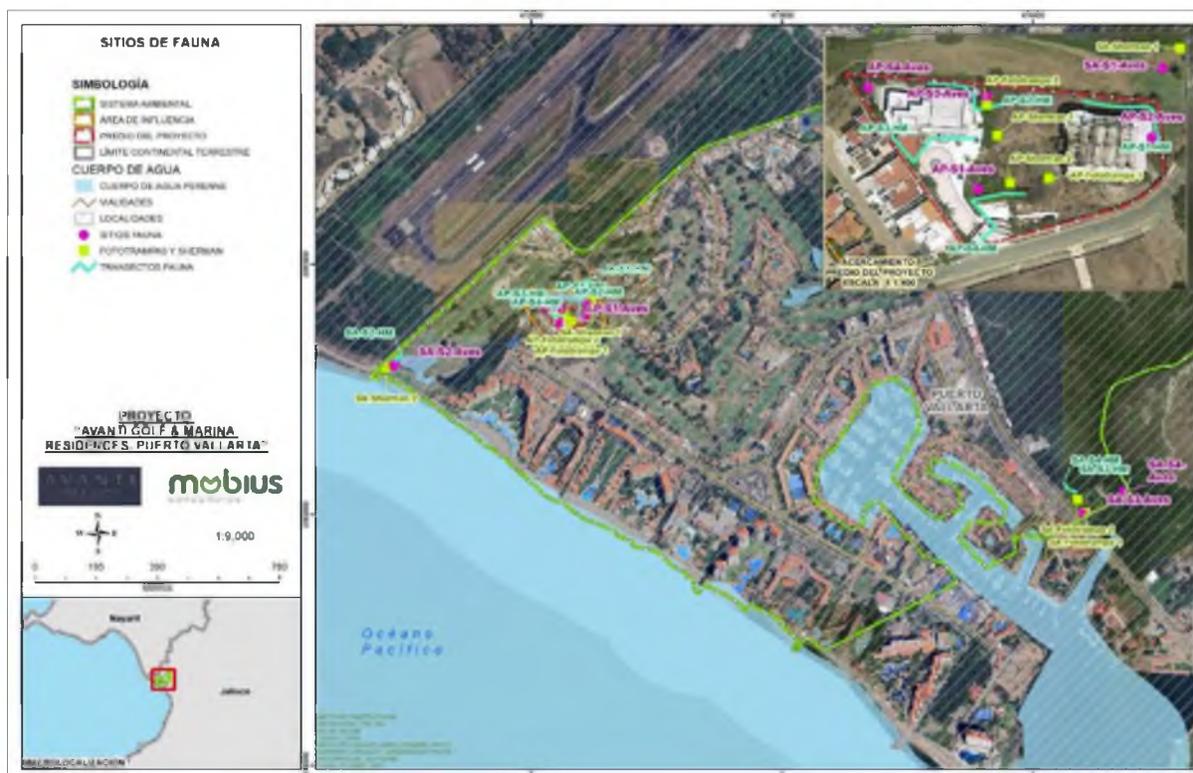


Imagen 83. Localización de los sitios de muestreo la para fauna silvestre en el AP y el SA. Incluye localización de fototampas y trampas Sherman.

Tabla 16. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el AP y el SA. Incluye fototampas y trampas Sherman.

Unidad de análisis	Grupo faunístico	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM			
			Inicio (o punto fijo)		Fin	
AP	Herpetofauna y mamíferos	1	472979.1278	2285433.834	472945.439	2285454.293
		2	472913.9708	2285454.586	472872.763	2285463.406
		3	472855.8891	2285438.862	472894.457	2285437.714
		4	472897.3431	2285390.584	472917.747	2285411.884
	Aves	1	472896	2285414	---	---
		2	472977	2285438	---	---
		3	472900	2285457	---	---
		4	472845	2285461	---	---
SA	Herpetofauna y mamíferos	1	472987.0206	2285502.718	472971.9048	2285550.495
		2	472352.2559	2285279.603	472387.2533	2285315.349
		3	474694.2486	2284865.210	474649.0082	2284843.852
		4	474537.5527	2284873.045	474499.4485	2284901.347
	Aves	1	472982	2285470	---	---

Unidad de análisis	Grupo faunístico	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM			
			Inicio (o punto fijo)		Fin	
		2	472362	2285275	---	---
		3	474560	2284803	---	---
		4	474691	2284875	---	---
		Sherman 1	472905	2285439	---	---
AP	Mamíferos	Sherman 2	472911	2285417	---	---
		Fototrampa 1	472929	2285419	---	---
		Fototrampa 2	472900	2285453	---	---
		Sherman 1	472990	2285479	---	---
SA	Mamíferos	Sherman 2	472338	2285269	---	---
		Fototrampa 1	474569	2284808	---	---
		Fototrampa 2	474542	2284847	---	---

En la siguiente tabla se muestran las características generales de los muestreos de fauna silvestre para el AP y para SA. Se presenta el tipo y número de muestreos realizados, la duración de los mismos, fecha y periodicidad, así como los cálculos generales que se realizaron a cada grupo faunístico.

Tabla 17. Resumen general de las características de los muestreos de fauna silvestre en el AP y el SA.

Grupo faunístico	Tipo de muestreo	No. Muestreos realizados	Duración de los muestreos	Fecha de su realización	Periodicidad	Cálculos ecológicos realizados
Herpetofauna	Transecto lineal dirigido (50 x 10 m)	AP: 4 SA: 4	AP 112 horas/hombre SA 112 horas/hombre	04 al 10 de agosto del 2024	7 días	1.- Riqueza 2.- Abundancia 3.- Diversidad 4.- Acumulación de especies
Aves	Puntos de conteo de radio fijo (30 m)	AP: 4 SA: 4	AP 112 horas/hombre SA 112 horas/hombre	04 al 10 de agosto del 2024	7 días	1.- Riqueza 2.- Abundancia 3.- Diversidad 4.- Acumulación de especies
Mamíferos	Transecto lineal dirigido (50 x 10 m)	AP: 4 Fototrampas (2) Sherman (2) SA: 4 Fototrampas (2) Sherman (2)	AP 112 horas/hombre Fototrampas: 96 Sherman: 96 SA 112 horas/hombre Fototrampas: 96 Sherman: 96	04 al 10 de agosto del 2024	7 días	1.- Riqueza 2.- Abundancia 3.- Diversidad 4.- Acumulación de especies

Trabajo de campo

- Herpetofauna

El primer grupo faunístico corresponde a la herpetofauna, la cual, se compone de los anfibios y los reptiles. Para estimar su riqueza y composición, tanto en el AP como en el SA, se realizaron cuatro sitios de muestreos en cada unidad de análisis. Dichos sitios se definen como transectos de 50 metros lineales, donde, se hicieron búsquedas minuciosas en distintas partes del entorno, tratando de cubrir todos los microambientes posibles donde pudiera estar presente este tipo de fauna, por ejemplo, hojarasca, sitios rocosos, troncos de árboles, cortezas secas, entre vegetación de baja altura, posibles áreas encharcadas, madrigueras, postes de cercas, bardas, edificaciones u otros elementos del entorno (Castro y Bustos, 2016).



Imagen 84. Ejemplo de microambientes para el registro de anfibios y reptiles.

El trabajo de campo fue ejecutado por dos especialistas, siempre en horario diurno. A todos los ejemplares que fueron encontrados se les tomaron fotografías cuando fue posible para una mejor identificación mediante el uso de literatura especializada (Flores, Mendoza y González, 1995; Cruz, Muñoz, Mata, Johnson, García y Wilson, 2017). El equipo básico que se utilizó para la búsqueda de anfibios y reptiles corresponde a gachos herpetológicos para la manipulación de serpientes, así como para remover rocas o materia vegetal y revisar madrigueras; en el caso de las lagartijas se utilizaron ligas gruesas para aturdir a los ejemplares cuando fuera necesario y lograr su captura para tomar fotografías de mejor calidad; posteriormente se liberaron en el mismo sitio de captura. También se hizo uso de equipo fotográfico profesional, lámparas, GPS y cuaderno de anotaciones entre otros elementos.



Imagen 85. Búsqueda de anfibios y reptiles durante el trabajo de campo.

- Aves

Para las aves se tomaron registros visuales y auditivos (cuando fue posible) a través de cuatro sitios de muestreo definidos como puntos de conteo de radio fijo (30 metros), los cuales, se efectuaron por dos especialistas, horas en la mañana y horas al atardecer, que es cuando hay mayor actividad en la mayoría de las aves (Rappole, Winker y Powell, 1998). Tales muestreos se realizaron durante siete días. Por supuesto, también se buscó evidencia de nidos de aves que pudieran sugerir la posibilidad de que algunas especies usen los hábitats disponibles para anidar.

Es bien sabido que las aves son el grupo más conspicuo y el más fácil de observar, de manera que, se puede obtener relativamente rápido, un número importante de aquellas especies comunes que ocurren en un área determinada, y, solo al paso del tiempo se van obteniendo registros de especies raras, esquivas o que requieren condiciones ambientales de mejor calidad para su ocurrencia. De este modo, las observaciones y conteos se efectuaron en los puntos de conteo, desplazándose del punto central cuando fue necesario para efectuar observaciones, escuchar cantos o tomar fotografías de mejor calidad. Cuando fue posible se identificaron las especies directamente en campo, o bien, en gabinete a partir del material fotográfico que se logró obtener utilizando guías de identificación especializadas (Howell y Webb, 2005; Van, 2006; Dunn y Alderfer, 2017).



Imagen 86. Ejemplo del trabajo de campo para el registro de aves en el AP y el SA.

- Mamíferos

Para el registro de mamíferos también se efectuaron cuatro transectos en cada unidad de análisis, mismos que fueron ejecutados por dos especialistas. Las búsquedas fueron minuciosas, tratando de identificar aquellos sitios donde podrían encontrarse evidencias directas o indirectas. La evidencia directa corresponde al hallazgo de ejemplares activos, mientras que la evidencia indirecta puede ser a través de excretas, huellas, ejemplares muertos o sus osamentas entre otras. Cuando fue posible se tomaron fotografías para su posterior identificación con literatura especializada (Ceballos y Oliva, 2005; y Aranda, 2012). Durante los muestreos se utilizaron binoculares y cámaras profesionales con distinto rango focal para una mejor toma de la evidencia fotográfica.



Imagen 87. Ejemplo del trabajo de campo para el registro de mamíferos en el AP.

Como medidas complementarias se instalaron dos fototampas y dos trampas Sherman en cada unidad de análisis (AP y SA) para incrementar la posibilidad de obtener registros. En el caso de las fototampas, su instalación se realizó en sitios preferentemente abiertos, donde no hubiera obstáculos que pudiera activar el sistema de disparo de las cámaras, como puede ser la presencia de hierba alta o arbustos de ramas ligeras que pueden moverse fácilmente con vientos suaves. Además, se consideró la seguridad de las trampas, ya que se trata de una zona urbana con una alta presencia humana. Las fototampas fueron cebadas con sardina en aceite para promover la aparición de especies carnívoras u omnívoras.



Imagen 88. Ejemplo de la instalación de fototampas para el registro de mamíferos.

Para la instalación de las trampas Sherman solo se localizaron sitios con presencia de herbáceas o vegetación de baja altura, pero densa que pudiera ofrecer sombra a las trampas, ya que, en caso de que algún roedor fuera capturado, éste no muriera en el interior por efecto del sol. Las trampas fueron cebadas con un poco de avena con vainilla para aumentar las posibilidades de captura.



Imagen 89. Instalación de trampas Sherman para el registro de roedores.

Trabajo de gabinete

Con base en la información obtenida en campo se consideró realizar distintos procedimientos o cálculos con la finalidad de integrar los resultados recabados dentro de un marco ecológico y así poder estimar, en primera instancia, la composición y estructura de los vertebrados terrestres que ocurren en el AP y el SA. Todos los cálculos ecológicos se aplicaron a los diferentes gremios faunísticos, de acuerdo a la cantidad de información que fue posible generar durante los muestreos. De esta manera, la riqueza específica se representó a través del número de especies registradas durante los recorridos de campo. Además, se estimó la abundancia de todos los grupos faunísticos que corresponde al número de ejemplares registrados por especie durante el tiempo que duraron los muestreos, lo cual, permite estimar cuáles especies fueron raras y cuáles comunes.

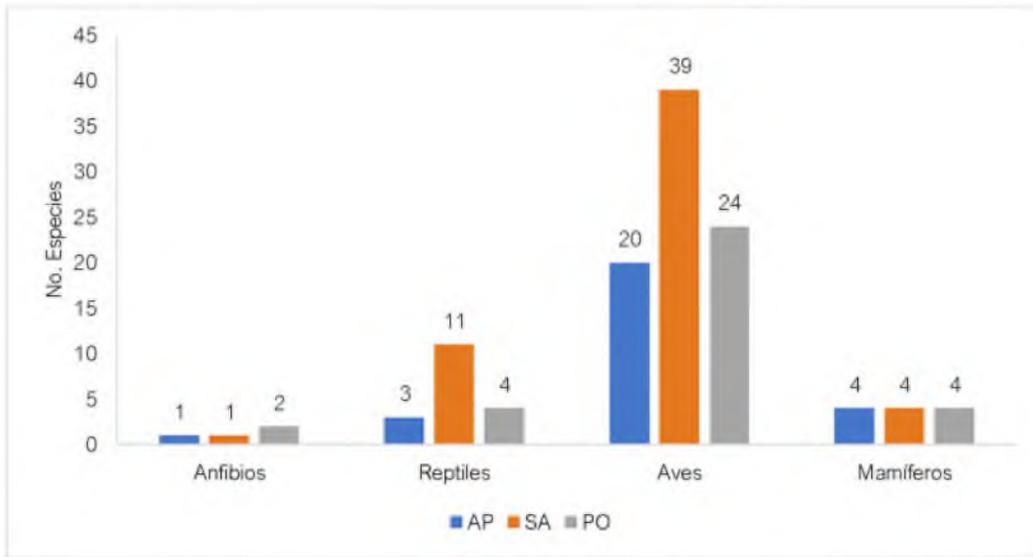
Por otro lado, el cálculo de la diversidad de especies se midió a través del índice de Shannon (H') utilizando para este efecto el programa PAST4 (Hammer, Harper y Ryan, 2001). Al ser un índice con una fuerte respuesta a la equidad, toma en cuenta, no solo las abundancias de las especies, sino también, el grado de uniformidad de las abundancias en relación a las especies registradas. Para este cálculo se consideraron únicamente los registros obtenidos dentro de los sitios de muestreo. Por su parte, para medir el esfuerzo de muestreo se generaron curvas de acumulación de especies y se aplicaron estimadores de riqueza (Chao 1 y ACE) además de graficarse las especies únicas (singletons) y las duplicadas (doubletons) con el fin de determinar si éstas se reducían a medida que aumentaba el número de muestreos (Moreno, 2001). Estos cálculos se efectuaron en el programa EstimateS versión 9.1 (Colwell, 2006).

Para la etapa de gabinete se identificaron y corroboraron todas las especies de fauna silvestre registradas en campo, con lo cual, se tiene un primer acercamiento sobre la riqueza y composición de los vertebrados terrestres en el AP y SA. Además, se buscó información relevante de las especies como es el estatus de endemismo, el estatus de permanencia (en el caso de las aves), y se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para conocer si alguna de las especies registradas presenta algún estatus de riesgo. De manera adicional se realizó una búsqueda bibliográfica para generar un listado de vertebrados terrestres de probable ocurrencia a nivel del AP y el SA con un mayor énfasis en las cercanías al AP. Para ello se revisaron algunas publicaciones (Ceballos y Oliva, 2005; Howell y Webb, 2005; Dunn y Alderfer, 2017; Cruz, Muñoz, Mata, Johnson, García y Wilson, 2017), además de considerar registros personales de áreas cercanas al AP.

c) Resultados

Panorama general

El Área del Proyecto se enclava en la zona urbana de Puerto Vallarta. Se encuentra rodeada por múltiples elementos antropogénicos y algunas áreas ajardinadas que permiten la presencia de distintas especies de fauna silvestre. Por otro lado, destaca el hecho de que el AP corresponde a una zona con infraestructura urbana abandonada, así como algunos jardines o áreas verdes con especies mayormente de ornato. Bajo este panorama, en el AP se registraron 28 especies de vertebrados terrestres divididos en un anfibio, tres reptiles, 20 aves y cuatro especies de mamíferos. A nivel del SA, el número de registros casi se duplicó con un total de 55 especies de vertebrados terrestres repartidos en un anfibio, 11 reptiles, 39 aves y cuatro mamíferos. Como datos ampliamente relevantes se menciona el hallazgo de 12 especies endémicas para México registradas en el SA, de las cuales, seis de ellas también fueron registradas en el AP. Por otro lado, se encontraron siete especies referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de riesgo, cinco de ellas son reptiles y dos son aves. Todas las especies en riesgo se registraron en el SA, algunas con cierta cercanía al AP, pero en áreas con mejores condiciones ambientales.



Gráfica 20. Riqueza de vertebrados terrestres en el AP, en el SA y de probable ocurrencia (PO) con énfasis en el AP y sus colindancias.

Como medida complementaria a los registros obtenidos en campo se generó un listado de vertebrados terrestres de probable ocurrencia a nivel del SA, pero con énfasis en las cercanías al AP para darle mayor relevancia. De este modo, se tiene una lista de 34 especies distribuida en dos anfibios, cuatro reptiles, 24 aves y cuatro mamíferos. En suma, se puede decir que, en el SA ocurren al menos 89 especies de vertebrados terrestres, aunque hay un área importante dentro de su superficie (Estero El Salado) que, sin duda, la presencia de fauna silvestre debe ser superior a lo aquí reportado, pero al estar muy alejado del AP, su relevancia con el Proyecto es muy baja o nula. En principio, la fauna registrada en el presente estudio es relevante, ya que, en buena medida, se trata de especies con una importante adaptación a ambientes urbanos, aunque resulta fundamental, la presencia de áreas verdes, como son los jardines o zonas con elementos florísticos nativos.



Imagen 90. Ejemplo de especies registradas en campo representando a los cuatro grupos de vertebrados terrestres.
A: *Leptodactylus melanonotus*; B: *Iguana iguana*; C: *Nyctanassa violacea*; D: *Artibeus lituratus*.

- **Herpetofauna**

Los registros de herpetofauna en el AP corresponden a un anfibio y tres reptiles, todas pertenecientes a familias distintas. Para el SA el registro de herpetofauna fue significativamente superior en relación a lo obtenido en el AP. Así entonces, el registro fue de 12 especies, donde una corresponde a un anfibio y 11 al grupo reptiles. Estas 12 especies se distribuyen en nueve familias, de las cuales, Iguanidae, Phrynosomatidae y Teiidae presentaron dos especies y las restantes una sola especie. En general, las 12 especies registradas son especies comunes en la región y presentan una importante adaptación a ambientes con distinto grado de alteración, desde especies que pueden ocupar bardas o la infraestructura misma de la urbanización como refugio hasta especies que necesitan un entorno con más elementos naturales, por ejemplo, la presencia de cuerpos de agua temporales o permanentes. Cabe mencionar que, todas las especies que se registraron en el AP también se encontraron en el SA.

Tabla 18. Listado de herpetofauna registrada en el AP y el SA. NE: no endémica; E: endémica; Ex: exótica; Pr: sujeta a protección especial; A: amenazada.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM	Unidad de análisis	
					AP	SA
Anfibios						
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita de hojarasca	NE	---	x	x
Reptiles						
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	NE	Pr		x
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	E	A		x
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	NE	Pr		x
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	NE	---	x	x
	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	E	---		x
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	Ex	---	x	x
Anolidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	E	---	x	x
Teiidae	<i>Aspidoscelis communis</i>	Huico moteado de Jalisco	E	Pr		x
	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Huico de líneas de Jalisco	E	Pr		x
Emydidae	<i>Trachemys ornata</i>	Jicotea occidental	E	---		x
Boidae	<i>Boa sigma</i>	Boa de la costa oeste mexicana	E	---		x

En el tema de endemismos, resalta el hecho de que el 58% de las especies (7) son endémicas para México, dándole gran importancia a la conservación de las especies. Cuatro especies son no endémicas, de modo que, sus distribuciones naturales rebasan los límites nacionales. Por otro lado, se registró una especie exótica correspondiente a la besucona asiática (*Hemidactylus frenatus*), ocupando mayormente espacios urbanos como bardas, infraestructura, material para construcción abandonado (piedras, láminas, tubería, etc.) y troncos de árboles de los espacios ajardinados entre otros.



Imagen 91. Ejemplo de las especies de anfibios y reptiles registrados en campo. A: *Leptodactylus melanonotus*; B: *Crocodylus acutus*; C: *Ctenosaura pectinata*; D: *Iguana iguana*; E: *Urosaurus bicarinatus*; F: *Hemidactylus frenatus*; G: *Aspidoscelis communis*; H: *Aspidoscelis lineattissimus*; I: *Anolis nebulosus*; J: *Boa sigma*; K: *Trachemys ornata*; L: *Sceloporus melanorhinus*.

De acuerdo a la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010, cinco especies de las 12 registradas se encuentran referidas bajo algún estatus de riesgo, todas ellas fuera del Predio. Esto, aunado al nivel de endemismo, resalta la importancia de conservar a las especies de herpetofauna. En este sentido, la aplicación de medidas ambientales dirigidas a la protección de estos gremios faunísticos es de vital importancia para darle viabilidad a los Proyectos de desarrollo económico y social; no obstante, siempre y cuando se llegaran a observar en las Áreas del Proyecto. En la categoría “Sujeta a protección especial” se encuentran cuatro especies: el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el huico moteado de Jalisco (*Aspiloscelis communis*) y el huico de líneas de Jalisco (*Aspiloscelis lineatissimus*). Por otro lado, en la categoría “amenazada” se encuentra la iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*), la cual puede ocupar un amplio abanico de entornos, pues se adapta muy bien a la presencia humana; **por ningún motivo, razón o circunstancia serán afectadas estas especies con las actividades del Proyecto.**

El conteo de ejemplares de herpetofauna en el AP, revelan una abundancia de nueve individuos repartidos en cuatro especies. La ranita de hojarasca (*Leptodactylus melanonotus*) fue la mejor representada con cuatro ejemplares, mientras que el abaniquillo pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*) solo obtuvo un registro. Todos los sitios de muestreo obtuvieron el registro de una sola especie, a excepción del sitio 3 donde se registraron dos especies.

Tabla 19. Abundancias de las especies de herpetofauna registradas en el AP.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios de muestreo				Abundancia
			S1	S2	S3	S4	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita de hojarasca	2	2	0	0	4
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	0	0	2	0	2
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	0	0	0	2	2
Anolidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	0	0	1	0	1

Para el SA se contabilizaron en los sitios de muestreo un total de 35 individuos repartidos en 12 especies. En este caso la iguana verde (*Iguana iguana*), fue la especie más numerosa con nueve registros, mientras que para cuatro especies solo se registró un individuo para cada una de ellas, por ejemplo, la jicotea occidental (*Trachemys ornata*) y la boa de la costa oeste mexicana (*Boa sigma*). A nivel de sitio de muestreo el sitio 3 obtuvo el mayor número de especies (8 especies), aunque el sitio 1 tuvo el mayor número de registros (14 individuos). En el caso extremo se encuentra el sitio 4 donde se registraron cuatro individuos de cuatro especies distintas.

Tabla 20. Abundancias de las especies de herpetofauna registradas en el SA.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios de muestreo				Abundancia
			S1	S2	S3	S4	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita de hojarasca	1	2	0	0	3
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	1	2	1	0	4
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	2	1	1	1	5
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	6	0	3	0	9
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	0	0	1	1	2
	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	0	0	1	0	1

Familia	Especie	Nombre común	Sitios de muestreo				Abundancia
			S1	S2	S3	S4	
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	1	0	0	0	1
Anolidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	0	0	1	1	2
Teiidae	<i>Aspidozelis communis</i>	Huico moteado de Jalisco	2	1	0	0	3
	<i>Aspidozelis lineatissimus</i>	Huico de líneas de Jalisco	0	0	2	1	3
Emydidae	<i>Trachemys ornata</i>	Jicotea occidental	1	0	0	0	1
Boidae	<i>Boa sigma</i>	Boa de la costa oeste mexicana	0	0	1	0	1

Comparativamente, en el SA se tuvo un mayor número de registros, tanto en riqueza de especies como en abundancia, respecto a lo obtenido en el AP. En este sentido, el cálculo del valor de diversidad, a partir del índice de Shannon muestra para el AP una diversidad de H' : 1.27 que corresponde a un valor bajo. Por su parte, el SA obtuvo un valor de H' : 2.24 correspondiente a una diversidad media, lo cual, indica una evidente superioridad respecto a lo obtenido en el AP. Los valores altos de equitatividad en ambas unidades de análisis muestran una gran similitud, denotando que las abundancias son relativamente homogéneas.

Tabla 21. Principales datos ecológicos del grupo herpetofauna para el AP y el SA.

Unidad de análisis	Riqueza	Abundancia	Shannon	Equitatividad
AP	4	9	1.273	0.918
SA	12	35	2.240	0.901

En cuanto a la distribución de las especies de anfibios y reptiles vista a través de los registros obtenidos, se puede mencionar que algunas especies estuvieron presentes en algunos puntos del SA como es el caso del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y la iguana verde (*Iguana iguana*), por mencionar dos especies. Evidentemente, estas dos especies requieren de la presencia de agua y como en gran parte del SA hay cuerpos de agua dispersos, es posible encontrar a dichas especies en estos entornos. Otra especie con una importante presencia durante los muestreos fue la iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*), la cual, se pudo observar asociada a árboles, troncos secos, bardas, y en general, cualquier entorno donde puedan encontrar alimento, como jardines de viviendas, parques, etc., adaptándose muy bien a la presencia del hombre. Algunas especies que fueron raras durante los muestreos fueron: la lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), la jicotea occidental (*Trachemys ornata*) y la boa de la costa oeste mexicana (*Boa sigma*). En el siguiente mapa se puede observar la distribución espacial de las especies registradas en campo.

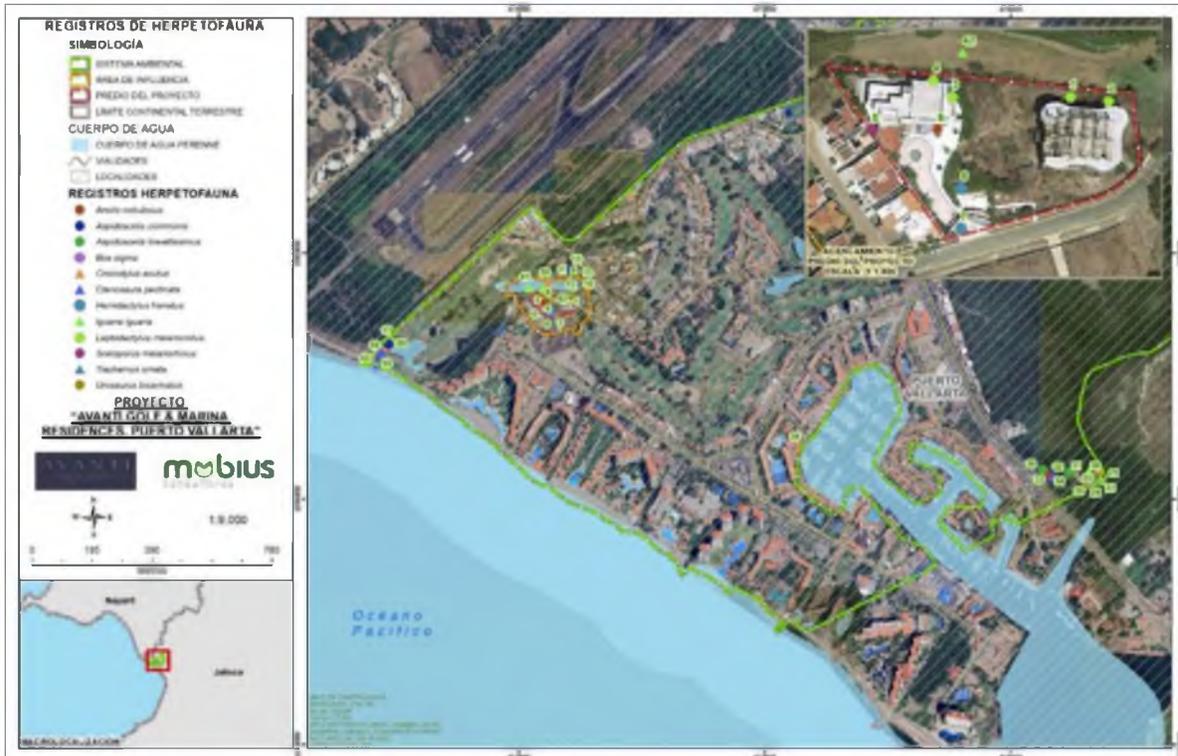
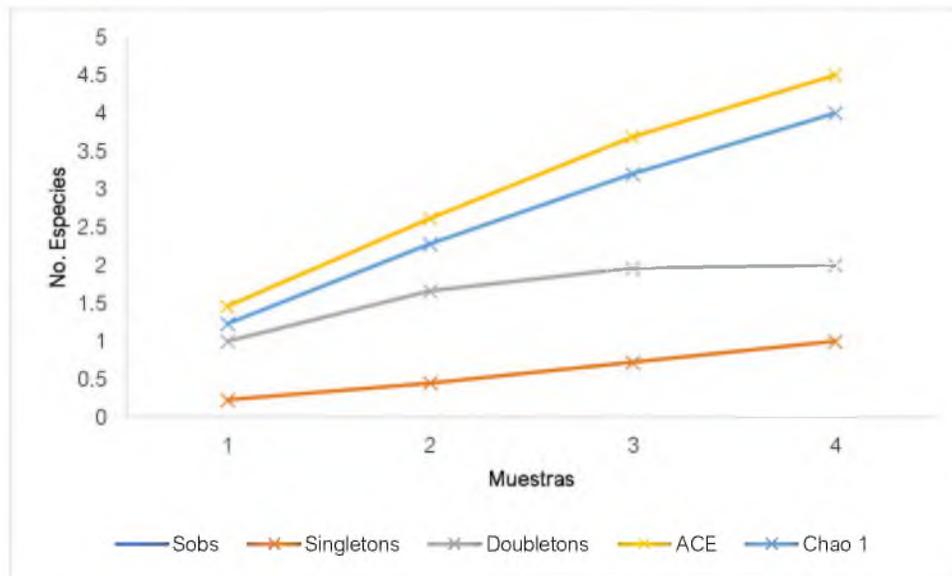


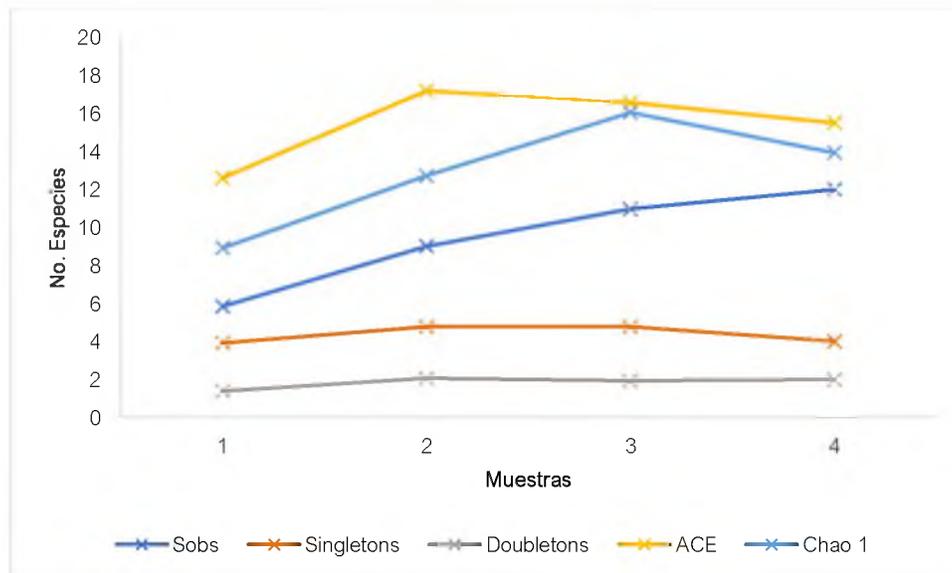
Imagen 92. Distribución de las especies de herpetofauna registradas en campo.

En cuanto a la acumulación de especies de herpetofauna en el AP, claramente se observa que las líneas, tanto de las especies observadas como los estimadores de riqueza, aún presenta cierta tendencia al alza. Sin embargo, según los valores de los estimadores de riqueza, los muestreos son altamente representativos al haberse registrado el 88.88% y el 100% de las especies esperadas según los estimadores ACE y Chao 1 respectivamente. Evidentemente, es posible esperar la ocurrencia de nuevas especies, sobre todo raras como lo indican las líneas de las especies únicas y dobles que todavía se encuentran separadas del valor cero. Por supuesto, para encontrar nuevos registros, además de un incremento importante en la inversión de recursos está en juego el azar, sobre todo porque el AP es un sitio con pocos recursos disponibles, además de estar parcialmente rodeado por elementos propios de un entorno urbanizado.



Gráfica 21. Acumulación de especies de herpetofauna en el AP. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

En el caso de la acumulación de especies para el SA, se puede observar en la siguiente gráfica como la curva de las especies observadas continua con una tendencia ligeramente al alza, sugiriendo que aún existe la posibilidad de encontrar nuevas especies mediante un incremento en el esfuerzo de muestreo. No obstante, los estimadores de riqueza indican una moderada representatividad del esfuerzo de campo, ya que se registraron el 77.36% y el 86.08% de las especies esperadas según ACE y Chao 1 respectivamente. Por su parte, las curvas de las especies únicas y dobles sugieren también la posibilidad de nuevos registros, fundamentalmente de especies raras, las cuales requieren un incremento importante de inversión de recursos para poder registrarlas. En general, la mayoría de las especies encontradas en campo son especies relativamente comunes y con una buena capacidad para adaptarse a los ambientes alterados.



Gráfica 22. Acumulación de especies de herpetofauna en el SA. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

- Aves

Las aves fueron el grupo de fauna silvestre mejor representado en el AP con un total de 20 especies repartidas en 10 familias. Todas las especies son de orden común y se encuentran bien adaptadas a los ambientes urbanos que cuentan con al menos algunas áreas verdes como jardines y parques. En el caso del AP, este cuenta con algunos pequeños jardines con plantas mayormente de uso ornamental que usan las aves como parte de su entorno para buscar alimento, refugio, descanso, etc. Para el SA el registro de aves fue de 39 especies, incluyendo todas las registradas en el AP. Estas se dividen en 23 familias de las cuales, Ardeidae, Columbidae e Icteridae fueron las mejor representadas con cuatro especies cada una de ellas. La mayoría de las familias restantes obtuvieron entre una y dos especies.

Tabla 22. Listado de aves registradas en el AP y el SA. E: endémica; NE: no endémica; Ex: exótica; SE: semiendémica; CE: cuasiendémica; Pr: sujeta a protección especial. R: residente; MI: migratoria de invierno; MV: migratoria de verano.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM	Unidad de análisis		Permanencia
					AP	SA	
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	NE	---		x	R
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	NE	---		x	MI
	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	NE	---		x	R
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	NE	---		x	MI
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	NE	---		x	MI
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna corona clara	NE	---		x	R
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	NE	Pr		x	MI
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Aninga americana	NE	---		x	R
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	NE	---		x	R
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	NE	---		x	R
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán neotropical	NE	---		x	R
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	NE	---		x	R
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	NE	---		x	MI
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	NE	---	x	x	R
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	NE	---	x	x	R
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguiluilla negra menor	NE	Pr		x	R
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Ex	---	x	x	R
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	NE	---	x	x	R
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Ex	---		x	R
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	NE	---	x	x	R
	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	NE	---	x	x	R
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	NE	---	x	x	R
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	NE	---		x	R
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	E	---	x	x	R
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	NE	---	x	x	MV
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	NE	---	x	x	R
Tyrannidae	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Luis bienteveo	NE	---	x	x	R
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis común	NE	---	x	x	R
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	NE	---	x	x	R
Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo	NE	---		x	MV
Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared sinaloense	E	---		x	R

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM	Unidad de análisis		Permanencia
					AP	SA	
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	E	---	x	x	R
Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero rabadilla canela	E	---	x	x	R
Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	CE	---	x	x	R
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	NE	---	x	x	R
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	NE	---	x	x	R
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	SE	---	x	x	MI
	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	NE	---		x	R
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Ex	---	x	x	R

En términos de la distribución natural de las especies, se distinguen cinco grupos. En el primero y más numeroso (30) están las especies no endémicas, aquellas que sus distribuciones rebasan naturalmente los límites nacionales. En el lado opuesto están las especies endémicas a México, las cuales, suelen considerarse como especies prioritarias debido a que sus distribuciones son más limitadas. En este grupo se encuentran el carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), el saltapared sinaloense (*Thryophilus sinaloa*), el mirlo dorso canela (*Turdus rufopalliatus*) y el semillero rabadilla canela (*Sporophila torqueola*). Por otro lado, están las especies cuasiendémicas y semiendémicas de las cuales solo se registró una especie para cada grupo; por un lado, está el cacique mexicano (*Cassiculus melanicterus*) y por el otro, la calandria dorso negro menor (*Icterus cucullatus*) respectivamente. Finalmente, en el quinto grupo están las especies exóticas para México, de las que se registraron tres especies: la paloma doméstica (*Columba livia*), la paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*); todas ellas caracterizadas por tener grandes adaptaciones a los ambientes urbanizados, donde llegar a formar grandes poblaciones y competir fuertemente con las especies nativas.



Imagen 93. Especies de aves exóticas registradas en campo. A: *Columba livia*; B: *Streptopelia decaocto*; C: *Passer domesticus*.

En el tema de riesgo, de acuerdo a la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró que, dos de las 39 especies registradas en campo están enlistadas bajo el estatus "Sujeta a protección especial". Estas dos especies, la cigüeña americana (*Mycteria americana*) y el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracynus*), solo fueron registradas en el SA, y, aunque se pudieron ver sobrevolando las colindancias del Proyecto, resulta poco viable la posibilidad de que puedan ocurrir en el AP pues no hay condiciones favorables para dichas especies, como zonas de alimentación, sitios de descanso o para fines reproductivos; por ningún motivo, razón o circunstancia serán afectadas estas especies con las actividades del Proyecto.

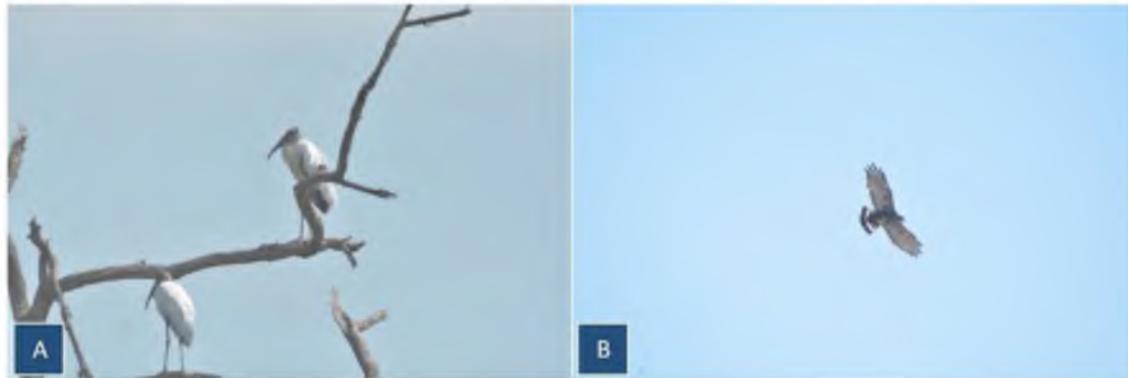


Imagen 94. Especies de aves en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. A: *Mycteria americana*; B: *Buteogallus anthracynus*.

En cuanto al estatus de permanencia se registran tres grupos. El menos representado que cuenta con solo dos especies registradas es el de las aves migratorias de verano que corresponden a la golondrina tijereta (*Hirundo rustica*) y el vireo verdeamarillo (*Vireo flavoviridis*), este último registrado solo en el SA. El segundo grupo es el de las aves migratorias de invierno representado por seis especies entre las que se puede mencionar a la garza blanca (*Ardea alba*), la garza dedos dorados (*Egretta thula*) y la calandria dorso negro menor (*Icterus cucullatus*) entre otras. Finalmente, el grupo más numeroso fue el de las aves residentes, las cuales, permanecen todo el año dentro del territorio nacional. En total, suman 31 especies y se pueden citar al pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*), a la tortolita cola larga (*Columbina inca*) y al colibrí canelo (*Amazilia rutila*), entre otros.

Durante el conteo de aves en el AP se obtuvo un total de 74 individuos repartidos en 20 especies. La especie más numerosa fue el garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) con un total de 10 individuos registrados. El resto de las especies obtuvieron seis o menos registros cada una. En este caso, destacan las tres especies más raras, es decir, aquellas que obtuvieron un solo registro: el zopilote común (*Coragyps atratus*), la paloma huilota (*Zenaida macroura*) y el tordo ojos rojos (*Molothrus aeneus*). A nivel de sitios de muestreo, los sitios 2 y 4 tuvieron la mayor riqueza de especies, así como la mayor abundancia, mientras que el sitio 3 tuvo los valores más bajos con 10 individuos registrados de ocho especies.

Tabla 23. Abundancias de las especies de aves registradas en el AP.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios de muestreo				Abundancia
			S1	S2	S3	S4	
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	2	0	0	0	2
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	1	0	0	0	1
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	2	1	1	0	4
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	1	3	0	1	5
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	0	1	1	1	3
	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	0	0	0	1	1
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	2	5	2	1	10
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	0	2	1	2	5
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	0	3	0	0	3
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	0	2	0	0	2
Tyrannidae	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Luis bienteveo	1	1	0	2	4
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis común	0	2	1	2	5

Familia	Especie	Nombre común	Sitios de muestreo				Abundancia
			S1	S2	S3	S4	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	1	0	0	1	2
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i> s	Mirlo dorso canela	0	0	0	2	2
Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero rabadilla canela	0	2	1	3	6
Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	0	2	0	2	4
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	1	2	2	1	6
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	1	0	0	0	1
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	0	2	0	1	3
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	0	2	1	2	5

Para el SA el conteo de aves en los sitios de muestreo ascendió a 146 individuos de 39 especies, siendo un valor francamente superior a lo obtenido en el AP. Las dos especies más numerosas obtuvieron nueve registros cada una de ellas y corresponden a la tortolita cola larga (*Columbina inca*) y a la golondrina tijereta (*Hirundo rustica*). En el lado opuesto están las especies que resultaron muy raras durante los muestreos, de las cuales, solo se obtuvo un registro. En este grupo están: la garza dedos dorados (*Agretta thula*), el colibrí canelo (*Amazilia rutila*) y el vireo verdeamarillo (*Vireo flavoviridis*). La situación por sitio de muestreo es relativamente homogénea para los sitios 1, 2 y 3, principalmente, en términos de riqueza, aunque en relación a las abundancias si hay diferencias más significativas. En el caso del sitio 4, este fue el que tuvo los valores de riqueza y abundancia más bajos, a pesar de tratarse de un sitio forestal, aunque no con presencia de agua en la época de muestreo. Es posible que, al haber una mayor cobertura vegetal, la observación de aves suele ser más difícil en relación a los sitios semiabiertos y con presencia de agua.

Tabla 24. Abundancias de las especies de aves registradas en el SA.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios de muestreo				Abundancia
			S1	S2	S3	S4	
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	2	5	0	0	7
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	1	1	1	0	3
	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	1	2	1	1	5
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	2	1	0	1	4
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	0	1	0	0	1
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna corona clara	2	2	1	2	7
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	0	3	0	0	3
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Aninga americana	2	0	1	0	3
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	3	1	1	0	5
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	0	1	1	0	2
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán neotropical	0	0	1	0	1
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	0	1	0	0	1
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	0	1	1	0	2
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	1	1	0	0	2
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	0	0	2	0	2
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	1	1	0	0	2
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	1	2	0	0	3
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	2	3	2	2	9

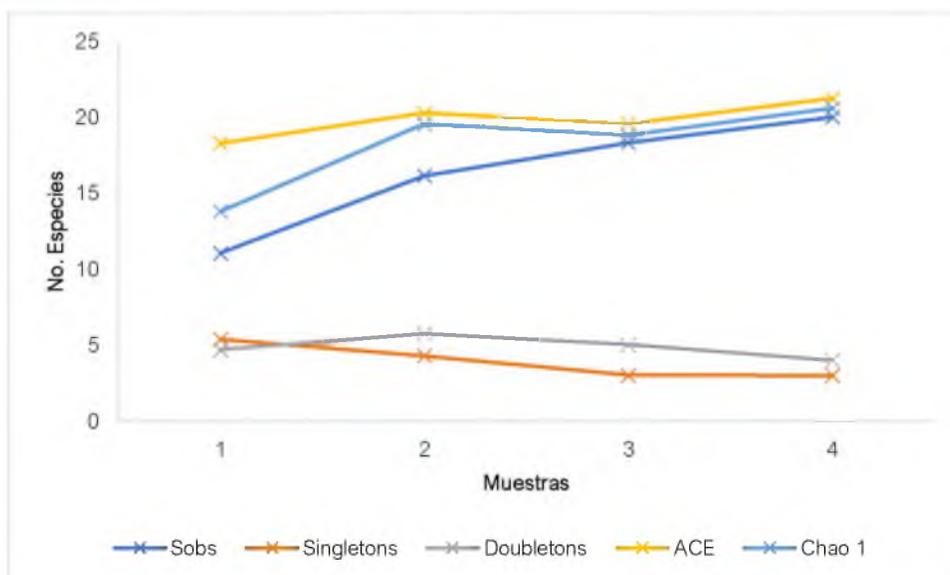
Familia	Especie	Nombre común	Sitios de muestreo				Abundancia
			S1	S2	S3	S4	
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	2	0	0	0	2
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	1	1	0	2	4
	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	0	0	1	2	3
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	3	0	2	3	8
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	0	0	1	0	1
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	3	0	1	1	5
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	3	4	2	0	9
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	0	2	2	0	4
Tyrannidae	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Luis bienteveo	1	2	0	1	4
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis común	3	2	1	1	7
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	0	1	1	0	2
Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo	0	0	1	0	1
Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared sinaloense	0	0	0	1	1
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	2	0	1	1	4
Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero rabadilla canela	3	2	0	0	5
Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	2	0	1	2	5
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	2	2	1	2	7
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	2	0	0	0	2
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	1	0	1	2	4
	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	0	0	2	1	3
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	2	1	0	0	3

Comparativamente, el SA presenta valores de riqueza y abundancia significativamente superiores a los obtenidos en el AP. Ante ello, el cálculo de diversidad para el AP fue de H' : 2.83 que corresponde a una diversidad media. En el caso del SA el valor de Shannon fue de H' : 3.48 equivalente a una diversidad alta. Se considera que ambos valores están en relación con las condiciones ambientales de las dos unidades de análisis, y, era de esperarse que en el SA se registraran valores ecológico considerablemente más altos que en el AP.

Tabla 25. Principales datos ecológicos del grupo aves para el AP y el SA.

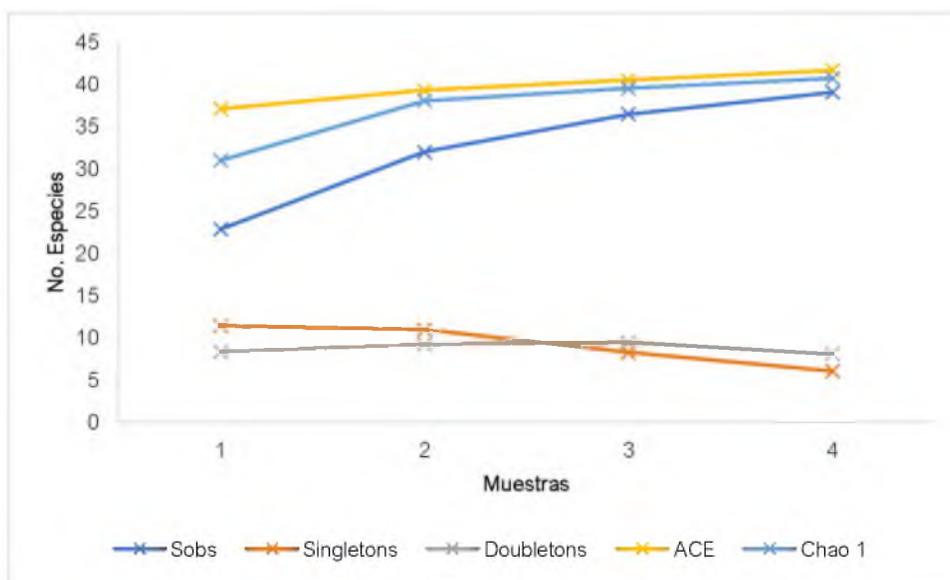
Unidad de análisis	Riqueza	Abundancia	Shannon	Equitatividad
AP	20	74	2.834	0.946
SA	39	146	3.488	0.952

De acuerdo a la curva de acumulación de las especies observadas para el AP se aprecia una ligera tendencia al alza, indicando que existe la posibilidad de encontrar nuevas especies. Por su parte, los estimadores de riqueza sugieren que los muestreos son ampliamente representativos al encontrarse el 94.16% y el 97.13% de las especies esperadas según los estimadores ACE y Chao 1 respectivamente. Asimismo, las curvas de las especies únicas y dobles denotan que aún no se han registrado todas las especies raras, lo que significa que, para obtener nuevos registros, es necesaria la inversión de elevados recursos para hallar poco a poco nuevas especies, lo que no siempre está acorde con los alcances del Proyecto. En este sentido, la generación de listados de probable ocurrencia es fundamental para complementar el trabajo de campo realizado, como se hizo en el presente estudio.



Gráfica 23. Acumulación de especies de aves en el AP. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

En el caso del SA la curva de las especies observadas sugiere una ligera tendencia a la asíntota, aunque claramente, se podría esperar el hallazgo de nuevas especies con un respectivo incremento en el esfuerzo de muestreo. Sin embargo, los muestreos se consideran altamente representativos al haberse registrado el 93.75% y el 95.91% de las especies esperadas según los estimadores de riqueza ACE y Chao 1 respectivamente. La posibilidad de encontrar nuevas especies de aves mediante un incremento en la inversión de recursos es posible y se corrobora al observar las curvas de las especies únicas y dobles que se encuentran relativamente alejadas del valor cero. Evidentemente, registrar nuevas especies correspondería a especies raras, las cuales solo a través del tiempo y de manera lenta es posible registrar. Como sea, se puede decir que, el total de especies comunes que podría ocurrir en un SA ya fue registrado y es altamente representativo de un entorno por demás urbanizado y que continua paulatinamente perdiendo aquellas áreas aisladas que muestran algún tipo de vegetación, ya sea compuesto de elementos nativos, o bien, de elementos florísticos introducidos por el hombre.



Gráfica 24. Acumulación de especies de aves en el SA. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

- Mamíferos

Sin duda, el grupo menos representado fue el de los mamíferos, de los cuales, se lograron registrar las mismas cuatro especies tanto en el AP como en el SA. Todas pertenecen a familias distintas y se trata de especies relativamente comunes en zonas urbanizadas con un mínimo de recursos para sobrevivir, por ejemplo, jardines, parques y/o parches con vegetación forestal dispersa. Se detecta al conejo de monte (*Sylvilagus cunicularius*), como una especie endémica para México, de tal modo que, aunque se trata de una especie común a nivel regional, presenta una relevancia en términos de conservación, ya que su distribución natural es relativamente limitada. Las tres especies restantes se catalogan como especies no endémicas, por presentar distribuciones que rebasan los límites nacionales.

Tabla 26. Listado de mamíferos registrados en el AP y el SA.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM	Unidad de análisis	
					AP	SA
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	NE	---	x	x
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	NE	---	x	x
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	NE	---	x	x
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	E	---	x	x

En el tema de riesgo, ninguna de las cuatro especies de mamíferos registrados presenta algún estatus de riesgo, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, como todas las especies, es fundamental su conservación, sobre todo en zonas que han sido modificadas permanentemente ya que, las poblaciones que aún ocurren en áreas urbanas pueden estar en riesgo constantemente por la presencia de animales domésticos como perros y gatos, además del riesgo que implica el tránsito vehicular para muchas especies. En este sentido, la presencia de áreas verdes en las ciudades, es clave para la sobrevivencia de estas especies que se han ido adaptando a los ambientes transformados; **por ningún motivo, razón o circunstancia serán afectadas estas especies con las actividades del Proyecto.**



Imagen 95. Especies de mamíferos registrados en campo. A: *Sylvilagus cunicularius*; B: *Artibeus lituratus*; C: *Procyon lotor*; D: *Urocyon cinereoargenteus*.

En el AP se registraron 11 individuos pertenecientes a cuatro especies. La zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), fue la especie más numerosa en el AP con un total de cinco registros, básicamente encontrada en todos los sitios de muestreo. En el caso opuesto está el murciélago frugívoro gigante (*Artibeus lituratus*) del cual, solo se obtuvo un registro en el sitio 2. Por sitio de muestreo, el sitio 2 fue el mejor representado al haberse encontrado seis registros repartidos en las cuatro especies halladas en el AP. Para los sitios 3 y 4 solo se obtuvo un registro para cada uno de ellos.

De todos estos registros, es muy probable que todos ellos sean registros de ejemplares transitorios, que solo ocupan ocasionalmente el AP para marcar territorio, como fue el caso de la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), o bien, como sitios para buscar alimento como fue el caso del mapache (*Procyon lotor*) y el conejo de monte (*Sylvilagus cunicularius*). Únicamente, el murciélago frugívoro (*Artibeus lituratus*) se encontró descansando en una de las construcciones que actualmente presenta el AP, y se piensa que se

trata de un hallazgo ocasional, debido que no había heces en el piso donde se encontró, o bien, se trata de un ejemplar que recientemente comenzó a ocupar dicho lugar como zona de descanso. Como sea, solo se encontró el primer día de los muestreos, pues al día siguiente, ya no se registró dicho ejemplar.

Tabla 27. Abundancias de las especies de mamíferos registrados en el AP.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios de muestreo				Abundancia
			S1	S2	S3	S4	
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	0	1	0	0	1
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	2	1	1	1	5
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	0	3	0	0	3
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	1	1	0	0	2

Para el SA se contabilizaron 12 registros de cuatro especies de mamíferos. Básicamente, las especies registradas fueron las mismas encontradas en el AP, denotando, en primera instancia, que se trata de especies comunes en la zona. Los mamíferos son el grupo más difícil de registrar, fundamentalmente por sus hábitos huidizos y por estar activos mayormente en la noche. De cualquier modo, la búsqueda de rastros suele ser un método muy importante y eficaz para la obtención de registros. En este caso, la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el conejo de monte (*Sylvilagus cunicularius*) y el mapache (*Procyon lotor*) se registraron a partir de huellas y heces. Para el mapache, además, de obtuvieron registros mediante el uso de fototampas, de modo que, se pudo corroborar la presencia de dicha especie en la zona, ya que había sido registrada mediante huellas.



Imagen 96. Mapaches registrados mediante el uso de fototampas durante el trabajo de campo.

Para el caso del murciélago frugívoro (*Artibeus lituratus*), se observaron dos ejemplares en el sitio 4 perchados de un árbol, pero se alejaron inmediatamente de modo que no se les pudo tomar evidencia fotográfica. A nivel de sitio de muestreo, el sitio 2 fue el menos representado con un solo registro de mapache, mientras que el sitio 4, el cual corresponde a un área de manglar, pero lejos del AP, se registraron cinco individuos de las cuatro especies.

Tabla 28. Abundancias de las especies de mamíferos registrados en el SA.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios de muestreo				Abundancia
			S1	S2	S3	S4	
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	0	0	0	2	2
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	1	0	1	1	3
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	0	1	2	1	4
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	2	0	0	1	3

En general, los valores de riqueza y abundancia obtenidos durante el trabajo de campo son casi iguales en el AP y el SA. Evidentemente, las condiciones ambientales en el SA son superiores en algunos puntos respecto a lo observado en el AP. En este sentido, cobra relevancia la generación de listados de especies de probable ocurrencia, donde se puede estimar que otras especies podrían estar presentes, principalmente en el SA (ver listado de fauna en anexo). A partir de los valores de riqueza y abundancia se obtuvieron los valores de diversidad, donde, el AP presenta una diversidad de $H': 1.24$ y el SA, apenas lo supera con un valor de $H': 1.35$, ambos resultados correspondientes a diversidades bajas.

Tabla 29. Principales datos ecológicos del grupo mamíferos para el AP y el SA.

Unidad de análisis	Riqueza	Abundancia	Shannon	Equitatividad
AP	4	11	1.241	0.895
SA	4	12	1.358	0.979

De acuerdo a los registros obtenidos, las especies con una mejor presencia en todas las áreas muestreadas fueron la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el mapache (*Procyon lotor*) y el conejo de monte (*Sylvilagus cunicularius*). Y en menor medida se encuentra el murciélago frugívoro gigante (*Artibeus lituratus*), el cual, solo se registró en dos zonas, dentro de una construcción en el AP y en una zona colindante al manglar en el Estero El Salado. Básicamente, las cuatro especies registradas son bastante comunes y presentan una importante adaptación a los ambientes urbanizados.

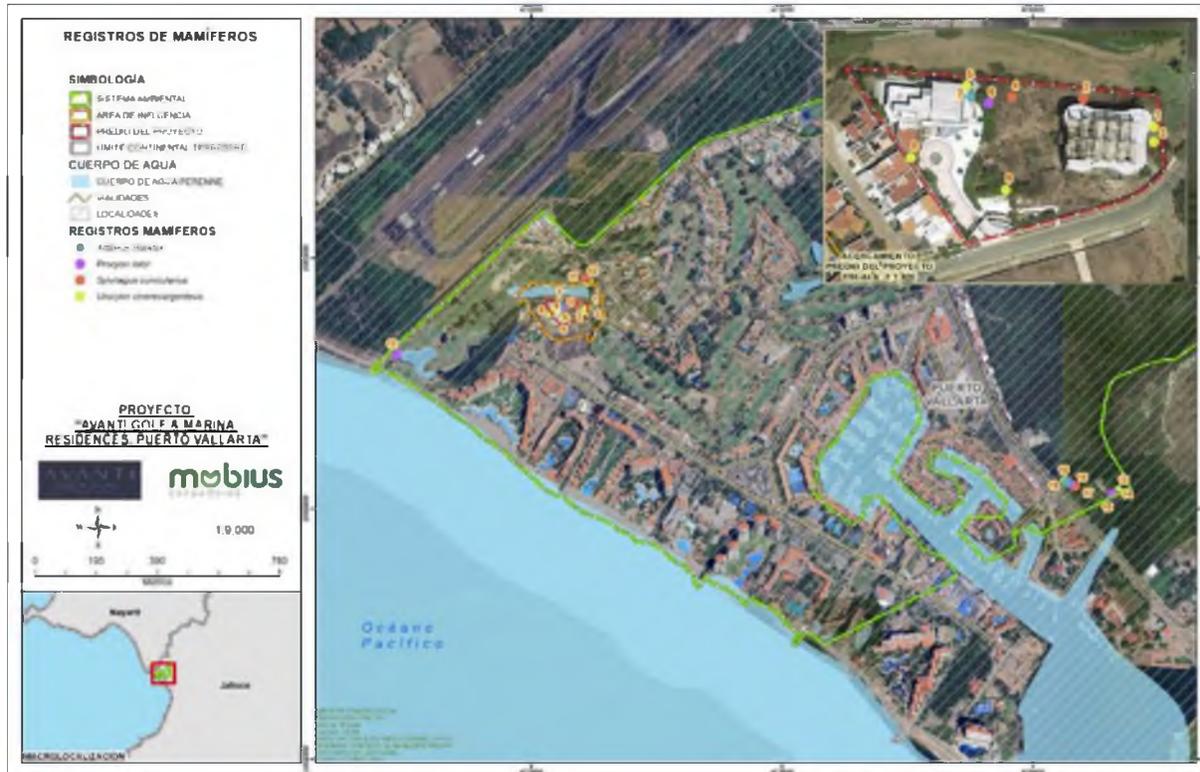
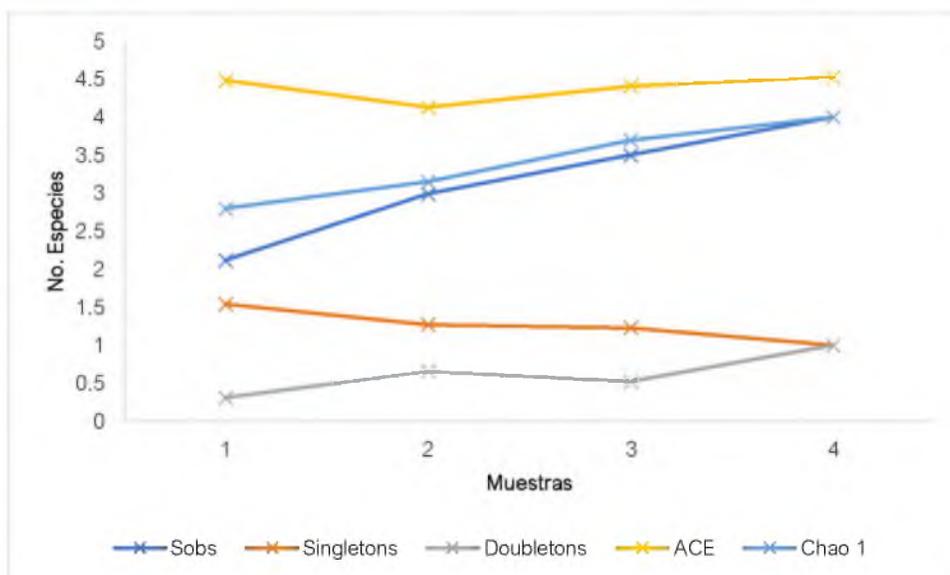


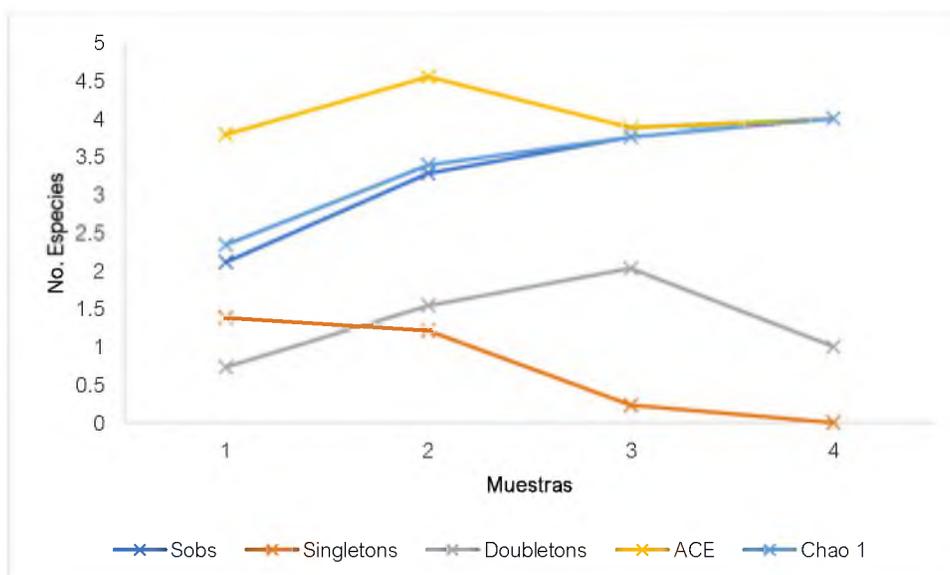
Imagen 97. Distribución de las especies de mamíferos registrados en campo.

Según la curva de las especies observadas es notoria una ligera tendencia al alza, lo que significa que es posible encontrar nuevas especies dentro del AP, aunque, a juzgar por las condiciones de la superficie, serían especies raras y ocasionales, ya que el AP no oferta suficientes recursos para promover la presencia de mamíferos. De acuerdo a los estimadores de riqueza, los muestreos realizados son ampliamente representativos al haberse registrado el 88.3% y el 100% de las especies esperadas según ACE y Chao 1 respectivamente. En el caso de las especies únicas y dobles, existe la posibilidad de encontrar al menos una especie rara distinta a las registradas en campo, aunque la inversión de recursos podría ser considerable para ello.



Gráfica 25. Acumulación de especies de mamíferos en el AP. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

En el SA, las especies observadas forman una curva con cierta tendencia a la asintota en la muestra 4, denotando que los muestreos fueron representativos. Esto se corrobora al haberse registrado el 100% de las especies esperadas tanto para el estimador ACE como para el estimador Chao 1. En cuanto a las especies únicas, ya no se esperarían nuevos registros, mientras que las especies dobles están muy cerca del valor cero, sugiriendo que, de encontrarse nuevas especies serían especies raras que requieren grandes inversiones de recursos para ser registradas. Por supuesto, los muestreos en el SA fueron replicados según el esfuerzo de muestreo efectuado en el AP; sin embargo, un incremento en el esfuerzo de muestreo en la zona del Estero El Salado, arrojaría, sin duda, nuevos registros, pues se trata de una zona de importancia ecológica, aunque actualmente se encuentra altamente presionada por el desarrollo urbano. Lo importante, aquí, es que todas las especies registradas en el AP fueron registradas también en el SA, de modo que, no se pone en riesgo a ninguna especie por la ejecución del Proyecto.



Gráfica 26. Acumulación de especies de mamíferos en el SA. Sobs: especies observadas; Singletons: especies únicas; Doubletons: especies dobles; ACE y Chao 1: estimadores de riqueza.

d) Conclusiones

En el AP se registraron 28 especies de vertebrados terrestres divididos en un anfibio, tres reptiles, 20 aves y cuatro especies de mamíferos. A nivel del SA, el número de registros casi se duplicó con un total de 55 especies de vertebrados terrestres repartidos en un anfibio, 11 reptiles, 39 aves y cuatro mamíferos. Como datos ampliamente relevantes se menciona el hallazgo de 12 especies endémicas para México registradas en el SA, de las cuales, seis de ellas también fueron registradas en el AP. Por otro lado, se encontraron siete especies referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de riesgo, cinco de ellas son reptiles y dos son aves. Todas las especies en riesgo se registraron solo en el SA.

Por otro lado, se generó una lista de especies de probable ocurrencia a nivel del SA, pero con énfasis en las cercanías al AP para darle mayor relevancia. De este modo, se tiene una lista de 34 especies distribuida en dos anfibios, cuatro reptiles, 24 aves y cuatro mamíferos. En suma, se puede decir que, en el SA ocurren al menos 89 especies de vertebrados terrestres, aunque hay un área importante dentro de su superficie (Estero El Salado) que, sin duda, la presencia de fauna silvestre debe ser superior a lo aquí reportado, pero al estar muy alejado del AP, su relevancia con el Proyecto es muy baja o nula. En principio, la fauna registrada en el presente estudio es altamente relevante, ya que, en buena medida, se trata de especies con una importante adaptación a ambientes urbanos, aunque resulta fundamental, la presencia de áreas verdes, como son los jardines o zonas con elementos florísticos nativos. Se considera que el Proyecto es viable en términos faunísticos, pero bajo la implementación de todas las medidas ambientales presentes en esta MIA-P.

Es importante mencionar, que, en caso de llegar a observar alguna especie de fauna durante las actividades pretendidas dentro del Predio, deberán implementarse medidas de mitigación para evitar la afectación de cualquier especie. Por lo anterior, en el Anexo 9 se presenta un documento con las medidas ambientales para fauna, por lo que puede consultarse con detalle.

IV.2.1.2.3 Ecosistemas

Los ecosistemas son el hábitat de una importante diversidad biológica; desarrollan funciones ambientales como la regulación del ciclo hidrológico, captura y almacenamiento de agua, captura de carbono, generación y conservación de suelos, refugio de fauna, entre otros, y proporcionan numerosos bienes para las poblaciones humanas, tales como alimento, madera para construcción, leña, entre otros. La vegetación representa un elemento básico de todo ecosistema, ya que éste alberga al resto de los componentes de la biodiversidad. A su vez, proporciona las condiciones ambientales para la subsistencia de otras especies, y auxilia a la generación de material orgánico para la calidad del suelo. El ecosistema es un complejo dinámico, tanto de los elementos físicos y de los organismos vivos (flora y fauna), dentro de un área en la cual ellos toman forma y lo habitan; espacio que al ser alterado se provoca un desequilibrio en su funcionalidad y estructura.

El área de estudio, vista a escala del SA y colindancias, se puede definir como un paisaje altamente degradado y fragmentado, donde la matriz del paisaje claramente corresponde a una zona urbana – turística (Ecosistema urbano), con un desarrollo de asentamientos humanos en constante crecimiento, mostrando áreas con claros indicios de origen antropogénico.



Imagen 98. Matriz de paisaje que se presenta en la zona de estudio y colindancias.

El grado de deterioro en la zona de estudio se expresa claramente en el cambio actual de uso de la tierra donde se evidencia una pérdida de la vegetación natural de manera histórica a favor de la expansión de asentamientos humanos, hoteles, fraccionamientos, áreas recreativas, comercios, centros comerciales, vivienda unifamiliar y plurifamiliar, etc. En el SA los elementos florísticos en desarrollo natural corresponden a algunos árboles, palmeras y arbustos que fueron sembrados con fines de ornato en áreas verdes, camellones y jardines, además de áreas sin vegetación. También es común observar una gran cantidad de malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación.



Imagen 99. Condiciones actuales en el SA, donde se observa claramente un área urbana establecida y consolidada.

Dentro del SA, pero alejado del Proyecto existe un área que forma parte del Estero El Salado; sin embargo, no se pretenden llevar a cabo actividades del Proyecto en esa zona, además de que actualmente está cercada en su totalidad, por lo que se prohíben los accesos en cualquier sitio, únicamente tiene un acceso principal. El Parque Estatal Estero El Salado es un Área Natural Protegida, con un atractivo eco-turístico ubicado en Puerto Vallarta; sitio considerado como un refugio clave de vida silvestre. El acceso es restringido, pero a la vez existen visitas guiadas al público en general, es por lo anterior, que la reja que delimita esta ANP ha permitido la protección y conservación de especies del sitio y la protección de este ecosistema.



Imagen 100. Condiciones actuales como parte de un ecosistema urbano y áreas con vegetación que forman parte del Estero El Salado.

En los ecosistemas, la fauna silvestre juega un papel fundamental para mantener su buen funcionamiento a través de las interacciones ecológicas. En áreas con un alto grado de transformación y deterioro debido a las actividades humanas, la riqueza de especies se ve mermada por la pérdida de hábitats, de modo que, la fauna que se suele encontrar en dichos ambientes, se conforma mayormente por especies con amplias adaptaciones al deterioro, aprovechando el entorno que ocupa también el hombre para sus actividades.

El área del Proyecto se encuentra rodeada por múltiples elementos antropogénicos y algunas áreas ajardinadas que permiten la presencia de distintas especies de fauna silvestre. El sistema ambiental, por su parte, está dominado también, por el desarrollo urbano, aunque las áreas verdes como jardines, campos de golf, cuerpos de agua naturales y artificiales, así como zonas forestales remanentes como es el caso del Estero El Salado, que es un sitio muy importante en términos ecológicos, a pesar de no tener mucha relevancia con el Proyecto por su lejanía con este.

De acuerdo a lo observado en campo, resulta interesante presenciar como numerosas especies de fauna silvestre se han adaptado a los ambientes urbanos, ocupando el entorno de diferentes maneras. En general, las aves pueden usar como sitios de percha, alambrados, estructuras de edificios, rejas, bardas, etc., incluso, se observó como un zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), buscaba alimento en botes de basura.



Imagen 101. Diferentes usos del entorno por parte de la fauna silvestre en el AP y el SA.

Por supuesto, mucha fauna está mayormente presente en áreas donde hay más recursos naturales disponibles, por ejemplo, cuerpos de agua o sitios con vegetación densa. Estas áreas son fundamentales para procesos de reproducción de muchas especies como se pudo evidenciar en campo. En las siguientes imágenes se observan algunos ejemplos interesantes captados en campo, de cómo algunas especies de aves usan los ambientes disponibles para fines reproductivos.



Imagen 102. Usos del entorno por parte de algunas aves registradas en campo para fines reproductivos. A: *Dendrocygna autumnalis*; B: *Quiscalus mexicanus*; C: *Nyctanassa violacea*; D: *Crotophaga sulcirostris*.

También, resulta interesante como algunas especies como la iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*), es capaz de adaptarse tanto a la presencia humana que incluso relaciona al hombre con la

obtención de alimento, como se observó en la zona de Marina de Vallarta como una persona alimentaba a un ejemplar adulto.



Imagen 103. Momento en que una persona alimenta a una iguana mexicana de cola espinosa en la zona de la marina de Vallarta.

a) *Ecosistemas ambientalmente sensibles*

En la zona de estudio no se encuentran ecosistemas ambientalmente sensibles, como se ha referido en la MIA-P, el uso actual del suelo se traduce de manera general en un paisaje que presenta una matriz fragmentada por diversas causas de origen antropogénico a todo lo ancho y largo del SA, donde las actividades humanas – turísticas, sumadas a la infraestructura actual que se observa en las colindancias del Proyecto es notable el ecosistema urbano.

Cabe aclarar que, por ningún motivo, razón o circunstancia se afectarán superficies con manglar, ni a la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subcaducifolia, ni especies de flora y fauna que habitan al interior del Estero El Salado; el Proyecto, no tiene ningún tipo de incidencia ni directa ni indirectamente en esta área, ni relación alguna con el proyecto; no obstante, forma parte de regiones naturales dentro del SA que deben seguir siendo protegidas y conservadas debido a su importancia ecológica.

Por lo anterior, las actividades pretendidas no pondrán en riesgo algún tipo de integridad ecosistémica.

IV.2.1.3 Medio socioeconómico

IV.2.1.3.1 Generalidades

El municipio de Puerto Vallarta es uno de los ciento veinticinco municipios en que se encuentra dividido el estado de Jalisco, en el occidente de México. Su cabecera municipal es la ciudad de Puerto Vallarta. Forma parte de la zona metropolitana de Puerto Vallarta (ZMPV).

El municipio de Puerto Vallarta se ubica en el oeste del estado de Jalisco, dentro de la región Costa-Sierra Occidental. Su cabecera municipal, con el mismo nombre, presenta una población total al 2010 de 203,342 habitantes; se ubica en las coordenadas 105° 13'38 Oeste y 20° 36'49 Norte.

El municipio limita al norte con el municipio de Bahía de Banderas (Nayarit); al este con San Sebastián del Oeste y Mascota; al sur con Cabo Corrientes y Talpa de Allende, Mascota; y al oeste con el océano Pacífico.

Cuenta con una superficie de 681 km², ocupando el puesto 19.º en cuanto a la superficie del estado de Jalisco; y representa el 0.87 % de la superficie del estado.

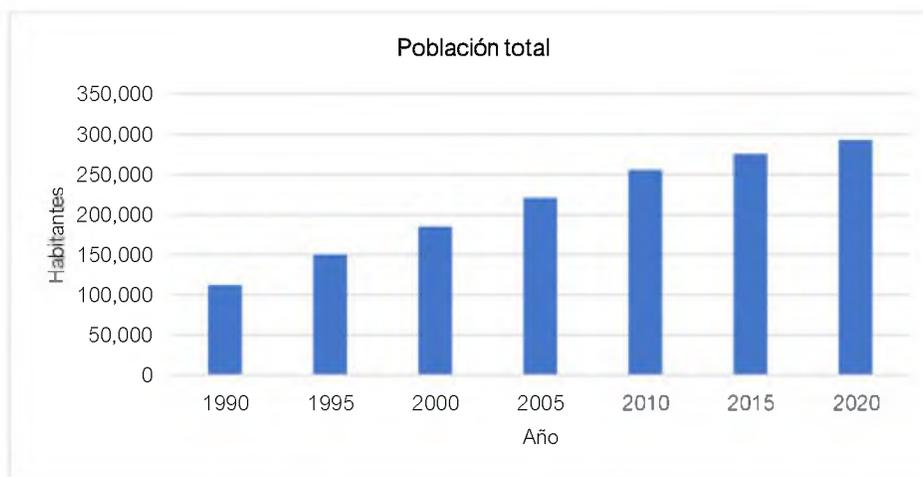


Imagen 104. Ubicación del municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.

IV.2.1.3.2 Demografía

En el año 2020 el municipio contaba con una población censada de 291,839 habitantes de los que el 50.01% son hombre y el 49.90 % son mujeres. Con esta población total se obtiene una densidad poblacional de 428.54 hab/km², lo que representa el 3.50 % de la población del estado.

También el año 2010 se censó una población de 2,446 habitantes que habla alguna lengua indígena entre las que destacan el náhuatl, zapoteco, otomí y huichol.



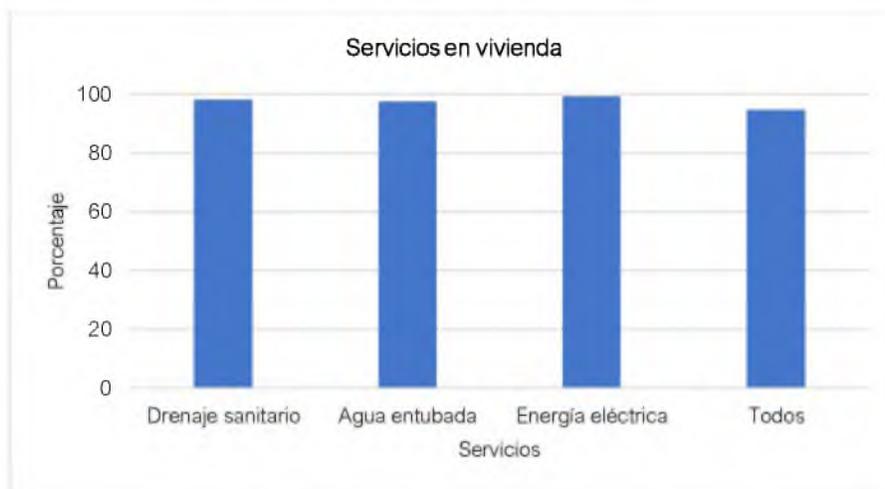
Gráfica 27. Crecimiento poblacional de Puerto Vallarta (mpio).

La Zona Metropolitana de Puerto Vallarta es la región urbana resultante de la fusión del municipio de Bahía de Banderas en Nayarit con el municipio de Puerto Vallarta, estos dos municipios comparten una conurbación continua que alberga una población de más 479 471 habitantes, convirtiéndose en la 40.ª zona metropolitana más poblada de México.

IV.2.1.3.3 Vivienda

En el municipio se registraron 68,677 viviendas particulares habitadas en el año 2010, donde el 81% eran casas, el 10% departamentos en edificio y el resto viviendas o cuartos en vecindad, en azotea u otro tipo.

Gran parte de las viviendas censadas (58.98%) cuenta con piso de madera, mosaico o similar, el 82.585 contaba con techo de losa de concreto o similar, y el 96.84% contaba con pared de bloque, ladrillo, piedra o similar. Por otra parte, en el área de los servicios básicos, el 98% de las viviendas contaba en ese año con drenaje sanitario, el 97% contaban con agua entubada de la red, el 99 % contaba con energía eléctrica, dando un general de 94.5% de las viviendas con acceso a los tres servicios.



Gráfica 28. Disponibilidad de servicios en las viviendas.

IV.2.1.3.4 Salud

La atención a la salud en el municipio está a cargo de la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado, dos Clínicas de Servicios Médicos Municipales, un Hospital Regional, tres unidades médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), una Unidad para trabajadores del gobierno federal ISSSTE, un puesto de socorro de la Cruz Roja y varias clínicas y hospitales particulares.

Tabla 30. Población derechohabiente del municipio.

Población total	Derechohabiente									No derecho habiente	No especificado
	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE Estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular	Institución privada	Otro			
Hombres	128,577	82,363	58,163	3,410	129	13,515	634	3,238	4,296	42,717	3,497
Mujeres	127,104	85,699	58,370	4,251	114	16,989	530	3,068	3,525	37,971	3,434
Total	255,681	168,062	116,533	7,661	243	30,504	1,164	6,306	7,821	80,688	693

IV.2.1.3.5 Servicios

- Educación

El municipio cuenta con 95 escuelas preescolares, 112 primarias, 32 secundarias, 13 bachilleratos y 3 escuelas técnicas, todas ellas del sector público donde se dio atención a un total de 59,272 estudiantes en el ciclo 2010. Cuenta además con diversos planteles de educación superior en el sector público y privado.

- Medios de comunicación

Puerto Vallarta tiene infraestructura para comunicación vía terrestre, aérea, marítima. Está comunicado con la capital del estado y con el resto del país por la carretera Guadalajara-Compostela-Vallarta, la cual continúa al sur hacia Manzanillo y por la carretera Guadalajara - Autlán - Vallarta; ambas en regulares condiciones. También puede usted trasladarse de Puerto Vallarta a Guadalajara por la ruta carretera denominada "del peregrino" (Carretera libre que atraviesa la sierra madre occidental) (Vallarta - Mascota/Talpa - Ameca - Guadalajara) Cuenta con una red de caminos vecinales, algunos revestidos, otros de terracería y brechas que intercomunican los poblados del municipio y los municipios vecinos.

La carretera Federal 200, también llamada Carretera Costera del Pacífico, va desde la ciudad de Tepic, Nayarit, a Puente Talismán en el estado de Chiapas, ya en la frontera internacional con Guatemala, comunica las ciudades mexicanas de Tapachula y Tepic a lo largo de la costa mexicana del Pacífico por lo cual es un eje importante de comunicaciones en la zona ya que cruza por Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Varias líneas de autobuses proporcionan transporte terrestre foráneo, mientras que la urbana y rural se efectúa en vehículos de alquiler o particulares.

El transporte aéreo lo cubren varias aerolíneas tanto nacionales como extranjeras que cuentan con el Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta situado 6 km al norte de la cabecera.

El puerto fue construido con una posición de atraque para cruceros y una terminal para transbordadores, para 1987 se dejó de prestar este servicio; en 1966 se construyó el Muelle 2 para cruceros de 250 m de eslora y en 2007 se terminó la construcción de dos nuevos muelles y la demolición del antiguo Muelle 2 Puerto Vallarta atiende tres líneas de negocio: Cruceros, turismo de cabotaje, marinas turísticas.

El transporte marítimo se realiza en cruceros que hacen escala en el puerto durante gran parte del año. También llegan muchas embarcaciones privadas; las locales ofrecen a los turistas sus servicios y cuentan con un puerto con todas las facilidades para sus operaciones.

- Actividades económicas

En el año 2010 se reportó una Población económicamente Activa – Ocupada de 114,167 habitantes, y una población Desocupada de 4,940 habitantes.

Tabla 31. Indicadores de participación económica.

Indicadores de participación económica	Tota	Hombres	Mujeres
PEA	119,107	74,500	44,607
Ocupada	114,167	70,649	43,518
Desocupada	4,940	3,851	1,089
Población económicamente activa no	70,620	20,432	50,188

El turismo es uno de los principales factores para el desarrollo económico de la ciudad. Puerto Vallarta recibe aproximadamente 6 millones de turistas al año y ofrece a sus habitantes y visitantes un buen número de playas que son visitadas cotidianamente. Aquí se pueden admirar gran cantidad de bellezas naturales, monumentos históricos y obras de arte, lo cual atrae a muchos turistas nacionales y extranjeros. El turismo

se encuentra ampliamente fomentado en Puerto Vallarta, pues la ciudad cuenta también con zonas de playas nudistas, ecológicas y de montañas con bellos paisajes, lo cual lo hace ampliamente atractivo para esta actividad económica. Puerto Vallarta fue la séptima ciudad con más cuartos ocupados en el año 2019, y el tercer centro de playa más importante de México; según datos proporcionados por la Secretaría de Turismo de México en el periodo de enero a diciembre de 2019.

Asimismo, a las construcciones históricas de su centro, que fueron nombradas Patrimonio cultural de Jalisco en 2018 se le suman, obras de arte, costumbres, tradiciones y leyendas muy propias de Puerto Vallarta, sin dejar de lado los eventos nacionales e internacionales se celebran, representan para sus habitantes y turistas un foco de atracción muy interesante.

IV.2.1.4 Paisaje

IV.2.1.4.1 Introducción

Troll (2003), define como paisaje a una parte de la superficie terrestre con una unidad de espacio que por su imagen exterior y por la actuación conjunta de sus fenómenos, al igual que las relaciones de posiciones interiores y exteriores, tiene un carácter específico, y que se distingue de otros por fronteras geográficas y naturales.

Los paisajes, ya sean modificados o naturales, forman parte de la vida diaria del hombre; este mismo es el responsable principal de la disminución de los mismos, dado por el deterioro generalizado de la calidad del agua, aire y suelos, que constituyen los recursos básicos de los que depende la vida (Bennet, 1998), y que son la principal amenaza para la disminución tanto de hábitat como de especies que estos constituyen.

Para las Manifestaciones de Impacto Ambiental Modalidad Particular, el observador genera un paisaje a partir de lo que puede llegar a percibir de cierto territorio con sólo la observación. Por lo tanto, el paisaje, pasa a ser una realidad física experimentada individualmente (subjetivo), donde influyen los rasgos culturales y personalidad, condicionada por la percepción. La aproximación al paisaje es desde el AP, y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, sino el entorno visual que logra percibir desde su punto de observación (cuencia visual).

IV.2.1.4.2 Metodología

Evaluación del Paisaje Visual.

El análisis visual del paisaje es un procedimiento metodológico que implica la valoración de las condiciones actuales de distintos elementos compositivos del paisaje. Para este efecto, se seleccionaron ocho factores ambientales/antropogénicos representativos del entorno con los que en su conjunto es posible estimar el estado actual del paisaje donde se encuentra el AP. Los factores seleccionados son los siguientes: 1) Geomorfología, 2) Vegetación, 3) Fauna, 4) Agua, 5) Color, 6) Fondo Escénico, 7) Singularidad o Rareza, y 8) Actuaciones Humanas.

Previamente a la salida de campo se elaboró una matriz paisajístico-descriptiva compuesta por los ocho factores antes mencionados y cinco alternativas de calidad del paisaje, cada cual con una breve descripción de las condiciones esperadas y su valor cuantitativo para fines evaluativos (asignación de valores). El rango de calidad va de uno a cinco, donde uno corresponde al valor más bajo de calidad paisajística individual, mientras que cinco se refiere a la calidad visual más alta que podría tener dicho factor.

Tabla 32. Matriz de evaluación del paisaje visual.

Factor Ambiental/Antrópogénico	Calidad de Paisaje				
	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
Geomorfología	<p>Relieve muy montañoso marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones, o bien, relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.</p> <p>Valor= 5</p>	<p>Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.</p> <p>Valor=4</p>	<p>Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.</p> <p>Valor=3</p>	<p>Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente.</p> <p>Valor=2</p>	<p>Relieve muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual.</p> <p>Valor=1</p>
Vegetación	<p>Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antrópica.</p> <p>Valor= 5</p>	<p>Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra aparentemente inalterada.</p> <p>Valor=4</p>	<p>Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada.</p> <p>Valor=3</p>	<p>Presencia de uno o varios tipos de ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con su cubierta vegetal considerablemente alterado.</p> <p>Valor=2</p>	<p>Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje.</p> <p>Valor=1</p>
Fauna	<p>Presencia visual o auditiva de fauna de forma permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies.</p> <p>Valor= 5</p>	<p>Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje</p> <p>Valor=4</p>	<p>Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente.</p> <p>Valor=3</p>	<p>Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.</p> <p>Valor=2</p>	<p>Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística.</p> <p>Valor=1</p>
Agua	<p>Elemento que realiza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.</p> <p>Valor= 5</p>	<p>Elemento que realiza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.</p> <p>Valor=4</p>	<p>Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia.</p> <p>Valor=3</p>	<p>Corrientes y/o cuerpos de agua poco contrastantes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje.</p> <p>Valor=2</p>	<p>Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminadas restándole significativamente la calidad visual y olfativa al paisaje.</p> <p>Valor=1</p>

Factor Ambiental/Antrópogénico	Calidad de Paisaje				
	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje.	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje.	Colores medianamente contrastantes, aunque con poca variedad.	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Fondo Escénico	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce muy baja influencia positiva a la calidad visual.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Singularidad o Rareza	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos distintivos del paisaje.	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos.	Bastante común en la región, aunque a nivel local suele tornarse ligeramente heterogéneo.	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo.	No presenta rareza o singularidad a nivel regional
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Actuaciones Humanas	Libre de intervención o modificación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual.	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Como procedimiento final, se generó una escala de calidad paisajística para asignar los valores a los diferentes factores ambientales/antrópogénicos del paisaje referidos en la tabla anterior. Dicha escala se presenta tanto en términos cualitativos como en términos cuantitativos según los rangos mínimos (8) y máximos (40) de calidad de acuerdo a un paisaje en total deterioro y uno en óptimas condiciones respectivamente.

Tabla 33. Escala de calidad paisajística.

Calidad Paisajística	Rangos de Valores
Muy Alta	33.6-40
Alta	27.2-33.5
Media	20.8-27.1
Baja	14.4-20.7
Muy Baja	8-14.3

Este procedimiento se llevó a cabo en cuatro sitios de evaluación ubicados en el AP y colindancias inmediatas; la ubicación espacial de los sitios de evaluación (S1, S2, S3 y S4), se puede observar en la siguiente imagen.



Imagen 105. Ubicación espacial de los sitios evaluados para el paisaje.

Tabla 34. Coordenadas UTM GS84 de los sitios del paisaje.

Sitio	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
S1	472900.00	2285391.00
S2	472896.35	2285431.27
S3	472924.77	2285432.88
S4	472980.70	2285427.36

El procedimiento de evaluación lo llevó a cabo un profesionalista²¹ con el fin de obtener resultados confiables por la variabilidad de enfoques. Asimismo, se logró mantener un alto grado de objetividad y análisis durante la asignación de los valores a cada uno de los factores ambientales/antropogénicos evaluados. Como ya se mencionó, la aproximación al paisaje es desde los sitios seleccionados dentro del AP, tomando en cuenta el entorno visual que se logra percibir desde el punto de observación (cuenca visual).

IV.2.1.4.3 Resultados

Los sitios de evaluación realizados sugieren que el área de estudio, principalmente en lo concerniente a la poligonal del Proyecto y zonas adyacentes, se encuentra impactada de forma similar, es decir, la calidad visual del paisaje se observa de manera homogénea tomando en cuenta el rango de valores asignados de

²¹ Biólogo.

la calidad paisajística, con puntuaciones que van de 13 a 16 puntos por sitio. El valor total para el área de estudio se estima en **13.6 puntos**, lo cual equivale a una calidad **Muy Baja** según la escala utilizada.

Dentro del AP, se pueden apreciar sitios altamente deteriorados o modificados por efecto de las actividades antropogénicas o por el alto grado de urbanización o crecimiento de la mancha urbana (infraestructura urbana – turística consolidada).

Tabla 35. Matriz de valoración para la evaluación del paisaje.

Factor Ambiental/Antropogénico	Sitios Evaluados				Calidad Paisajística
	S1	S2	S3	S4	
Geoformas	1	1	1	1	1
Vegetación	2	2	2	2	2
Fauna	3	3	3	3	3
Agua	2	2	2	2	2
Color	2	1	1	1	1.2
Fondo Escénico	2	2	2	2	2
Singularidad o Rareza	2	1	1	1	1.2
Actuaciones Humanas	2	1	1	1	1.2
Calidad del Paisaje por Sitio/Total	16	13	13	13	13.6
	Baja	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja

Como ya se indicó, el valor total de los cuatro sitios evaluados fue de una calidad paisajística de **13.6 puntos**, equivalente a una calidad **Muy Baja**; los resultados muestran que, de los cuatro sitios, sólo el sitio 1 presenta un valor mayor que los sitios restantes, esto sin dejar de ser valores bajos a muy bajos.

Geoformas: En la zona de estudio a nivel paisaje el relieve es muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual.

Vegetación: Presencia de uno o varios tipos de ecosistemas²² (únicamente a nivel de SA), con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con su cubierta vegetal considerablemente alterado. Por otro lado, en el AP no existen coberturas con vegetación forestal; el Predio del Proyecto cuenta con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación. La mayoría de las especies localizadas en el AP son de origen introducido; cabe aclarar que, ninguna especie está incluida en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Por otro lado, dentro del SA si existen especies incluidas en dicha norma²³, tales como *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, pero en ningún momento resultarán afectadas ya que se encuentran dentro de la ANP Parque Estatal Estero El Salado.

Fauna: Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente; durante los recorridos realizados en el AP, colindancias y SA, se logró fotografiar e identificar especies de aves y reptiles principalmente, algunas son nativas de México y otras son de origen introducido. En el SA existen especies enlistadas²⁴ en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, no obstante, por ningún motivo, razón o circunstancia serán afectadas ya que dentro del Predio no fueron observadas; sin embargo, en caso de que durante las diversas actividades se llegaran a observar será muy importante llevar a cabo medidas de mitigación que eviten su afectación; las obras y actividades del Proyecto no pretenden afectar fauna silvestre en el AP, ni aquellas que se distribuyen dentro del SA, ya que ambas zonas se encuentra inmersa en una matriz de paisaje de

²² Manglar, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia (INEGI, Serie VII, 2018) dentro del SA.

²³ Ver estatus en la lista de flora descrita en los anexos correspondientes.

²⁴ Ver estatus en la lista de fauna descrita en los anexos correspondientes.

infraestructura urbana – turística consolidada. No obstante, será importante llevar a cabo las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P.

Agua: Corrientes y/o cuerpos de agua poco contrastantes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje. Directamente en los sitios evaluados no se observaron corrientes o cuerpos de agua que pudieran resultar afectados con las obras y actividades.

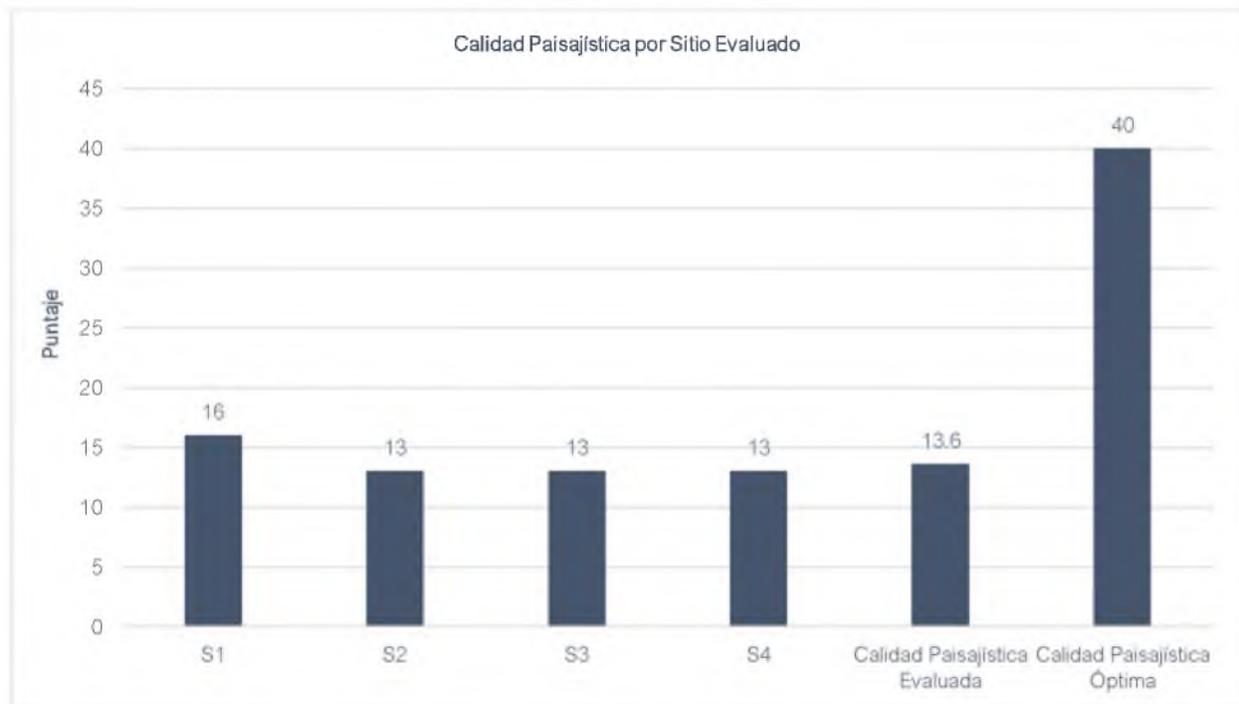
Color: Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores tanto en el AP como en el SA.

Fondo Escénico: El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual. El fondo escénico muestra una dominancia de edificaciones e infraestructura urbana – turística consolidada.

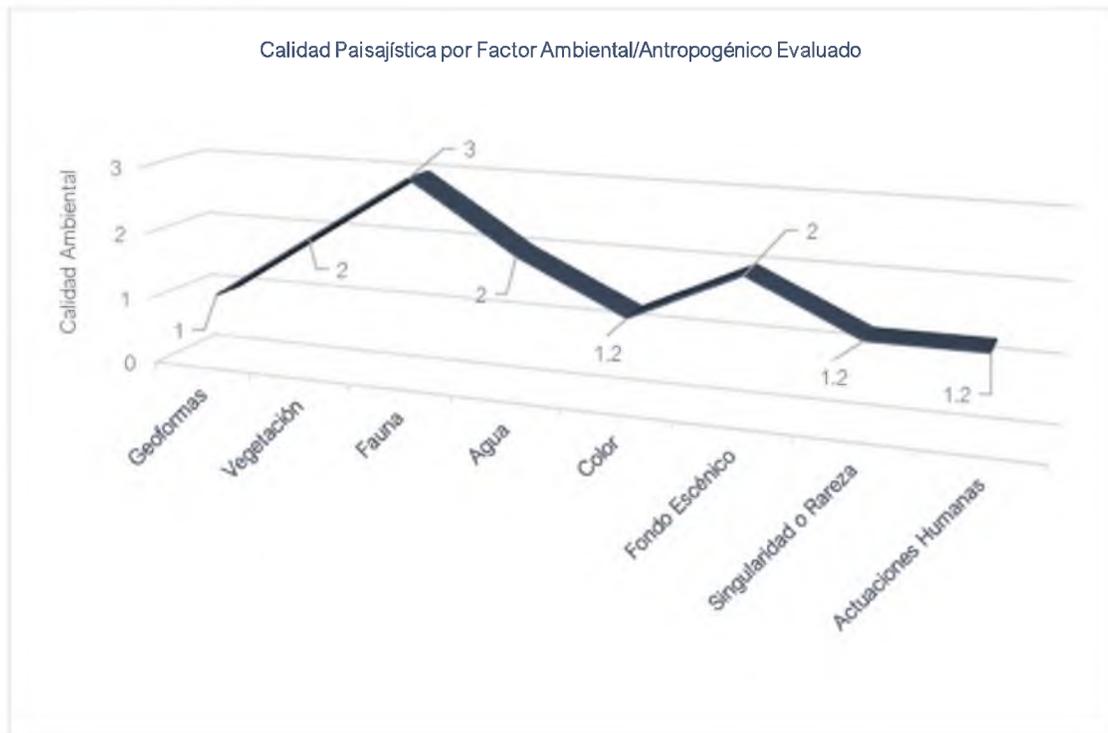
Singularidad o Rareza: No presenta rareza o singularidad a nivel regional.

Actuaciones Humanas: La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen antropogénico que afectan negativamente su valor visual. La zona de estudio históricamente ha formado parte de asentamientos humanos, mismo que en su mayor parte corresponde a infraestructura de comercio, hoteles, vivienda unifamiliar y plurifamiliar, avenidas pavimentadas, campo de golf, áreas que forman parte de una infraestructura urbana – turística consolidada.

Las siguientes graficas muestran los resultados obtenidos.



Gráfica 29. Resultados obtenidos para la calidad paisajística por sitio evaluado.



Gráfica 30. Resultados obtenidos para la calidad paisajística por factor ambiental/antropogénico evaluado.

Las siguientes imágenes muestran las condiciones actuales que se presentan a nivel de aproximación del paisaje dentro del SA.



Imagen 106. Manglar dentro del SA, áreas que no serán afectadas y que forman parte del Estero El Salado, un área protegida.



Imagen 107. Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, observa dentro del SA, pero al interior del Estero El Salado, un área protegida.



Imagen 108. Cuerpo de agua artificial que forma parte del campo de golf dentro del SA.



Imagen 109. Campo de golf dentro del SA.



Imagen 110. Infraestructura de comercio, hoteles, vivienda unifamiliar y plurifamiliar, avenidas pavimentadas y áreas que forman parte de una infraestructura urbana – turística consolidada dentro del SA.



Imagen 111. Uso actual del suelo general dentro del SA, mismo que corresponde a los asentamientos humanos.

IV.2.3 Diagnóstico ambiental

IV.2.3.1 Introducción

La situación ambiental en la actualidad es un problema generalizado que involucra a toda la sociedad, aunque sea una minoría la que está tomando cartas en el asunto en algún grado. Las consecuencias del cambio ambiental están relacionadas con patrones culturales y socioeconómicos, crecimiento demográfico, concentración urbana, desarrollo industrial y la carencia de acciones específicas para proteger o revertir las condiciones de los recursos naturales (Espejel et al. 2004). Hoy en día los efectos negativos que dejan las actividades humanas se proyectan como importantes problemas de fragmentación y pérdida de hábitats, pérdida de la biodiversidad, incremento en los niveles de erosión, problemas de desertificación, alteración de los caudales y las condiciones naturales de riberas y arroyos (CONABIO-PNUD, 2009).

El Diagnostico Ambiental (DA), tiene como objetivo el conocimiento de la situación actual de los factores ambientales/antropogénicos, el uso de esta herramienta de análisis pretende ofrecer una panorámica sobre el estado actual del ambiente, así como la identificación de los puntos sobre los cuales será necesario actuar.

Es importante considerar que, para cualquier obra a realizar y dentro de los marcos jurídico ambientales, se debe de contemplar al medio ambiente desde una visión amplia de su problemática y que se integre en la transversalidad de las diferentes políticas sectoriales enfatizando que el medio ambiente es una unidad compleja, en la cual, los recursos naturales aparecen en interacción con el desarrollo social y económico de las personas. Es por eso que un DA, será el instrumento para evaluar la condición ambiental mediante muestreos (sitios puntuales) y mediciones (factores ambientales/antropogénicos); teniendo así en el DA, un elemento importante para dar a conocer la calidad de ciertos ecosistemas.

La construcción de infraestructura, puede afectar la superficie remanente y la continuidad de la vegetación natural cuando existe en un área determinada; los efectos negativos de estos tipos de obras pueden ser variados y de diferente intensidad, según las dimensiones y tipo de cada obra, sin embargo, se pueden citar los siguientes: 1) Pérdida y Alteración de los Ecosistemas; 2) Fragmentación de Zonas Remanentes de Vegetación Natural; 3) Formación de Obstáculos para la Migración de algunas Especies de Fauna Silvestre con una alta Susceptibilidad de Atropellamientos, 4) Contaminación, 5) Afectación de la Biodiversidad, etc.

IV.2.3.2 Metodología

Con base en la visita al Predio, se llevó a cabo una evaluación de algunos factores ambientales/ antropogénicos, seleccionando para este efecto siete factores: Geoformas, Suelo, Cubierta Vegetal, Naturalidad de la Vegetación, Calidad y Cantidad de Hábitats para la Fauna Silvestre, Diversidad Biológica Observable y Evidencia de Penetración Antrópica.

Para la evaluación se tomaron algunas consideraciones básicas durante el procedimiento, las cuales se indican a continuación:

- Como primer paso y previo a la visita de campo se generó una matriz para ser utilizada como guía durante las evaluaciones. La matriz incluye los siete factores ambientales/antropogénicos ya mencionados, así como una breve descripción de probables condiciones a evaluar y sus diferentes grados de calidad ambiental, tanto numéricos como descriptivos.

Tabla 36. Matriz de la evaluación ambiental.

Factor Ambiental/Antropogénico	Nivel de Calidad	Calificación
Geoformas. Características o condición para evaluar.	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2

Factor Ambiental/Antropogénico	Nivel de Calidad	Calificación
Cortes en el terreno, terraplenes, extracción o agregación de material, túneles, minería subterránea y a cielo abierto, etc.	Totalmente modificada	1
Suelo. Características o condición para evaluar. Evidencias de erosión laminar, surcos, cárcavas, suelos desnudos por efecto de desmontes o incendios, pastoreo, etc.	Sin erosión aparente	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Cubierta Vegetal. Características o condición para evaluar. Evaluar visualmente el porcentaje aproximado que cubre la vegetación leñosa en una superficie determinada, siempre en relación con el tipo de vegetación que se trate. Los valores porcentuales varían mucho en ecosistemas áridos y pastizales naturales. En ecosistemas tropicales o bosques templados el porcentaje de cobertura suele superar naturalmente el 100%, mientras que en matorrales naturales el porcentaje máximo puede llegar apenas al 50%. Los valores serán relativos.	Mayor al 100 %	5
	75 – 100 %	4
	50 – 75 %	3
	25 – 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Naturalidad de la Vegetación. Características o condición para evaluar. Buscar evidencias de desmontes, incendios, crecimiento de vegetación secundaria, malezas o plantaciones con estructura antinatural, monosiembras o reforestaciones con especies alóctonas.	Vegetación original	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1
Calidad y Cantidad de Hábitats para la Fauna Silvestre. Características o condición para evaluar. Analizar el estado de conservación en que se encuentran las comunidades vegetales como estructura, composición, configuración, etc., además de elementos abióticos como cursos y cuerpos de agua, cañadas y potenciales refugios.	<i>Potencial muy alto.</i> Hay múltiples elementos bióticos y abióticos que ofrecen microambientes para distintas especies de fauna.	5
	<i>Potencial alto.</i> Hay presencia de elementos bióticos y abióticos que permiten la formación de microambientes para algunas especies de fauna.	4
	<i>Potencial medio.</i> Presencia moderada de vegetación y elementos abióticos que crean microambientes favorables para algunas especies.	3
	<i>Potencial bajo.</i> Baja presencia de vegetación y los elementos abióticos ofrece microambientes solo para algunas especies muy tolerantes.	2
	<i>Potencial muy bajo.</i> No hay vegetación y los elementos abióticos no ofrecen microambientes favorables para la fauna silvestre.	1
Diversidad Biológica Observable. Características o condición para evaluar.	Alta diversidad	5
	Moderada diversidad	4
	Baja diversidad	3

Factor Ambiental/Antropogénico	Nivel de Calidad	Calificación
De acuerdo con el tipo y condición de los ecosistemas se evaluarán en función de lo observable en términos de la cantidad de especies de flora, fauna y otros grupos biológicos.	Muy baja diversidad	2
	Diversidad casi o aparentemente nula	1
Evidencia de Penetración Antropogénica. Características o condición para evaluar. Presencia de asentamientos humanos, caminos, brechas, basura, actividades de aprovechamiento de recursos naturales, pastoreo, agricultura, etc.	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

- Debido a las dimensiones del Proyecto fueron seleccionados únicamente cuatro sitios de evaluación²⁵. La ubicación de cada sitio se muestra en la siguiente imagen:



Imagen 112. Ubicación espacial de los sitios evaluados para el DA.

Tabla 37. Coordenadas UTM GS84 de los sitios de evaluación del DA.

Sitio	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
S1	472900.00	2285391.00
S2	472896.35	2285431.27
S3	472924.77	2285432.88
S4	472980.70	2285427.36

²⁵ Mismos sitios puntuales donde se evaluó el paisaje visual, ya que se buscó contar con una interpretación homogénea por parte del ponderador (biólogo).

- Se consideró un radio promedio de evaluación de 50 a 100 m desde la ubicación del ponderador, considerándose esta distancia como óptima en términos de la visibilidad del entorno.
- El procedimiento de evaluación es seguir la matriz y calificar los distintos factores según las opciones de calidad que se sugieren en la misma. Es importante caminar y observar con detalle la superficie considerada para evaluación.
- Para evaluar se tomaron en cuenta criterios del especialista en términos ambientales para obtener los resultados más confiables.
- Por otro lado, se recomienda que el ponderador mantenga siempre un alto nivel de objetividad y análisis durante la asignación de los valores a cada factor, de esta manera, se puede reducir el exceso de sesgos.

De acuerdo con los factores ambientales/antropogénicos, se generó una tabla de calidad ambiental con un rango de cinco niveles. De esta manera, los resultados finales son presentados cualitativamente o cuantitativamente según dicha escala

Tabla 38. Escala de calidad ambiental.

Calidad Ambiental	Rango de Valores
Muy Alta	29.1-35
Alta	23.6-29
Media	18.1-23.5
Baja	12.6-18
Muy Baja	7-12.5

IV.2.3.3 Resultados

Según los resultados obtenidos, los cuatro sitios de evaluación en el AP presentan valores bajos (en cuanto a puntuación se refiere), dadas las condiciones actuales, pues predominan los asentamientos humanos. Se observa un DA de una calidad **Muy Baja**.

Con los valores obtenidos por sitio de evaluación, se realizó un promedio para estimar la calidad ambiental para el AP; dando como resultado un valor total de **10.7 puntos**, correspondiente a una calidad **Muy Baja**. Los factores más bajos (un punto de cinco posibles), según lo evaluado son Geoformas, Suelo, Cubierta Vegetal y Evidencia de Penetración Antropogénica, mientras que los valores más altos los obtuvieron los factores Diversidad Biológica Observable y Calidad y Cantidad de Hábitats para la Fauna Silvestre con tres y dos puntos, respectivamente.

Los factores Cubierta Vegetal y Naturalidad de la Vegetación, son muy importante al momento de evaluar un sitio, áreas y/o zonas; por lo que durante la visita de campo y tomando en cuenta las actividades del Proyecto, resultarán afectados solo algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato y malezas herbáceas pioneras al disturbio.

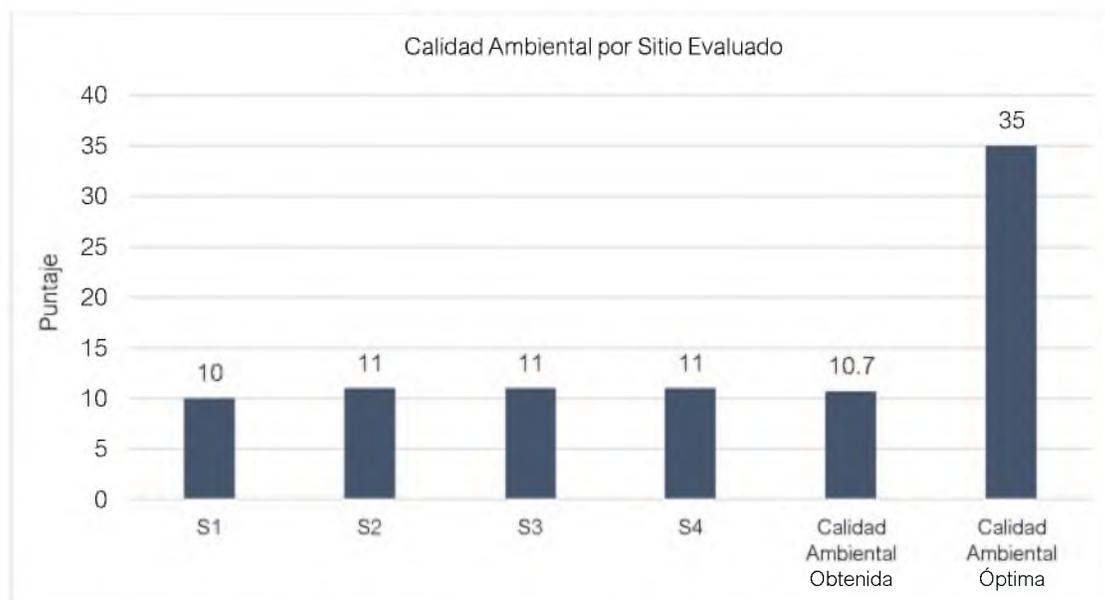
Otro factor ambiental evaluado es la Diversidad Biológica Observable; cabe aclarar que, ninguna especie de fauna será afectada con las obras y actividades pretendidas. Los registros obtenidos dentro del AP forman parte de especies generalistas. La presencia de estos organismos no involucra algún impacto negativo pues ningún individuo será lastimado y/o perjudicado debido a la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, siempre y cuando se lleguen a observar dentro del AP.

Los valores obtenidos por sitio y factor ambiental/antropogénico se indican en la siguiente tabla.

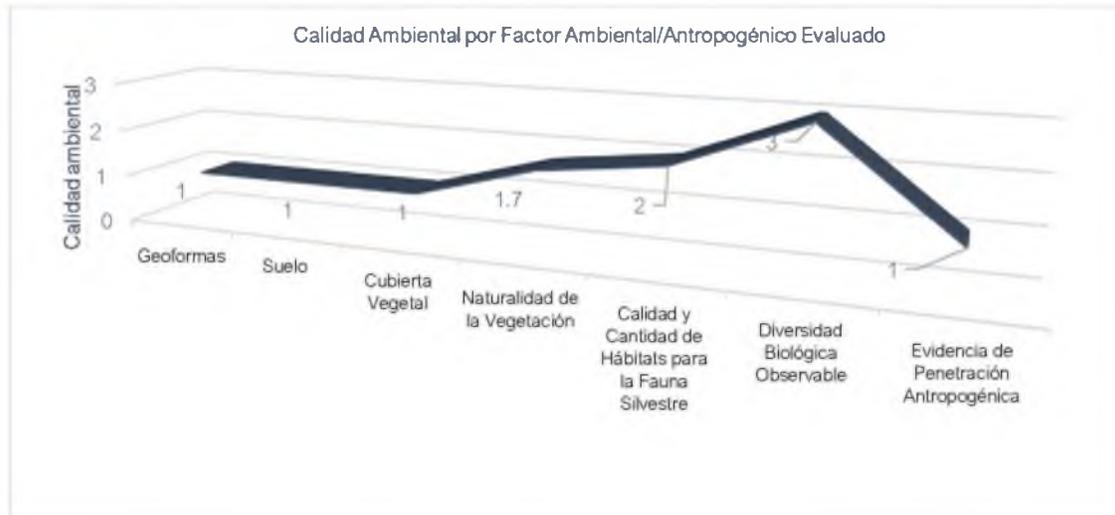
Tabla 39. Matriz de valoración para la evaluación del DA.

Factor Ambiental/Antropogénico	Sitios Evaluados				Calidad Ambiental
	S1	S2	S3	S4	
Geoformas	1	1	1	1	1
Suelo	1	1	1	1	1
Cubierta Vegetal	1	1	1	1	1
Naturalidad de la Vegetación	1	2	2	2	1.7
Calidad y Cantidad de Hábitats para la Fauna Silvestre	2	2	2	2	2
Diversidad Biológica Observable	3	3	3	3	3
Evidencia de Penetración Antropogénica	1	1	1	1	1
Calidad Ambiental por Sitio/Total	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>11</u>	<u>11</u>	<u>10.7</u>
	<u>Muy Baja</u>	<u>Muy Baja</u>	<u>Muy Baja</u>	<u>Muy Baja</u>	<u>Muy Baja</u>

Las siguientes graficas muestran los resultados obtenidos.



Gráfica 31. Calidad ambiental por sitio evaluado del DA.



Gráfica 32. Calidad ambiental por factor ambiental/antropogénico evaluado del DA.

Las siguientes imágenes muestran de manera general las condiciones ambientales de los sitios evaluados en el AP y colindancias (sitio 1, 2, 3 y 4).



Vista frontal



Vista posterior



Vista lateral derecha



Vista lateral izquierda



Imagen 113. Sitio 1 (S1), de la evaluación del DA.



Vista frontal



Vista posterior



Vista lateral derecha



Vista lateral izquierda



Imagen 114. Sitio 2 (S2), de la evaluación del DA.



Imagen 115. Sitio 3 (S3), de la evaluación del DA.



Vista frontal



Vista posterior



Vista lateral derecha



Vista lateral izquierda



Imagen 116. Sitio 4 (S4), de la evaluación del DA.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Identificación de impactos ambientales	4
V.1.1 Metodología para la Identificación de impactos	5
V.1.2 Metodología para la Valoración de impactos	6
V.2 Caracterización de los impactos	9
V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático	9
V.3 Valoración de los impactos	22
V.3.1 Determinación del Índice de incidencia	22
V.3.2 Determinación de la Magnitud del impacto	23
V.3.3 Valor del impacto	24
V.4 Impactos residuales y acumulativos	28
V.4.1 Impactos residuales	28
V.4.2 Impactos acumulativos	29
V.5 RESUMEN Y CONCLUSIONES	29

Índice de imágenes

Imagen 1. Diagrama general de la metodología de la identificación y evaluación de los impactos ambientales.	4
Imagen 2. Modelo de cribado de impactos (Basado en Gómez-Orea, 2013).	5
Imagen 3. Ejemplo de funciones de transformación de referencia.	23

Índice de tablas

Tabla 1. Atributos y carácter del atributo.	6
Tabla 2. Acciones del Proyecto.	10
Tabla 3. Medio, factores y subfactores ambientales susceptibles de recibir impactos.	11
Tabla 4. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Preparación del sitio.	12
Tabla 5. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Construcción.	13
Tabla 6. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Operación y mantenimiento.	14
Tabla 7. Definición de los conceptos determinantes de la significancia del impacto, según la definición que establece la LGEEPA Y REIA para el impacto relevante.	16
Tabla 8. Determinación del índice de incidencia.	22
Tabla 9. Determinación de la Magnitud del impacto.	24
Tabla 10. Categorías de enjuiciamiento para los impactos.	24
Tabla 11. Valor de los impactos.	25
Tabla 12. Resumen de escenarios para los impactos negativos evaluados.	29

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento administrativo de gestión ambiental, que se puede entender como: *El proceso que tiene como objetivo la identificación y evaluación “ex ante” de los impactos al ambiente producidos por la ejecución de una obra o actividad; así como el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación de dichos impactos.* La EIA ha demostrado ser un instrumento clave de gestión ambiental para incluir la variable ambiental en el desarrollo social y promover el desarrollo sustentable; por lo cual, su relevancia ha aumentado en las últimas décadas. El pilar que sostiene a la EIA como instrumento de gestión ambiental es el Principio Preventivo, mismo que tiene su origen en el enfoque racionalista aplicado a la toma de decisiones que surgió en la década de 1960, el cual afirmaba que, para ser objetiva; la toma de decisiones debía estar fundamentada en evaluaciones técnicas (Owens, Rayner y Bina, 2004). La evaluación del impacto ambiental se ha ido consolidando como una herramienta clave para evaluar las acciones y obras que pudieran afectar la calidad del medio ambiente y a la vez como un mecanismo para incluir la consideración de las preocupaciones ambientales en la toma de decisiones (Lawrence, 1997; Weston, 2000).

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P), la aproximación conceptual es lo que da sustento para la aproximación administrativa, siendo este enfoque el que permite que pueda llegar a la autoridad una propuesta del Proyecto; por lo que es importante iniciar el presente capítulo considerando la fracción XXI del artículo 3º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el cual define a la Manifestación de Impacto Ambiental como “el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”.

Esto es, que el objetivo fundamental de una MIA es identificar los impactos ambientales significativos que puede generar un Proyecto. Al respecto es conveniente abordar este aspecto asumiendo la definición que ofrece el marco reglamentario de la LGEEPA respecto a lo que se entiende por impacto ambiental significativo:

“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” (Fracción IX, Artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en adelante “REIA”).

Considerando lo antes expuesto, así como lo dispuesto en la fracción V del artículo 12 del REIA en párrafos precedentes, se presentará la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente podrían ser generados o inducidos por el Proyecto sobre los factores ambientales susceptibles de apercibirlos, derivados del desarrollo del mismo, centrando el objetivo del análisis en la identificación de aquellos impactos que, por sus características, pudieran ajustarse a la definición dispuesta en la fracción IX del Artículo 3º del REIA antes transcrita.

Para alcanzar lo anterior, la integración de este capítulo se basó en el análisis e interpretación de:

- Las características de los componentes del Proyecto y la identificación de las acciones (Capítulo II), que potencialmente puedan provocar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- La vinculación del Proyecto con las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al mismo (Capítulo III).
- El diagnóstico ambiental y la valoración de la calidad del Sistema Ambiental dentro del cual se pretende insertar al Proyecto. Ambos componentes descritos en el Capítulo IV de este documento.

- Los usos de suelo definidos (Capítulo II y IV).
- La información generada en trabajos de campo y verificación (Capítulo IV).
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

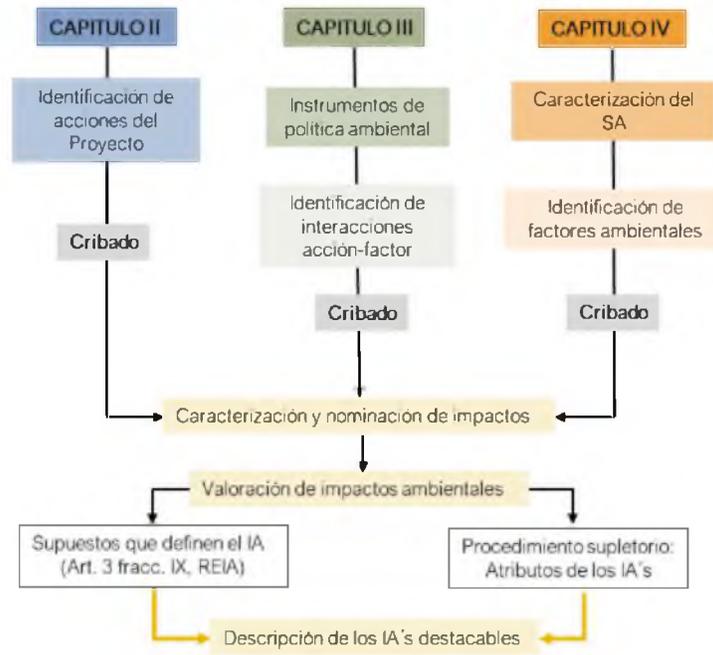


Imagen 1. Diagrama general de la metodología de la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

La metodología aplicada, ajustada particularmente para desarrollar la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales del Proyecto se fundamenta en el contenido de la MIA-P y su esquema sintetizado se concentra en la disposición del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- Identificación de los Impactos Ambientales.
- Valoración de los Impactos Ambientales.
- Descripción previa a la evaluación metodológica y cuantitativa, se realizó la evaluación preliminar del Proyecto en el escenario actual, teniendo en cuenta la descripción del Proyecto (Capítulo II), así como el escenario ambiental actual (Capítulo IV).

V.1 Identificación de impactos ambientales

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales positivos y negativos que generará la interacción entre el desarrollo del Proyecto y su área de influencia, así como su efecto en el SA, procedimiento que precisa contar como base el análisis realizado en capítulos anteriores donde se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Identificar los componentes del Proyecto, y aquellos que podrán ocasionar impactos al ambiente.
- Conocer el contexto en el que se va a desarrollar el Proyecto, para lo cual, el capítulo IV aporta una descripción del entorno, así como un diagnóstico ambiental estableciendo una línea base para el análisis de los impactos ambientales.

Existen varias metodologías que en el ámbito de la EIA se utilizan para abordar los impactos de una obra o actividad, todas relacionadas a la naturaleza misma del Proyecto, en general se puede decir que todas las metodologías se caracterizan por abordar tres funciones analíticas: identificación, caracterización y evaluación.

En este caso, se utilizaron dos métodos de matrices complementarias entre sí: la primera es una matriz de interacción con la que se identifican los impactos probables o potenciales, la segunda matriz caracteriza dichos impactos para posteriormente obtener una valoración, estas metodologías se describen a continuación.

V.1.1 Metodología para la Identificación de impactos

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizó el método de matrices de relación causa-efecto, estas son tablas de doble entrada donde se dispone de forma horizontal las acciones del Proyecto que probablemente causarán un impacto y de forma vertical los elementos o factores ambientales relevantes que conforman al sistema ambiental (SA).

En esta matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales cuyo valor se deberá calcular después. La matriz más conocida de este tipo es la de Leopold publicada en 1971, la cual se utiliza de forma adaptada para los fines de identificación de impactos.

De acuerdo con Gómez Orea (2013), antes de pasar a la fase de valoración de los impactos, es conveniente realizar un “cribado” de los mismos bajo la premisa de que no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave: los que se estiman puedan ser significativos y para ellos se deberán considerar las dimensiones siguientes:

- Ecológica: Relacionada con lo que los Proyectos extraen del ambiente (influentes), con lo que incorporan al ambiente (efluentes) y con la forma que ocupan y/o transforman el ambiente.
- Económica y social: Relacionada con el valor y las repercusiones económicas de las alteraciones, así como a la sensibilidad ambiental de la población y la forma en que percibe su entorno.
- Institucional: Se atribuye a aquellos impactos cuya importancia se reconoce en disposiciones normativas.

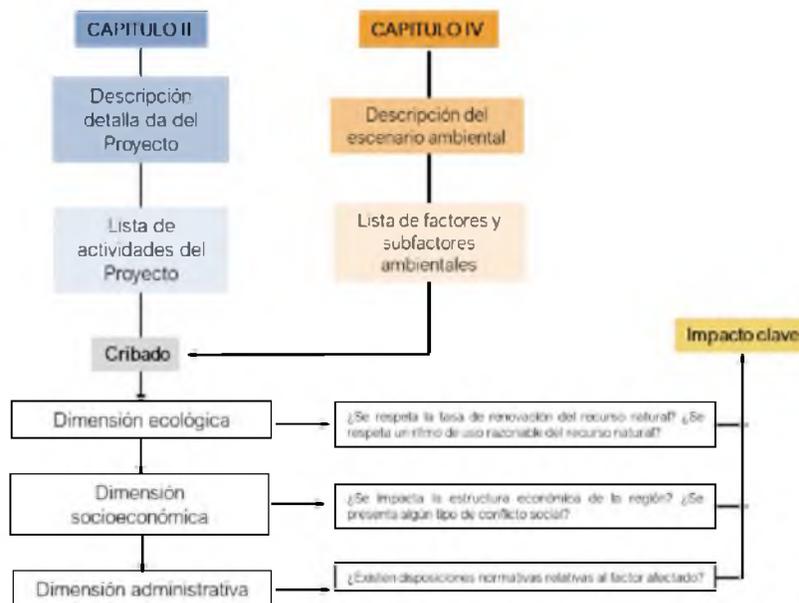


Imagen 2. Modelo de cribado de impactos (Basado en Gómez-Orea, 2013).

V.1.2 Metodología para la Valoración de impactos

Siguiendo la metodología mencionada de Gómez Orea (2013), el “Valor” mide la gravedad del impacto cuando es negativo y el “grado de bondad” cuando es positivo; en uno y otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma con que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración: la *magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado*, mientras que *la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración*.

La metodología de Gómez Orea, seguida en este documento, propone una valoración cuantitativa para lo que indica los siguientes pasos:

1. Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre valores de 0 y 1.
2. Determinar la magnitud, utilizando las funciones de transformación.

V.1.2.1 Determinación del Índice de incidencia

La incidencia, de acuerdo con la metodología de Gómez Orea, se define por una serie de atributos a los cuales se les ha atribuido un código numérico acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.

La tabla siguiente muestra los atributos que propone la metodología, así como su descripción y código asignado.

Tabla 1. Atributos y carácter del atributo.

Atributo	Descripción	Carácter de los atributos	Código
Signo del efecto	Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población general	Benéfico	+
		Perjudicial	-
		Difícil de calificar sin estudios	X
Inmediatez (I)	Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.	Directo	3
		Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.	Simple	1
		Acumulativo	3
Sinergia (S)	Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.	Leve	1
		Media	2
		Fuerte	3
Momento (M)	Momento en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.	Corto	3
		Mediano	2
		Largo plazo	1
Persistencia (P)	Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras que el temporal permanece un tiempo determinado.	Temporal	1
		Permanente	3

Atributo	Descripción	Carácter de los atributos	Código
Reversibilidad (R)	Reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.	A corto plazo	1
		A medio plazo	2
		A largo plazo o no reversible	3
Recuperabilidad (R)	Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana mientras no lo es el irrecuperable.	Fácil	1
		Media	2
		Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras que el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.	Continuo	3
		Discontinuo	1
Periodicidad (P)	Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente, efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.	Periódico	3
		Irregular	1

Para calcular el índice de incidencia (I) de cada impacto, la metodología propone tres expresiones que pueden ser modificadas de acuerdo con el criterio del evaluador: típica, ponderada y simple. En este caso, se elige trabajar con la expresión ponderada y complementarla para utilizar los nueve criterios mostrados en la tabla anterior, en vez de sólo siete como se ejemplifica en la metodología.

- Expresión ponderada de la metodología:

$$\text{Incidencia} = 3 I + 3 A + 3 S + M + 2 P + 3 R + 3 R.$$

- Expresión ponderada, complementada con los nueve atributos:

$$\text{Incidencia} = 3 I + 3 A + 3 S + M + 2 P + 3 R + 3 R + C + P$$

Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la siguiente expresión:

$$I_{\text{estandarizada}} = \frac{I - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$$

Donde:

I = Valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{\max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 60, por ser 10 atributos con un valor máximo de 3.

I_{\min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 20 por ser 10 atributos con un valor mínimo de 1.

V.1.2.2 Determinación de la Magnitud del impacto

Funciones de transformación.

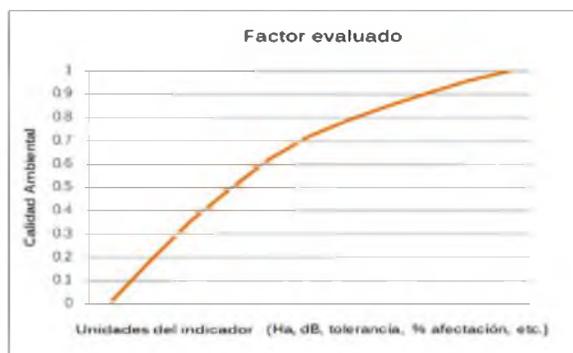
Para predecir la magnitud de los impactos es importante asignar un indicador cuantificable a cada uno que lo represente lo mejor posible, en este caso es importante la consulta de expertos, legislación y bibliografía existente.

Una vez determinados los indicadores a utilizar, es necesario transformar los valores con los que cada uno es medido (Ha, m, dB, etc.), que en algunos casos son valores referentes a los límites máximos de concentraciones permitidos de sustancias en el ambiente y en otros como en el Paisaje, son valores subjetivos, a valores normalizados en el rango de 0 a 1, donde 0 indica una muy mala calidad del parámetro y 1 una muy buena calidad. Se utiliza para esto las llamadas funciones de transformación.

Se trata de relaciones entre la magnitud de cada indicador, medida en las unidades propias de cada uno de ellos, y su calidad ambiental expresada en unidades normalizadas de 0 a 1. Las unidades normalizadas permiten comparar el estado ambiental del sitio en estudio “con” y “sin” el Proyecto; e inclusive con el Proyecto y con medidas de mitigación, por lo que son utilizadas en diferentes métodos de EIA.

El concepto de una función de transformación, o la forma típica en que se observa de forma gráfica se muestra en la siguiente gráfica.

La evaluación de impacto ambiental no puede desvincularse del criterio del evaluador, de tal manera que, se explicita o no, cuando se califica un impacto se está construyendo y aplicando implícitamente una función de transformación. Esto exige reflexionar sobre el significado de las modificaciones, de tal manera que el esfuerzo de construir una función, ayuda y obliga al evaluador a formar criterio y a hacerlo explícito.



Gráfica 1. Función de transformación tipo.

La metodología de Gómez Orea presenta una amplia selección de funciones de transformación, para los principales factores ambientales, las cuales son utilizadas como referencia para la determinación de la Magnitud del impacto.

V.1.2.3 Valor de los impactos

El valor del impacto de acuerdo con la metodología aplicada se atribuye a partir del índice de Incidencia y Magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto variará a su vez entre 0 y 1.

Sin embargo, la metodología de Gómez Orea se desarrolla bajo los criterios de la legislación española vigente y en este caso hace referencia al Reglamento de EIA establecido con el Real Decreto 1131/88, donde al referirse a la valoración de los impactos dice:

“Se jerarquizarán los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa. Asimismo, se efectuará una evaluación global que permita adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del Proyecto.”

Dado lo anterior, la metodología considera necesario ponderar los factores ambientales, es decir, atribuir pesos que representen la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad ambiental del entorno del Proyecto, para totalizar después mediante una suma ponderada.

Asignación de “Pesos o coeficientes de ponderación”.

Cada uno de los factores utilizados representa sólo una parte del entorno total, por lo tanto, es importante recordar que forman parte de un sistema ambiental y que por consiguiente algunos factores son más importantes que otros. Esto no quiere decir que los factores con una importancia “baja” sean descartados, ya que de cualquier modo son parte del sistema.

Para expresar la importancia relativa de los factores, se distribuye un total de 1000 puntos o unidades de importancia entre ellos; la cantidad de puntos asignado a un factor representa la contribución relativa de cada factor a la calidad ambiental. En la asignación de los pesos son útiles las técnicas de investigación

social, aplicadas directamente o mediante encuestas tipo Delphi, por lo que es muy importante la participación de expertos en estos temas.

El proceso descrito permite extraer y expresar los resultados finales de diversas formas, capaces de adaptarse a los requerimientos particulares:

- Valoración de la calidad ambiental sin Proyecto, Situación actual, introduciendo en el proceso el valor de los factores ambientales en su estado actual.
- Valoración de la situación ambiental “con Proyecto”, introduciendo los factores ambientales según la predicción de su estado una vez alterados por el Proyecto.
- Valoración del impacto neto, calculada por la diferencia entre al valor ambiental “con” Proyecto y el valor ambiental “sin” Proyecto.

V.2 Caracterización de los impactos

V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático

V.2.1.1 Identificación de acciones del Proyecto susceptibles de producir impactos

La metodología de Gómez Orea define como “acción” en general, a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las etapas del desarrollo del Proyecto, en todas las partes y elementos que lo conforman, por lo que las acciones que se identifiquen deben ser concretas además de: relevantes, excluyentes, identificables, localizables. Cuantificables, en términos de superficie y volumen ocupados, localización espacial, flujos o caudales, momento y plazo temporal.

Otros autores como Conesa Fernández-Vitora (2009), propone que para la identificación de acciones se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros a los siguientes aspectos, los cuales son interesantes a considerar en la identificación de acciones:

- Acciones que modifican el uso del suelo.
 - o Por nuevas ocupaciones.
 - o Por desplazamiento de población.
- Acciones que implican emisión de contaminantes:
 - o Atmósfera.
 - o Agua.
 - o Residuos sólidos.
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que implican deterioro del paisaje.
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

El inciso “II.2.1 Programa de trabajo” presentado en el capítulo II, muestra las actividades a realizar para la instalación del Proyecto en sus diferentes etapas, sin embargo, con la finalidad de facilitar el manejo de la información en el proceso de evaluación de impactos y considerando las características para la identificación

de acciones mencionadas en párrafos anteriores, algunas de las actividades fueron agrupadas de acuerdo a sus características, obteniendo el siguiente listado:

Tabla 2. Acciones del Proyecto.

PREPARACIÓN DEL SITIO
Instalaciones provisionales
Trazo y nivelación
Despalme y excavaciones
CONSTRUCCIÓN
Cimbra en columnas y trabes
Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado
Colocación de plafones y aplanados
Colocación de pisos
Montaje de estructura metálica
Construcción de muros
Instalación de elevador
Instalación de servicios
Acabados
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Operación
Mantenimiento

V.2.1.2 Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos

De acuerdo a Gómez Orea (2013), se denomina “entorno” a la parte del medio ambiente que interactúa con el Proyecto en términos de fuente de recursos y materias primas (recursos naturales, energía, mano de obra, etc.), soporte de los elementos físicos (edificios, instalaciones, etc.) y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales aire, agua y suelo, así como de otras salidas. El entorno en otras palabras puede ser considerado como el sistema ambiental constituido por elementos y procesos cuyo estudio se facilita si se agrupan en grandes grupos que, a su vez, son subsistemas, se recomienda también desagregar estos subsistemas en factores. Los factores del medio susceptibles de recibir impactos serán los elementos, cualidades y procesos del entorno que puedan ser afectados por el Proyecto de una forma significativa.

Los factores que se identifiquen como relevantes, es decir, susceptibles de recibir impactos significativos deben reunir ciertas condiciones, similar al caso de la identificación de acciones. Los factores deben ser relevantes, excluyentes, identificables, localizables y medibles (cuantificables en la medida de lo posible).

La organización y jerarquización de los componentes del sistema ambiental o entorno seleccionados para este Proyecto, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Medio, factores y subfactores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Medio	Factor	Subfactor
Abiótico	Aire	Calidad perceptible del Aire
		Confort sonoro
	Suelo	Calidad del Suelo
		Estructura
		Relieve
	Agua	Hidrología superficial
Calidad del Agua		
Recarga de acuíferos		
Biótico	Flora	Riqueza de especies y abundancia de individuos
		Cobertura vegetal
	Fauna	Riqueza de especies y abundancia de individuos
		Hábitat
		Distribución
Perceptual	Paisaje	Elementos bióticos
		Elementos abióticos
		Elementos humanos
Socioeconómico	Económico	Empleos
		Desarrollo local y regional
	Social	Salud y seguridad a los trabajadores

V.2.1.3 Identificación de impactos potenciales: relaciones causa-efecto

Como se indica en párrafos anteriores, para la identificación de los impactos ambientales se utilizó el método de matrices de relación causa-efecto, estas son tablas de doble entrada donde se dispone de forma vertical las acciones del Proyecto que probablemente causarán un impacto y de forma horizontal los elementos o factores ambientales relevantes que conforman al sistema ambiental regional. De acuerdo con las acciones identificadas, factores y subfactores seleccionados para este Proyecto, se obtiene la siguiente matriz de interacción. Se indican en color naranja las interacciones que se identifican como negativas o adversas y con color azul aquellas identificadas como positivas o benéficas.

Tabla 4. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Preparación del sitio.

MEDIO		ABIOTICO						BIÓTICO						PERCEPTUAL			SOCIOECONÓMICO			
FACTOR		Aire		Suelo		Agua		Flora		Fauna		Paisaje			Económico	Social				
Etapa	Subfactor	Calidad perceptible del aire	Confort sonoro	Calidad del suelo	Estructura	Relieve	Hidrología superficial	Calidad del agua	Recarga de acuíferos	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Cobertura vegetal	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Hábitat	Distribución	Elementos bióticos	Elementos abióticos	Elementos humanos	Empleos	Desarrollo local y regional	Salud y seguridad de los trabajadores
	Acción																			
PREPARACIÓN DEL	Instalaciones provisionales	IP1	0	IP3	0	0	0	IP7	0	0	0	0	0	0	0	IP15	0	IP17	0	0
	Trazo y nivelación	IP1	0	0	0	0	0	IP7	0	0	0	0	IP12	0	0	0	0	IP17	0	0
	Despalme y excavaciones	IP1	IP2	IP3	0	0	0	IP7	IP8	0	IP10	0	IP12	0	IP14	IP15	0	0	0	0
Interacciones positivas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Interacciones negativas		3	1	2	0	0	0	3	1	0	1	0	2	0	1	2	0	0	0	0
Total, de interacciones positivas		2																		
Total, de interacciones negativas		16																		

Impacto adverso



Impacto benéfico

Tabla 5. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Construcción.

MEDIO		ABIOTICO							BIÓTICO					PERCEPTUAL			SOCIOECONÓMICO			
Etapa	FACTOR	Aire		Suelo			Agua		Flora		Fauna			Paisaje			Económico	Social		
	Subfactor Acción	Calidad perceptible del aire	Confort sonoro	Calidad del suelo	Estructura	Relieve	Hidrología superficial	Calidad del agua	Recarga de acuíferos	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Cobertura vegetal	Riqueza de especies y abundancia de individuos	Hábitat	Distribución	Elementos bióticos	Elementos abióticos	Elementos humanos	Empleos	Desarrollo local y regional	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	Cimbra en columnas y trabes	0	IC2	IC3	0	0	0	IC7	0	0	0	0	0	0	0	IC15	0	IC17	0	IC19
	Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado	0	IC2	IC3	0	0	0	IC7	0	0	0	0	0	0	0	IC15	IC16	IC17	0	IC19
	Colocación de plafones y aplanados	0	0	IC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	0
	Colocación de pisos	0	0	IC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	0
	Montaje de estructura metálica	0	0	IC3	0	0	0	0	0	0	0	0	IC12	0	0	IC15	IC16	IC17	0	IC19
	Construcción de muros	0	0	IC3	0	0	0	IC7	0	0	0	0	0	0	0	0	IC16	IC17	0	0
	Instalación de elevador	0	0	IC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	IC19
	Instalación de servicios	0	0	IC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	0
	Acabados	0	0	IC3	0	0	0	IC7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IC17	0	0
Interacciones positivas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0
Interacciones negativas		0	2	9	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	3	3	0	0	4
Total, de interacciones positivas		9																		
Total, de interacciones negativas		26																		

Tabla 6. Matriz de Identificación de impactos potenciales durante la Operación y mantenimiento.

MEDIO		ABIOTICO							BIÓTICO					PERCEPTUAL			SOCIOECONÓMICO			
FACTOR		Aire		Suelo			Agua		Flora		Fauna			Paisaje			Económico	Social		
Etapa	Subfactor	Calidad perceptible del aire	Confort sonoro	Calidad del suelo	Estructura	Relieve	Hidrología superficial	Calidad del agua	Recarga de acuíferos	Riqueza de especies y abundancia de	Cobertura vegetal	Riqueza de especies y abundancia de	Hábitat	Distribución	Elementos bióticos	Elementos abióticos	Elementos humanos	Empleos	Desarrollo local y regional	Salud y seguridad de los trabajadores
	Acción																			
OP Y MTTO	Operación	0	0	IO3	0	0	0	IO7	0	0	0	0	0	0	0	0	IO16	IO17	IO18	0
	Mantenimiento	0	IO2	IO3	0	0	0	IO7	0	0	0	0	IO12	0	0	0	IO16	IO17	IO18	IO19
Interacciones positivas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
Interacciones negativas		0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1
Total, de interacciones positivas		5																		
Total, de interacciones negativas		8																		

En esta primera parte de la metodología se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones del Proyecto y los subfactores del entorno, donde se encuentra que existirán, por etapa, dos interacciones positivas y dieciséis negativas en la etapa de Preparación del sitio, nueve interacciones positivas y veintiséis negativas en la etapa de Construcción, cinco interacciones positivas y ocho negativas en la etapa de Operación y mantenimiento, en resumen, se identificaron 50 interacciones negativas y 16 positivas.

Como se indica en la metodología, el paso siguiente es realizar un cribado de estas interacciones, las cuales representan impactos ambientales, bajo la premisa de que no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave. Se observa en la matriz de identificación que un subfactor puede ser afectado de forma similar por diferentes actividades en diferentes etapas del Proyecto de manera que ésta primera identificación y el posterior cribado evitará la sobrevaloración del impacto en un mismo subfactor.

El procedimiento y resultados del cribado de los impactos identificados, se muestra en el siguiente inciso.

V.2.1.4 Descripción y cribado de los impactos identificados

Es conveniente realizar un “cribado” de los impactos, considerando las tres dimensiones sugeridas por Gómez Orea: ecológica, económica-social e institucional de manera que el proceso de valoración se centre únicamente en los impactos claves.

En el caso de criterio institucional cabe destacar y considerar en este cribado lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento, toda vez que la Ley (LGEEPA) dispone en la fracción XXI, de su artículo 3º, que la manifestación de impacto ambiental es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo y, sobre la base de la definición que establece la fracción IX, del artículo 3º, del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA/LGEEPA), el cual define que:

*El **impacto ambiental significativo o relevante** es 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.*

En este sentido, asumiendo los alcances de la hermenéutica de esta definición como aquella que implica el que para que un impacto sea relevante o “clave” éste debe satisfacer todos los supuestos que relaciona esa definición, resultó importante para la técnica definir los conceptos:

- Alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales,
- Alteración de la salud,
- Obstaculización de la existencia y desarrollo del hombre,
- Obstaculización de la existencia y desarrollo de los seres vivos,
- Continuidad de los procesos naturales.

En tal sentido, la acepción con la que se asumen los conceptos anteriores en la determinación del impacto clave se describe a continuación:

Tabla 7. Definición de los conceptos determinantes de la significancia del impacto, según la definición que establece la LGEEPA Y REIA para el impacto relevante.

Concepto	Significado
Alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales.	Si por alteración se entiende la acción que propicia cambiar la esencia o forma de algo (<i>Alterar: cambiar la esencia o forma de algo</i> , DRAE, 2001), entonces, el concepto de alteración en los ecosistemas y sus recursos naturales se asume como aquel efecto que provoca un cambio en la esencia o la forma de los ecosistemas y, si consideramos que la esencia de los ecosistemas es su organización para que funcionen como la unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (Fracción IX, Artículo 3°, REIA), un impacto alcanzará significancia cuando cambie la esencia de la función de los ecosistemas y estos dejen de conformar la unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con su ambiente, lo que equivaldrá a la alteración radical de su integridad funcional y de su capacidad de carga.
Alteración de la salud.	El DRAE, 2001 define al verbo alterar como “ <i>cambiar la esencia o la forma de algo</i> ”. Por lo que se refiere al sujeto receptor de la <i>alteración</i> , éste no se encuentra explícitamente identificado en el concepto que define el REIA/LGEEPA, pero es de inferirse que ese atributo está dirigido hacia las personas, toda vez que la fracción I del artículo 1 de la LGEEPA, dispone que este instrumento establece las bases para “Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.” Consecuentemente, un impacto significativo será aquel que modifique en sentido negativo el estado de salud de las personas, esto es que le afecte y que consecuentemente vaya en detrimento su estado físico.
Obstaculización de la existencia y desarrollo del hombre.	El significado del verbo obstaculizar lo detalla el DRAE como “ <i>Impedir o dificultar la consecución de un propósito</i> ”; consecuentemente, un impacto será significativo cuando impida la existencia del hombre y cuando impida su desarrollo, entendiéndose por lo primero la afectación negativa de la vida del hombre y de la continuidad de sus procesos vitales (desarrollo). Esto equivale a considerar, que la significancia del impacto, sustentada en este concepto implicaría poner en riesgo la vida de las personas y su desarrollo en el más amplio sentido.
Obstaculización de la existencia y desarrollo de los seres vivos.	Al igual que el concepto anterior, en este rubro el impacto será significativo cuando impida la existencia de los seres vivos (en general de todos aquellos que conforman la biota, flora y fauna) y cuando impida su desarrollo, entendiéndose por lo primero la afectación negativa de la vida de los seres vivos y de la continuidad de sus procesos vitales.
Continuidad de los procesos naturales.	Todo lo que ocurre en la naturaleza, son procesos o transformaciones naturales, y una característica de todos ellos es que se desarrollan durante un lapso (ninguno es instantáneo). Algunos ejemplos de procesos naturales son el envejecimiento, la erosión, la fotosíntesis, el ciclo del agua, la productividad primaria, el ciclo de la energía, la respiración, la reproducción, la evaporación es un proceso o transformación natural; en consecuencia el número de “procesos naturales es prácticamente de difícil cuantificación; por lo tanto el texto que se analiza, el cual forma parte de la definición contenida en la fracción IX del artículo 3° del REIA/LGEEPA, al no limitar el concepto de “procesos naturales”, se refiere a todos aquellos procesos que se dan en la naturaleza y que aseguran la funcionalidad de sus diversas estructuras. Por otra parte, la palabra continuidad alude a la unión natural que tienen entre sí las partes de un <i>continuum</i> , lo que equivale a considerar que su utilización en la frase <i>continuidad de los procesos naturales</i> , implica que estos, los procesos naturales, están unidos y se desarrollan en el tiempo de manera secuencial, uniforme e ininterrumpida. Consecuentemente para que un impacto sea significativo deberá incidir en alterar alguna o algunas de las partes de esos <i>continuum</i> integrados por los procesos de transformación que ocurren en la naturaleza.

De acuerdo con las definiciones de la tabla anterior, un impacto clave, que se pueda considerar como relevante o significativo, es un impacto que puede llegar a ser grave y afectar la viabilidad de personas, recursos naturales y procesos vitales. Finalmente, considerando tanto los criterios propuestos por la metodología de Gómez Orea, como las definiciones de la tabla 7 se determina en este proceso de cribado, un total de **14 impactos clave** que potencialmente puede generar el Proyecto a lo largo de sus diferentes etapas y que tienen la capacidad de presentar un nivel de impacto significativo.



El carácter significativo o no del impacto, se determinará en el procedimiento de Valoración del impacto por medio del índice de incidencia y Magnitud del impacto.

Tabla 8. Descripción y cribado de los impactos.

Factor	Subfactor	Impacto potencial	Signo	Descripción del impacto potencial	Acciones que generan el impacto
Aire	Calidad perceptible del Aire	IP1 Alteración de la calidad perceptible del aire	-	La generación de emisiones de gases de combustión (CO, CO ₂ , NOx, SO ₂) por el uso de vehículos, maquinaria y equipo y la dispersión de partículas de polvo (PST, PM10 y PM2.5), por la circulación de maquinaria y equipo durante las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.	Instalaciones provisionales Trazo y nivelación Despalme y excavaciones
	Confort sonoro	IP2, IC2, IO2 Alteración del confort sonoro	-	Grado de bienestar en función del nivel de ruido generado por el uso de maquinaria y equipo durante las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.	Despalme y excavaciones Cimbra en columnas y trabes Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado Mantenimiento
Suelo	Calidad del Suelo	IP3, IC3, IO3 Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	-	Disposición y manejo inadecuado de los residuos.	Instalaciones provisionales Despalme y excavaciones Cimbra en columnas y trabes Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado Colocación de plafones y aplanados Colocación de pisos Montaje de estructura metálica Construcción de muros Instalación de elevador e instalación de servicios Acabados Operación y Mantenimiento
		IP3, IC3, IO3 Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	-	Prácticas erróneas en el manejo de derrames de sustancias sintéticas.	Instalaciones provisionales Despalme y excavaciones Cimbra en columnas y trabes Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado Colocación de plafones y aplanados Colocación de pisos Montaje de estructura metálica

Factor	Subfactor	Impacto potencial	Signo	Descripción del impacto potencial	Acciones que generan el impacto
					<ul style="list-style-type: none"> Construcción de muros Instalación de elevador y de servicios Acabados Operación y Mantenimiento
Agua	Calidad del Agua	IP7, IC7, IO7 Alteración de la calidad del agua	-	Prácticas erróneas en el manejo de sustancias sintéticas (derrames), o residuos sólidos urbanos, generando la contaminación de cuerpos de agua, tales como corrientes intermitentes	<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones provisionales Trazo y nivelación Despalme y excavaciones Cimbra en columnas y trabes Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado Construcción de muros Acabados Operación y Mantenimiento
	Recarga de acuíferos	IP8 Alteración en los patrones de infiltración	-	Afectación a la permeabilidad del suelo, relacionada a la modificación del uso de suelo	Despalmes y excavaciones.
Flora	Cobertura vegetal	IP10 Modificación a la superficie con cobertura vegetal existente.	-	Modificación a la superficie con cobertura vegetal existente, considerando con ella, los servicios ambientales proporcionados (protección del suelo, infiltración de agua) en relación el atipo de vegetación afectada.	Despalmes y excavaciones
Fauna	Hábitat para la fauna	IP12, IC12, IO12 Modificación al hábitat	-/+	La modificación parcial de hábitats por efecto de la preparación del sitio y construcción del Proyecto afectaría la distribución y sitios de refugio y percha que ciertas especies faunísticas pueden encontrar en el predio del Proyecto. En la etapa de operación, posiblemente se recuperaría cierto valor ecológico dentro del área del Proyecto mediante la recolonización de especies.	<ul style="list-style-type: none"> Trazo y nivelación Despalme y excavaciones Montaje de estructura metálica Mantenimiento
Paisaje	Elementos bióticos	IP14	-	Modificación a los factores flora y fauna, observables y apreciables por un observador, que aportan elementos al color, composición,	Despalme y excavaciones

Factor	Subfactor	Impacto potencial	Signo	Descripción del impacto potencial	Acciones que generan el impacto
		Modificación a los elementos bióticos del paisaje (flora y fauna)		visibilidad y otros elementos estéticos del paisaje.	
	Elementos abióticos	IP15, IC15 Modificación a los elementos visuales del paisaje	-	Modificación a los factores agua, aire, suelo, observables y apreciables por un observador, que modificaciones al color, composición, visibilidad y otros elementos estéticos del paisaje.	Despalme y excavaciones Cimbra en columnas y trabes Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado Montaje de estructura metálica
	Elementos humanos	IC16, IO16 Modificación en las actuaciones humanas	-	Resultado de la acción antrópica, en referencia a los cambios en el uso de suelos en la zona del Proyecto.	Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado Montaje de estructura metálica Construcción de muros Operación y Mantenimiento
Económico	Empleos	IP17, IC17, IO17. Generación de oportunidad de empleos	+	La contratación de personal en todas las etapas del Proyecto.	Instalaciones provisionales Trazo y nivelación Cimbra en columnas y trabes Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado Colocación de plafones y aplanados Montaje de estructura metálica Construcción de muros Instalación de elevador Instalación de servicios Acabados Operación y Mantenimiento
	Desarrollo local y regional	IO18. Derrama económica por servicios asociados al Proyecto	+	La generación de un flujo constante de consumo de insumos necesarios para la construcción y el mantenimiento del Proyecto.	Operación. Mantenimiento.

Factor	Subfactor	Impacto potencial	Signo	Descripción del impacto potencial	Acciones que generan el impacto
Social	Salud y seguridad a los trabajadores	IC19, IO19. Exposición a situaciones riesgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	-	Las actividades del Proyecto generan riesgos de trabajo propios de la preparación del sitio, construcción y operación, por lo que resulta importante la capacitación en materia de seguridad e higiene para los trabajadores.	Cimbra en columnas y trabes Colocación de acero de refuerzo y concreto reforzado Montaje de estructura metálica Instalación de elevador Mantenimiento

V.3 Valoración de los impactos

V.3.1 Determinación del Índice de incidencia

La incidencia, de acuerdo con la metodología de Gómez Orea, se define por una serie de atributos a los cuales se les ha atribuido un código numérico acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable. Los atributos que propone la metodología, así como su descripción y código asignado se presentan en la tabla 1.

Para calcular el índice de incidencia (I) de cada impacto, la metodología propone tres expresiones que pueden ser modificadas de acuerdo con el criterio del evaluador: típica, ponderada y simple. En este caso se elige trabajar con la expresión ponderada y complementarla para utilizar los nueve criterios propuestos en la metodología.

Expresión ponderada, complementada con los nueve atributos:

$$\text{Incidencia} = 3 I + 3 A + 3 S + M + 2 P + 3 R + 3R + C + P$$

Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la siguiente expresión:

$$I \text{ estandarizada} = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Donde:

I = Valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 60, por ser 10 atributos con un valor máximo de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 20 por ser 10 atributos con un valor mínimo de 1.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la expresión ponderada, aplicada a cada uno de los impactos clave identificados en el inciso anterior.

Tabla 9. Determinación del índice de incidencia.

	IMPACTO	Signo	I	A	S	M	P	R	R	C	P	Incidencia	I estandarizada
1	Alteración de la calidad perceptible del aire	-	3	1	1	3	1	1	2	1	1	31	0.28
2	Alteración del confort sonoro	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	28	0.20
3	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	-	3	3	2	2	2	3	2	2	2	49	0.73
4	Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	-	2	2	1	2	2	2	2	1	1	35	0.38
5	Alteración de la calidad del agua	-	2	2	1	2	2	2	3	1	1	38	0.45
6	Alteración en los patrones de infiltración	-	3	2	1	2	3	3	3	1	1	46	0.65
7	Modificación a la superficie con cobertura vegetal existente	-	3	2	1	3	2	2	2	2	1	40	0.50

IMPACTO	Signo	I	A	S	M	P	R	R	C	P	Incidencia	I estandarizada
8 Modificación al hábitat (fauna)	-	2	1	1	2	2	2	2	1	1	32	0.30
9 Modificación en los elementos visuales (bióticos) del paisaje	-	2	2	1	3	3	3	2	1	1	41	0.53
10 Modificación en los elementos visuales (abióticos) del paisaje	-	2	2	1	3	3	3	3	2	1	45	0.63
11 Modificación a las actuaciones humanas	-	3	1	1	2	3	3	3	3	1	45	0.63
12 Generación de oportunidad de empleos	+	3	1	1	3	1	1	3	3	1	36	0.40
13 Derrama económica por servicios asociados al Proyecto	+	2	2	1	2	2	3	3	3	1	43	0.58
14 Exposición a situaciones resgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	28	0.20

V.3.2 Determinación de la Magnitud del impacto

La Magnitud del impacto se refiere a la cantidad y calidad del factor alterado, la magnitud de las interacciones sobre cada factor o subfactor puede venir expresada de diferentes maneras según la naturaleza de cada uno de ellos y la unidad de medida en la que se pretenda expresar, por lo que se acude al uso de indicadores. Es importante asignar un indicador cuantificable a cada uno que lo represente lo mejor posible, en este caso es importante la consulta de expertos, legislación y bibliografía existente.

En este momento es donde se aplican también las *funciones de transformación*, se trata de relaciones entre la magnitud de cada indicador, medida en las unidades propias de cada uno de ellos, y su calidad ambiental expresada en unidades normalizadas de 0 a 1.

En su metodología, Gómez Orea, presenta una amplia selección de funciones de transformación, para los principales factores ambientales, las cuales son utilizadas como referencia para la determinación de la Magnitud del impacto.

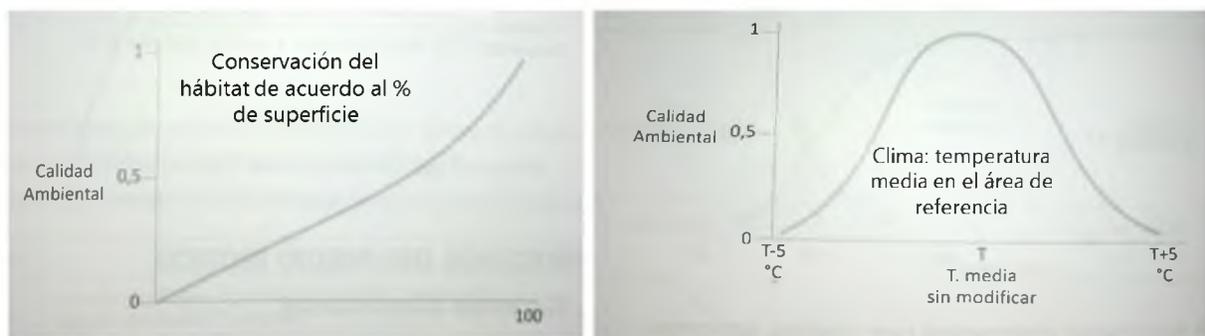


Imagen 3. Ejemplo de funciones de transformación de referencia.

Para la construcción de las funciones de transformación se toma como referencia los pasos sugeridos por la metodología de Gómez Orea y se adaptan a los objetivos, alcances y periodo de evaluación particulares del

Proyecto. Las funciones de transformación son utilizadas en diferentes metodologías de impacto ambiental, e invariablemente se sugiere que el proceso sea realizado por un panel de expertos de manera que se realice un análisis multicriterio. Por lo que cabe mencionar que, el procedimiento descrito se realiza por el grupo de trabajo para el desarrollo de esta MIA, así mismo, es importante destacar que, el proceso no es lineal, sino iterativo.

Aplicando las funciones de transformación a cada uno de los subfactores ambientales afectados, se obtiene por diferencia (ΔM) entre la situación "sin" y "con" Proyecto, la Magnitud del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, pero ahora expresado en unidades homogéneas que facilitan su comparación y análisis.

Tabla 10. Determinación de la Magnitud del impacto.

	IMPACTO	Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas	ΔM
1	Alteración de la calidad perceptible del aire	0.90	0.45	0.45
2	Alteración del confort sonoro	0.90	0.55	0.35
3	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	0.85	0.35	0.50
4	Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	0.87	0.30	0.57
5	Alteración de la calidad del agua	0.85	0.30	0.55
6	Alteración en los patrones de infiltración	0.80	0.30	0.50
7	Modificación a la superficie con cobertura vegetal existente	0.80	0.40	0.40
8	Modificación al hábitat (fauna)	0.60	0.45	0.15
9	Modificación en los elementos visuales (bióticos) del paisaje	0.80	0.40	0.40
10	Modificación en los elementos visuales (abióticos) del paisaje	0.80	0.45	0.35
11	Modificación en las actuaciones humanas	0.80	0.55	0.25
12	Generación de oportunidad de empleos	0.85	0.80	0.05
13	Derrama económica por servicios asociados al Proyecto	0.90	0.85	0.05
14	Exposición a situaciones resgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	0.90	0.60	0.30

V.3.3 Valor del impacto

Como se menciona en la descripción de la metodología aplicada, el Valor de los impactos se define a partir de los Índices de Incidencia y Magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1, el Valor de cada impacto variará a su vez entre 0 y 1. La forma más directa de obtener el Valor del impacto es multiplicar el Índice de incidencia y la Magnitud. La clasificación o enjuiciamiento de cada uno de los impactos se realiza de acuerdo con la siguiente clasificación:

Tabla 11. Categorías de enjuiciamiento para los impactos.

Enjuiciamiento	Interpretación	Intervalo del Valor del impacto
Compatible	Impacto de poca entidad, recuperándose el medio por sí mismo sin medidas correctoras e inmediatamente tras el cese de la acción.	0.00-0.15

Enjuiciamiento	Interpretación	Intervalo del Valor del impacto
Moderado	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	0.16 – 0.36
Severo	Se afectan componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.37 – 0.65
Crítico	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	0.66 – 1.00

Los resultados obtenidos con esta metodología permiten identificar de los **14 impactos clave evaluados**, que **12 de ellos son negativos** y se distribuyen de la siguiente forma:

- Cuatro catalogados como Compatibles, donde se prevé que el medio afectado tenderá a recuperarse por sí mismo sin la necesidad de implementar medidas correctoras,
- Ocho impactos fueron clasificados como Moderados, lo cual según la clasificación integra a los que podrán causar alteraciones de muy bajo impacto a los componentes evaluados, y,
- No se identifican impactos Severos.
- No se identificaron impactos Críticos.

Como se observa en la siguiente tabla, el Proyecto NO generará impactos negativos Críticos, no se pondrá en riesgo el funcionamiento o estructura del ecosistema urbano dentro del SA evaluado, y retomando la definición de impacto significativo o relevante (REIA/LGEEPA) como aquel 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*, se puede concluir que el Proyecto NO genera impactos significativos.

En la tabla siguiente, se observa el Valor del impacto (I x M) de cada uno de los **14 impactos clave** identificados (tanto positivos como negativos).

Tabla 12. Valor de los impactos.

IMPACTO	Incidencia		Magnitud	Valor del impacto I x M
	Signo	I estandarizada	ΔM	
1 Alteración de la calidad perceptible del aire	-	0.28	0.45	0.12
2 Alteración del confort sonoro	-	0.20	0.35	0.07
3 Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	-	0.73	0.50	0.36
4 Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	-	0.38	0.57	0.21
5 Alteración de la calidad del agua	-	0.45	0.55	0.25
6 Alteración en los patrones de infiltración	-	0.65	0.50	0.33
7 Modificación a la superficie con cobertura vegetal existente	-	0.50	0.40	0.20
8 Modificación al hábitat (fauna)	-	0.30	0.15	0.05

IMPACTO	Incidencia		Magnitud	Valor del impacto I x M
	Signo	I estandarizada	ΔM	
9 Modificación en los elementos visuales (bióticos) del paisaje	-	0.53	0.40	0.21
10 Modificación en los elementos visuales (abióticos) del paisaje	-	0.63	0.35	0.22
11 Modificación en las actuaciones humanas	-	0.63	0.25	0.16
12 Generación de oportunidad de empleos	+	0.40	0.05	0.02
13 Derrama económica por servicios asociados al Proyecto	+	0.58	0.05	0.03
14 Exposición a situaciones resgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	-	0.20	0.30	0.06

V.3.3.1 Impactos Compatibles

Asociados al factor Aire, se ubican los impactos Compatibles # 1 y # 2 que de forma general se puede decir que se deben a la emisión de algún tipo de contaminante al aire. En los factores del medio Socioeconómico se encuentra el impacto negativo #14 donde se consideran los riesgos de trabajo que existe en cualquier tipo de actividad de construcción. Por su parte los impactos # 12 y 13 son impactos positivos derivados de la generación de empleos temporales y actividades económicas. A continuación, se describen los impactos Compatibles:

- Impacto #1: Alteración de la calidad perceptible del aire

En la etapa de Preparación del sitio, se prevé que las actividades como trazo, nivelación, despalme y excavaciones (relacionadas al movimiento de material) afectarán la calidad perceptible del aire; así también se contemplan los gases de combustión emitidos por la maquinaria o vehículos utilizados en el movimiento de material, transporte de personal, así como levantamiento de polvo. En la etapa de Construcción se espera este mismo tipo de emisiones debido a las actividades como excavaciones para cimentación, construcción de muros, pisos, etc., donde de igual forma existirá manejo y transporte de material de construcción. Este impacto es negativo y se presentará de forma temporal en las etapas indicadas.

- Impacto # 2: Alteración del confort sonoro

Se contempla este impacto debido al ruido generado por la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las diferentes etapas del Proyecto que pueda sobrepasar los límites permisibles por la normatividad aplicable. Durante la etapa de Preparación del sitio las acciones involucradas son el despalme y excavaciones requeridas, durante la etapa de Construcción se considera la construcción de columnas, travesaños y escaleras, muros, etc. En la etapa de Mantenimiento las emisiones de ruido (intensidad, origen y duración), dependerán del tipo de mantenimiento que llegue a ser requerido. Al ser un impacto simple, corto y de fácil recuperabilidad se clasifica como Compatible.

- Impacto # 8: Modificación del hábitat (fauna)

En este caso se contempla la modificación al hábitat debido a las actividades a realizar para el Proyecto, donde debido al estado actual de calidad ambiental del área donde se inserta el Proyecto, las modificaciones al hábitat asociado al movimiento de material o afectaciones a la vegetación son mínimos; la fauna registrada, en buena medida, se trata de especies con una importante adaptación a ambientes urbanos, aunque resulta fundamental, la presencia de áreas verdes, como son los jardines o zonas con elementos florísticos nativos, por lo que se considera este impacto compatible y negativo durante la etapa de preparación del sitio y construcción dado el movimiento de material, presencia de maquinaria, etc., que ahuyentará a las especies pequeñas y cambiara algunos espacios de refugio encontrados en el predio; sin embargo con la operación

y el establecimiento y mantenimiento de las áreas verdes se espera en cierta medida, el aporte del proyecto para mejorar el hábitat a la fauna local.

- Impacto # 14: Exposición a situaciones riesgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores.

Este es un impacto que se ubica en el factor Social, y en este caso se considera que las acciones requeridas para la instalación del Proyecto implican algunos riesgos de trabajo propios o asociados al manejo de maquinaria, equipo, exposición al sol, etc.

- Impactos # 12 Generación de oportunidad de empleos y # 13 Derrama económica por servicios asociados al Proyecto

En las etapas de Preparación del sitio, Construcción, y de forma periódica a lo largo de la etapa de Operación y mantenimiento se promoverán las actividades comerciales, ya que de requerir compra/venta o renta de material, equipo requerido o materiales se buscará que provengan del mismo municipio o municipios cercanos; además para el Mantenimiento, se requerirá la contratación temporal de personal especializado y no especializado, dado que se realizarán actividades tanto de inspección de las instalaciones como de reparación cuando sea requerido.

V.3.3.2 Impactos Moderados

Los impactos Moderados # 3, # 4 y # 5 son negativos y de forma general se originarían por un manejo inadecuado de residuos no peligrosos o peligrosos, emitiendo algún tipo de contaminante al suelo o al agua, considerando en este escenario que éstos sean arrastrados o filtrados en un corto, mediano o largo plazo hacia algún escurrimiento o cuerpo de agua. Los impactos negativos Moderados # 7 y # 9 se refieren a la afectación a la cubierta vegetal presente en el área requerida para el Proyecto; se identifica también un impacto negativo # 10 sobre los elementos abióticos del Paisaje en la zona del Proyecto, principalmente durante la etapa de Preparación del sitio. El impacto negativo #11 se refiere a los cambios en el paisaje que el Proyecto puede provocar con el establecimiento de actuaciones humanas.

- Impacto #3: Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)

En este caso, se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) generados por los restos de material, embalajes y por los trabajadores, de residuos de manejo especial (RME) en caso de tener que dar manejo residuos de construcción, y también de residuos peligrosos asociados a la operación y manejo de maquinaria y equipo (derrames accidentales de aceites o combustibles, estopa o trapo impregnado, contenedores vacíos, etc.), durante de la etapa de Preparación del sitio así como en etapa de Construcción, ya que en esta última se requiere mayor manejo de material y equipo. Para la etapa de Operación y mantenimiento esta generación se espera con un volumen mucho menor que dependerá de los usuarios del Proyecto y de las actividades de mantenimiento que se realicen, de manera periódica, a lo largo de su vida útil.

- Impacto # 4: Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas.

En este caso, se contempla la posibilidad de derrames accidentales sustancias como gasolina y aceites dado que se requiere el uso de maquinaria y equipo con funcionamiento en base a combustibles fósiles, lo cual compromete la calidad del suelo; este impacto se espera durante la Preparación del sitio y Construcción.

- Impacto # 5: Alteración de la calidad del agua

Como se menciona anteriormente, se contempla que se lleguen a realizar prácticas erróneas en el manejo de residuos, durante cualquiera de las etapas del Proyecto, los cuales por arrastre puedan llegar a los escurrimientos o cuerpos de agua cercanos; así también se consideran las emisiones de aguas residuales sobre todo en la Preparación del sitio y Construcción, donde existe la posibilidad de un manejo inadecuado.

- Impacto # 6: Alteración en los patrones de infiltración.

Este impacto está relacionado con la modificación a la cubierta vegetal y con la transformación del espacio al convertirse en una superficie impermeable, cabe mencionar que, de julio a octubre, el clima de Puerto Vallarta presenta lluvias regulares casi todas las tardes, desde lloviznas tranquilas hasta tormentas eléctricas, por lo que el Proyecto suma a la urbanización de la zona, lo que previamente ya ha modificado estos patrones de infiltración.

- Impacto #7: Modificación a la superficie con cobertura vegetal existente.

Si bien, se ha mencionado que el Proyecto se desarrolla en una zona urbanizada, también se considera que la cobertura vegetal del Predio proporciona en cierta medida el servicio de control de polvo, protección de suelo y captación de agua. Bajo esta idea, al sustituir una cubierta vegetal con el desplante del Proyecto, se sumará en cierta forma a la expansión de las superficies con material impermeable, por lo que se clasifica como impacto negativo. Cabe indicar que dentro del Predio del Proyecto se observa una cubierta vegetal compuesta de algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadores de perturbación, además de que el Proyecto contará con áreas verdes.

- Impacto # 9: Modificación en los elementos visuales (bióticos) del paisaje

Este impacto se relaciona con la modificación en la cobertura vegetal, factor que aporta elementos de color y estética al paisaje visual, efecto que se suma a la urbanización que se ha desarrollado en la zona donde se ubica el Proyecto.

- Impacto # 10: Modificación en los elementos visuales (abióticos) del paisaje

Considerando el contexto urbanizado donde se ubica el Proyecto, la evaluación en la calidad del paisaje ha resultado en una calidad muy baja, y dentro de este contexto el paisaje urbano también puede ser modificado en forma positiva o negativa por un Proyecto de infraestructura, En este caso se considera que los elementos abióticos del paisaje podrán ser afectados por las emisiones o generación de contaminantes y residuos durante las etapas del Proyecto, es decir, se contempla la generación de residuos como fuente de impacto negativo visual al paisaje urbano.

- Impacto # 111: Modificación en las actuaciones humanas

Se considera a la introducción de actuaciones humanas como un agente de cambio para un paisaje natural, en este caso el Proyecto se propone en una zona con un uso de suelo de asentamientos humanos, donde se observa que existe previamente infraestructura hotelera, fraccionamientos, comercio, servicios diversos, viviendas, etc., lo que se reflejó en la evaluación realizada en el capítulo IV, donde resultó con una calidad Muy Baja, al estar constituido por escasos elementos naturales y en mayor medida de elementos de origen antropogénico.

V.4 Impactos residuales y acumulativos

V.4.1 Impactos residuales

Los impactos, de acuerdo a sus características, repercuten de una forma muy particular en el ambiente, dependiendo muchas veces de su persistencia o su intensidad. de forma que es importante conocer si se trata de un impacto residual o acumulativo. En el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, en su artículo 3, fracción X, se define a un impacto ambiental residual como: "el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación". Por otro lado, algunos textos especializados opinan que el concepto de impacto residual define al impacto cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de revertir el efecto que lo concreta, por medios naturales o artificiales y que puede perdurar, al menos durante el tiempo que permanezcan las obras (Canter, L.W., 1998 y Gómez Orea, D., 2002). Lo anterior, se concreta en la concepción de que un impacto residual es aquel efecto que permanece incidiendo

sobre el sistema ambiental o el factor ambiental que lo recibe y que representa el efecto inevitable y permanente del Proyecto sobre el ambiente.

La identificación de este tipo de impactos se llevó a cabo en función a los atributos de recuperabilidad y persistencia, entendiendo como impacto residual aquellos con calificación de 3, es decir, “recuperabilidad difícil” y “efecto permanente” puesto que los factores no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de medidas dadas las características ambientales actuales del sitio. De esta forma se identifican los impactos relacionados a la modificación al paisaje y al incremento en la superficie impermeable dentro de AI.

- Impacto # 6: Alteración en los patrones de infiltración.
- Impacto # 10: Modificación en los elementos visuales (abióticos) del paisaje.
- Impacto # 11: Modificación en las actuaciones humanas.

Para estos impactos residuales, las actividades de prevención y mitigación que, en la medida de lo posible podrían reducirlos, son aquellas enfocadas a la supervisión y planeación de las actividades, evitando afectar superficies adicionales a las del Proyecto, evitar el retiro de maleza con químicos o fuego y manejar adecuadamente los residuos generados.

V.4.2 Impactos acumulativos

Los impactos acumulativos son aquellos que adicionan su efecto al de otras actividades en desarrollo o que se efectuaron en el pasado dentro de la misma zona donde se ubica el Proyecto, para lo que se puede tomar como referencia el AI y SA delimitado para el mismo, incrementando así la magnitud y la intensidad de este; cabe destacar que, un impacto acumulativo no necesariamente puede ser residual.

En este caso se considera el atributo de Acumulación entendiendo como impacto acumulativo aquellos con calificación de 3, identificando los impactos:

- Impacto #3: Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME).

Como se indica anteriormente, se propone llevar acciones de prevención como la supervisión y planeación de las actividades, evitando afectar superficies adicionales a las del Proyecto, manejar adecuadamente los residuos generados, capacitación a la planta laboral en el uso eficiente del agua, etc., todo esto con el fin de minimizar la aportación del Proyecto a los disturbios que se han presentado previamente en la zona del mismo.

V.5 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Para observar el efecto que proporciona la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI, es útil realizar la ponderación de los **impactos negativos** Compatibles y Moderados considerando dos escenarios “con Proyecto y sin medidas” y “con Proyecto y con medidas” tal como lo sugiere la metodología de Gómez Orea. En la tabla siguiente, también se puede observar un escenario “sin Proyecto” de forma que se tenga una referencia que denote el estado actual del sitio.

Tabla 13. Resumen de escenarios para los impactos negativos evaluados.

#	Impacto	Valor		Magnitud		Valor ponderado		
		I x M	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas
1	Alteración de la calidad perceptible del aire	0.12	0.90	0.45	0.90	19.80	9.90	19.80
2	Alteración del confort sonoro	0.07	0.90	0.55	0.90	10.80	6.60	10.80

#	Impacto	Valor		Magnitud		Valor ponderado		
		I x M	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas	Sin Proyecto	Proyecto Sin medidas	Proyecto Con medidas
3	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	0.36	0.85	0.35	0.85	52.38	21.57	52.38
4	Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	0.21	0.87	0.30	0.90	26.10	9.00	27.00
5	Alteración de la calidad del agua	0.25	0.85	0.30	0.88	30.60	10.80	31.68
6	Alteración en los patrones de infiltración	0.33	0.80	0.30	0.88	41.60	15.60	45.76
7	Modificación a la superficie con cobertura vegetal existente	0.20	0.80	0.40	0.75	32.00	16.00	30.00
8	Modificación al hábitat (fauna)	0.05	0.60	0.45	0.75	12.60	9.45	15.75
9	Modificación en los elementos visuales (bióticos) del paisaje	0.21	0.80	0.40	0.75	25.20	12.60	23.63
10	Modificación en los elementos visuales (abióticos) del paisaje	0.22	0.80	0.45	0.80	30.00	16.88	30.00
11	Modificación en las actuaciones humanas	0.16	0.80	0.55	0.80	30.00	20.63	30.00
14	Exposición a situaciones riesgosas que afecten la salud y seguridad de los trabajadores	0.06	0.90	0.60	0.90	10.80	7.20	10.80

Con la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los estudios ambientales en el Capítulo IV y de acuerdo con la metodología para la identificación y evaluación de impacto ambiental de Gómez Orea (2013), utilizada en el presente capítulo, se estima que el Proyecto generará 14 impactos clave, doce de ellos de naturaleza negativa: cuatro catalogados como Compatibles, donde se prevé que el medio afectado tenderá a recuperarse por sí mismo, y ocho impactos fueron clasificados como Moderados, lo cual indica que podrán causar alteraciones de muy bajo impacto a los componentes evaluados.

El Proyecto **NO generará IMPACTOS SEVEROS o CRÍTICOS** en ninguna de sus etapas, lo que indica que no se generarán alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura del ecosistema urbano dentro del SA.

La metodología aplicada en el presente capítulo V contempla que las medidas de mitigación y prevención se establecen principalmente para aquellos impactos clasificados como Severos; sin embargo, se considera que deben proponerse medias de mitigación para los impactos Compatibles y Moderados identificados, de manera que se asegure un escenario amigable con el ambiente, dichas propuestas se indican en el capítulo VI.

Es factible decir que, el Proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-P y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del Proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los usos del suelo y el ecosistema urbano descritos en el SA.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	3
VI.1.1 Medio abiótico	4
VI.1.2 Medio biótico	7
VI.1.3 Medio perceptual	9
VI.1.4 Medio socioeconómico	9
VI.2. Programa de vigilancia ambiental	10
VI.2.1 Actividades generales	10
VI.2.2 Actividades complementarias	10
VI.2.2.1 Capacitación ambiental	10
VI.3 Seguimiento y monitoreo	12
VI.3.1. Responsables del Plan de Seguimiento y monitoreo	12
VI.3.2 Seguimiento y monitoreo	13

Índice de tablas

Tabla 1. Actividades de mitigación y prevención para el factor Aire.	4
Tabla 2. Actividades de mitigación y prevención para el factor Suelo.	5
Tabla 3. Actividades de mitigación y prevención para el factor Agua.	6
Tabla 4. Actividades de mitigación y prevención para el factor Vegetación.	7
Tabla 5. Actividades de mitigación y prevención para el factor Fauna.	8
Tabla 6. Actividades de mitigación y prevención para el factor Social.	9
Tabla 7. Calendarización de la Capacitación ambiental.	11
Tabla 8. Personal requerido para las acciones de protección ambiental.	13
Tabla 9. Lista de chequeo para Seguimiento y monitoreo.	13

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

La metodología aplicada para la identificación y evaluación de impactos contempla que las medidas de mitigación y prevención se establezcan principalmente para aquellos impactos clasificados como Severos, sin embargo, se considera que deben proponerse medidas para los impactos Compatibles y Moderados identificados, de manera que se asegure un escenario amigable con el ambiente.

De acuerdo a lo anterior, se describen las medidas de prevención y mitigación propuestas, de acuerdo al Medio y factor afectado.

VI.1.1 Medio abiótico

Tabla 1. Actividades de mitigación y prevención para el factor Aire.

Impacto	Tipo de medida	Actividad	Etapas del Proyecto	Responsable	Recursos	Vinculación legal
Alteración de la calidad perceptible del aire.	Prevención	Se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el Proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de maquinaria y del combustible que utilicen.	Preparación del sitio, Construcción	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARNAT-2018.
Alteración de la calidad perceptible del aire.	Reducción	Verificar que el transportista cuente con la bitácora de mantenimiento a vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad. Toda emisión de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como contaminación visual, deberá ajustarse a los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para cada efecto expida la Secretaría. Llevando a cabo las acciones preventivas y correctivas que fueren necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	Preparación del sitio, Construcción	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Cap. III de la LGEEPA. Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual. Artículo 155 de la LGEEPA, NOM-080-SEMARNAT-1994. Artículo 102 de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Jalisco.
Alteración del confort sonoro	Prevención	Realizar mantenimiento preventivo a vehículos utilizados, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad.	Preparación del sitio, Construcción, Mantenimiento	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Cap. III de la LGEEPA. Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual.

Tabla 2. Actividades de mitigación y prevención para el factor Suelo.

Impacto	Tipo de medida	Actividad	Etapas del Proyecto	Responsable	Recursos	Vinculación legal
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU ¹ , RP ² , RME ³)	Prevención	Las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo deberán realizarse en talleres especializados, sin embargo, en caso de requerir el almacenamiento de materiales o sustancias para mantenimiento menor como pueden ser lubricantes o aceites, se recomienda contar con un almacén equipado con piso impermeable y extintor.	Preparación del sitio, Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Art. 82 del Reglamento de la LGPGIR.
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	Prevención	Para la disposición temporal de los residuos peligrosos se debe contar con un almacén temporal que tenga las características indicadas en el art. 83 del Reglamento de la LGPGIR - dependiendo de la cantidad de generación anual de residuos. Los recipientes o tambos para su almacén deberán estar rotulados y su transporte y disposición final será realizado a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT.	Preparación del sitio, Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental.	Tambos con tapa rotulados, almacén con suelo impermeable y extintor y la contratación de una empresa autorizada para su manejo y disposición final.	Art. 83 del Reglamento de la LGPGIR.
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	Prevención	En función de que la generación de residuos peligrosos durante el Proyecto se estima será por debajo de los 400 kg anuales, y considerando lo que establece el artículo 42, Fracción III del Reglamento de la LGPGIR, el Proyecto se categoriza como microgenerador, y puede transportar los residuos peligroso que genera, debidamente embalados, a centros de acopio autorizados, de acuerdo con lo que establece el último párrafo del artículo 85 del referido Reglamento. Asimismo, se deberá dar el aviso respectivo ante las autoridades competentes.	Preparación del sitio, Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental y residente de obra.	Ninguno	Art. 42, 85 del Reglamento de la LGPGIR.
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	Prevención	Los RP's como estopas impregnadas, envases de lubricantes, suelo impregnado, aceite quemado, etc., deberán ser depositados en los recipientes indicados en el almacén temporal, y entregados posteriormente a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su manejo y disposición.	Preparación del sitio, Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental.	Tambos con tapa rotulados, almacén con suelo impermeable y extintor, la contratación de una empresa autorizada para su	LGPGIR, NOM-054-SEMARNAT-1993.

¹ Residuos Sólidos Urbanos

² Residuos Peligrosos

³ Residuos de Manejo Especial

Impacto	Tipo de medida	Actividad	Etapas del Proyecto	Responsable	Recursos	Vinculación legal
					manejo y disposición final.	
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME) Contaminación del suelo por derrames de sustancias sintéticas	Prevención	Evitar realizar reparaciones mayores de maquinaria y vehículos en el área del Proyecto, para esto se recomienda localizar talleres mecánicos propiamente instalados en el municipio.	Preparación del sitio, Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental.	Ninguno	Art. 69 LGPGIR, NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	Prevención	Colocar contenedores con tapa y rotulados para la disposición separada de residuos urbanos en los frentes de trabajo, área de comedor, sanitarios y almacenes; estos residuos deben ser llevados al sitio de disposición final o centro de acopio autorizado por el municipio. Se recomienda la separación de los residuos reciclables-valorizables, de forma que se facilite su gestión.	Preparación del sitio, Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental.	Contenedores con tapa para residuos urbanos.	Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008 LGPGIR.
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos (RSU, RP, RME)	Prevención	En relación con los residuos de manejo especial, quedará prohibida su disposición sobre áreas con vegetación o en lugares donde pudieran obstruir el flujo hidrológico superficial. Los residuos de manejo especial que se generen y que no puedan ser reutilizados en el Proyecto, son transportados a un sitio de disposición autorizado para tal efecto.	Preparación del sitio, Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental.	Contratación de empresa autorizada para su transporte, gestión y/o disposición final.	LGPGIR..

Tabla 3. Actividades de mitigación y prevención para el factor Agua.

Impacto	Tipo de medida	Actividad	Etapas del Proyecto	Responsable	Recursos	Vinculación legal
Alteración de la calidad del agua. Alteración en los patrones de infiltración	Prevención	Capacitación al personal involucrado en el Proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, lodos, residuos o desechos en el suelo, así como en cualquier lugar no autorizado para ello.	Construcción, Operación y mantenimiento	Supervisor ambiental.	Capacitación ambiental.	---

Impacto	Tipo de medida	Actividad	Etapas del Proyecto	Responsable	Recursos	Vinculación legal
		Se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.				
Alteración de la calidad del agua.	Prevención	Durante los trabajos se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, con un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos.	Preparación del sitio, Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental y residente de obra.	Contratación de empresa arrendadora de sanitarios.	---

VI.1.2 Medio biótico

Con el procedimiento de identificación y evaluación de impactos ambientales no se observó que las interacciones con la vegetación presente en el Área del Proyecto impacten significativamente, ya que dentro del Predio únicamente se observaron algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos pioneros al disturbio, así como algunos que fueron sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación. En consecuencia y también en relación con el uso de suelo donde se ubica el Proyecto (Polígono urbanizado), las interacciones con el factor Fauna básicamente son nulas, ya que en este tipo de entorno únicamente se lograron apreciar algunas especies de hábitos generalistas, algunas de ellas de origen introducido para México, que son comunes de observar en sitios perturbados y donde la influencia humana es notable. Si bien los impactos identificados como negativos son Compatibles y Moderados en estos dos factores (vegetación y fauna), se contemplan algunas actividades enfocadas a la prevención y compensación en el caso de que alguna especie de fauna llegara ser observada durante las actividades del Proyecto, además de las medidas propuestas para flora.

Tabla 4. Actividades de mitigación y prevención para el factor Vegetación.

Impacto	Tipo de medida	Actividad	Etapas del Proyecto	Responsable	Recursos	Vinculación legal
Modificación a la superficie con cobertura vegetal existente	Prevención	No se deberán afectar áreas fuera del AP, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas, estableciendo claramente los límites de las áreas requeridas para las actividades a realizar.	Preparación del sitio	Supervisor ambiental (Biólogo).	Ninguno	---
	Compensación	Plantación de vegetación nativa en áreas verdes del Proyecto.	Construcción	Promovente.	Individuos a sembrar.	---
	Compensación	Instalación y mantenimiento de áreas verdes dentro del Proyecto.	Operación y mantenimiento	Supervisor ambiental (Biólogo).	Individuos a sembrar.	---
	Compensación	Donación de planta nativa al Estado o Municipio, para llevar a cabo actividades de Reforestación en áreas que lo requieran, en coordinación con la CONAFOR.	---	Promovente.	Individuos a sembrar.	---

Impacto	Tipo de medida	Actividad	Etapas del Proyecto	Responsable	Recursos	Vinculación legal
	Prevención	Se instruirá al personal a pie de obra para que evite en todo momento encender fogatas o quemar basura o vegetación. El uso del fuego quedará prohibido para el personal y no se utilizará para ninguna etapa ni actividad del Proyecto.	Todas las etapas del Proyecto	Supervisor ambiental (Biólogo), residente de obra.	Material para la capacitación.	---
	Prevención	Se instruirá al personal a pie de obra indicando como actividad no permitida en el Proyecto la colecta o introducción de cualquier tipo de espécimen vegetal o animal. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán realizarse durante su participación en la obra.	Todas las etapas	Supervisor ambiental.	Material para capacitación.	---

Tabla 5. Actividades de mitigación y prevención para el factor Fauna.

Factor	Tipo de medida	Actividad	Etapas del Proyecto	Responsable	Recursos	Vinculación legal
Fauna Paisaje (Elementos bióticos)	Prevención	Se deberá instruir al personal involucrado en la ejecución del Proyecto acerca de la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla	Construcción	Supervisor ambiental (Biólogo).	Material para capacitación.	Ley General de Vida Silvestre (LGVS).
	Prevención	Se deberá informar al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).	Construcción	Supervisor ambiental (Biólogo).	Material para capacitación.	Ley General de Vida Silvestre (LGVS).
	Prevención	Rescate y reubicación de herpetofauna (en caso de observar). Ahuyentamiento de mamíferos (en caso de observar).	Construcción	Supervisor ambiental (Biólogo).	Material el manejo de fauna.	Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

VI.1.3 Medio perceptual

Considerando el contexto urbanizado donde se pretende instalar el Proyecto, la evaluación en la calidad del paisaje ha resultado en una calidad muy baja, y dentro de este contexto el paisaje urbano también puede ser modificado en forma positiva o negativa por un Proyecto de infraestructura, En este caso se considera que los elementos abióticos del paisaje podrán ser afectados por las emisiones o generación de contaminantes y residuos durante las etapas del Proyecto, es decir, se contempla la generación de residuos como fuente de impacto negativo visual al paisaje urbano. Dado lo anterior, por lo que las medidas de prevención propuestas son aquellas mencionadas para los factores Aire, Agua y Suelo y descritas en sus correspondientes tablas.

VI.1.4 Medio socioeconómico

Tabla 6. Actividades de mitigación y prevención para el factor Social.

Impacto	Tipo de medida	Actividad	Etapas del Proyecto	Responsable	Recursos	Vinculación legal
Salud y seguridad para los trabajadores.	Prevención	Contar con un botiquín de primeros auxilios con el material necesario e indispensable para la protección y curación del personal; identificar el centro de salud más cercano a los frentes de obra, así como las rutas de más accesibles a él o ellos.	Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental y residente de obra.	Botiquín, teléfonos de emergencia.	Reglamento federal de seguridad e higiene y medio ambiente del trabajo.
	Prevención	Capacitación al personal acerca de las medidas de seguridad e higiene en los frentes de trabajo, así como en materia ambiental.	Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental y residente de obra.	Material para la capacitación.	NOM-017-STPS-2001.
	Prevención	Proveer al personal con equipo de protección personal y supervisar su uso permanente.	Construcción y mantenimiento	Supervisor ambiental y residente de obra.	Cascos, guantes, tapones para oídos, casacas, etc., dependiendo de la actividad a realizar.	NOM-017-STPS-2001.
	Prevención	Instalación de sanitarios portátiles.	Preparación del sitio y Construcción	Supervisor ambiental y residente de obra.	Contratación de empresa local para este servicio.	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo.
	Prevención	Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas al Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción	Supervisor ambiental y residente de obra.	Material para instalación de señales.	---

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

Para llevar a cabo la vigilancia ambiental en el Proyecto, se considera indispensable que durante su ejecución se cuente con por lo menos un profesional especialista como supervisor ambiental que a su vez cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de fauna, flora y asesor en aspectos de gestión de residuos con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de mitigación sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados, que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación desde la óptica ambiental; y en su momento se tenga la capacidad de toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos que por su naturaleza no sean perceptibles en etapas previas.

Por lo tanto, este equipo será responsable de la vigilancia y seguimiento de las diferentes actividades contempladas, así como de proporcionar capacitación ambiental y de seguridad e higiene a la planta laboral, lo cual está diseñado para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales previendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SA, tal y como se describe en el capítulo VII.

Será necesario que dicho equipo realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario modificar las medidas de mitigación propuestas para el Proyecto.

VI.2.1 Actividades generales

Las actividades generales son aquellas enfocadas a la prevención de emisiones al aire, suelo o agua y son las descritas en el capítulo.

VI.2.2 Actividades complementarias

Las actividades complementarias, como son la capacitación en materia ambiental y en materia de seguridad e higiene también serán de importancia para lograr la protección y prevención de impactos en la subfactor analizado.

VI.2.2.1 Capacitación ambiental

La capacitación ambiental es el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias para comprender y apreciar la relación mutua entre el humano, su cultura y medio que lo rodea. También incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental.

La meta es mejorar el manejo de los recursos naturales y reducir los daños al medio ambiente, procurando:

- Fomentar la conciencia del valor de los recursos naturales y los procesos ecológicos que los mantienen.
- Mostrar a la población qué es lo que amenaza el bienestar del ambiente y cómo pueden contribuir a mejorar el manejo de los recursos naturales.
- Alentar a la población a hacer lo que pueda y a participar en actividades que protejan el medio natural para mejorar sus condiciones, su calidad de vida y del ambiente en sus comunidades.

La capacitación ambiental, entonces, se necesita siempre que se desea producir un cambio o impacto en las formas de uso del medio ambiente. En el caso del presente Proyecto las metodologías propuestas en cada programa ambiental presentado son una parte dentro del conjunto de estrategias para la

conservación ambiental y no estará completo este conjunto sin la participación de la población, en primera instancia, relacionada directamente con el Proyecto, como es la planta laboral.

a) Objetivos

General

- Proporcionar a trabajadores y administrativos, la información necesaria para desarrollar sus actividades considerando las afectaciones que éstas pueden tener al ambiente y las estrategias para reducirlas.

Específicos

- Proporcionar información básica sobre la importancia de la flora y fauna silvestre.
- Proporcionar la información básica sobre la importancia del uso eficiente del agua
- Proporcionar la información básica sobre la importancia del uso eficiente de energía.
- Conocer las medidas básicas de seguridad e higiene.

b) Metodología

El Supervisor ambiental deberá apoyarse en los encargados de cada acción de prevención y mitigación, para proponer los puntos que deberá contener cada tema, considerando siempre que la información debe ser clara y útil para los objetivos del Proyecto; se recomienda también que la discusión de cada tema no requiera más de 60 minutos para su desarrollo, dividiéndolos en dos sesiones de 30 minutos cada una.

Se recomienda manejar grupos de 10 a 15 personas por sesión, y utilizar apoyos visuales como rotafolios, pizarrón, fotografías y carteles colocados en sitios estratégicos. (El uso de trípticos o panfletos queda a consideración del supervisor ambiental ya que estos pueden ser fuente de residuos innecesarios).

c) Calendarización

Se propone que los temas sean impartidos en un periodo de 3 meses durante la preparación del sitio y construcción, es decir un tema por mes y una sesión cada quince días. Se recomienda programar las sesiones en las primeras horas de la jornada, y atender dos o tres grupos a la vez ya que es muy importante que los conceptos de conservación ambiental queden establecidos durante las primeras etapas del Proyecto, por lo que las pláticas deberán comenzar tan pronto comiencen las actividades de preparación del sitio.

Tabla 7. Calendarización de la Capacitación ambiental.

Temas		Mes 1	Mes 2	Mes 3
Uso eficiente del agua y energía	Sesión. 1	■		
	Sesión. 2		■	
Importancia de la flora y fauna silvestre	Sesión. 1		■	
	Sesión. 2			■
Seguridad e higiene	Sesión. 1			■
	Sesión. 2			

VI.3 Seguimiento y monitoreo

Esta actividad tiene como función garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de protección contenidas en el Programa de Vigilancia Ambiental, así como cualquier otra actividad o programa que sea necesario implementar. El seguimiento tiene como finalidad comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos, y, por otra parte, asegurar el desarrollo de nuevas medidas de mitigación, prevención, compensación o remediación, cuando ocurran impactos no previstos.

El seguimiento y la evaluación del cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental consiste en la colecta, cuantificación, evaluación, reporte y comunicación de información ambiental apropiada sobre la efectividad de la organización del trabajo, de las tecnologías ambientales utilizadas, de las capacidades del personal y del sistema administrativo utilizado para lograr el desempeño eficiente, limpio, seguro y sostenible del Proyecto.

El seguimiento deberá soportarse documentalmente con instrumentos como hojas de control, listas de chequeo, bitácoras, memorias fotográficas y de ser necesario de monitoreos de la calidad del agua, aire y suelo. Todo esto con el fin de:

- Comprobar que las actividades de prevención, mitigación, compensación, etc., propuestas se han realizado.
- Proporcionar información que permita verificar los impactos predichos y mejorar así las técnicas de predicción.
- Proporcionar información sobre la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación adoptadas.
- Comprobar la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción.
- Generar nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sea suficientes o adecuadas.

Es importante proponer al responsable de la aplicación de los instrumentos mencionados, generalmente determinándose un Supervisor Ambiental que coordine y actúe en conjunto con los profesionales encargados de cada acción o actividad contenidos en este Plan, así como los recursos disponibles y la frecuencia de los reportes.

VI.3.1. Responsables del Plan de Seguimiento y monitoreo

Existen dos áreas de responsabilidad de la ejecución del programa, éstas son:

- *De Ejecución*

El responsable de la implementación y ejecución del Programa de vigilancia es el promovente, quien deberá exigir a sus contratistas y subcontratistas el cumplimiento estricto de las medidas adoptadas para cada etapa del Proyecto.

- *De Supervisión y Cumplimiento*

La Autoridad correspondiente será la entidad responsable de recibir los informes producto del cumplimiento de las medidas y acciones establecidos en el programa de manejo. Deberá exigir al promovente que las medidas establecidas en el mismo se realicen de manera adecuada durante todas las fases que el Proyecto implica a través de la supervisión de dichas acciones. De no cumplirse, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente será la encargada de realizar las acciones legales correspondientes.

Por lo que dentro del personal debe existir Supervisor Ambiental, como se menciona en el apartado anterior, encargado de llevar a cabo la supervisión y acciones mencionadas, de tal forma que se trabaje de manera conjunta con los responsables de la obra civil y especialista requeridos para cada una de las acciones

propuestas. El personal que se estima requerido para las acciones que conforman este Programa de vigilancia se indica a continuación:

Tabla 8. Personal requerido para las acciones de protección ambiental.

Acciones	Personal
Vigilancia Ambiental <i>Seguimiento y Monitoreo</i>	1 supervisor ambiental: biólogo, ingeniero ambiental
Capacitación ambiental	1 supervisor ambiental: biólogo, ingeniero ambiental
Seguridad e Higiene	1 supervisor ambiental: biólogo, ingeniero ambiental

Deberá existir entonces un seguimiento desde el inicio hasta el fin de la obra donde se documente con instrumentos como hojas de control, listas de chequeo, bitácoras, memorias fotográficas, etc. Así mismo, deberá tenerse el control de evaluaciones ambientales que incluyen emisiones, descargas y residuos generados por la maquinaria y el personal hacia factores como aire, suelo y agua para utilizarlos posteriormente como indicadores ambientales. Documentos como:

- Copia de las resoluciones emitidas por la autoridad ambiental para los permisos de aprovechamiento y uso de los recursos naturales.
- Copia de los permisos otorgados a terceras personas por parte de autoridades ambientales.
- Copia de los permisos para la disposición de escombros y basura.

VI.3.2 Seguimiento y monitoreo

De acuerdo con los impactos identificados y evaluados, se plantea una lista de chequeo base, la cual deberá ser adaptada a cada etapa de la obra de acuerdo con las necesidades que se presenten en campo.

Tabla 9. Lista de chequeo para Seguimiento y monitoreo.

Acciones	Actividades	Cumplido	No cumplido	Acción correctiva
Generales	Instalación y funcionamiento de sanitarios portátiles			
	Instalación de almacén de RSU			
	Separación y entrega de RSU			
	Almacén de RP's (limpieza, bitácoras)			
	Almacén de RME			
	Entrega de RME			
Capacitación	Bitácoras de mantenimiento a vehículos de contratistas			
	Plática sobre flora y fauna silvestre			
	Plática sobre uso del agua			
	Plática sobre uso eficiente de energía			
	Plática sobre seguridad e higiene			
Seguridad e higiene	Total, de trabajadores capacitados			
	Identificación de condiciones inseguras			
	Identificación de actividades riesgosas			
	Limpieza y orden en frentes de trabajo			

Acciones	Actividades	Cumplido	No cumplido	Acción correctiva
	Limpieza y orden de almacenes			
	Disposición adecuada de RSU y RP 's			
	Ubicación de extintores en almacenes			
	Uso de equipo de protección personal			

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

VII.1 Pronóstico del escenario	3
VII.1.1 Escenario general sin Proyecto	3
VII.1.2 Escenario general con Proyecto	3
VII.1.2.1 Sin medidas ambientales	3
VII.1.2.2 Con medidas ambientales	3
VII.1.3 Pronósticos del escenario por componente	4
VII.2 CONCLUSIONES FINALES	9

Índice de tablas

Tabla 1. Pronósticos de los escenarios por factor. SMA: sin medidas ambientales; CMA: con medidas ambientales. 4

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

VII.1 Pronóstico del escenario

En el presente capítulo se describe de manera general, las condiciones actuales del Área del Proyecto con y sin la ejecución del mismo. Por otro lado, también se presentan de manera sintetizada dos escenarios comparativos a nivel de factor, si el Proyecto fuese aprobado y ejecutado. El primero, corresponde a la ejecución del Proyecto sin la implementación de medidas ambientales (SMA), mientras que el segundo escenario, corresponde a la ejecución del Proyecto, pero bajo la integración de todas las medidas ambientales (CMA), propuestas en el presente estudio. Para su elaboración, se analizaron los resultados obtenidos en los capítulos IV, V y VI de esta MIA-P.

VII.1.1 Escenario general sin Proyecto

El Área del Proyecto corresponde a un área que cuenta con algunos jardines y un árbol de parota (especie nativa) de gran talla que resalta en la propiedad y que es visitado por numerosas aves. Además, presenta algunas construcciones abandonadas que también son usadas ocasionalmente por la fauna local, por ejemplo, se observaron a algunas aves perchadas, algunos reptiles se encontraron en bardas y paredes, y un murciélago perchado dentro de un edificio. En un escenario sin Proyecto, resulta lógico esperar que las condiciones ambientales permanezcan igual o con muy ligeros cambios respecto a la condición actual a través del tiempo, es decir, que los únicos impactos negativos que pudieran afectar a las superficies del Proyecto, sean las actividades o usos propios que hay dentro del SA, además de los impactos del clima, por ejemplo, los huracanes.

El Área del Proyecto presenta en la actualidad características de transformación hacia un ambiente urbano, pues se enclava en la ciudad de Vallarta, Jalisco, en un área francamente urbanizada, aunque colinda, en parte, con un campo de golf que presenta algunos árboles y un cuerpo de agua artificial que forma parte del paisaje, que claramente atrae a la fauna local, principalmente aves.

VII.1.2 Escenario general con Proyecto

VII.1.2.1 Sin medidas ambientales

Sin duda, el peor de los escenarios que podría presentarse, es la aprobación del Proyecto sin la aplicación pertinente y oportuna de las medidas ambientales. Los efectos negativos a nivel del SA pudieran ser irrelevantes debido a que el AP representa una proporción muy pequeña del SA, sin embargo, a nivel del AI, los efectos ya se podrían notar, de una manera, un poco más notoria, aunque cabe destacar que, dadas las condiciones actuales en que se encuentra el Predio, los efectos no serían de gran magnitud, sobre todo porque la vegetación que se perdería principalmente, corresponde a herbáceas y especies de ornato usadas para jardinería. Por supuesto, destaca el hecho de que las especies de fauna silvestre que se registraron muestran una gran adaptación a la urbanización y muchas de ellas usan de alguna manera los diferentes entornos del AP. En su caso, para la fauna silvestre sería más notoria la pérdida de microambientes y la probable afectación de ejemplares de herpetofauna durante la ejecución del Proyecto, ya que se trata de un grupo muy vulnerable por sus hábitos de refugiarse repentinamente en espacios muy reducidos y por sus desplazamientos cortos y lentos de muchas especies al ser perturbadas. Claramente, podrían presentarse problemas de contaminación más altos de los permitidos por la legislación ambiental, desde la liberación de contaminantes a la atmosfera hasta la contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.

VII.1.2.2 Con medidas ambientales

El único escenario donde el Proyecto pudiera ser viable en términos ambientales es, sin duda, con la implementación de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en esta MIA-P. Y dadas las condiciones de deterioro o transformación actuales de casi la totalidad del AP, muchas de las

medidas estarían encaminadas a prevenir algunos impactos. Por ejemplo, los componentes agua, suelo y aire podrían ser prevenidos o mitigados en un nivel relativamente alto, de modo que, los impactos residuales a dichos componentes serían irrelevantes, sobre todo a escala de SA. En este sentido, es clave desde mantener los vehículos y maquinaria en condiciones óptimas durante la ejecución del Proyecto hasta atender oportunamente cualquier accidente por derrame de hidrocarburos, lo cual, ayudaría considerablemente a reducir algunos impactos ambientales.

La flora como componente tendría un impacto irrelevante a nivel del SA, mientras que a escala puntual sería relativamente bajo, fundamentalmente, porque casi la totalidad del AP se compone de elementos antropogénicos, por ejemplo, la existencia de infraestructura civil abandonada y áreas verdes en su mayoría compuestas por especies ornamentales de carácter exótico o introducidas. En este sentido, las medidas propuestas para el factor “flora” serían de tipo preventivo y compensatorio. Por un lado, entre las medidas de tipo preventivo se pueden citar las siguientes: No se deberán afectar áreas fuera de las consideradas para el Proyecto, evitando alterar directa o indirectamente áreas aledañas, estableciendo claramente los límites del Predio y de las áreas únicamente consideradas para llevar a cabo las diferentes obras y actividades pretendidas, prohibir el uso de químicos y fuego, impartir pláticas ambientales con el fin de sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar o disminuir daños innecesarios. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán realizarse durante su participación en la obra, utilizar solo áreas sin vegetación para la instalación de obras provisionales, se instruirá al personal sobre la prohibición de extraer o introducir cualquier espécimen vegetal.

Para la parte compensatoria, se plantea llevar a cabo: Acciones de Reforestación con especies nativas en áreas verdes consideradas para el Proyecto y la donación de planta nativa al Estado o Municipio, para llevar a cabo actividades de Reforestación en áreas que lo requieran, en coordinación con la CONAFOR.

En el caso de la fauna silvestre, la implementación de las medidas ambientales podría traer una reducción significativa de los impactos esperados a nivel puntual, ya que a escala de SA resultaría irrelevante. Las medidas para la fauna silvestre son de gran importancia, pues permiten reducir o evitar muertes innecesarias. En este sentido, el rescate y reubicación de herpetofauna (en caso de observarlas), así como el ahuyentamiento de mamíferos (en caso de observarlas), la instalación de señalética ambiental y las pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores, son clave para la protección y conservación de la diversidad biológica local.

VII.1.3 Pronósticos del escenario por componente

En la siguiente tabla se presentan las descripciones de los factores biofísicos en relación a la condición actual de los mismos, así como los escenarios con y sin la implementación de las medidas ambientales propuestas en la presente MIA-P.

Tabla 1. Pronósticos de los escenarios por factor. SMA: sin medidas ambientales; CMA: con medidas ambientales.

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
Medio biofísico		
Aire	En general, la contaminación del aire se debe principalmente a las actividades humanas. A nivel del SA el AP la percepción del aire, sugiere que se trata de una zona, por su localización, con moderados niveles de contaminación, y que las fuentes principales detectadas corresponden a las fuentes móviles, es decir, al flujo vehicular de la ciudad de Vallarta, Jalisco.	<p>SMA: Sin medidas ambientales, la ejecución del Proyecto podría traer algunos efectos negativos, por ejemplo, la emisión excesiva de gases de combustión de efecto invernadero por el uso de vehículos y maquinaria pesada, fundamentalmente, si las unidades no se encuentran en condiciones adecuadas para respetar los límites máximos permisibles, de acuerdo a la normatividad vigente. También podría haber una suspensión excesiva de polvos por falta de riegos en el suelo durante la construcción de la obra.</p> <p>CMA: Evidentemente, la aplicación de medidas ambientales, no evitaría, pero sí reduciría en gran medida los posibles efectos negativos a la calidad actual del aire, sobre todo a nivel local y temporal, ya que a nivel</p>

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
		<p>del SA resultarían un tanto irrelevantes las emisiones. Ya que se trata de un impacto moderado; las medidas propuestas presentan carácter de prevención y reducción. Las medidas deben ser aplicadas en tiempo y forma para que surtan los efectos esperados.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los vehículos y maquinaria utilizados en la obra, deberán estar en perfecta condición para cumplir cabalmente con la normatividad vigente que pudiere aplicar, según el vehículo automotor. 2. Queda prohibido el uso de fuego para quema cualquier tipo de residuo, ya sea orgánico o inorgánico. 3. Se harán riegos regulares durante la etapa de preparación del sitio para evitar la suspensión excesiva de partículas de polvo en el aire. 4. Durante el acarreo de todo material pétreo o granulado se deberá cubrir la carga con lonas para evitar su pérdida por el viento.
<p>Suelo</p>	<p>En el SA y el AP se desarrolla una sola unidad edafológica con clave Be+Hh+Je/2, donde el suelo primario corresponde a un Cambisol eútrico. Son suelos jóvenes poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en zonas áridas. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.</p>	<p>SMA: El suelo es un recurso muy fácil de degradar o contaminar cuando se llevan a cabo sobre éste, diferentes actividades potencialmente riesgosas para el suelo, sin la menor prevención. Bajo este panorama, la ejecución del Proyecto traería consigo, dos problemas potenciales que pueden ser serios a nivel puntual: la contaminación del suelo; y cambios en su estructura física. El nivel de impacto al suelo no es posible saberlo, pero ante malas prácticas y sin medidas que puedan regular las actividades de construcción y operación del Proyecto es posible tener impactos importantes.</p> <p>CMA: Bajo la aplicación de las medidas ambientales planteadas en esta MIA-P, se prevendrían y reducirían de manera considerable los impactos al recurso suelo. Algunas de las medidas más destacadas son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El mantenimiento de maquinaria y vehículos automotores, debe realizarse en talleres especializados para evitar derrames accidentales de hidrocarburos o cualquier otra sustancia sintética. 2. Habrá contenedores para el almacenamiento temporal de los diferentes tipos de residuos que se generen durante la obra. 3. Se dispondrá de sanitarios portátiles suficientes para el uso de los trabajadores durante el tiempo total que dure la obra. 4. La etapa de despalle se realizará de manera programada y gradual para tener un manejo adecuado del suelo orgánico. 5. No habrá tanques de abastecimiento de combustibles dentro del AP.
<p>Agua</p>	<p>Básicamente, en el AP no hay cuerpos o corrientes de agua. Dentro del SA se encuentra parte del Estero El Salado y algunos otros pequeños cuerpos de agua dispersos.</p>	<p>SMA: Aunque no hay corrientes dentro del AP, se podría esperar algún impacto importante ante el derrame de hidrocarburos en una cantidad suficiente que pudiera contaminar el manto freático. El uso de químicos, la falta de sanitarios portátiles y una ausencia de protocolos de seguridad, higiene y manejo de residuos, sin duda, podría generar algún evento de contaminación puntual, sin embargo, el grado de impacto resulta muy difícil saberlo.</p>

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
		<p>CMA: La aplicación correcta y oportuna de todas las medidas ambientales, generaría un panorama positivo y de amplia viabilidad del Proyecto, ya que todas las medidas tienen calidad de prevención, de modo que, los posibles impactos pueden evitarse oportunamente. A continuación, se numeran las medidas más importantes para evitar el impacto al recurso agua.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disposición de sanitarios portátiles. 2. Se dispondrá de contenedores con tapa para depositar la basura y residuos sólidos orgánicos que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto. 3. Los vehículos y maquinaria pesada que se utilicen deben estar en correcto estado de mantenimiento para operar, y los mantenimientos se realizarán en talleres especializados. 4. Impartición de pláticas ambientales y capacitación al personal para reducir al máximo la contaminación y generación de residuos potencialmente contaminantes.
Clima	<p>De acuerdo a la información vectorial del INEGI se identifica en el SA y en el AP un tipo de clima, correspondiente a cálido subhúmedo Aw1(w). Presenta una temperatura media anual de 22°C con una precipitación que puede superar los 1200 mm anuales.</p>	<p>SMA: Se prevé que el impacto al clima por efecto de la ejecución del Proyecto, sea poco o nada significativo y puntualizado, pues la superficie requerida es muy baja en relación a la superficie total del SA. El principal efecto es una leve modificación al clima puntual por la pérdida de la cubierta vegetal, en este caso, vegetación predominantemente herbácea y especies sembradas con fines de ornato, la mayor parte palmeras de origen introducido.</p> <p>CMA: Con medidas ambientales, se esperaría una reducción del impacto al clima local poco significativo, por medio de acciones de Reforestación con especies nativas en áreas verdes consideradas para el Proyecto. La creación de áreas verdes por supuesto podría reducir un poco el impacto al clima en niveles muy puntuales.</p>
Flora	<p>Del total de especies identificadas como parte de composición florística (96 especies), referente a la flora observada entre los muestreos realizados y los recorridos de un sitio a otro, tanto en las Áreas del Proyecto como en el Sistema Ambiental, se pudo determinar la riqueza taxonómica de las plantas vasculares que forman parte de un ecosistema urbano, dando como resultado 33 familias, 88 géneros y 96 especies que se encuentran agrupadas con base a los diferentes grupos tradicionalmente conocidos, angiospermas (monocotiledóneas y dicotiledóneas), ya que los helechos y gimnospermas no fueron observadas. La composición taxonómica arrojó que las dicotiledóneas constituyeron las plantas vasculares con mayor riqueza y los grupos dominantes a diferencia del resto; no obstante, la mayor parte de las especies son herbáceas pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y otras fueron sembradas con fines de ornato y paisajismo, mismas que se observan en áreas verdes y jardineras en el SA; no obstante, otras especies han crecido de manera natural.</p> <p>La flora identificada concentra algunas formas de vida registradas para plantas vasculares, se enlistaron 3 categorías en relación a su estratificación: Árboles,</p>	<p>SMA: La ejecución del Proyecto, sin considerar ninguna medida de mitigación, prevención o compensación, traería impactos moderados y puntuales debido a que actualmente, casi la totalidad del AP se encuentra transformada hacia un entorno urbano.</p> <p>CMA: En un panorama donde el Proyecto fuese ejecutado con la integración de medidas ambientales, se esperarían impactos poco relevantes, considerando que el AP actualmente presenta infraestructura abandonada, jardines, áreas con herbáceas de baja altura y un árbol de parota (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>). En este sentido, las medidas planteadas para la flora y vegetación corresponden a medidas preventivas y de compensación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acciones de Reforestación con especies nativas en áreas verdes consideradas para el Proyecto. 2. Donación de planta nativa al Estado o Municipio, para llevar a cabo actividades de Reforestación en áreas que lo requieran, en coordinación con la CONAFOR. 3. No se deberán afectar áreas fuera de las consideradas para el Proyecto, evitando alterar directa o indirectamente áreas

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
	<p>arbustos y herbáceas. Las herbáceas representan la forma de vida más dominantes con 41 especies (42.7%), la mayor parte de especies forman parte de especies pioneras al disturbio e indicadores de perturbación, que han crecido en distintas áreas del AP y SA; le continúan los árboles con 33 especies (34.4%), son árboles sembrados con fines de ornato y paisajismo y otras especies crecen de manera natural. Finalmente, los arbustos con solo 22 especies (22.9%), la mayoría son especies de ornato y sembradas con fines de paisajismo.</p> <p>De las 96 especies identificadas en el AP y SA, se determinó que 69 especies son de origen nativo o de distribución natural para México, representando el (71.9%) del total de especies identificadas y el resto (27) son introducidas (28.1%), lo que significa que existe una proporción alta de plantas de origen introducidas para la región, donde destacan muchas especies de ornato y malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadores de perturbación</p> <p>Los únicos registros identificados dentro del Área del Proyecto (AP), corresponden a un total de 33 especies; de las cuales 11 son árboles, 6 arbustos y 16 herbáceas. Por otro lado, 15 especies resultaron ser de origen introducido para México, lo que muestra una proporción alta, lo que indica que dentro del AP la mayor parte de las especies han sido sembradas con fines de ornato y muchas otras son malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadores de perturbación y el resto (18 especies) son nativas para México; no obstante, muchas de ellas también han sido sembradas con fines de ornato y algunas son indicadores de perturbación.</p> <p>En este sentido, del total de especies registradas en el AP ninguna de ellas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Dentro del SA si existen especies incluidas en dicha norma, tales como <i>Avicennia germinans</i>, <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Rhizophora mangle</i>, todas en la categoría de amenazadas; cabe aclarar que, que por ningún motivo, razón o circunstancia resultarán afectadas, ya que se encuentran únicamente dentro de la ANP Parque Estatal Estero El Salado.</p> <p>Todas las especies que se encontraron en el AP también fueron registradas en el SA, de modo que, en principio, no se pone en riesgo a ninguna especie por efecto del Proyecto.</p> <p>Por lo anterior, las obras y actividades pretendidas NO afectaran coberturas forestales, ni algún tipo de ecosistema costero que presente vegetación, Por lo anterior, el Proyecto no causara ningún tipo de desequilibrio ecológico, ni afectación de superficies y coberturas forestales, ya que específicamente en el área donde se pretenden llevar a cabo las obras y actividades para el Proyecto forma parte de un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos</p>	<p>aledañas, estableciendo claramente los límites del Predio y de las áreas únicamente consideradas para llevar a cabo las diferentes obras y actividades pretendidas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Prohibir el uso de químicos y fuego. 5. Impartir pláticas ambientales con el fin de sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar o disminuir daños innecesarios. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán realizarse durante su participación en la obra. 6. Utilizar solo áreas sin vegetación para la instalación de obras provisionales. 7. Se instruirá al personal sobre la prohibición de extraer o introducir cualquier espécimen vegetal.

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
	<p>pioneros al disturbio, así como algunos que fueron sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses, consideradas plantas que forman malezas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación; así mismo, en el Predio se observan áreas sin vegetación. Lo anterior, debido a que se tuvo un importante soporte de campo, verificando la condición de cobertura en el Área de estudio y colindancias.</p>	
Fauna	<p>En un contexto general, en el AP se registraron 28 especies de vertebrados terrestres distribuidos en un anfibio, tres reptiles, 20 aves y cuatro mamíferos. En el SA se registraron 55 especies repartidas en un anfibios, 11 reptiles, 39 aves y cuatro mamíferos. Todas las especies que se encontraron en el AP también fueron registradas en el SA, de modo que, en principio, no se pone en riesgo a ninguna especie por efecto del Proyecto.</p> <p>Como datos ampliamente relevantes se menciona el hallazgo de 12 especies endémicas para México registradas en el SA. Por otro lado, se encontraron siete especies referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de riesgo, cinco de ellas son reptiles y dos son aves. Todas las especies en riesgo se registraron solo en el SA.</p> <p>Por otro lado, se generó una lista de especies de probable ocurrencia a nivel del SA, pero con énfasis en las cercanías al AP para darle mayor relevancia. De este modo, se tiene una lista de 34 especies distribuida en dos anfibios, cuatro reptiles, 24 aves y cuatro mamíferos.</p>	<p>SMA: La ejecución del Proyecto en un panorama sin la aplicación de medidas ambientales provocaría una reducción importante en la riqueza y abundancia de especies a nivel puntual. También, provocaría la competencia por recursos debido a la dispersión de la fauna del AP hacia otras áreas contiguas.</p> <p>CMA: Con la aplicación de las medidas propuestas para la fauna silvestre, se espera que los impactos negativos se reduzcan de una manera significativa a nivel puntual y en términos relativos. Las medidas propuestas para la fauna silvestre en caso de llegar a observar alguna especie en las AP se consideran lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rescate y reubicación de herpetofauna (en caso de observar). 2. Ahuyentamiento de mamíferos (en caso de observar). 3. Impartición de pláticas ambientales. 4. Instalación de señalética ambiental.
Paisaje	<p>El SA se puede describir como un paisaje dominado por elementos urbanos como viviendas, hoteles, fraccionamientos, vías de comunicación, calles, avenidas, campos de golf, etc., y en menor medida, algunos parches de vegetación forestal, pequeñas agrupaciones dispersas de árboles nativos u ornamentales y zonas ajardinadas. Por su parte, el AP corresponde a una superficie que cuenta con infraestructura abandonada, zonas con herbáceas de baja altura, además de algunos jardines, que en general, permiten la presencia de algunas especies de vertebrados terrestres.</p>	<p>SMA: Si el Proyecto fuera ejecutado sin la aplicación de medidas ambientales, los impactos a nivel del SA serían poco relevantes, principalmente por la pequeña superficie que representa el AP en relación al SA. A nivel puntual del AP los impactos serían claramente visibles, denotando la pérdida directa de microhábitats, además de la riqueza y diversidad de fauna silvestre. Evidentemente, en términos del paisaje visual, los elementos antinaturales del Proyecto traerían una negativa localmente por el decremento en su calidad visual.</p> <p>CMA: La ejecución del Proyecto traerá consigo impactos permanentes a nivel local, incluso con la aplicación de las medidas ambientales. En este sentido, la calidad visual se vería reducida. No obstante, con la aplicación de medidas ambientales se reducirían impactos visuales.</p>

VII.2 CONCLUSIONES FINALES

En el Predio ubicado en calle Albatros 420, Marina Vallarta, municipio de Puerto Vallarta, Estado de Jalisco, se iniciaron algunos trabajos. Los anteriores propietarios del Predio en su momento construyeron en un terreno que formaba parte de un área verde del Fraccionamiento Marina Vallarta, donde se llevó a cabo una obra sin concluir, con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes.

Es importante aclarar que, Avanti Golf & Marina (Promovente del Proyecto), mediante Escritura Publica Numero 4 de fecha 28 de septiembre de 2023, el Lic. Teodoro Ramírez Valenzuela, Notaria Publica 2 de Buceras, Nayarit, protocolizó el acta de adjudicación del bien inmueble en pago a favor del Gobierno Federal, por conducto de la Tesorería de la Federación, que en su carácter de mandatario formaliza el Instituto para devolver al pueblo lo robado (INDEP), mediante la cual la empresa Avanti Golf & Marina, adquirió mediante Licitación Pública el inmueble ubicado en el Lote CG10, descrito anteriormente; por lo anterior, cuando se realizó la compra del Predio, ya contaba con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes; obras y actividades totalmente inhabitables; por lo que el actual dueño y promovente NO realizó las obras y actividades que se encuentran actualmente dentro del Predio; no obstante, se creyó conveniente utilizar la mayor infraestructura posible dado que una parte de ella presenta buenas condiciones.

Actualmente, se planea modificar el Proyecto anterior no habitable (mismo que el Promovente no construyó, ya que el Predio fue adquirido con la infraestructura existente).

El Proyecto Avanti Golf & Marina Residences, consiste en el desarrollo de dos torres habitacionales plurifamiliares a una altura de 26 m, denominadas Torre A y Torre B. La Torre A alojará 52 departamentos con dimensiones que van de los 90 m² a los 223 m²; mientras que la Torre B alojará 75 departamentos con dimensiones de los 90 m² a los 223 m². Algunas de las amenidades con las que contarán los residentes de Avanti Golf & Marina Residences, son: áreas verdes, alberca, clínica y ludoteca, gimnasio, salón y spa, entre otras. Contará con 154 lugares de estacionamiento de uso habitacional en dos niveles de sótano, denominados como sótano y sótano -1. Los diferentes componentes del Proyecto incluyendo las torres, ocuparán una superficie de desplante de 3,470.61 m², mientras que la superficie total construida se plantea en 21,595.04 m². Para la instalación del Proyecto se desarrollarán las etapas de preparación del sitio y construcción para las cuales se prevé un total de 72 meses de actividades.

Para la instalación del Proyecto, el promovente plantea utilizar la infraestructura existente que se encuentra en buenas condiciones, instalada por el propietario anterior, por lo que en el programa general de trabajo se plantean actividades generales de instalación de obras provisionales, necesarias para activación del Proyecto (almacenes, sanitarios portátiles, etc.), actividades generales de preparación del sitio principalmente para la Torre B y áreas comunes (como pueden ser nivelaciones, trazo, limpieza del terreno), las actividades necesarias para la instalación de la torre B, así como aquellas requeridas para culminar la construcción de la torre A. Lo anterior, se contempla en un periodo de 72 meses (seis años), mientras que la operación dará inicio en el momento que los departamentos estén disponibles para su venta y podrá tener una vida útil de 50 años o más, en relación a las actividades de mantenimiento.

Lo anterior, dado que el promovente y actual dueño del Predio está en la mayor disponibilidad de llevar a cabo una regularización, a pesar de que él no fue quien llevo a cabo las obras y actividades que se encuentran en el Predio; con la finalidad de dar cabal cumplimiento con todos y cada uno de los lineamientos del Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito 5 (PPDU-DU5) del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco; pero además se pretende cumplir con los estudios correspondientes en materia ambiental Federal.

Es importante aclarar que, el promovente del Proyecto (Luis Remigio Sabido Rodríguez), representante legal de Avanti Golf & Marina, S.A.P.I de C.V., ingreso un escrito a la Agencia Federal de Aviación Civil, Dirección Ejecutiva de Seguridad Aérea (Dirección de Aeropuertos), el 04 de diciembre del 2023, mediante el cual se solicitó la autorización de ubicación y altura para el Proyecto de construcción de un inmueble que consta de dos torres de departamentos, el cual se pretende ubicar en el Lote CG10, Zona de los Condominios Club de

Golf, Fraccionamientos Marina Vallarta, Jalisco, en las inmediaciones del Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta. Al respecto la Agencia Federal de Aviación Civil, habiendo recibido la opinión técnica del Organismo de Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano SENEAM, ratificada mediante oficio 4.5.203.-056/2024 de fecha 04 de marzo de 2024, se expide un presente documento (Ver oficio N° 4.1.2.3.-4449/VUS/2023, en documentación legal presentada en Anexos / AFAC AUTORIZACIÓN), donde se AUTORIZA el Proyecto de construcción de un inmueble que consta de dos torres de departamentos, en el Lote CG10, Zona de los Condominios Club de Golf, Fraccionamientos Marina Vallarta, Jalisco; documento firmado por la Ing. Maricruz Hernández García (Directora de Aeropuertos).

Una vez analizada la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y política ambiental, así como con los instrumentos de ordenamiento ecológico territorial que resultaron aplicables; se encontró que, en función de su ubicación, características y alcances; el Proyecto no contraviene estrategia o criterio alguno establecido en los citados instrumentos. Por otro lado, resulta relevante destacar que el Proyecto presenta coincidencia con la Estrategia 31 de la UAB 65 del POEGT, la cual se refiere a: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. En relación con esto, en función de las características y alcances del Proyecto, su ejecución contribuiría al desarrollo de Puerto Vallarta como una ciudad competitiva, moderna y sustentable. El Proyecto AVANTI se encuentra dentro de los Lineamientos establecidos para el uso de suelo en la Zonificación secundaria Habitacional Básico (H1-34) del Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito 5 (PPDU-DU5) del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.

En relación con los objetivos de conservación de la biodiversidad de las áreas naturales protegidas, regiones prioritarias para la conservación y demás instrumentos de conservación y protección de los ecosistemas y la biodiversidad que resultaron aplicables, se encontró que, en función tanto de las características, ubicación y alcances del Proyecto, así como del estado actual que guardan los ecosistemas de la zona en que se inserta; se considera que la ejecución del Proyecto no representa una amenaza para la conservación de la diversidad biológica ni para el equilibrio funcional de los ecosistemas de la zona ni para la generación de servicios ambientales.

Una vez realizada la vinculación del Proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables de los tres niveles de gobierno, se encontró que su construcción y operación no presenta controversia alguna con la normatividad aplicable, siempre y cuando se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las medidas tanto preventivas, como de mitigación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por la construcción del Proyecto, mismas que se detallan en el capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como las distintas medidas y acciones para ajustarse a los límites y condiciones que establecen las Normas Oficiales Mexicanas y las disposiciones de la legislación aplicable a las distintas actividades que lo conforman.

Cabe aclarar que, con el desarrollo de las obras y actividades realizadas NO se afectaron superficies forestales, ni algún tipo de ecosistema costero; puntualmente en el área construida que tiene avance en obra NO se presentaba este tipo de cobertura, ya que es clara la influencia del hombre en la región; la afectación generada hacia algunos árboles y arbustos que se observaban previo a las actividades fue mínima y estratégica.

No obstante; las obras y/o actividades realizadas por el anterior dueño no cuentan con la Autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia de Impacto Ambiental Federal, ya que el Proyecto se ubica en un ecosistema costero; por lo tanto, toda obra y actividad de infraestructura que pretenda desarrollarse, está sujeta a la obtención de la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

De acuerdo al análisis espacial y gráfico realizado se pudo corroborar la localización del Predio, y se realizó la descripción bibliográfica de los factores abióticos con los que incide el Predio. Cabe señalar que, en función de las dimensiones del Proyecto y el entorno donde se sitúa no se observa una posible interacción negativa del mismo con los factores abióticos principales. De la misma forma al realizar el análisis espacial

se pudo conocer a detalle las características de los componentes abióticos lo que facilita la visualización integral del Proyecto.

Se obtuvo información cartográfica de fuentes oficiales, mediante la consulta de datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y geografía (INEGI, Serie VII, 2018), para conocer la distribución, ubicación espacial y superficie que ocupa el uso actual del suelo y tipos de vegetación (USVEG), en el Predio, entendido como la superficie propiedad del Promoviente, donde se pretende llevar a cabo el Proyecto; además de evaluar las colindancias próximas, esto con el fin de tener una referencia como parte de la integración de una gama de información que permitió una base sólida como unidad de análisis ambiental-social-urbano; para ello, también fue necesario la verificación directa en campo mediante los recorridos y observaciones realizadas.

INEGI (Serie VII, 2018), ilustra en forma esquemática la distribución de los principales USVEG como unidad de referencia en el Área del Proyecto (AP), donde se reportan asentamientos humanos (AH). Las condiciones ambientales que se muestran y reflejan en la zona de estudio, son diversas; gran parte del área de estudio, ha sido sometida a presiones demográficas, donde se insertan fraccionamientos, vivienda unifamiliar, plurifamiliar, negocios, hotelería con infraestructura establecida y algunas actividades recreativas que demanda el propio turismo local, como el establecimiento de campos de golf y la práctica náutica que se presenta en Marina Puerto Vallarta.

Puerto Vallarta ubicada en el litoral del Pacífico mexicano, es la segunda ciudad en importancia del estado de Jalisco, fuera del área metropolitana de Guadalajara, recibe gran volumen de turistas, lo que le ha significado transformaciones y expansión en el espacio que deriva en una reconfiguración territorial, ello ha generado procesos de definición urbana acompañados de flujos de población migrante que la han venido a densificar, debido a la necesidad de infraestructura hotelera y creación de servicios conexos que requirieron de mano de obra que no era suficiente en la localidad.

En la zona de estudio es notable la actividad antropogénica con el incremento poblacional y urbano, cuyo desarrollo se considera parte de una urbanización turística; información corroborada durante los trabajos de campo y los análisis obtenidos en el trabajo de gabinete. Lo anterior, ha dado como resultado la prevalencia de un paisaje totalmente modificado, donde es evidente la influencia del hombre. Por lo anterior, fue sumamente importante el trabajo de campo, mediante los recorridos realizados en el área de estudio, ya que permite conocer, verificar y corroborar las condiciones ambientales y las coberturas de USVEG existentes de manera más puntual y específica. Vale la pena mencionar que, la red hidrográfica reporta cuerpos de agua en las colindancias del Proyecto; sin embargo, estos cuerpos son Artificiales, mismos que fueron creados como parte del paisajismo del campo de golf; no obstante, por ningún motivo, razón o circunstancia serán afectados con las actividades pretendidas para el Proyecto.

La vocación del uso del suelo en el Área del Proyecto históricamente ha formado parte de Asentamientos humanos, en el AP se presentaba un área verde, donde únicamente se encontraban algunos árboles y arbustos que fueron afectados, todos ellos sembrados con fines de ornato hace muchos años; a los costados próximos del Proyecto se observan algunos fraccionamientos, hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, un campo de Golf, Mariana Vallarta Golf Club y algunas avenidas, calles y vialidades pavimentadas, donde actualmente se observa una infraestructura turística consolidada.

Previo al desarrollo de la obra sin concluir, referente a la estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardinerías y áreas verdes, se determinó con base a una proyección de GoogleEarth que el Predio formaba parte de un área verde de Marina Vallarta, ubicada junto al campo de golf; por lo anterior, se afectaron un total de 11 árboles y 11 arbustos, en total 22 individuos; además de algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadores de perturbación. Los registros (9 especies), previo a su afectación fueron sembrados con fines de ornato; por lo anterior, no se puso en riesgo la integridad funcional, ni el equilibrio ecológico de ningún tipo de ecosistema, ya que la zona históricamente ha presentado una vocación de uso de suelo relacionado a los asentamientos humanos, su infraestructura turística establecida y consolidada.

En el área del Proyecto el uso del suelo reportado por INEGI es considerado como parte de asentamientos humanos; sin embargo, fue importante llevar a cabo una revisión en el programa GoogleEarth para conocer las condiciones que se presentaban previo al desarrollo de las obras y actividades realizadas, mediante una proyección de años anteriores, con la finalidad de conocer si dentro del Área del Proyecto existía algún tipo de cobertura forestal que haya sido afectada. Por lo anterior, se observó y determinó que en la zona no existen áreas con vegetación continua que formen una masa forestal; por el contrario, todas las especies identificadas en el interior del Predio y en sus colindancias del Proyecto fueron sembradas con fines de ornato y paisajismo en las áreas verdes y jardineras que actualmente se observan deterioradas.

Después de consultar los Artículos y fracciones enmarcados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS) aplicables al Proyecto, vale la pena mencionar que, en el área de estudio, NO se afectaron coberturas forestales, ya que históricamente no existían, únicamente fueron afectados de manera puntual y específica escasos árboles y arbustos, lo anterior; de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 7, y las fracciones citadas anteriormente en la LGDFS y lo dispuesto en el Artículo 1 y 2, del RLGDFS.

Cabe aclarar que, en el Predio y colindancias próximas NO se identificaron especies de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que no existió afectación a especies incluidas en dicha Norma, por el contrario, las especies identificadas como parte de un escenario original fueron sembradas con fines de ornato.

Debido a las actividades realizadas, donde se llevó a cabo una obra sin concluir por parte del anterior propietario, con una estructura metálica de 6 niveles, zona de oficinas en dos niveles, una vialidad de acceso, jardineras y áreas verdes, se pretende una regularización en materia ambiental, cumpliendo con los lineamientos de urbanización y criterios establecidos en la vinculación jurídica ambiental; además de poder implementar medidas de mitigación que atenuen posibles impactos ambientales para la conclusión de la obra; entre las actividades realizadas se pretende implementar algunas medidas de mitigación con el desarrollo de áreas verdes y siembra de algunos árboles y arbustos nativos como parte del paisajismo del Proyecto.

Del total de especies identificadas como parte de composición florística (96 especies), referente a la flora observada entre los muestreos realizados y los recorridos de un sitio a otro, tanto en las Áreas del Proyecto como en el Sistema Ambiental, se pudo determinar la riqueza taxonómica de las plantas vasculares que forman parte de un ecosistema urbano, dando como resultado 33 familias, 88 géneros y 96 especies que se encuentran agrupadas con base a los diferentes grupos tradicionalmente conocidos, angiospermas (monocotiledóneas y dicotiledóneas), ya que los helechos y gimnospermas no fueron observadas. La composición taxonómica arrojó que las dicotiledóneas constituyeron las plantas vasculares con mayor riqueza y los grupos dominantes a diferencia del resto; no obstante, la mayor parte de las especies son herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y otras fueron sembradas con fines de ornato y paisajismo, mismas que se observan en áreas verdes y jardineras en el SA; no obstante, otras especies han crecido de manera natural.

La flora identificada concentra algunas formas de vida registradas para plantas vasculares, se enlistaron 3 categorías en relación a su estratificación: Árboles, arbustos y herbáceas. Las herbáceas representan la forma de vida más dominantes con 41 especies (42.7%), la mayor parte de especies forman parte de especies pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación, que han crecido en distintas áreas del AP y SA; le continúan los árboles con 33 especies (34.4%), son árboles sembrados con fines de ornato y paisajismo y otras especies crecen de manera natural. Finalmente, los arbustos con solo 22 especies (22.9%), la mayoría son especies de ornato y sembradas con fines de paisajismo.

De las 96 especies identificadas en el AP y SA, se determinó que 69 especies son de origen nativo o de distribución natural para México, representando el (71.9%) del total de especies identificadas y el resto (27) son introducidas (28.1%), lo que significa que existe una proporción alta de plantas de origen introducidas para la región, donde destacan muchas especies de ornato y malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación

Los únicos registros identificados dentro del Área del Proyecto (AP), corresponden a un total de 33 especies; de las cuales 11 son árboles, 6 arbustos y 16 herbáceas. Por otro lado, 15 especies resultaron ser de origen introducido para México, lo que muestra una proporción alta, lo que indica que dentro del AP la mayor parte de las especies han sido sembradas con fines de ornato y muchas otras son malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y el resto (18 especies) son nativas para México; no obstante, muchas de ellas también han sido sembradas con fines de ornato y algunas son indicadoras de perturbación.

En este sentido, del total de especies registradas en el AP ninguna de ellas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dentro del SA si existen especies incluidas en dicha norma, tales como *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, todas en la categoría de amenazadas; cabe aclarar que, que por ningún motivo, razón o circunstancia resultarán afectadas, ya que se encuentran únicamente dentro de la ANP Parque Estatal Estero El Salado. Todas las especies que se encontraron en el AP también fueron registradas en el SA, de modo que, en principio, no se pone en riesgo a ninguna especie por efecto del Proyecto.

Es importante aclarar que se realizaron sitios de muestreo en las AP y SA. La información recabada en campo sirvió para realizar un análisis e identificar las diferentes dinámicas e interacciones bióticas que se presentan en el AP y SA. Mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica que permitieran obtener datos cuantitativos y cualitativos de las especies que caracterizan la riqueza, cobertura, abundancia, estructura, composición y diversidad. El estudio de la diversidad biológica es fundamentalmente una disciplina comparativa; aparentemente la riqueza de especies es su expresión más simple y conceptualmente puede ser definida como el número de especies de un taxón particular en una comunidad.

De manera general las especies registradas en (M-AP / M-SA) y en los 3 estratos (AR/AB/HI), se observan especies representativas que forman parte de plantas que han sido sembradas con fines de ornato en su gran mayoría, además de malezas herbáceas pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación, muchas de ellas se han visto favorecidas por las distintas causas de origen antropogénico y son consideradas como plantas ruderales, que acompaña la infraestructura urbana – turística consolidada. Muchas de las especies herbáceas registradas se han visto beneficiadas por el cambio de uso del suelo para distintos fines; sin embargo, han logrado colonizar algunas superficies.

El objetivo medular de los análisis realizados fue aportar las evidencias necesarias que demostraran que la implementación del Proyecto NO compromete la permanencia, continuidad y capacidad de distribución de las especies de flora silvestre existentes en el SA. Por lo anterior, se presenta un análisis estadístico que justifica el diseño de la muestra, la representatividad de la muestra, en función de las características del tipo de vegetación (Ecosistema urbano); indicando número de sitios de muestreo y su distribución, ya que la mayor parte del SA son ÁREAS PRIVADAS.

Por lo anterior, se determina que es factible el Proyecto desde el punto de vista técnico-jurídico-ecológico, ya que NO se afectará la permanencia y distribución de las especies de flora registradas, ni el equilibrio funcional del SA, ya que actualmente forma parte de un **ECOSISTEMA URBANO**; además el AP es un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos pioneros al disturbio, así como algunos que fueron sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses pioneras al disturbio e indicadoras de perturbación y áreas sin vegetación. Todas las especies registradas en el AP logran su distribución en el SA, pero además en el SA se registró una mayor riqueza y abundancia, cabe aclarar que, ninguna especie registrada en el SA será afectada con las actividades del Proyecto; no obstante, con las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P, se pretende llevar a cabo un Proyecto mayormente amigable con el medio ambiente.

Por lo anterior, implicó el uso de un enfoque sistémico y geográfico orientado a la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Por lo tanto, a través de esta noción de SA (donde se encuentra inserto el AI y AP), que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento del ecosistema urbano, permite efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el Proyecto

(ECOSISTEMA URBANO). Los conflictos reales de uso, presentes en la zona de estudio, fueron identificados y caracterizados, con el objeto de mostrar que el desarrollo del Proyecto, no incrementa la incompatibilidad en el área por los usos adyacentes, ya que actualmente es clara la influencia de origen antropogénico, notando un ecosistema totalmente urbanizado y consolidado.

Por lo anterior, no se pondrá en riesgo la integridad funcional, ni el equilibrio ecológico de ningún tipo de ecosistema costero, ya que la zona históricamente ha presentado una vocación de uso de suelo relacionado a los asentamientos humanos y su infraestructura establecida, donde se observa un Ecosistema urbano bien consolidado. Ninguna especie identificada en el SA será afectada, ni mucho menos especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las obras y actividades pretendidas NO afectaran coberturas forestales, ni algún tipo de ecosistema costero que presente vegetación, Por lo anterior, el Proyecto no causara ningún tipo de desequilibrio ecológico, ni afectación de superficies y coberturas forestales, ya que específicamente en el área donde se pretenden llevar a cabo las obras y actividades para el Proyecto forma parte de un Predio con algunos árboles, palmeras y arbustos aislados y dispersos pioneros al disturbio, así como algunos que fueron sembrados con fines de ornato, herbáceas ruderales y arvenses, consideradas plantas que forman malezas pioneras al disturbio e indicadores de perturbación; así mismo, en el Predio se observan áreas sin vegetación. Lo anterior, debido a que se tuvo un importante soporte de campo, verificando la condición de cobertura en el Área de estudio y colindancias.

En el AP se registraron 28 especies de vertebrados terrestres divididos en un anfibio, tres reptiles, 20 aves y cuatro especies de mamíferos. A nivel del SA, el número de registros casi se duplicó con un total de 55 especies de vertebrados terrestres repartidos en un anfibio, 11 reptiles, 39 aves y cuatro mamíferos. Como datos ampliamente relevantes se menciona el hallazgo de 12 especies endémicas para México registradas en el SA. Por otro lado, se encontraron únicamente en el SA siete especies referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de riesgo, cinco de ellas son reptiles y dos son aves, ninguna en el AP.

Por otro lado, se generó una lista de especies de probable ocurrencia a nivel del SA, pero con énfasis en las cercanías al AP para darle mayor relevancia. De este modo, se tiene una lista de 34 especies distribuida en dos anfibios, cuatro reptiles, 24 aves y cuatro mamíferos. En suma, se puede decir que, en el SA ocurren al menos 89 especies de vertebrados terrestres, aunque hay un área importante dentro de su superficie (Estero El Salado) que, sin duda, la presencia de fauna silvestre debe ser superior a lo aquí reportado, pero al estar muy alejado del AP, su relevancia con el Proyecto es muy baja o nula. En principio, la fauna registrada en el presente estudio es altamente relevante, ya que, en buena medida, se trata de especies con una importante adaptación a ambientes urbanos, aunque resulta fundamental, la presencia de áreas verdes, como son los jardines o zonas con elementos florísticos nativos. Se considera que el Proyecto es viable en términos faunísticos, pero bajo la implementación de todas las medidas ambientales presentes en esta MIA-P.

El paisaje visual en la zona de estudio, colindancias y SA, presenta una calidad Muy Baja con una puntuación de 13.6, constituido por escasos elementos naturales y en mayor medida de origen antropogénico. La evaluación realizada muestra que no existen factores de relevancia visual, donde se muestra un paisaje dominado por asentamientos humanos e infraestructura urbana consolidada. Puerto Vallarta ubicada en el litoral del Pacífico Mexicano, es la segunda ciudad en importancia del Estado de Jalisco, fuera del área metropolitana de Guadalajara, recibe gran volumen de turistas, lo que le ha significado transformaciones y expansión en el espacio que deriva en una reconfiguración territorial.

En la zona de estudio es notable la actividad antropogénica con el incremento poblacional y urbano, cuyo desarrollo se considera parte de una **Urbanización – Turística Consolidada**; información corroborada durante los recorridos, trabajos de campo y los análisis obtenidos en el trabajo de gabinete. Lo anterior, ha dado como resultado la predominancia de un paisaje totalmente modificado, donde es evidente la influencia del hombre. Los elementos negativos de mayor impacto observados durante la visita de campo son los propios asentamientos humanos, entre los que destacan: comercio, hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, avenidas pavimentadas, campo de golf, áreas que forman parte de una infraestructura urbana–turística consolidada.

Comparando la escala empleada en la metodología con los resultados de la evaluación *in situ*, tenemos una calidad ambiental del AP **Muy Baja**; El valor obtenido nos da a entender que los cuatro sitios de evaluación permanecen bajo un constante grado de perturbación y/o alteración. Todos los factores ambientales/antropogénicos evaluados: Geoformas, Suelo, Cubierta Vegetal, Naturalidad de la Vegetación, Calidad y Cantidad de Hábitats para la Fauna Silvestre, Diversidad Biológica Observable y Evidencia de Penetración Antropogénica, presentaron valores muy bajos, ya que actualmente en la zona de estudio es claro el crecimiento urbano y dominio de actividades de origen antropogénico. En la zona es claro el crecimiento de los asentamientos humanos; de manera notable los resultados muestran una profunda modificación de las características del ecosistema natural, debido principalmente a actividades económicas como el comercio, hoteles, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, campo de golf, áreas que forman parte de una infraestructura urbana – turística consolidada.

En la evaluación del DA, se obtuvo un valor total de calidad ambiental de **10.7 puntos**, correspondientes a una calidad **Muy Baja**; por lo que los posibles impactos ambientales que se pudieran llegar a generar por la implementación del Proyecto serían mínimos, ya que se trata de un entorno modificado por el hombre desde hace varias décadas; no obstante, será importante llevar a cabo todas y cada una de las medidas de mitigación mencionadas en la MIA-P.

De acuerdo con la metodología para la identificación y evaluación de impacto ambiental de Gómez Orea (2013), se estima que el Proyecto generará 13 impactos clave, once de ellos de naturaleza negativa: tres catalogados como Compatibles, donde se prevé que el medio afectado tenderá a recuperarse por sí mismo, y ocho impactos fueron clasificados como Moderados, lo cual indica que podrán causar alteraciones de muy bajo impacto a los componentes evaluados. Es importante indicar que **NO SE IDENTIFICARON IMPACTOS SEVEROS o CRÍTICOS**, por lo que no se generarán alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.

La metodología aplicada en el presente capítulo V contempla que las medidas de mitigación y prevención se establecen principalmente para aquellos impactos clasificados como Severos; sin embargo, se considera que deben proponerse medias de mitigación para los impactos Compatibles y Moderados identificados, de manera que se asegure un escenario amigable con el ambiente, dichas propuestas se indican en el capítulo VI y se concentran en la correcta gestión de los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto, el respeto y manejo adecuado de fauna en caso de llegar a observarla durante las actividades del Proyecto, así como una reforestación con especies nativas en las áreas verdes y la donación de planta nativa al Estado o Municipio, para llevar a cabo actividades de Reforestación en áreas que lo requieran, en coordinación con la CONAFOR, así como todas las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P.

Es sumamente importante implementar un modelo no sólo encaminado a atenuar impactos ambientales, sino a crear un nuevo umbral de desarrollo, en el que más allá de perseguir la viabilidad de la actividad turística, se busque satisfacer las necesidades de los turistas, de los habitantes y de quienes operan negocios, con un criterio de sustentabilidad. Por lo anterior, en cuanto a su vocación de uso de suelo y actividad turística en la zona de estudio es importante el desarrollo regional de manera coordinada y ordenada, pero además cumplir cabalmente con medidas de mitigación que minimicen posibles impactos ambientales por el desarrollo de infraestructura en los ecosistemas costeros.

Por lo anterior, se pretende llevar a cabo una regularización en Materia ambiental por las obras y actividades realizadas a pesar de que el actual dueño y propietario no fue quien las llevo a cabo; no obstante, se tiene la mayor disposición para lograr una regularización, con el objetivo de dar cumplimiento a la legislación ambiental aplicable al Proyecto y los instrumentos de regulación jurídica - ambiental. Pero, además, será importante ajustarse a los lineamientos, criterios, reglamentos, normas y políticas en apego a la legislación ambiental vigente, así como implementar todas y cada una de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental y las que emanen de la Autoridad correspondiente, con la finalidad de lograr desarrollar un Proyecto lo mayormente amigable con el medio ambiente y su entorno.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En este apartado se muestra la numeración correspondiente a los **Anexos** de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), mismos que muestran la información orientada al soporte y coherencia de los diferentes capítulos descritos en la MIA-P; los resultados incluidos se obtuvieron mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible en la literatura especializada, además de la información documental que sustentan varios análisis, gestiones y trámites realizados. En las siguientes tablas se muestra la numeración de los Anexos correspondientes y que son presentados en formato impreso y digital.

Tabla 1. Numeración de los Anexos impresos que integran la MIA-P.

Número de anexo	Documentos impresos
1	Documentación legal. Anexo 1.1. Procedimiento administrativo PROFEPA Anexo 1.2. Documentos del Promovente. (Incluye Información Documental) Anexo 1.3. Documentos del Responsable Técnico
2	Resumen ejecutivo
3	Cartografía (Temática y especializada)
4	Reporte Fotográfico del Proyecto
5	Listado de Flora
6	Reporte Fotográfico de Flora
7	Listado de Fauna
8	Reporte Fotográfico de Fauna
9	Medidas Ambientales Propuestas para Fauna Silvestre
10	Plan de Manejo de Residuos
11	Literatura citada y Bibliografía consultada

Tabla 2. Numeración de los Anexos digitales que integran la MIA-P.

Número de anexo	Documentos Digitales
1	Planos del Proyecto
2	KMZ del Proyecto
3	Tablas de coordenadas UTM WGS84 (Proyecto / Flora / Fauna)
4	Memorias de cálculo (Flora / Fauna)
5	Shapes file