

**Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación Federal de la SEMARNAT en Nayarit.

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

**Partes o secciones clasificadas:** Páginas 6-8.

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

**Firma del titular:**

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit, previa designación, firma la Arq. Xitle Xanitzin González Domínguez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales"

**ARQ. XITLE XANITZIN GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ**

**Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:**

Resolución ACTA\_04\_2024\_SIPOT\_4T\_2023\_ART69, en la sesión celebrada el 19 de enero del 2024.



# CAPITULO I

---

## CONTENIDO

### DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 3

I.1 Datos Generales del Proyecto.....	3
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	3
I.1.2 Datos del Sector y Tipo de Proyecto.....	3
I.1.2.1 Sector.....	3
I.1.2.2 Tipo de proyecto.....	3
I.1.2.3 Tipo de estudio y modalidad.....	3
I.1.3 Ubicación del Proyecto .....	3
I.1.4 Duración del Proyecto .....	4
I.1.5 Principales vías de acceso.....	5
I.2 Datos de la Promovente.....	6
I.2.1 Nombre o razón social .....	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes de la Promovente .....	6
I.2.3 Nombre y cargo del apoderado legal.....	6
I.2.4 Dirección de la Promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones.....	6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	7
I.3.1 Nombre o razón social .....	7
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	7
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	7

I.3.4 Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	7
I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio.....	7

# CAPITULO I

---

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

### I.1 Datos Generales del Proyecto

#### I.1.1 Nombre del Proyecto

Campo de Golf "El Ganso", en el Capomo, Nayarit.

#### I.1.2 Datos del Sector y Tipo de Proyecto

##### I.1.2.1 Sector

El proyecto se lleva a cabo dentro del Sector Turístico.

##### I.1.2.2 Tipo de proyecto

El proyecto pertenece al sector turístico y consiste en la construcción de un campo de golf de 10 hoyos.

##### I.1.2.3 Tipo de estudio y modalidad

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

#### I.1.3 Ubicación del Proyecto

El proyecto se construirá en un conjunto de parcelas en el Ejido El Capomo. Aproximadamente a 1.5 km en dirección poniente de la localidad de La Lima de Abajo, en el municipio de Compostela.

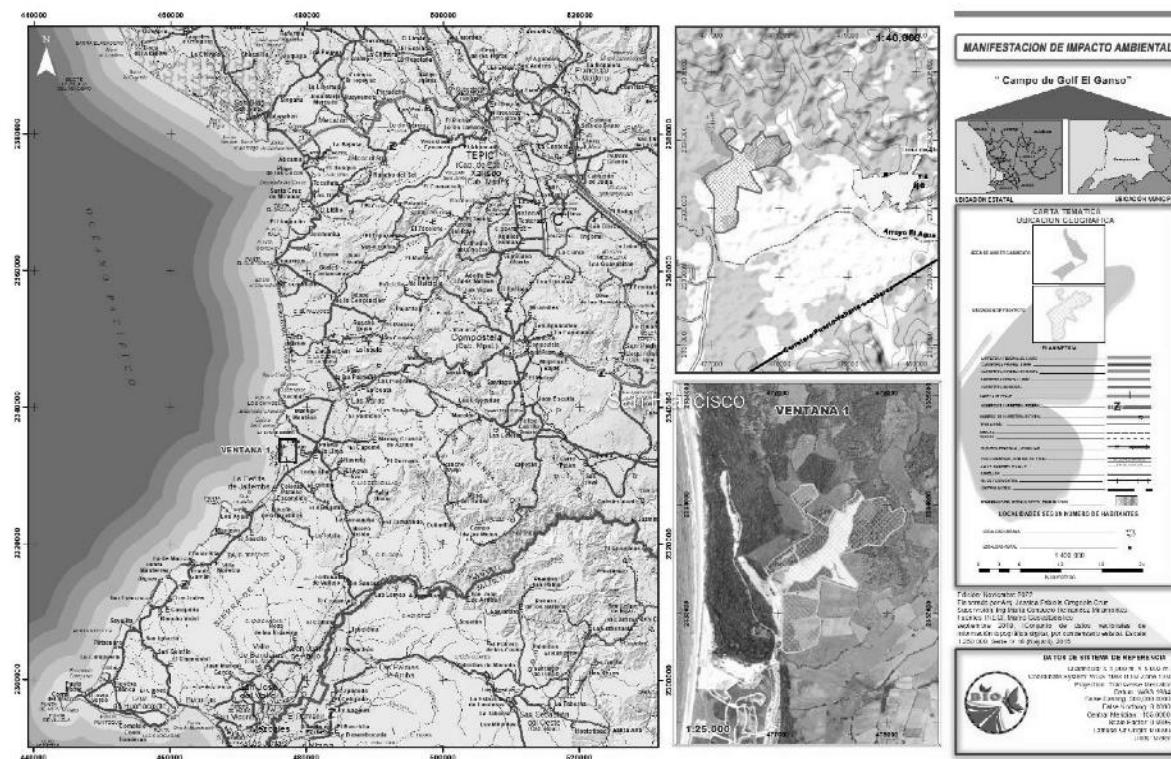


Figura I.1 Ubicación geopolítica y geográfica del Sitio del Proyecto

#### I.1.4 Duración del Proyecto

Se contempla que la etapa de Preparación del Sitio y Construcción requerirá un tiempo de ejecución de 24 meses, sin considerar los estudios preliminares. Por otro lado, se prevé que la Etapa de Operación y Mantenimiento tendrá una duración de 99 años. Sin embargo, podría prolongarse conforme a las buenas prácticas de mantenimiento del campo de golf.

### I.1.5 Principales vías de acceso

Partiendo de la capital del estado, la principal vía de comunicación, para llegar al sitio del proyecto es la Carretera Federal 200; a la altura del km 88+300 se encuentra el acceso al proyecto Costa Canuva. Es en razón de los acuerdos que en la actualidad se tienen, que, en caso de autorizarse el proyecto, se emplearían los caminos y vialidades existentes en ese desarrollo. El sitio donde se pretende establecer el campo del golf, se ubica justo finalizando el área en donde se construirá la marina interior.

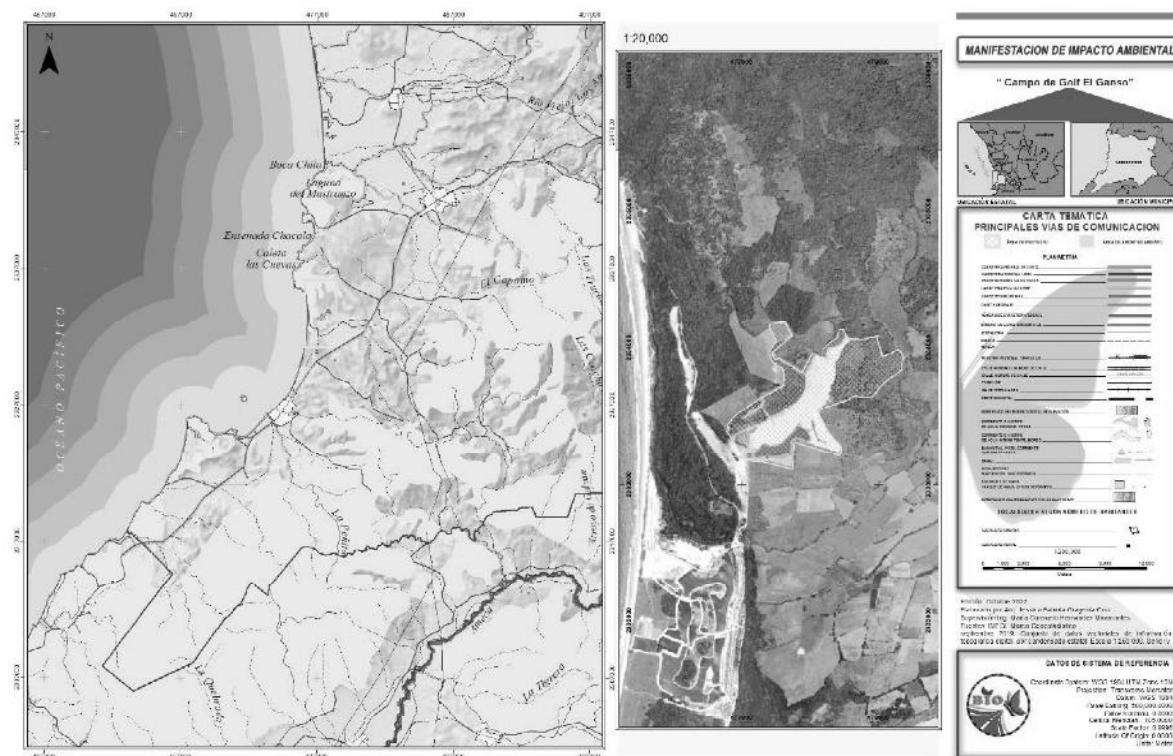


Figura I.2 Principales vías de comunicación al proyecto

**I.2 Datos de la Promovente**

**I.2.1 Nombre o razón social**

José Alberto Durazo Chairez

**I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes de la Promovente**

**I.2.3 Nombre y cargo del apoderado legal**

Mediante el Instrumento Cincuenta y un mil ciento once (51,111), se otorga poder general para actos de administración al C. José Alberto Durazo Chairez, el cual podrá ejercerse en forma conjunta o separada.

**I.2.4 Dirección de la Promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones**

Personas autorizadas para la promoción del presente trámite, recepción de documentos, asistencia a reuniones y participación en las mismas:

CC. Rodrigo Celis García, Juan Antonio Partida Moncada e Iván Cuauhtémoc Popoca Espinosa.

**I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

**I.3.1 Nombre o razón social**

El responsable de la elaboración del presente estudio es BIO Supervisión, Gestión y Asesoría Jurídico-Ambiental Sociedad Civil.

**I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes**

BIS-150630-CR5.

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

Ing. Juan Antonio Partida Moncada

**I.3.4 Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico de la elaboración del estudio**



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



## RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ing. Juan Antonio Partida Moncada

## COLABORADORES

Dr. Jorge Juárez Rosales

M.C. David Molina Tovar

Ing. Consuelo Hernández Miramontes

Tepic, Nayarit a 14 de Diciembre de 2022

En apego al Artículo 35 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), declaramos bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible y que las medidas de prevención y mitigación, así como técnicas y metodologías sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

# CAPITULO II

---

## CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
II.1. Información general del proyecto	5
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	15
II.1.2. Selección del sitio.....	17
II.1.2.1. Criterios técnicos .....	19
II.1.2.2. Criterios ambientales .....	22
II.1.2.3. Criterios socioeconómicos.....	24
II.1.3. Ubicación en el contexto geográfico .....	25
II.1.3.1. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades .....	29
II.1.4. Inversión requerida.....	33
II.2. Características particulares del proyecto	35
II.2.1. Dimensiones del proyecto .....	88
II.2.1.1. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	91
II.2.1.2. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad .....	95
II.2.1.2. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	96
II.3. Programa general de trabajo	98
II.3.1. Etapa de abandono del sitio.....	99
II.3.2. Utilización de explosivos .....	99
II.4. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	99

II.4.1. Estimación por etapa de la generación de residuos, su manejo y disposición final	101
II.4.1.1. Etapa de preparación del sitio.....	101
II.4.1.2. Etapa de construcción.....	103
II.4.1.3. Etapa de operación y mantenimiento .....	107

## INDICE DE TABLAS

Tabla II.1. Superficie de cada una de las componentes del proyecto. ....	8
Tabla II.2. Coordenadas UTM WGS 84 de los vértices del área en donde se construirán el campo de golf. ....	26
Tabla II.3. Descripción e Importe del gasto para cada uno de los componentes del proyecto. ....	33
Tabla II.4. Descripción e Importe de las medidas de Prevención y Mitigación.....	35
Tabla II.5. Conjunto del área de mantenimiento.....	67
Tabla II.6. Área 1 del campo de golf. ....	68
Tabla II.7. Área 2 del campo de golf. ....	68
Tabla II.8. Área 3 del campo de golf. ....	69
Tabla II.9. Área 4 del campo de golf. ....	70
Tabla II.10. Área 5 del campo de golf. ....	70
Tabla II.11. Superficies de las áreas de mantenimiento. ....	73
Tabla II.12. Superficies de las áreas de servicio principal en exteriores.....	74
Tabla II.13. Superficies del área del campo de golf.....	76
Tabla II.14. Superficies exteriores del campo de golf.....	76
Tabla II.15. Resumen de superficies. ....	77
Tabla II.16. Maquinaria y personal requerido.....	88
Tabla II.17. Tipos de vegetación y/o uso de suelo en la poligonal general del proyecto.....	92
Tabla II.18. Tipos de vegetación y/o uso de suelo en la poligonal del proyecto y área de amortiguamiento.....	93
Tabla II.19. Programa general de trabajo para la "Construcción de 10 hoyos de golf. ....	98
Tabla II.20. Residuos Peligrosos (RP) y las cantidades estimadas que podrían generarse.....	105

## INDICE DE FIGURAS

Figura II.1. Imagen representativa de los principales componentes de un campo de golf. Fuente: Acuarelas campos de golf y 3d. Recuperado el 12 de octubre de 2022 de <a href="https://www.foro3d.com/f35/acuarelas-campos-de-golf-y-3d-40738-2.html">https://www.foro3d.com/f35/acuarelas-campos-de-golf-y-3d-40738-2.html</a> .....	7
Figura II.2. Sitio donde se pretende desarrollar el proyecto y el área de amortiguamiento en segundo plano.....	9
Figura II.3. Aspectos del sitio donde se establecerá el campo de golf.....	10
Figura II.4. En razón del tipo de vegetación que se encuentra en el lugar a intervenir, se trabajó en paralelo en el estudio técnico para el Cambio de Uso de Suelo.....	13
Figura II.5. Ubicación geográfica del proyecto Campo de Golf El Ganso. ....	18
Figura II.6. Zona de Conservación y Restauración ubicada al poniente del predio.....	24
Figura II. 7. Localización geográfica del proyecto. ....	26
Figura II.8. Vías de comunicación cercanas al proyecto .....	30
Figura II.9. Lugar de ingreso al desarrollo Costa Canuva que se ubica por la carretera 200 a la altura del km 88+300. ....	31
Figura II.10. El sitio de acceso al Desarrollo Turístico Integral Costa Canuva. ....	31
Figura II.11. Vialidades internas revestidas con concreto hidráulico.....	32
Figura II.12. Sitio donde se realiza la desviación hacia el sitio del proyecto.....	32
Figura II.13. Poligonal del proyecto y el área de amortiguamiento considerada. ....	37
Figura II.14. Conformación de material de un hoyo dentro de un campo de golf. ....	40
Figura II.15. Imagen de referencia de la especie de pasto <i>Paspalum vaginatum</i> .....	42
Figura II.16. Figura II.16. Características técnicas de la especie <i>Paspalum vaginatum</i> . El pasto Bermuda es uno de los que cuenta con un sistema fuerte de raíces y que pueden crecer en grupos. Normalmente esta hierba puede ser cortada para realizar los mejores greens y fairways. Además, este tipo de pasto también se emplea para compensar el rough de un campo de golf.....	42
Figura II.17. Sección tipo de un Tee.....	45
Figura II.18. Fairway o pista.....	46
Figura II.19. Aspectos de pasto de un rough. ....	47
Figura II.20. Imagen de un Bunker. ....	48
Figura II.21. Imagen de referencia sobre la colocación del drenaje subterráneo en un campo de golf.....	49
Figura II.22. Riego mediante aspersores en un campo de golf. ....	51
Figura II.23. Sistema de riego de control centralizado.....	54
Figura II.24. Corte del lago de reserva de riego del Campo de Golf.....	57

Figura II.25. Distribución interna de un Confort station.....	64
Figura II.26. Zonificación de las obras permanentes arquitectónica.....	67
Figura 27. Obras provisionales y permanentes del proyecto.....	69
Figura II.28. Descripción de las características técnicas de la cimentación.....	78
Figura II.29. Datos técnicos de las viguetas y de la bovedilla.....	79
Figura II.30. Al fondo el área de deposito de arena donde se pretende crear el campo de golf; al centro, el curso del Estero Becerros y a la derecha el predio Naranjos.....	89
Figura II.31. Tanque de combustible del Complejo Costa Canuva.....	90
Figura II.32. Almacén de RSU del Complejo Costa Canuva.....	90
Figura II.33. Uso de suelo y vegetación en el área de proyecto.....	92
Figura II.34. Área de amortiguamiento respecto a la vegetación de manglar de la Serie VII del INEGI .....	94
Figura II.35. Área de arbolado y huertos en la poligonal de obras permanentes respecto a la vegetación de manglar de la Serie VII del INEGI .....	95
Figura II.36. Parcelas que serán afectadas por el proyecto .....	96
Figura II.37. Simulación de la intensidad de ruido que se podría detectar alrededor del sitio del proyecto.....	108

# CAPITULO II

---

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo presenta de manera específica y detallada, la información y características del proyecto que se pretende desarrollar. De igual manera se desglosan las diferentes actividades que se esperan realizar, así como en las distintas etapas que conforman el programa de obra, las cuales de manera general se engloban como: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

### II.1. Información general del proyecto

En nuestro país, el golf ha estado relacionado estrechamente al área inmobiliaria, es común que los campos de golf se dirijan a un reducido sector de la población y, por consiguiente, se manejan como lugares exclusivos, mismos que ofrecen: seguridad, estatus y realización personal. El golf en México se considera como una actividad turística de élite la cual se ha desarrollado en polos turísticos de placer y vacaciones o bien de negocios y tránsito.

En la mayoría de los paquetes que ofrecen las cadenas hoteleras se incluyen algunas actividades deportivas (principalmente tenis), por lo que respecta a la oferta de campos de golf la mayoría de los campos mexicanos tiene características, servicios internos, personal, e infraestructura en un nivel competitivo con cualquier país.

La oferta de golf en México en su promoción tanto local como el extranjero no es masiva, si no es dirigida a un pequeño sector de la población no se usa una promoción y publicidad que permita incrementar el mercado actual, sino por el contrario se promociona con los usuarios actuales, provocando que en lugar de ampliar el tamaño del mercado, se modifique la participación actual referente a la oferta de campos de golf en territorio nacional, el principal factor negativo es la disparidad en cuanto a características y tarifas.

El proyecto sometido a EIA “*Campo de Golf El Ganso*” se pretende desarrollar al interior de un polígono con una superficie de 77.10 ha; de esta superficie, 18.64 ha corresponden a un espacio que en la temporalidad y evolución de la posesión del terreno surgió una autorización para utilizar esta área como un banco de tiro del material que se extrajo del lecho del Estero Becerros, espacio que hoy en día se encuentra formando parte del desarrollo Turístico Costa Canuva convertido en lo que en su momento formará parte de su marina.

Es así que parte de la poligonal donde se ha proyectado construir este campo de golf, ya fue intervenida con anterioridad y, para ese propósito se obtuvo la autorización en materia ambiental mediante oficio resolutivo No. SDS/SMAOT/DGEA/DEIRA/0030/2020 de fecha 15 de enero de 2020 y modificado del 20 de agosto de 2021, autorizaciones que se anexan a este documento.

Cada hoyo o pista, estará conformado por Tees (salida), Fairway (zona central de juego), Rough (zona lateral de castigo, pero jugable), Greens (área donde se sitúa el hoyo, en donde desemboca la bola), además como elementos complementarios contará con Bunkers (obstáculos de agua o trampas de arena). La descripción de cada elemento que integrarán el campo, se detallan a continuación.

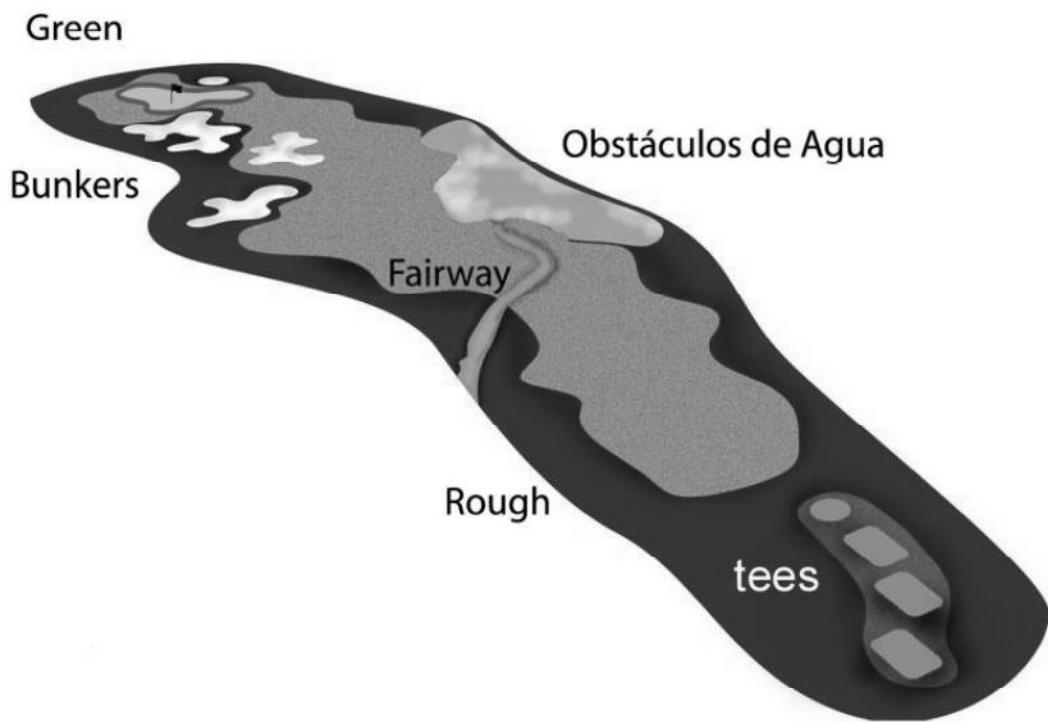


Figura II.1. Imagen representativa de los principales componentes de un campo de golf. Fuente: Acuarelas campos de golf y 3d. Recuperado el 12 de octubre de 2022 de <https://www.foro3d.com/f35/acuarelas-campos-de-golf-y-3d-40738-2.html>.

Particularmente, los componentes que integran este proyecto son los siguientes:

- 10 hoyos.
- 2 pozos de agua.
- 1 área de mantenimiento general.
- 1 casa club.
- 1 área de estacionamiento.
- 1 lago que serpentea entre los hoyos 9, 10 y áreas de short course o campos de juegos cortos.
- 1 estanque para riego.
- 1 driving range o campo de prueba, el cual es un sitio en donde los jugadores deben haber alcanzado cierto nivel técnico, antes de salir al campo por primera vez.
- 2 putting green o tiros de prueba.
- Vialidades generales.

- Caseta de vigilancia.
- Cart paths o caminos para carros de golf.
- Comfort stations o estaciones de confort, los cuales son sitios en donde los jugadores y visitantes del campo de golf pueden ingerir bebidas, snacks, refrigerios o bien utilizarla simplemente como área de descanso.

En conjunto, el proyecto considera una superficie de 915,958.24 m<sup>2</sup>, donde está considerada la superficie total del proyecto con sus áreas definitivas y provisionales, así como el área de amortiguamiento que se tiene contemplada; existen otras áreas no menos importantes las cuales se integran en la tabla siguiente.

Tabla II.1. Superficie de cada una de las componentes del proyecto.

SUPERFICIES		POLÍGONO
Hectáreas	Área m <sup>2</sup>	
6,705.87	6,705,8742.32	Sistema Ambiental
91.59	915,958.24	Área General de Proyecto
14.49	144,890.19	Área de Amortiguamiento
77.10	771,068.05	Área de Impacto Proyecto

Como ya fue mencionado, este proyecto plantea aprovechar, una superficie que fue empleada como banco de tiro, ya que una de intenciones del proyecto, es lograr que el campo de golf se integre en mayor medida con los elementos naturales del paisaje y se generen condiciones de revegetación a partir del establecimiento del pasto que conformará cada elemento del campo de juego, se mejore la paisajística mediante el establecimiento del lago artificial que se pretende establecer, el que además, servirá para el riego del pasto empleando las aguas tratadas que albergará.



Figura II.2. Sitio donde se pretende desarrollar el proyecto y el área de amortiguamiento en segundo plano.

Otro elemento que se pretende aprovechar en este proyecto, se refiere a las elevaciones y depresiones del terreno, tanto naturales como inducidas; estas últimas, creadas como consecuencia del depósito de material que se transportó hasta este lugar cuando sirvió de banco de tiro. Estas condiciones existentes, favorecerán el desarrollo del proyecto, lo que se reflejará en:

- Un menor movimiento de tierras para lograr las cotas de nivelación que se pretenden alcanzar en el proyecto.
- Una menor alteración de las geoformas.
- Una mejor integración con el entorno.

Otro aspecto de mucha importancia por señalar, es el hecho de que este proyecto pretende integrarse al proyecto Costa Canuva, el cual es un complejo turístico que actualmente se está desarrollando en un área contigua al proyecto que aquí se pone a consideración para su evaluación en materia ambiental.

La manera en que se dará la fusión de este proyecto con el complejo Costa Canuva, será a partir de los acuerdos que se generen entre el Promovente y el Fideicomiso que representa Costa Canuva, proceso que ya registra los primeros acuerdos y que sigue teniendo avances.



Figura II.3. Aspectos del sitio donde se establecerá el campo de golf.

En este tenor, el presente proyecto en su momento, formará parte del proyecto Costa Canuva, el cual es un proyecto emblemático de los tres órdenes de gobierno que se impulsa en la actualidad en la zona turística de mayor dinamismo en el país como lo es la costa sur del estado de Nayarit.

Dicho desarrollo constituye el Centro Integralmente Planeado (CIP) Nayarit, que es promovido por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) y que ha sido impulsado desde hace décadas, teniendo como objetivo que la costa sur de Nayarit se convierta en una zona de desarrollo con amplias ventajas por su localización y accesibilidad, al encontrarse dentro de las tendencias de crecimiento que han propiciado la consolidación del destino tradicional de Puerto Vallarta, en Jalisco, el cual se ha complementado con la creación del desarrollo turístico cercano que hoy en día es llamado Nuevo Nayarit, así como la existencia de oferta alterna para otros segmentos y preferencias, entre los que destacan: Bucerías, Punta Mita, Sayulita, Rincón de Guayabitos y San Blas.

El CIP Nayarit, por tanto, es un proyecto turístico estratégico de acuerdo con en el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Nayarit vigente y de conformidad a las líneas de acción del Plan de Desarrollo del Gobierno Federal se encuentra también alineado a este. De manera adicional, Costa Canuva forma parte de los proyectos emblemáticos contenidos en el Plan Municipal de Desarrollo de Compostela 2021-2024, el cual lo considera de gran importancia para la consolidación del corredor turístico Bahía de Banderas–Compostela-San Blas, también conocido como Riviera Nayarit, por lo que es consistente con ese instrumento de planeación, al contemplarlo como un proyecto detonador para La Peñita de Jaltemba, mediante el desarrollo de instalaciones que permitan aprovechar el turismo de pesca que se derivarán de los proyectos de Costa Canuva, Punta Raza y One Only & Mandarina<sup>1</sup>.

Es de esta manera como se ha concebido en sus planes y programas de desarrollo gubernamentales, a la promoción de la actividad turística como el instrumento para el apalancamiento del fomento económico y la mejora de la calidad de vida de los pobladores de la región, a través de la generación de empleos que esta clase de proyectos hacen posible.

Este proyecto de campo de golf de 10 hoyos, por ejemplo, considera integrar una fuerza de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción de hasta 150 personas. Mientras que, para la etapa de operación y mantenimiento, se espera emplear a por lo menos 70 trabajadores, los cuales estarán divididos en diferentes áreas, tales como: jardineros, seguridad, personal de mantenimiento de instalaciones, limpieza, encargados de suministros generales y personal de atención a usuarios y visitantes. Ahora bien, con el objeto de que este proyecto permee hacia la población asentada en las inmediaciones, como pretenden las autoridades en sus planes y programas se contratarán personas de la región de manera preferente.

En relación a los aspectos ambientales que definen el proyecto, debemos destacar que considera un área de **14.49 ha** contigua a donde se desarrollará el proyecto, cuya propiedad corresponde al propio Promovente y que se le dará el carácter de una zona de

---

<sup>1</sup> Gobierno del Estado de Nayarit (2021). Plan de Desarrollo Municipal de Compostela, Nayarit; 2021-2024 con Visión Estratégica de Largo Plazo. Periódico Oficial. Tomo CCIX. Número 114. Publicado el 16 de diciembre de 2021.

amortiguamiento destinada a la conservación y restauración para crear una continuidad paisajísticamente al proyecto. Esta área se localiza hacia el poniente de la poligonal de proyecto, lugar donde se encuentra un bosque de manglar que se desea mantener y donde el concepto paisajístico del campo de golf cobra relevancia.

En esta zona se localiza el Estero Becerros; cuerpo de agua que serpentea hacia una efímera boca y que cuenta con un bosque de manglar de borde de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). Los manglares como se sabe, son ecosistemas costeros clave por las múltiples funciones ecológicas y servicios ambientales que proveen a la población humana<sup>2</sup>, entre ellos, su capacidad para almacenar carbono. El almacén de carbono en bosques de manglar puede ser dos o tres veces mayor que el contenido en los bosques terrestres. A pesar de su importancia ecológica y socioeconómica, los manglares están amenazados por cambios en el uso de suelo y por el cambio climático y son uno de los ecosistemas tropicales que presentan altas tasas de deforestación<sup>2</sup>, por esta razón se estaría buscando incorporar esta zona a la paisajística del campo de golf con las acciones determinadas a la conservación y restauración del manglar.

Respecto a otros atributos ambientales a destacar del sitio, de manera notoria señalaremos las áreas que ostentan vegetación forestal que no será afectada de ninguna manera, propia de selva mediana está conformada principalmente por las especies: *Attalea guacuyule*, *Hymenaea courbaril*, *Dendropanax arboreus*, *Bursera simaruba*, *Ficus insípida*, *Ficus pertusa*, *Hura polyandra*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Sideroxylon cartilagineum*, *Cupania dentata*, *Inga edulis* y *Couepia polyandra*.

Con respecto a la fauna silvestre esta se representa principalmente por especies perteneciente principalmente a la avifauna y reptiles, así como pocas especies de mamíferos, dentro de la avifauna se pueden mencionar a las especies: *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, *Hirundo rustica*, *Zenaida asiatica*, *Melanerpes chrysogenys*, *Ornithodoris wagleri*, *Eupsittula canicularis*, *Crotophaga sulcirostris*, *Cathartes aura*, *Calocitta colliei*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*, de igual manera por

---

<sup>2</sup> Kauffman, B. J., Donato, D., & Adamic, M. F. (2013). Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura, biomasa y reservas de carbono de los manglares. Documento de Trabajo 117. Bogor, Indonesia: Cifor.

la cercanía que guarda el Estero Los Becerros, así como la franja costera es común que se registren durante su traslado especies acuáticas o playeras como *Mycteria americana*, *Fragata magnificens*, *Phalacrocorax brasiliensis*, *Ardea alba*, *Himantopus mexicanus*, *Charadrius vociferus*. Respecto al grupo de los reptiles en el sitio del proyecto se pueden registrar las especies: *Aspidocelis communis*, *Aspidocelis costata*, *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Anolis nebulosus*. Finalmente, respecto a los mamíferos dentro del polígono que se pretende utilizar para el proyecto, se pueden registrar las especies: *Canis latrans*, *Procyon lotor*, *Didelphis virginiana*, y *Nasua narica*.

Por su parte, es preciso señalar que, en paralelo, se encuentra en curso la evaluación del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales CUSTF de las parcelas que presentan vegetación forestal nativa y que sería derribada para el establecimiento de este proyecto.



Figura II.4. En razón del tipo de vegetación que se encuentra en el lugar a intervenir, se trabajó en paralelo en el estudio técnico para el Cambio de Uso de Suelo.

De conformidad a las condiciones en que se desarrollaría el proyecto de ser autorizado, es necesario señalar que, debido a que se trata de una obra constructiva que requerirá de la participación de diferentes operarios para lograr cada una de las etapas que lo integran, se generarán residuos de diferente tipo que tendrán su origen en la alimentación e ingesta de bebidas. Por ello y con el fin de realizar una gestión adecuada de ellos, se establecerá toda una estrategia para prevenir, mitigar o compensar las afectaciones que pudieran presentarse contenidas en un Programa de Vigilancia Ambiental.

El agua cruda que será utilizada durante las diferentes etapas del proyecto provendrá del subsuelo, la cual será extraída legalmente, ya que se tendrá el apoyo del desarrollo Costa Canuva como parte de los acuerdos preliminares, ya que el desarrollo cuenta con las Concesiones 08NAY156362/13EMDL17 y 08NAYI59399/13EMDL17; esta agua se utilizará para la compactación de las distintas capas de suelo que se generarán, tanto en el campo, como en las vialidades que se pretende construir, plataformas de maniobras, así como para los riegos sobre la superficie desnuda del suelo para evitar la generación de polvos debido a la circulación de vehículos y en su momento para llevar a cabo los riegos del campo de golf una vez que hayan sido empleadas en los servicios del desarrollo turístico y depuradas por una planta de tratamiento de aguas residuales que incluye este proyecto.

Adicionalmente, se atenderá además lo dispuesto en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-140-SEMARNAT-2005, Que establece los requisitos ambientales generales para campos de golf y desarrollos inmobiliarios que los incluyan<sup>3</sup>, en sus diferentes apartados, mismos que tomamos en consideración en cada uno de los apartados que aquí ponemos a consideración.

Respecto a las emisiones atmosféricas, estas provendrán principalmente de los camiones que moverán los materiales, así como por la maquinaria que se emplearán tales como: tractores bulldozer, cargadores frontales, motoconformadoras y vibrocompactadores; mientras que, durante la operación y mantenimiento, serán los principalmente los vehículos

---

<sup>3</sup> DOF (2005). PROY-NOM-140-SEMARNAT-2005, Que establece los requisitos ambientales generales para campos de golf y desarrollos inmobiliarios que los incluyan, consultado el 01 de diciembre de 20022 en <http://www.ordenjuridico.gob.mx/fichaOrdenamiento.php?idArchivo=11931&ambito=FEDERAL&poder=ejecutivo>

automotores que conduzcan hacia las áreas de servicios y estacionamiento, quienes emitirán contaminantes a la atmósfera.

Con el propósito de atender lo referente a las necesidades de los empleados durante su jornada laboral, se instalarán sanitarios portátiles; con ello se evitará la deposición de materia fecal a cielo abierto, lo cual resulta altamente contaminante para el aire, suelo y agua.

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

La naturaleza del proyecto se enmarca dentro del **sector turístico**, por lo que la presente manifestación de impacto ambiental se presenta para su evaluación en cumplimiento a la regulación que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28 fracción I, que dice lo siguiente:

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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

En función de lo anterior, el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, señala lo siguiente respecto a las obras o actividades que requieren previa autorización de la Secretaría en materia del impacto ambiental:

Capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las exenciones.

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

*O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de **desarrollo inmobiliario**, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal,...

*Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:*

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

Por otra parte, es importante mencionar que se atenderá lo dispuesto en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-140-SEMARNAT-2005, Que establece los requisitos ambientales generales para campos de golf y desarrollos inmobiliarios que los incluyan, que, aunque en este momento no se encuentra publicada, se tomarán en cuenta sus consideraciones.

Esta norma surge de la necesidad de regular la construcción de estos desarrollos, los que como resultado de los problemas ambientales que pueden derivarse del desarrollo de los campos de golf, tales como: la transformación de superficies de alto valor ambiental (pérdida de hábitat); la contaminación del suelo y el agua a causa del paso de lixiviados derivados de productos utilizados en el mantenimiento de estos proyectos; el manejo de

un considerable volumen de agua; y la generación de residuos, es necesario contar con medidas regulatorias adecuadas a las exigencias de este tipo de proyectos.

De esta manera, se prevé que, a través del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades de un proyecto de construcción de campo del golf proyecto, los que pueden causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables, para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas.

#### II.1.2. Selección del sitio

El sitio donde se pretende desarrollar el campo de golf de 10 hoyos, fue seleccionado principalmente con el objeto de llevar a cabo acciones tendientes a compensar las afectaciones que se generaron en el banco de tiro sobre el cual se pretende realizar el proyecto y aprovechar la posibilidad de moldear en ese lugar un campo de golf, además de que, el Promovente se ha comprometido a mantenerse alineado a la filosofía del desarrollo turístico integral Costa Canuva, en relación a la protección ambiental.

Como se describió anteriormente, el sitio tuvo un uso inmediato anterior, que fue el de un banco de tiro; lugar donde se depositó el material extraído del lecho del sitio donde se está construyendo una marina interior, obra que cuenta con una autorización como lo demuestra el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/05556 de fecha 01 de agosto de 2018. Esta marina, formará parte del proyecto integral Costa Canuva.

La razón del depósito del material en dicho banco de tiro, obedece a que después de realizar pruebas al material que se retiró para formar la marina, resultó que este no cumplió con las especificaciones técnicas mínimas para ser empleado en terraplenes, subyacentes y subrasantes. Todas ellas componentes que se contemplan dentro de la configuración de un camino y que, en su momento, se consideraban necesarias determinar, para emplear este material en la construcción de las vialidades dentro del desarrollo.

En este espacio como resultado de la extracción de material en el área de la marina se alcanzó un volumen depositado de 671,226.87 m<sup>3</sup>. Sin embargo, es preciso señalar que el diseño final del proyecto de campo de golf de 10 hoyos, aún requiere el aporte de

material adicional, situación que en un apartado posterior se darán a conocer los detalles de cuál será su origen y cuáles son las autorizaciones que se han gestionado para poder colocarlo en éste proyecto.

Dada la ubicación del predio donde se ha proyectado este campo de golf, mismo que se pretende integrar al diseño final del campo de golf de Costa Canuva, se consideró la ubicación del predio respecto al referido desarrollo, de manera tal, que pueda integrarse perfectamente de manera natural. Esto se logará en función de que el campo de golf de 18 hoyos y 72 par que finalmente se tendrá con la mencionada integración, quedaría situado entre lo que será la marina interior y el área hotelera-residencial del complejo; como consecuencia, se contempló también como parte del proyecto de este campo de golf, el establecimiento de diferentes amenidades y componentes que le permitan una funcionalidad agradable.

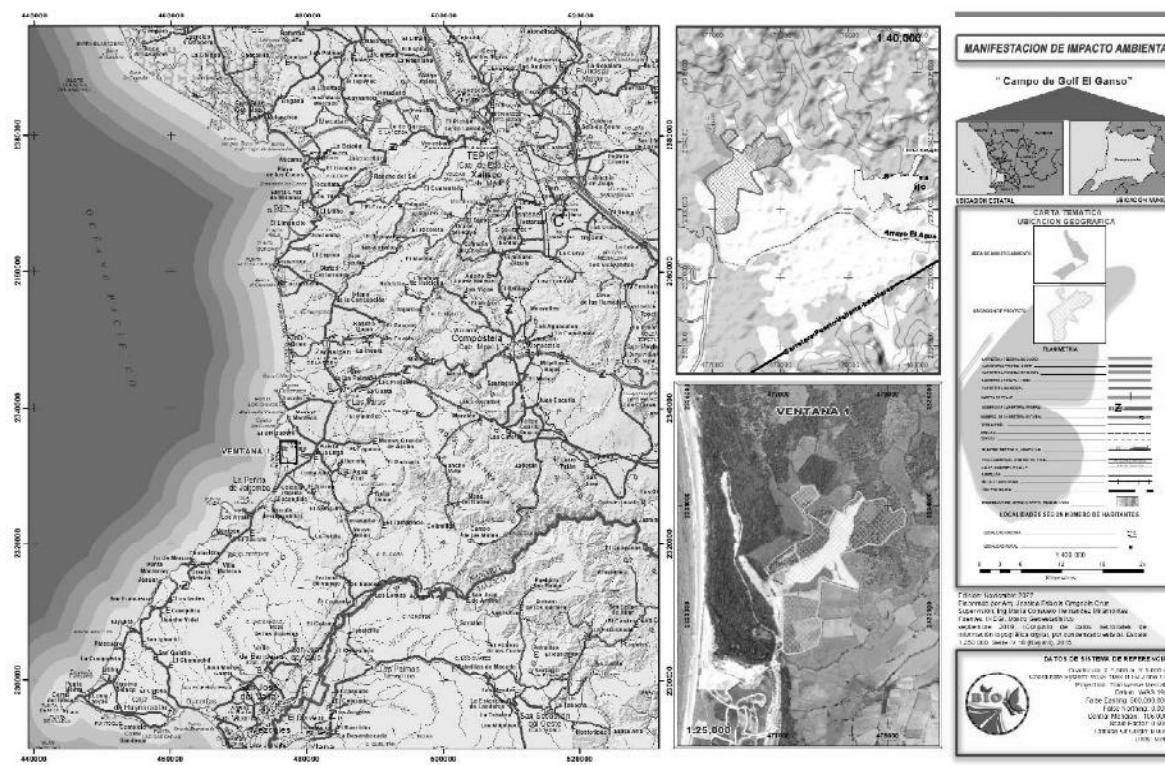


Figura II.5. Ubicación geográfica del proyecto Campo de Golf El Ganso.

Por otra parte, exponemos que el área con vegetación forestal que se pretende modificar con el proyecto, no excederá en un 50% de toda el área del proyecto ya que el área de la

poligonal corresponde a 91.51 ha, mientras que el área de vegetación ambiental que se solicitará para cambio de uso de suelo son 8.35 ha.

Respecto a la presencia de especies que se encuentran en alguna categoría de protección, especies de difícil regeneración y/o especímenes de fauna de difícil desplazamiento, se consideró que en la poligonal no se registra ninguna de ellas; sin embargo se reconoce que en el Estero Becerros que se localiza muy cercano a los límites de la poligonal, si registramos presencia de cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*); por ello se aplicarán los programas de protección y conservación de estos organismos. Lo mismo ocurre con las especies de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) que se localiza en determinadas áreas del borde del propio estero. En ambos casos, se consideran toda una estrategia de conservación y protección, según sus características, funciones ambientales, estéticas y la especificidad de su hábitat de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2001.

Por último, hacemos del conocimiento que se realizaron los cálculos necesarios para determinar el índice de infiltración del campo de juego, de manera tal, que, en el caso de este proyecto, los resultados arrojan que se presenta un índice de infiltración menor al 40% como se presenta en uno de los Anexos, lo que significa que las consecuencias de las tareas de mantenimiento del pasto, no pasarán hacia las capas profundas del subsuelo es decir hacia las aguas subterráneas, considerando que el índice de infiltración será inferior al 40%.

#### *II.1.2.1. Criterios técnicos*

Aunque existen diversos ensayos y literatura en la que se discute y analizan resultados de diferentes parámetros a considerar, no existe ninguna recomendación oficial que, al igual que en las arenas para establecer los Green, el Fairway, Rough y las áreas de Tees, especifiquen de forma concisa qué criterios deben cumplir para el establecimiento de un campo de golf en relación al tipo de suelo, por ejemplo. Estos ensayos, junto con otros realizados por laboratorios especializados y universidades relevantes, han resultado en una aceptación general por parte del sector técnico de la industria, de siete parámetros

cuya evaluación va a anticipar en gran medida, el comportamiento que una arena va a tener cuando su destino sea un bunker o se emplee para las pistas de un campo de golf<sup>4</sup>:

- ✓ *Granulometría,*
- ✓ *Forma de la partícula,*
- ✓ *Tasa de infiltración (conductividad hidráulica),*
- ✓ *Formación de costra superficial,*
- ✓ *Composición de la arena y dureza,*
- ✓ *Ángulo de reposo,*
- ✓ *Valor de penetrómetro.*

Ahora bien, tratándose del Green que es una de las componentes más importantes en un campo de golf, este requiere un cuidado más dedicado ya que se trata de una de las áreas más valoradas por los jugadores de golf. A pesar de presentar en promedio una extensión aproximada menor al 2% del total de un campo de golf, necesita un mantenimiento desproporcionado en relación con su área.

Esa parte del terreno de juego precisa una alta cantidad de recursos para un óptimo mantenimiento<sup>5</sup>. El auge de este deporte en los últimos años, ha llevado a los greenkeepers (cuidadores del Green) a buscar prácticas de mantenimiento del césped que reduzcan los suministros (agua, nutrientes, insecticida, etc.) debido a la presión ambiental y al costo económico.

Las zonas de raíces a base de arena como es el caso del Green, agravan el problema debido a sus características inherentes del tipo de material sobre el cual se establecerá el pasto en el campo de golf, como es la dureza física, la falta general de materia orgánica, la capacidad limitada de intercambio de cationes y de retención de agua que conduce a la pérdida de nutrientes hacia el medio ambiente<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> Cornejo L. (2018). Criterios técnicos para una correcta selección de arenas de bunkers. Recuperado el 12 de octubre de 2022 de <https://golfindustria.es/criterios-tecnicos-para-una-correcta-seleccion-de-arenas-de-bunkers-por-luis-cornejo-surtec-golf-agronomy/>.

<sup>5</sup> Schlossberg, M.J. & Schmidt, J.P., 2007. Influence of nitrogen rate and form on quality of putting greens cohabited by creeping bentgrass and annual bluegrass. Agron. J. 99, 99–106.

<sup>6</sup> Cazador, A. (2004). Un método nuevo y eficaz para el diseño e instalación de lisímetros en un green de golf con especificación USGA. Acta Hortic. 661, 573–578 DOI: 10.17660/ActaHortic.2004.661.78 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.661.78>

Ante tal escenario, el Promovente tiene claro que en este sitio donde se va a establecer el campo de golf, será muy importante implementar una adecuada gestión de mantenimiento del pasto y de las áreas de bunkers, ya que por ejemplo, una excesiva fertilización ante la escasez de nutrientes del suelo donde se establecerá, está relacionado con la calidad de juego, es decir, la velocidad del Green, la cual por ejemplo, decrece al aumentar la dosis de fertilizantes<sup>7,8</sup>. Pero también la sobre fertilización nitrogenada conlleva dos efectos negativos más desde el punto de vista técnico: el aumento de producción de materia seca y, consecuentemente, la reducción de la velocidad de rodadura de la bola que se topa con materia muerta que depende directamente del crecimiento de los tallos.

Según la USGA (United States of America Golf Association por sus siglas en inglés), un Green se puede clasificar a nivel competición como: rápido, medio rápido, medio, medio lento o lento y esto tiene que ver con los resultados de pruebas de rodadura de bola registrada con el stimpmeter<sup>9</sup>.

La velocidad de rodadura de la bola es, por tanto, para los jugadores de golf un factor muy importante.

Por otra parte, la fertilización desmedida hacia los pastos que se establecen en este tipo de sustrato como el que se establecerá el Green en nuestro caso, va a traer consecuencias negativas a algunos elementos del medio ambiente, como se describirá posteriormente si no se toman las medidas adecuadas.

Dicho todo lo anterior, si bien es cierto las condiciones del sustrato donde se establecerá el Green requieren de un tratamiento previo como es la utilización de una capa de suelo orgánico, que permita que se logre el establecimiento del pasto y que los nutrientes del proceso de fertilizado no lo afecten respecto a la velocidad de juego y, por otra parte, no impacten los mantos freáticos al incorporarse como nitritos y nitratos que afecten la calidad del recurso.

---

<sup>7</sup> Streich, A.M., Gaussoin, R.F., Stroup, W.W., Shearman, R.C., 2005. Survey of management and environmental influences on golf ball roll distance. Int. Turfgrass Soc. Res. J. 10, 446–454.

<sup>8</sup> Pease, B.W., Koeritz, E.J., Soldat, D.J., Stier, J.C., 2011. Nitrogen source and rate effects on velvet bentgrass putting green turf. Crop Sci. 51, 342–352.

<sup>9</sup> Gaussoin, R., Nus, J. y Leuthold, L. (1995). Un stimpmeter modificado para la investigación de césped en parcelas pequeñas. HortScience , 30 (3), 547-548.

Por otra parte, es importante dar a conocer que el procedimiento constructivo considera la colocación de una capa de grava de un grosor mínimo de 10 cm (4 pulgadas); posteriormente, se colocará la capa superficial del suelo limpio (topsoil o root zone), formada por una mezcla de arena y materia orgánica. Dicha mezcla se realizará fuera del área donde se establecerá el Green, utilizando equipo mecánico para asegurar que la mezcla sea totalmente homogénea. La mezcla será empujada sobre la grava del drenaje, utilizando maquinaria con baja presión y previniendo su contaminación mediante la limpieza de las llantas de la maquinaria.

Por su parte, el área de las pistas contará con una capa de *sascab* lo que facilitará la compactación del suelo de esas áreas. Esta capa compactada, se encontrará moldeada de manera tal que las escorrentías sean canalizadas a las zonas de captación de agua de riego para su reutilización.

El *sascab* tiene su origen en la cultura maya, quienes extraían piedras blancas las cuales trituraban hasta hacerlas polvo, el cual mezclaban con agua para formar una pasta que utilizaban para pavimentar el piso y como aglutinante para unir los bloques de piedra o llenar huecos en las paredes, ese material era conocido como *sascab*<sup>10</sup>.

#### *II.1.2.2. Criterios ambientales*

Elegir este sitio para el establecimiento del campo de golf exigió un análisis profundo de las condiciones que existen en el entorno y en el propio polígono del que el Promovente se exhibe como propietario.

El punto de partida fue la modificación del anteproyecto del campo de golf de manera interna por recomendación del área de comercialización, al buscar posicionar los productos inmobiliarios en un segmento turístico con características distintas en el tamaño de lote, buscando con ello más exclusividad del destino, incorporando con ello un campo de golf de marca.

Por tanto, las condiciones tenían que corresponder a un área que pueda integrarse al concepto del complejo Costa Canuva, pero particularmente que lograra ser acogido como

---

<sup>10</sup> Salinas, I. M. (2002). Arquitectura de los grupos étnicos de Honduras. En I. M. Salinas, Arquitectura de los grupos étnicos de Honduras (pág. 154). Guaymuras.

parte de su propuesta turística y paisajística consistente en un campo de golf par 72 de 18 hoyos, que trajo consigo la referida modificación del proyecto inicial.

Y es que el complejo referido forma parte del Programa de Impulso a nuevos Centros Integralmente Planeados, orientado fundamentalmente al desarrollo de productos turísticos que diversifiquen la oferta y atraigan a segmentos de mercado de mayor gasto y consideren la conservación sostenible de los recursos naturales.

En efecto, para ello el Fondo Nacional para el Fomento al Turismo (FONATUR) realizó un estudio morfológico del predio El Capomo que arrojó como resultado el seccionarlo en tres polígonos con características distintas y muy marcadas entre sí, lo cual determinó la designación de sus usos, tipo de desarrollo a impulsar y capacidades de venta.

Esto es, de conformidad a dicho estudio<sup>11</sup>, el predio al que se pretende incorporar este campo de golf de 10 hoyos corresponde a la Zonificación B de Costa Canuva, mismo que el estudio lo define como un terreno estrecho con vulnerabilidad ambiental, destinado a un campo de golf que se construiría en el complejo.

Considerando lo anterior, entre toda la oferta que ofrecerá Costa Canuva a sus potenciales clientes, el de mayor importancia comercial que se le ha conferido, corresponde a la construcción de un campo de golf de campeonato, definiéndolo incluso como su producto ancla, y sobre el cual, se apoyará la promoción y el posicionamiento del desarrollo hotelero residencial en su conjunto.

De esta manera, la experiencia de juego a promover en este desarrollo turístico será un campo de golf de 18 hoyos, par 72, distancia de tres de campeonato; con 7,470 yardas, una secuencia de juego con diversidad de pares de campo, ventanas al mar en 3 hoyos, y ventanas al estero Los Becerros en 5 hoyos y los 10 de los hoyos restantes, corresponderán al campo de golf que ponemos a consideración de la autoridad ambiental para su evaluación en este documento, los que se integrarían al campo de campeonato proyectado.

---

<sup>11</sup> FONATUR (2012). Expedientes correspondientes a Diseño Urbano y Arquitectónico a cargo de la Gerencia de Diseño de Planes de Desarrollo, adscrita a la Subdirección de Promoción de Desarrollo de la Dirección de Desarrollo de FONATUR.

Entre esas diversidades de pares de campo, es donde se inserta esta propuesta, con un predio que cuenta con una superficie de 14.49 ha de vegetación que no será intervenida, antes bien, que corresponderá a un área que se destinará a la conservación y mantenimiento, con un programa muy específico que incluirá la creación de una Unidad de Manejo Ambiental (UMA) intensiva y la aplicación de un programa de conservación que se incluye en este documento, ya que ese espacio será una ventana paisajística del campo, la cual está orientada hacia la franja de vegetación halófita y de manglar, es decir, hacia la parte poniente del predio.



Figura II.6. Zona de Conservación y Restauración ubicada al poniente del predio.

### II.1.2.3. Criterios socioeconómicos

Se conoce que el proyecto al que pretende asociarse el que se somete a evaluación, generará importantes beneficios económicos y sociales para el municipio de Compostela a través de la creación de fuentes de trabajo, proyectándose que, durante el tiempo que

se estima durará la construcción, se generen un total de 8,777 empleos; de los cuales 2,514 serán directos y 6,263 indirectos.

Por lo que esta estrategia de integración entre el campo de golf de 10 hoyos y el desarrollo turístico multicitado, se espera que contribuya a revertir la pérdida de población en el municipio, ya que es del conocimiento general que parte de la población sale de él a buscar otras posibilidades de desarrollo. En particular esto ocurre en las localidades ubicadas en el área cercana al proyecto como son El Tonino, Altavista, Puerta de La Lima y Lima de Abajo.

De esta manera en una zona donde las oportunidades de trabajo son escasas, el hacer del turismo una prioridad para generar inversiones, empleos y combatir la pobreza, aprovechando sus atractivos turísticos muy competitivos, es a lo que han apostado los gobiernos involucrados en su fomento; con la construcción y operación del proyecto, se estarán generando además de empleos, obras de compensación social que hará que la vida en las comunidades cercanas sea de mejor calidad.

Este proyecto que sometemos a evaluación, concluyendo, se estima que, a su término, haya generado un total de 500 empleos entre directos e indirectos.

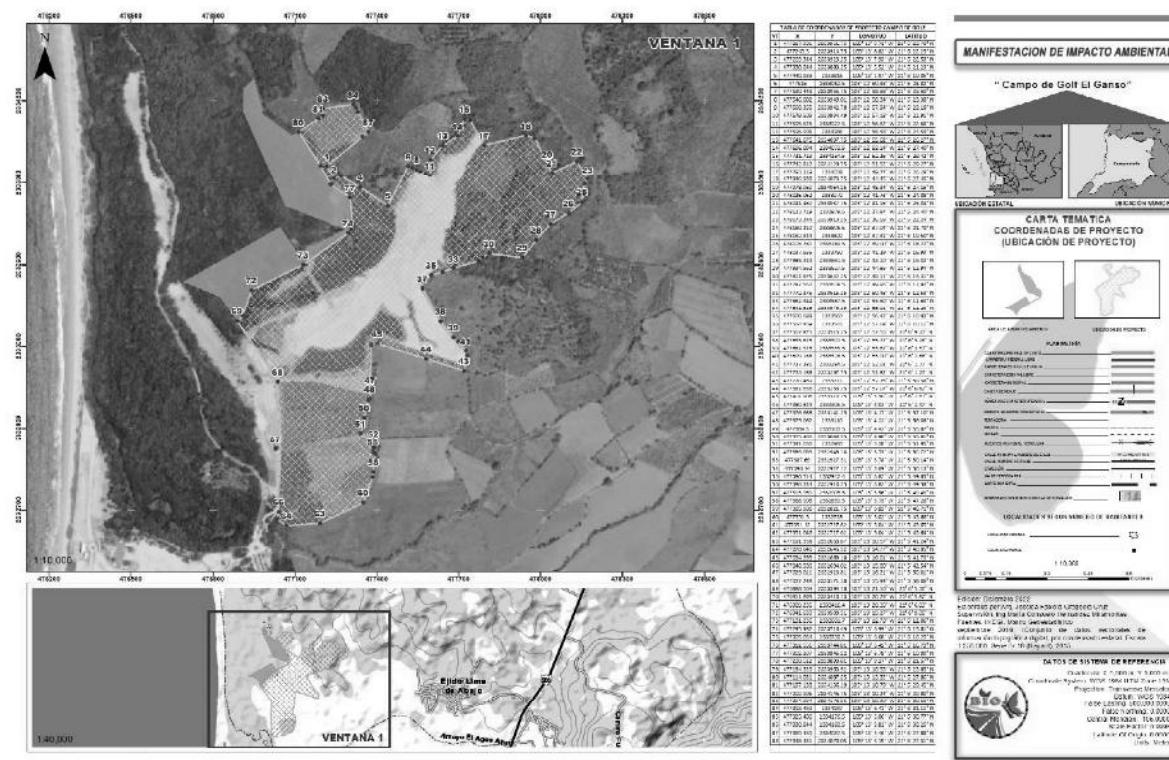
Para las tareas de operación y mantenimiento el número de personas que permanecerán ocupando diferentes posiciones serán en el orden de las 70.

#### II.1.3. Ubicación en el contexto geográfico

La ubicación geográfica del municipio de Compostela es en las coordenadas geográficas extremas entre los paralelos 21°22' a 20°52' de latitud norte; y los meridianos 104°49' a 105°22' de longitud oeste, en la costa sur del Estado de Nayarit, los 10 hoyos de golf se desarrollarán en un polígono que colinda al oeste con el polígono Boca de Naranjos del Complejo Costa Canuva.

En la siguiente imagen se presenta la ubicación del polígono de 77.10 ha en donde se pretende desarrollar el proyecto más 14.49 ha consideradas como área de amortiguamiento.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto: "Campo de Golf El Ganso en El Capomo, Nayarit".**



**Figura II. 7. Localización geográfica del proyecto.**

La delimitación del polígono se presenta a continuación, en coordenadas UTM, a partir de los vértices o puntos visados durante el levantamiento topográfico que se realizó. Esta información se presenta como un anexo, en un archivo digital en formato Excel y Shape para ser corroborados.

**Tabla II.2. Coordenadas UTM WGS 84 de los vértices del área en donde se construirán el campo de golf.**

VT	X	Y	LONGITUD	LATITUD
1	477218	2333962	105° 13' 9.71" W	21° 6' 23.78" N
2	477244	2333915	105° 13' 8.82" W	21° 6' 22.25" N
3	477269	2333923	105° 13' 7.93" W	21° 6' 22.53" N
4	477339	2333883	105° 13' 5.52" W	21° 6' 21.23" N
5	477441	2333816	105° 13' 1.97" W	21° 6' 19.05" N
6	477516	2333963	105° 12' 59.38" W	21° 6' 23.82" N
7	477530	2333956	105° 12' 58.88" W	21° 6' 23.60" N
8	477546	2333949	105° 12' 58.34" W	21° 6' 23.38" N
9	477560	2333943	105° 12' 57.84" W	21° 6' 23.18" N
10	477580	2333934	105° 12' 57.18" W	21° 6' 22.91" N
11	477596	2333928	105° 12' 56.62" W	21° 6' 22.68" N

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto: "Campo de Golf El Ganso en El Capomo, Nayarit".

---

VT	X	Y	LONGITUD	LATITUD
12	477597	2333986	105° 12' 56.58" W	21° 6' 24.59" N
13	477642	2334038	105° 12' 55.02" W	21° 6' 26.27" N
14	477696	2334073	105° 12' 53.14" W	21° 6' 27.40" N
15	477722	2334135	105° 12' 52.26" W	21° 6' 29.42" N
16	477743	2334130	105° 12' 51.52" W	21° 6' 29.27" N
17	477793	2334038	105° 12' 49.77" W	21° 6' 26.29" N
18	477947	2334074	105° 12' 44.45" W	21° 6' 27.46" N
19	477979	2334064	105° 12' 43.34" W	21° 6' 27.15" N
20	478025	2333970	105° 12' 41.73" W	21° 6' 24.08" N
21	478041	2333938	105° 12' 41.16" W	21° 6' 23.04" N
22	478134	2333980	105° 12' 37.97" W	21° 6' 24.40" N
23	478173	2333913	105° 12' 36.59" W	21° 6' 22.24" N
24	478160	2333897	105° 12' 37.04" W	21° 6' 21.70" N
25	478152	2333829	105° 12' 37.31" W	21° 6' 19.50" N
26	478104	2333790	105° 12' 39.00" W	21° 6' 18.22" N
27	478038	2333750	105° 12' 41.29" W	21° 6' 16.93" N
28	477985	2333692	105° 12' 43.10" W	21° 6' 15.02" N
29	477935	2333628	105° 12' 44.85" W	21° 6' 12.94" N
30	477812	2333642	105° 12' 49.11" W	21° 6' 13.41" N
31	477788	2333629	105° 12' 49.95" W	21° 6' 12.97" N
32	477772	2333615	105° 12' 50.48" W	21° 6' 12.53" N
33	477682	2333588	105° 12' 53.60" W	21° 6' 11.63" N
34	477642	2333575	105° 12' 55.01" W	21° 6' 11.23" N
35	477601	2333563	105° 12' 56.42" W	21° 6' 10.83" N
36	477564	2333541	105° 12' 57.68" W	21° 6' 10.11" N
37	477568	2333515	105° 12' 57.56" W	21° 6' 9.27" N
38	477634	2333393	105° 12' 55.27" W	21° 6' 5.28" N
39	477681	2333334	105° 12' 53.62" W	21° 6' 3.37" N
40	477699	2333319	105° 12' 53.00" W	21° 6' 2.88" N
41	477727	2333285	105° 12' 52.02" W	21° 6' 1.77" N
42	477733	2333268	105° 12' 51.82" W	21° 6' 1.23" N
43	477720	2333211	105° 12' 52.26" W	21° 5' 59.38" N
44	477582	2333255	105° 12' 57.07" W	21° 6' 0.82" N
45	477402	2333311	105° 13' 3.30" W	21° 6' 2.61" N
46	477381	2333307	105° 13' 4.03" W	21° 6' 2.47" N
47	477377	2333141	105° 13' 4.17" W	21° 5' 57.10" N
48	477375	2333110	105° 13' 4.22" W	21° 5' 56.08" N
49	477370	2333104	105° 13' 4.42" W	21° 5' 55.87" N
50	477355	2333040	105° 13' 4.90" W	21° 5' 53.81" N
51	477342	2332983	105° 13' 5.38" W	21° 5' 51.95" N

VT	X	Y	LONGITUD	LATITUD
52	477389	2332945	105° 13' 3.73" W	21° 5' 50.72" N
53	477388	2332927	105° 13' 3.78" W	21° 5' 50.14" N
54	477390	2332927	105° 13' 3.69" W	21° 5' 50.13" N
55	477387	2332912	105° 13' 3.82" W	21° 5' 49.65" N
56	477386	2332910	105° 13' 3.82" W	21° 5' 49.58" N
57	477394	2332906	105° 13' 3.56" W	21° 5' 49.43" N
58	477389	2332840	105° 13' 3.73" W	21° 5' 47.28" N
59	477386	2332822	105° 13' 3.83" W	21° 5' 46.71" N
60	477352	2332728	105° 13' 5.02" W	21° 5' 43.66" N
61	477351	2332728	105° 13' 5.04" W	21° 5' 43.65" N
62	477351	2332728	105° 13' 5.04" W	21° 5' 43.64" N
63	477191	2332654	105° 13' 10.57" W	21° 5' 41.24" N
64	477070	2332645	105° 13' 14.77" W	21° 5' 40.95" N
65	477034	2332669	105° 13' 16.01" W	21° 5' 41.73" N
66	477041	2332694	105° 13' 15.80" W	21° 5' 42.54" N
67	477029	2332924	105° 13' 16.21" W	21° 5' 50.01" N
68	477037	2333171	105° 13' 15.94" W	21° 5' 58.06" N
69	476889	2333394	105° 13' 21.10" W	21° 6' 5.30" N
70	476912	2333410	105° 13' 20.29" W	21° 6' 5.82" N
71	476909	2333416	105° 13' 20.38" W	21° 6' 6.03" N
72	476942	2333509	105° 13' 19.27" W	21° 6' 9.05" N
73	477131	2333602	105° 13' 12.70" W	21° 6' 12.06" N
74	477296	2333716	105° 13' 6.99" W	21° 6' 15.81" N
75	477305	2333730	105° 13' 6.68" W	21° 6' 16.25" N
76	477313	2333745	105° 13' 6.42" W	21° 6' 16.73" N
77	477302	2333845	105° 13' 6.78" W	21° 6' 19.99" N
78	477231	2333894	105° 13' 9.27" W	21° 6' 21.57" N
79	477194	2333964	105° 13' 10.53" W	21° 6' 23.85" N
80	477114	2334087	105° 13' 13.32" W	21° 6' 27.86" N
81	477187	2334136	105° 13' 10.79" W	21° 6' 29.45" N
82	477203	2334147	105° 13' 10.24" W	21° 6' 29.80" N
83	477204	2334173	105° 13' 10.20" W	21° 6' 30.66" N
84	477313	2334187	105° 13' 6.41" W	21° 6' 31.11" N
85	477323	2334177	105° 13' 6.06" W	21° 6' 30.77" N
86	477331	2334161	105° 13' 5.81" W	21° 6' 30.25" N
87	477369	2334088	105° 13' 4.46" W	21° 6' 27.88" N
88	477348	2334070	105° 13' 5.19" W	21° 6' 27.31" N

Con el propósito de unificar la información y poder hacer un manejo integral en el Sistema de Información Geográfica (SIG), los datos del proyecto y toda la cartografía de referencia

se proyectaron al Sistema UTM Datum WGS84 (World Geodesic System) por este el de mayor precisión debido a que ha sido definido recientemente por medio de sistemas de posicionamiento global.

Los parámetros que se utilizaron son los siguientes:

#### **UTM WGS84**

*Proyección: Transverse Mercator*

*False Easting: 500,000.0000*

*False Northing: 0.0000*

*Central Meridian: -99.0000*

*Scale Factor: 0.9996*

*Latitude of Origin: 0.0000*

*Unidad lineal: Metros (1.0)*

*Sistema de coordenadas geográficas*

*WGS\_1984 UTM Zone 13N*

Para la representación de escalas pequeñas se utilizaron los siguientes parámetros:

- *Geographic Coordinate System: MEXICO\_ITRF\_2008*
- *Datum: D\_ITRF\_2008*
- *Prime Meridian: Greenwich*
- *Angular Unit: Degree*

#### ***II.1.3.1. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades***

Partiendo de la capital del estado, la principal vía de comunicación, para llegar al sitio del proyecto es la Carretera Federal 200; a la altura del km 88+300 se encuentra el acceso al proyecto Costa Canuva. Es en razón de los acuerdos que en la actualidad se tienen, que, en caso de autorizarse el proyecto, se emplearían los caminos y vialidades existentes en ese desarrollo. El sitio donde se pretende establecer el campo del golf, se ubica justo finalizando el área en donde se construirá la marina interior. En la Figura II.8 se presentan las principales vías de comunicación alrededor del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto: "Campo de Golf El Ganso en El Capomo, Nayarit".

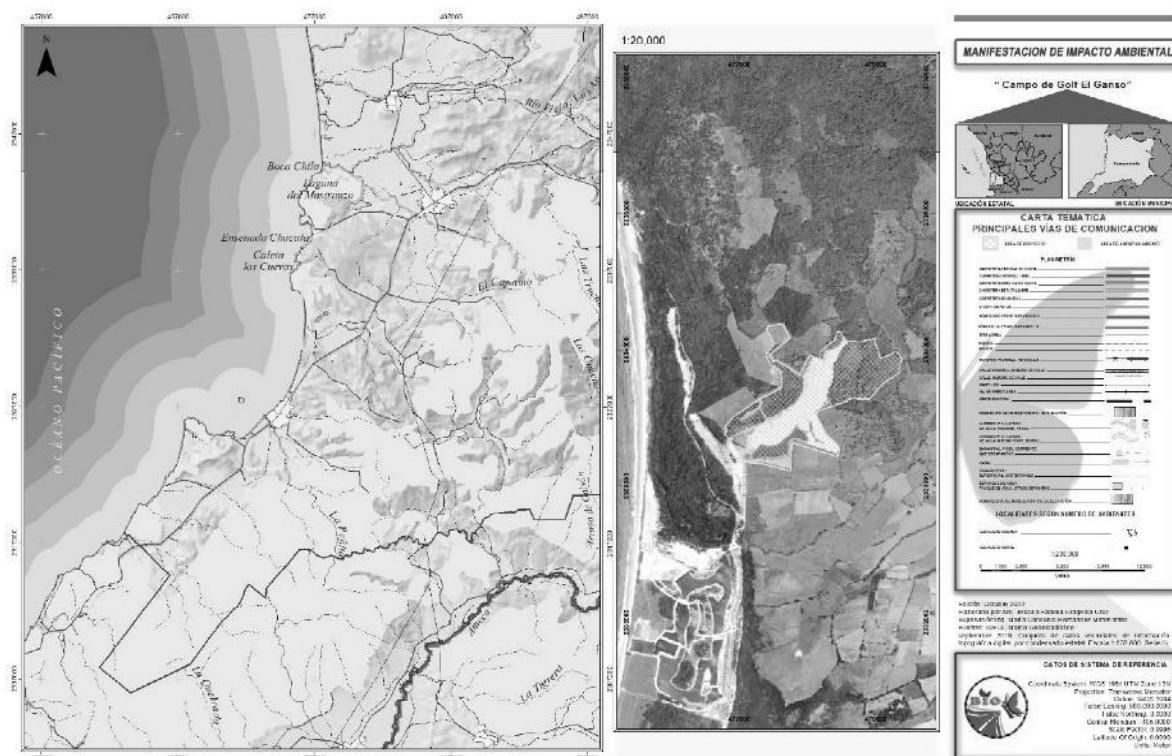


Figura II.8. Vías de comunicación cercanas al proyecto



Figura II.9. Lugar de ingreso al desarrollo Costa Canuva que se ubica por la carretera 200 a la altura del km 88+300.



Figura II.10. El sitio de acceso al Desarrollo Turístico Integral Costa Canuva.

En las siguientes imágenes se presenta las condiciones actuales de las vialidades al interior del Desarrollo Turístico Costa Canuva.



Figura II.11. Vialidades internas revestidas con concreto hidráulico.



Figura II.12. Sitio donde se realiza la desviación hacia el sitio del proyecto

#### II.1.4. Inversión requerida

Este proyecto con sus diferentes componentes como son: tareas preliminares, terracerías, jardinería y obras complementarias requiere de una inversión de \$367'157,167.99 (TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE MILLONES CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL CIENTO SESENTA Y SIETE PESOS 99/100 M.N) sin incluir el IVA.

Tabla II.3. Descripción e Importe del gasto para cada uno de los componentes del proyecto.

	CONCEPTO	CANTIDAD	U. M.	P.U.	CANTIDAD	IMPORTE
Personal	Personal Especializado	8	Mes	\$63,398.68	24.00	\$12,172,546.71
	Operadores	5	Mes	49,259.22	24.00	5,911,106.09
	Operadores	5	Mes	49,259.22	12.00	2,955,553.05
	Ayudantes Generales	45	Mes	15,250.96	12.00	8,235,521.02
Maquinaria	Excavadora	2	Mes	113,167.20	24.00	5,432,025.60
	Diésel	1	L/Mes	81,916.80	24.00	1,966,003.20
	D5K Docer	2	Mes	133,533.40	24.00	6,409,603.20
	Diésel	1	L/Mes	81,916.80	24.00	1,966,003.20
	Prinoth	5	Mes	159,337.60	24.00	19,120,512.00
	Diésel	4	L/Mes	81,916.80	24.00	7,864,012.80
	Vibrocompactador	2	Mes	81,921.60	24.00	3,932,236.80
	Diésel	2	L/Mes	66,557.40	24.00	3,194,755.20
	Retroexcavadora	1	Mes	267,124.80	1.00	267,124.80
	Diésel	1	L/Mes	66,557.40	1.00	66,557.40
	Workman	5	Mes	410,434.91	1.00	2,052,174.56
	Diésel	1	L/Mes	42,314.20	12.00	507,770.40
	SandPro John Deer	2	Mes	500,000.00	1.00	1,000,000.00
	Diésel	1	L/Mes	42,314.20	12.00	507,770.40
	Positrack	1	Mes	1,120,000.00	1.00	1,120,000.00
	Diésel	1	L/Mes	42,314.20	12.00	507,770.40
	Tractor agrícola	2	Mes	55,561.47	12.00	1,333,475.20

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto: "Campo de Golf El Ganso en El Capomo, Nayarit".

---

	CONCEPTO	CANTIDAD	U. M.	P.U.	CANTIDAD	IMPORTE
Materiales	Diésel	1	L/Mes	\$ 42,314.20	12.00	\$ 507,770.40
	Geotextil "Silt fence"	4210	m	65.78	1.00	276,933.80
	Tubería de 6"	712	pza.	407.30	1.00	289,865.56
	Tubería de 8"	123	pza.	657.71	1.00	81,205.30
	Tubería de 12"	24	pza.	1,398.57	1.00	33,565.59
	Tubería de 15"	32	pza.	2,512.80	1.00	80,409.60
	Tubería de 24"	47	pza.	5,963.71	1.00	280,294.37
	Cable calibre 12	8626	m	13.93	1.00	120,169.44
	Arena para bunker	4947	ton	2,387.00	1.00	11,807,295.50
	Grava de 4"	1660	m³	440.00	1.00	730,532.00
	Sistema "Better Billy Bunker"	5885	ft²	264.00	1.00	1,553,599.11
	Fertilizante 0-20-20 (7.3 kg/100 m2)	4	ton	9,350.00	1.00	37,400.00
Instalaciones	Semillas de Paspalum "platinum" (7.3 kg/100m²)	264	Cubetas	39,600.00	11.34	118,550,805.12
	Cart path 3 m ancho	5468	m²	165.00	1.00	902,157.22
	Irrigación	1	Lote	29,629,557.96	1.00	29,629,557.96
	Pozos de agua	2	Unidad	1,500,000.00	2.00	3,000,000.00
	Edificio de mantenimiento	1	Unidad	150,000,000.00	1.00	97,000,000.00
		Comfort stations	1	Unidad	150,000.00	1.00
		Casetas de seguridad	1	Unidad	300,000.00	1.00
		Barda perimetral	4295	ml	3,563.00	1.00
						\$ 367,157,167.99

Por su parte, la inversión que se hará en lo que corresponde a desarrollar las actividades para dar cumplimiento a lo considerado en este documento para mitigar, prevenir o compensar los diferentes impactos que se han de derivar de las actividades de este proyecto, ascienden a **\$ 5,975,000.00 (CINCO MILLÓNES NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO MIL PESOS 00/10 M.N.).**

A continuación, presentamos el resumen de estos gastos.

Tabla II.4. Descripción e Importe de las medidas de Prevención y Mitigación.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	P.U	IMPORTE.
Rescate de flora y fauna	24	mes	\$80,000.00	\$1'920,000.00
Seguimiento ambiental	24	mes	40,000.00	\$960,000.00
Programa de forestación	3	mes	30,000.00	90,000.00
Programa de Vigilancia Ambiental	24	mes	120,000.00	2,280,000.00
Informes a la autoridad	5	mes	25,000.00	125,000.00
				<b>TOTAL \$ 5,975,000.00</b>

## II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental tendrá diferentes etapas. Al momento ya se ha concluido con las tareas previas que son las del diseño y planeación.

Las tareas que se desarrollarán en caso de ser autorizado este proyecto serán: preparación del sitio, construcción y operación en donde se contempla el mantenimiento del proyecto.

### ETAPA 1: Diseño y Planeación

A partir del término de la II Guerra Mundial se da una fuerte influencia en el diseño y la construcción de campos de golf por parte de exponentes de los Estados Unidos de Norte

América logrando una tendencia<sup>12</sup>, cuyos principios básicos fueron utilizados en el caso de este proyecto y fueron los siguientes.

a) Armonía: principios que producen una impresión de unidad y coherencia en el contenido. La armonía se consigue con la integración de texturas (vegetación, césped, arena) y el color (normalmente natural). Sin embargo, líneas, tamaños y formas pueden reforzar un diseño o alterarlo por completo.

B) Proporción: todos los elementos que el golfista percibe deben estar en relación de tamaño, volumen o distancia. Cualquier elemento fuera de escala con respecto al resto no lo hace apropiado.

C) Equilibrio: el equilibrio debe obtenerse por la agrupación de formas y colores, entorno a puntos objetivos. El equilibrio de hoyos debe también buscarse en los hoyos con giro a derecha e izquierda. Hoyos cuesta abajo o cuesta arriba, hoyos con agua, sin agua, hoyos con fuerza de límite a izquierda o derecha.

D) Ritmo: es lo relativo al movimiento y se puede conseguir mediante la repetición de formas, progresión de tamaños o movimientos continuos de formas. En el moldeo, el ritmo es fundamental para conseguir la integración de lomas y vaguadas, evitando la sensación de artificialidad.

E) Énfasis de formas: principio del arte en el que el ojo pasa a ser el elemento más importante de la composición. Este aspecto debe cuidarse principalmente en los entornos del Green, por ser el elemento principal de la composición. Un Green que tenga un básico fondo debe integrarse con la formación de lomas y depresiones o con un intenso paisajismo. Un entorno de vegetación intensa nos ayuda a simplificar los elementos de diseño.

De esta manera y considerando este último aspecto como uno de los más importantes, es que en el diseño de este campo de golf que se ha concebido, se ha priorizado que debe contener el mayor número de elementos vegetativos, para lo cual ha incorporado la zona de amortiguamiento que cuenta con una gran cantidad de elementos vegetativos,

---

<sup>12</sup> Los Arqueros. *Apuntes en el diseño de Campos de Golf*. Recuperado el 22 de octubre de 2022 de <https://www.losarquerosgolf.com/es/apuntes-en-el-diseno-de-campos-de-golf/>

favoreciendo a la vez el concepto del complejo turístico que es el de la conservación y restauración de las diferentes áreas que lo integrarán.



Figura II.13. Poligonal del proyecto y el área de amortiguamiento considerada.

## ETAPA 2: Preparación del Sitio

Una vez que se cuente con las autorizaciones necesarias se procederá a iniciar con la preparación del sitio, la cual se desarrollaría en etapas bien definidas, que a continuación describimos.

### a) Localización y trazo del área del proyecto

Para dar inicio con los trabajos, se realizará el levantamiento topográfico, marcaje y estacado de los límites del predio en donde se pretende el desarrollo del proyecto, trabajos que llevará a cabo una brigada de topografía con ayuda de una estación total, empleando estacas de madera y cintas de seguridad. De esta forma se asegura que durante la ejecución de los trabajos no se afectarán áreas no autorizadas o fuera de los límites del predio del proyecto.

**b) Localización y trazado de las áreas de pasto (Rough), lago y estanque de riego**

La brigada de topografía localizará las áreas de cada pista, del lago y el estanque de riego, con el fin de llevar a cabo la delimitación perimetral de los mismos, marcando sobre el terreno con estacas de madera y cintas de precaución.

**c) Rescate de Flora y Fauna**

Previo a las actividades de desmonte y despalme, se llevará a cabo el rescate de flora susceptible de ser reubicada o confinada en vivero para su posterior reubicación en los límites del predio. Es decir, se identificarán especies arbóreas susceptibles de rescate, así como organismos que pudieran integrarse de manera natural al diseño del proyecto, pero siempre respetando las áreas de pasto que sean autorizadas.

Respecto a la fauna silvestre y con el fin de evitar en mayor medida la manipulación de organismos, lo cual suele causar un elevado estrés en ellos, se realizarán principalmente trabajos de ahuyentamiento generando ruidos para inducir el desplazamiento de fauna a sitios seguros fuera del peligro que representan las actividades de preparación del sitio y construcción; de igual manera, se llevará a cabo su búsqueda en madrigueras y de organismos de lento desplazamiento para asegurar su retiro de las áreas de trabajo mediante su captura para posteriormente reubicarlas en sitios apropiados, que presenten condiciones bióticas y abióticas similares al sitio en donde se llevó a cabo la captura. Por otra parte, como medida permanente durante el desarrollo del proyecto, se realizarán trabajos de vigilancia con el fin de ahuyentar, rescatar y reubicar cualquier ejemplar que se pudiera presentar en los frentes de trabajo.

**d) Desmonte y despalme**

Una vez que se hayan llevado a cabo las acciones de rescate de organismos de flora y fauna, se procederá al retiro de la vegetación existente en el área de pistas y sitios que requiere el proyecto, trabajos que se llevarán a cabo de forma manual, empleando herramientas como motosierras y machetes. El material forestal resultante será en mayor medida donado a lugareños, con el fin de que se utilizado de forma doméstica o bien para la reparación de cercos parcelarios perimetrales; el material que resulte y no sea aprovechable, será triturado con el fin de producir material orgánico que será utilizado como material decorativo para trabajos de ornamentación o bien, propiciar su reincorporación al suelo para generar condiciones favorables para la revegetación.

Concluido el retiro de la vegetación, se realizará el despalme de las áreas requeridas lo cual consiste en retirar la capa de tierra vegetal mediante la ayuda de maquinaria pesada como serían tractores bulldozer D8; el material resultante, será trasladado a un sitio de resguardo, que se ubicará al margen del predio a intervenir, ya que este material será utilizado posteriormente en actividades de jardinería y en el vivero, motivo por el cual se cubrirá con lonas y se mantendrá humectado para evitar que se pierda por efecto edólico y escorrentías.

### ETAPA 3: Construcción

Es durante esta etapa en la que se conforman los diferentes componentes del campo de golf conformado por Tees (salida), Fairway (zona central de juego), Rough (zona lateral de castigo, pero jugable), Greens (área donde se sitúa el hoyo, en donde desemboca la bola), además se construirán Bunkers (obstáculos o trampas de arena) y lagos artificiales.

Como ya fue mencionado anteriormente, se aprovecharán las elevaciones naturales y las inducidas que resultaron del depósito de material durante el uso del sitio como banco de tiro. El suelo del predio que no resulte apto para el tipo de césped proyectado será retirado y depositado en sitios del proyecto que requieran ser nivelados o presentar una determinada elevación.

Respecto a las características y especificaciones que se implementaran durante la etapa de construcción, se estima que para la conformación de los 10 hoyos que comprende el presente proyecto, se requerirán un total de 1,164,000 m<sup>3</sup> de material de relleno y nivelación, por lo que actualmente se tiene un déficit de 492,773.13 m<sup>3</sup>; de este volumen, el aporte principal será obtenido de la marina, una vez que se reanuden los trabajos de excavación o bien, será adquirido de un banco de material que cuente con autorización vigente, para lo cual se solicitará a la autoridad competente un listado de bancos que cuenten con tal requerimiento.

#### a) Movimiento de suelos y tierras

Todo material será transportado mediante el uso de camiones de volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> o bien, en caso necesario, dentro del predio del proyecto se utilizarán camiones articulados con capacidad de 20 m<sup>3</sup>. El material será vertido a tiro directo para posteriormente ser

conformado con ayuda de un tractor D8, como se muestra en la figura II.14, la cual se presenta a manera de referencia.



Figura II.14. Conformación de material de un hoyo dentro de un campo de golf.

Las características y especificaciones que se implementarán durante la etapa de construcción en este proyecto serían:

- El detalle de la conformación y alturas finales del terreno van de los 5 hasta los 24 metros, siendo en su mayoría las elevaciones promedio de 14.5 metros.
- Se realizarán excavaciones en las áreas necesarias y las nivelaciones mediante el relleno y compactación del material hasta llegar a la nivelación requerida, de acuerdo con lo proyectado en planos.
- Se controlará la humedad de cada subnivel y capa de relleno subsecuente, antes de compactar, humedeciendo o aireando según sea el caso, hasta en un 2% del contenido óptimo de humedad.

- Una vez obtenida la nivelación requerida, se protegerán las áreas del tráfico y erosión; las cuales, además, se mantendrán despejadas y limpias. Los excedentes de tierra útil se almacenarán dentro del predio en sitios establecidos para ello para su posterior uso, clasificándose en razón de sus características y uso potencial.

**b) Moldeo del campo de golf**

Se realizará el moldeo mediante cortes, rellenos, nivelaciones y configuración de los tees, greens, bunkers, fairways, roughs, áreas de prácticas y cart path.

Para el moldeo grueso se utilizará un tractor D8. El siguiente moldeo se realizará empleando un tractor mediano con aspas de 6 vías, los cortes y rellenos se localizarán hasta 91 cm por encima o por debajo de las elevaciones, dentro de una distancia de 30 m. El acabado del moldeo implicará cortes, rellenos y detalle de configuración de fairways, roughs, áreas de prácticas, greens, tees, bunkers y cart path, utilizando un tractor pequeño con aspas de 6 vías. Los cortes y rellenos se localizarán hasta 30 cm por encima o por debajo de las elevaciones, dentro de una distancia de 30 m.

Al concluir el moldeo, se extenderá la capa superficial del suelo limpio (topsoil) sobre los fairways y roughs a una profundidad mínima de 12" (30 cm), siempre y cuando el subnivel no se encuentre, fangoso o excesivamente húmedo.

Se deberá proteger el sistema de riego, sistema de drenaje de aguas pluviales, cart paths, los servicios públicos, estructuras y otras instalaciones durante las operaciones de colocación de la capa superficial de suelo para evitar daños.

Una vez realizada la configuración de las áreas se protegerán del tráfico y la erosión; así mismo, se mantendrán despejadas y libres de basura.

Finalmente, se colocará pasto en los sitios requeridos. El tipo de pasto que se colocaría, se ha seleccionado en razón de las condiciones y características principales que presenta, entré las que destaca el requerimiento de un bajo consumo de pesticidas y fertilizantes para su mantenimiento, que es altamente tolerante a diferentes tipos de agua, incluyendo aquellas de baja calidad, como sería la tratada y sobre todo por su resistencia al clima cálido.



Figura II.15. Imagen de referencia de la especie de pasto *Paspalum vaginatum*.

A continuación, se describen las características técnicas de esta especie:

Características técnicas	
<b>Uso:</b> Jardinería, paisajismo, golf, estadios deportivos	<b>Friо:</b> Resistencia baja
<b>Color:</b> Verde azulado intenso	<b>Sombra:</b> Resistencia media a sombra intermedia
<b>Ancho de hoja:</b> Césped compacto de hoja fina	<b>Sequía:</b> Resistencia alta
<b>Decoloración invernal:</b> Latencia a partir de 10-12 °C donde pierde coloración.	<b>Salinidad:</b> Resistencia alta: no existe otra especie que soporte mejor la salinidad en suelo o agua
<b>Tipo de suelo requerido:</b> Aguanta suelos con salinidad y alta retención de agua, pero mejor si el suelo es bueno	<b>Necesidades hídricas:</b> Bajas, tolera períodos largos sin riego. Tolerá las inundaciones o encarcamientos
<b>Crecimiento/Reproducción:</b> Por estolones y rizomas	<b>Siega:</b> Frecuencia media. Entre 3 y 25 mm
<b>Desgaste:</b> Resistencia alta	<b>Control de malas hierbas:</b> Césped muy agresivo, compite ventajosamente frente a las malas hierbas
<b>Recuperación a los daños:</b> Alta	<b>Fertilizantes:</b> Ha tenido que desarrollar una gran eficiencia en la captura de nitrógeno del suelo
<b>Plagas:</b> Resistencia Alta	
<b>Enfermedades:</b> Resistencia alta	
<b>Calor:</b> Resistencia alta	

Figura II.16. Características técnicas de la especie *Paspalum vaginatum*. El pasto Bermuda es uno de los que cuenta con un sistema fuerte de raíces y que pueden crecer en grupos. Normalmente esta hierba puede ser cortada para realizar los mejores greens y fairways. Además, este tipo de pasto también se emplea para compensar el rough de un campo de golf.

#### - Construcción de Greens (área donde se sitúa el hoyo)

El diseño de los greens es de suma importancia, al igual que su construcción. Para ello se deben tener en cuenta numerosos factores como pueden ser el número de posiciones de bandera, desniveles adecuados, drenaje correcto o bien la apropiada construcción de la zona que rodea al green denominada antegreen, la cual fundamentalmente se diferencia por la altura del pasto.

Los greens deben ser construidos de manera que no exista retención de agua o bien que el agua de la superficie sea drenada en múltiples direcciones. Se construirá el subnivel del green y sus alrededores dando continuidad y afluencia a la configuración, 400 mm (16 pulgadas) por debajo del nivel de la superficie final propuesta. Se deberán mantener los declives y gradientes de los subniveles de la siguiente manera:

1. Áreas óptimas para la bandera (Pinable areas): 1% - 3%.
2. Áreas no óptimas para la bandera (Non-Pinable areas): 3% - 6%, incluyendo rodamiento y zonas de drenaje.

Después de la instalación del drenaje a lo largo del subnivel del green, se colocará una capa de grava de un grosor mínimo de 10 cm (4 pulgadas), colocando estacas de nivelación a intervalos frecuentes sobre el subnivel; la grava que será utilizada deberá estar limpia y se reemplazará en caso de contaminarse. La colocación de la grava se empezará por una orilla del drenaje y se continuará a lo largo de la superficie del subnivel utilizando maquinaria con baja presión. El acabado deberá ser parejo, libre de huellas de llantas o depresiones.

Posteriormente, se colocará la capa superficial del suelo limpio (topsoil o root zone), formada por una mezcla de arena y materia orgánica, dicha mezcla se realizará fuera del green, utilizando equipo mecánico para asegurar que la mezcla sea totalmente homogénea. La mezcla será empujada sobre la grava del drenaje, utilizando maquinaria con baja presión y previniendo su contaminación mediante la limpieza de las llantas de la

maquinaria. Posteriormente se compactará la capa manualmente, mediante el uso de rodillos llenos de agua a un mínimo de 300 mm (12 pulgadas). Las orillas del green se compactarán en cada lado de la línea de interfase con un apisonador vibratorio. Finalmente, se mezclarán fertilizantes y abono con el topsoil para el establecimiento del pasto.

#### - Construcción de Tees (salidas)

Son plataformas pequeñas en donde se inicia el juego de cada hoyo del campo de golf. Se conforman con el terreno natural, en su parte superior tienen un sustrato de suelo arenoso y materia orgánica, para proporcionar fertilidad al suelo y permitir la siembra de pasto. El área mínima requerida para los tees será de 557 m<sup>2</sup> en hoyos par 4 y par 5; y un mínimo de 929 m<sup>2</sup> en hoyos par 3. Se establecerá un gradiente del subnivel constante al 1% en una sola dirección. El grado de inclinación del subnivel será en la misma dirección del declive en los alrededores, o conforme a las indicaciones del Arquitecto diseñador del Campo de Golf. Es imperativo que las transiciones de los tees a las cuestas laterales sean trazadas con una pendiente del 3%. Esto ayudará a aliviar la situación donde el corte áspero esté en una superficie plana y sea proclive a un drenaje pobre.

Después de concluir la instalación del drenaje, se colocará el material para formar la capa superficial del suelo limpio en toda la subsanante compactada de cada uno de los tees a una profundidad mínima de 30.48 cm, el material será empujado con un pequeño tractor de orugas o máquina similar con baja presión sobre el suelo, previniendo su contaminación mediante la limpieza de las llantas de la maquinaria. Posteriormente se compactará el material usando maquinaria con rodillo o manualmente, mediante el uso de rodillos llenos de agua. Finalmente, se concluirá la nivelación con láser para obtener una superficie lisa, sin cambios de superficie irregulares y se mezclarán fertilizantes y abono con el topsoil para el establecimiento del pasto.

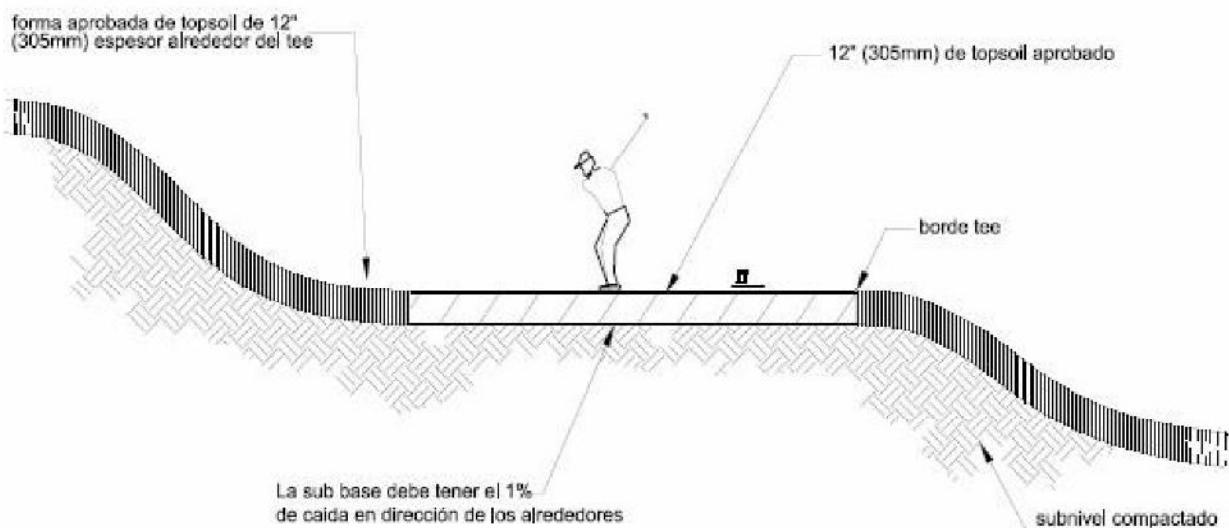


Figura II.17. Sección tipo de un Tee.

#### - Construcción de fairway o pista

Es el área efectiva de juego. Hay pistas cortas llamadas pares 3, pistas medianas denominadas par 4 y pistas largas llamadas pares 5, cada una de ellas tiene un diseño especial único de acuerdo con su par, ubicación, estrategia de juego y ambiente especial, tal como se aprecia en la figura II.18, a cuál se muestra a manera de referencia. Es una zona sembrada con una alta densidad de pasto totalmente podado, para sostener la bola en la posición adecuada y evitar que se sitúe más profundamente en el césped, sin embargo, se debe tener precaución, debido a que una baja en la altura del pasto puede conducir a su debilitamiento y una baja en su densidad. Esta es el área intermedia entre el inicio del juego la salida (Tee) y el punto de llegada, en donde se localiza el hoyo (Green). Para su conformación también se requiere suelo del lugar y una capa de arena local lavada con un espesor de 0.30 m promedio, para poder inducir la fertilidad del terreno.

La configuración del fairway se realizará con un gradiente mínimo de 2% en tierras arenosas y 3% en tierras arcillosas.

El área de las pistas contará con una capa de sascab compactado que impedirá la infiltración del agua de riego al subsuelo. Esta capa compactada se encontrará moldeada

de manera tal que las escorrentías sean canalizadas a las zonas de captación de agua de riego para su reutilización.



Figura II.18. Fairway o pista.

#### - Construcción del rough

Es el área lateral de cada pista y funciona como zona de castigo a un tiro mal ejecutado, del cual aún hay posibilidad de salir a la Pista, y está determinado por una franja de césped recortado a mayor altura que el de la Pista para que la bola esté más escondida y sea difícil de pegar.

En los aspectos ambientales, servirá como amortiguamiento entre la vegetación nativa y el fairway, y es donde se pueden encontrar árboles nativos de la zona, que, aunque estorben el tiro al jugador, este deberá ingeníárselas para salir a la Pista. El césped de esta zona es de la misma especie que el de la Pista, pero podado más alto para proporcionar mayor dificultad al tiro.

La configuración del rough será considerando el mismo gradiente que para el fairway, mínimo de 2% en tierras arenosas y 3% en tierras arcillosas.



Figura II.19. Aspectos de pasto de un rough.

- Construcción del bunker o trampa de arena

El campo de golf debe contar con obstáculos que son elementos que complican el golpe de un jugador y, por lo tanto, deben ser evitados si es posible. Se pueden encontrar diversos tipos de obstáculos, tales como, césped alto, pendientes o taludes, trampas de hierba, rocas y piedras de gran tamaño, depresiones o montículos, entre otros.

El Proyecto considera la inclusión de trampas de arena (bunker), que es una depresión de tierra cubierta con arena y que se encuentra próxima al green, el diseño, ubicación y numero de bunkers por hoyo es decisión del ingeniero encargado del diseño y planeación del campo de golf. En los bordes del Bunker, se permitirá que el pasto del green sobresalga por encima del borde para lograr una integración armónica de ambos elementos y minimizar la erosión de la trampa de arena (Figura II.20).



Figura II.20. Imagen de un Bunker.

c) Instalación del drenaje

Durante el moldeo del campo de golf se establecerán brechas y cunetas de tal forma que el flujo del agua pluvial no recorra más de 76.2 m sobre la superficie del campo en ninguna dirección. Se instalará el drenaje de acuerdo con el plano, considerando las curvas de nivel y el flujo de los escurrimientos. Como se mencionó anteriormente, el drenaje se instalará alrededor y a lo largo de los elementos del campo de golf para desviar el flujo del agua pluvial y evitar encharcamientos en dichas áreas. Aun cuando se cuenta con el proyecto para la instalación del drenaje, puede tener adecuaciones durante la construcción del campo de golf; será el continuo seguimiento de la evolución de las aguas el que marcará las actuaciones que habrán de realizarse para conseguir la capacidad de drenaje deseada.

El drenaje será subterráneo, se instalarán líneas de drenaje que llegarán a tuberías que se encargarán de evacuar el agua a zonas abiertas fuera de los dominios del campo jugable, en este caso, se descargarán en los cuerpos que forman el lago. Se empleará tubería y

adaptadores de plástico de polietileno de alta densidad (PPAD) de 10.16 cm (4 pulgadas), con interior liso, exterior anular corrugado y orificios para flujo de agua.

Las líneas de drenaje se instalarán mediante la construcción de zanjas perpendicularmente al flujo del agua para facilitar su filtración a las mismas y favorecer su rápida evacuación, podrán estar espaciadas de 5 a 8 metros dependiendo de si es más montañosa o llana la zona a drenar. Dependerá de la capacidad de la zanja para crear un potencial hidráulico suficiente que atraiga el agua del terreno existente entre ella y el otro dren.

Tendrán una profundidad a partir de 45 cm, siendo la media de 60 cm. Cuanto más baja es la permeabilidad de los suelos, mayor será la profundidad de las zanjas. Si el Arquitecto del campo de golf considera necesario, se instalará geotextil como barricada entre algún subnivel inestable de tierra y el relleno de grava del drenaje.



Figura II.21. Imagen de referencia sobre la colocación del drenaje subterráneo en un campo de golf.

#### - Drenaje de greens

Por ser las partes más delicadas y que requieren un césped en condiciones óptimas constantes, el drenaje se debe cuidar al máximo.

El espaciamiento recomendable entre zanjas deberá ser de menos de 5.57 m (15 pies) entre las líneas laterales. Las zanjas de drenaje tendrán unas dimensiones de 25 cm (10 pulgadas) de ancho y 25 cm (10 pulgadas) de profundidad aproximadamente para colocar la tubería de drenaje dentro de un subnivel paralelo a la superficie del green, que deberá estar meticulosamente compactado. La forma será en espina de pescado, ya que debe recorrer el camino más corto para salir del terreno.

Después de la construcción de la zanja se colocará una capa de grava limpia para soporte, desde el fondo de la trinchera a una profundidad compactada de 50mm, posteriormente se colocará la tubería previamente ensamblada en el centro de la trinchera después, se agregará grava hasta llenar la trinchera y se compactará meticulosamente sin mover la tubería.

El drenaje del green será conectado con el drenaje del campo de golf utilizando tubería de flujo gravitacional de 10.16 cm (4 pulgadas).

Como se mencionó anteriormente, después de la capa de arena que cubrirá la tubería se extenderá la capa superficial de suelo limpio y después el césped.

#### - Drenaje de los tees

También es importante evitar la entrada de aguas a los tees y para ello, se realizará un drenaje perimetral o la construcción de una cuneta de evacuación, dependiendo de los niveles del suelo en cada tee del campo de golf.

#### d) Necesidades hídricas

Como medida de referencia el volumen promedio de agua utilizada para el riego de un campo de golf de 18 hoyos fluctúa de 3,000 a 3,750 m<sup>3</sup> diarios, dependiendo del número de hectáreas de pasto y el número de aspersores en su sistema de riego. Debido a lo anterior, se espera que el consumo de los 10 hoyos que contempla el proyecto se encuentre en el orden de 2,000 y 2,500 m<sup>3</sup> diarios.



Figura II.22. Riego mediante aspersores en un campo de golf.

La utilización de un sistema de riego automático permite reducir el consumo de agua y mejorar las condiciones del pasto. El sistema de irrigación a utilizar en el proyecto del campo de golf será un sistema de riego inteligente y automatizado, diseñado a la medida para cubrir las necesidades del proyecto, en este tenor es preciso señalar que el diseño para la irrigación en este proyecto ha sido generado por un especialista en riego de campos de golf.

El sistema de riego será capaz de atender de manera integral y sensible las necesidades de riego, distribuyendo eficazmente el agua de acuerdo con las necesidades de cada área del campo de golf, tomando en consideración la variedad de especies, tanto de pastos como de otras plantaciones y sus diferentes requerimientos de agua.

El sistema permitirá una gran variedad de configuraciones de diferente complejidad en cada ciclo de riego, ya que se pretende que el campo cuente con una estación meteorológica que determinará las necesidades diarias del campo en cuanto al riego, tomando en cuenta datos en tiempo real acerca de las condiciones climatológicas del lugar, sincronizando esta información con la estación central del sistema, regulando el volumen de agua en cada ciclo de programación, por ejemplo, las necesidades de riego en un campo de golf no son las mismas en un día soleado que en un día nublado, hasta

se podrán cancelar ciclos de riego programados de forma automática en caso de precipitación pluvial, el sistema será capaz de realizar estos ajustes de forma automática, permitiendo ahorros en el consumo de agua del proyecto, evitando regar de forma innecesaria.

Las aguas que se emplearán provendrán del tratamiento de una planta, por esa razón se atenderá lo consignado en la NOM-003-ECOL-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, contemplando entre otras cosas, que los lagos artificiales únicamente servirán para almacenar las aguas tratadas para riego y nunca para uso recreativo.

Por su parte, con el objeto de atender lo relacionado a la disponibilidad de las aguas que se emplearán para abastecer los diferentes elementos que formarán las amenidades, se atenderá lo señalado en Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

#### **- Componentes del equipo de riego diseñado para el ahorro de agua**

Durante el último siglo, ha habido avances significativos en los sistemas de riego. Y aunque la percepción del público pueda parecer que los sistemas automatizados utilizan más cantidad de agua, estos sistemas se establecen para utilizar la mínima cantidad de agua necesaria para mantener la salud del pasto, planta, árbol o cultivo. La variada gama de soluciones de programación disponibles (programadores o sistemas de control centralizados) son componentes clave en el uso eficiente del agua.

Como parte integral del sistema automatizado para el riego del campo de golf, se contará con mecanismos y funciones que contribuirán a un uso óptimo del agua:

- **Tiempos de arranque y programas independientes múltiples:** Permiten acortar y precisar los tiempos de arranque basándose en las necesidades individuales de las plantas. Esto permitirá una mejor absorción del agua, reduciendo los tiempos

de arranque y el desperdicio de agua. Cuando el sistema de riego no es automático, es común generar desperdicio de agua debido a que se aplica el agua más rápido y en mayores cantidades de lo que las plantas y el terreno pueden absorber. Los sistemas de riego automático ayudan a minimizar estos problemas.

- **Tiempos de Riego:** Se establecerá en el sistema para que funcione a primeras horas de la mañana, ya que por la mañana es el mejor momento del día para regar. Las pérdidas de agua por evaporación son menores en horas tempranas que a mediodía.
- **Control del aporte del agua:** Proporciona al usuario una manera fácil de regular su sistema basado en las necesidades medioambientales. Por ejemplo, a comienzos de la temporada de lluvias, o en invierno, el encargado del riego, o el superintendente del mantenimiento del campo de golf, podrá ajustar fácilmente su controlador de consumo de agua bajando hasta un 40% su máximo fijado y reduciendo el uso de agua en un 60% sin necesidad de modificar el programa completo.

En algunos campos de golf con sistemas de riego obsoletos, el riego en exceso ocurre a menudo ya que estos sistemas obsoletos no permiten ajustar sus programas de riego a los cambios estacionales.

- **Retraso de Lluvia:** Permitirá posponer el riego cuando éste no sea necesario (tras una lluvia, por ejemplo) y automáticamente reanudará la programación cuando es lo apropiado. El programa volverá a empezar automáticamente al final del período establecido por el encargado de riego o el superintendente.

#### - Sistemas de Control Centralizado

Los avances de la conexión y las tecnologías en comunicación han capitaneado el camino para llegar a avances significativos en herramientas de riego y sistemas de control centralizado. Estos sistemas son capaces de controlar y manejar el riego automático remotamente sobre una o más estaciones a través de un programa informático basado en calendarios definidos por el usuario y registro de sensores. La programación se transmite a los programadores de campo.

Estos sistemas utilizan mapas del terreno y conectan con una estación meteorológica. Pueden ajustar y controlar automáticamente el riego para el campo de golf, cultivos, áreas nativas, etc., basándose en los datos de necesidades hídricas proporcionados por una estación meteorológica o por una base de datos.

Las estaciones meteorológicas recopilan y envían datos climáticos (temperatura, humedad, pluviometría, velocidad del viento, presión atmosférica, etc.) a un ordenador central. De este modo, se pueden ajustar los programas y controlar varios ciclos de riego basándose en las necesidades de agua sin sobrepasar la capacidad de absorción.

La principal ventaja de un sistema de control centralizado está en el ahorro de agua. Diversos estudios han demostrado que el ahorro de agua con un sistema de control centralizado puede alcanzar de un 20 a un 30%.



Figura II.23. Sistema de riego de control centralizado.

#### - Sensores especializados

Históricamente, los operadores de un sistema de riego han dependido de su propio juicio para determinar la humedad del suelo y los programas de riego. Actualmente, los sensores

de lluvia o humedad proporcionan medidas precisas de la humedad del suelo o de la cantidad de agua suministrada por la lluvia. Añadiendo un mecanismo como el sensor de humedad o de lluvia al programador el ahorro de agua puede ser de un 15 a un 20 %. Los sensores funcionan cerrando el sistema cuando detecta que está lloviendo o que la humedad del terreno es suficiente.

**e) Construcción del lago y estanque para el riego del campo de golf**

En un campo de golf, los lagos y estanques cumplen dos funciones principales. La primera es la de servir como elemento de almacenamiento de agua para el sistema de riego y la segunda función es meramente estética y de diseño como elemento estratégico.

En los lagos se almacena el agua de lluvia, el agua de escorrentía y en el caso del estanque de riego, el agua que le aporta el sistema de drenaje del campo de golf. La impermeabilización de los lagos puede realizarse de varias formas, una de las más extendidas es mediante geomembrana de polietileno de alta densidad (HDPE). Se puede realizar mediante el extendido de materiales impermeables tipo arcillas o mediante el empleo de productos para sellar, esta medida quedara a decisión del subcontrato que se encargue de llevar a cabo dichos trabajos.

El lago que se tiene proyectado tendrá una extensión de 2.09 Ha y una capacidad de almacenamiento de 50,597 m<sup>3</sup> de agua, el cual será alimentado con aguas captadas del sistema de drenaje pluvial del campo de golf, su función principal de este cuerpo artificial será de ornato, sin embargo, en caso de que se requiera será utilizado para el riego del campo.

En cambio, el estanque que se tiene proyectado principalmente para el riego será alimentado con aguas captadas del sistema de drenaje pluvial del campo de golf y aguas tratadas provenientes de la planta de tratamiento del desarrollo. Este estanque tendrá la doble función de operar como vaso regulador para el sistema de riego y como ornato. Los niveles se mantendrán con los volúmenes de aguas residuales tratadas y con volúmenes complementarios de aguas pluviales provenientes de la zona de captación del drenaje pluvial del campo de golf. Este estanque, tendrá una superficie de 1.3 ha con una

capacidad aproximada de 38,976 m<sup>3</sup>, permitiendo una reserva de agua para alrededor de 16 días. Se considera un gasto promedio de 2,500 m<sup>3</sup> diarios para cuando el campo de golf alcance su fase final de 18 hoyos, esto sin considerar las optimizaciones que se lleven a cabo en el sistema de riego.

Se pretende, mediante el sistema de drenaje pluvial, realizar un sistema de recolección de agua de lluvia que drene hacia el estanque de riego, por medio de la tubería de drenaje (ADS) en diámetros de 4" a 10" en los hoyos cercanos al lago y así aprovechar la cantidad y calidad del agua de lluvia, reduciendo el costo de operación y consumo de energía eléctrica.

Mediante el sistema de captación de drenaje pluvial en el estanque de riego, se hace más eficiente el uso de agua ya que permite la reutilización a través del sistema de riego; por otra parte, el control de aguas pluviales y su manejo dentro del campo de golf evita que los agroquímicos fluyan a otros cuerpos de agua.

Se realizará la excavación de los cuerpos que formarán el lago y el estanque de riego empleando retroexcavadora para ello, se comenzará con la excavación del terreno del nivel actual hasta alcanzar una profundidad de proyecto, se conformarán los bordes del lago con una pendiente del talud de 1.5:1 m, una vez conformados los bordes se colocará un material impermeable (geotextil). El llenado de los lagos se hará con agua de lluvia y con agua de pozo que será sustituida gradualmente por agua tratada una vez que la PTAR del complejo Costa Canuva opere a su totalidad. Se colocará una bomba de recirculación en la sección norte del predio para mantener el flujo y la oxigenación del lago.

Se incluye una sección representativa del perfil de un lago.

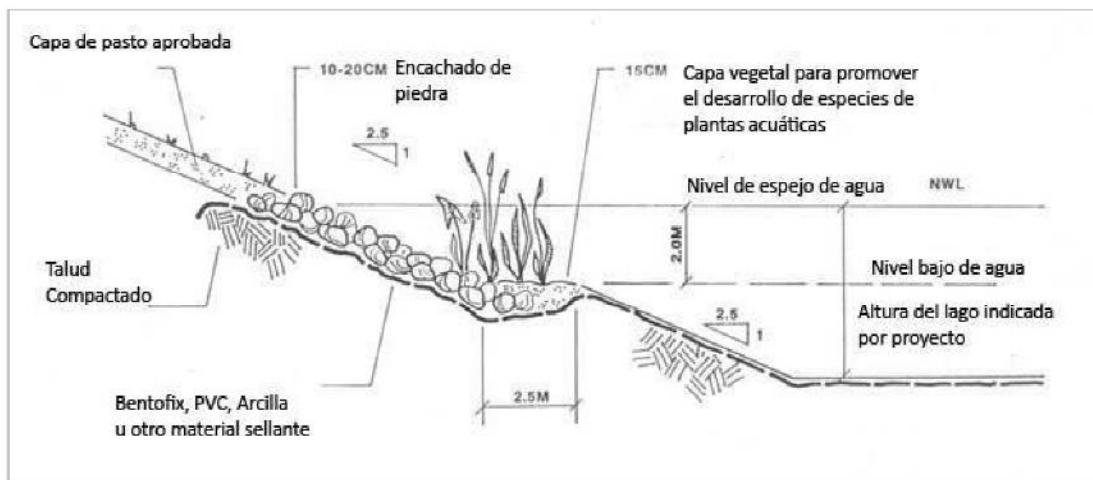


Figura II.24. Corte del lago de reserva de riego del Campo de Golf.

Al respecto es preciso establecer que, si la planta de tratamiento no tiene la capacidad para producir el volumen de agua necesario para el riego de los hoyos del Campo de Golf, se necesitará habilitar pozos de agua para cubrir las demandas de riego del campo de golf.

f) Construcción de los caminos para tránsito de carritos de golf (cart paths)

La ubicación de los cart paths se determinó con base en los siguientes puntos:

- Mantener los cart paths fuera de la vista de los tees, áreas de aterrizaje y greens.
- Mantener 9.15 m a 12.20 m (300 pies a 40 pies) entre los cart paths y los tees; y 12.20m a 24.39 m (40 pies a 80 pies) entre los caminos de carritos y los greens.
- Desvíos de 3.05 m (10 pies) de ancho, con bordillo en cada tee, green y entradas de desagüe.
- Ancho para los carritos de 3.05
- m (10 pies) de ancho, con bordillo a lo largo de los hoyos par 3, áreas de práctica y otras áreas indicadas.

Se realizará el acabado de moldeo para establecer el subnivel final 100 mm (4 pulgadas) por encima del nivel final, con un declive máximo de 10% y mínimo de 1%. No exceder de 5% de grado de inclinación a menos que se apruebe por el Arquitecto del Campo de Golf.

Se nivelará uniformemente el subnivel de los cart paths para obtener una superficie lisa, sin irregularidades, retirando raíces de árboles, piedras grandes, desechos y otros materiales perjudiciales.

Se compactará el subnivel del camino aproximadamente al 2 % de contenido óptimo de humedad, no menor al 92 % de la unidad de peso de secado máximo conforme al ASTM D 698.

Una vez que las irregularidades hayan sido corregidas, se procederá con la pavimentación del subnivel, la cual será de concreto.

Antes de colocar el concreto, se inspeccionará y completará la instalación del encofrado; así como las entradas de desagüe para su colocación o colado. También será humedecido el subnivel para obtener condiciones uniformes de humedad al momento de colocar el concreto.

Se instalará un cart path de 2.43 m de ancho sin bordillo; mientras que para vías muertas en greens y tees será de 3.48 m de ancho con bordillo, asimismo para el lado cuesta abajo de los cart paths, para interceptar y dirigir la corriente de agua pluvial hacia las entradas de desagüe; a lo largo del cart path en hoyos par 3 y otras locaciones indicadas por el Arquitecto del Campo de Golf.

Después del acabado de concreto, se hará el curado a base de humidificación, retención de humedad a base de cubierta, compuesto para curación o la combinación de alguno de estos.

Se evitará el tráfico sobre el pavimento por lo menos durante los primeros 14 días después de la colocación.

**- Construcción de moldes y maestras para los bordes**

Se colocarán y reforzarán los bordes de los cart paths hacia las líneas, niveles y elevaciones requeridos. Se instalarán moldes para permitir un progreso continuo y permitiendo que los moldes permanezcan en su sitio por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto. La colocación se realizará manual, sin máquinas y se tendrá cuidado de no realizar deslizamientos.

Después del uso de los moldes se limpiarán y se recubrirá para asegurar la separación del concreto sin ser dañado.

- Juntas

Se colocarán las juntas de construcción a los costados y términos del pavimento y sitios donde las operaciones se detengan por más de media hora, a menos que el pavimento termine con una junta de aislamiento.

Las juntas de aislamiento serán empleadas en los bordillos de concreto, cuencas de captura, alcantarillas, tomas de entrada, estructuras, aceras.

**g) Construcción de los puentes**

Se construirán puentes en diferentes zonas del campo de golf donde será necesario cruzar los distintos cuerpos de agua del proyecto, su principal función y por la que se plantearon dichos puentes, es para que se pueda continuar a través de las distintas fases del juego. Se tiene proyectado la construcción de 6 puentes.

Para el proceso constructivo se utilizarán métodos tradicionales debido a que la estructura es pequeña y es posible realizarla mediante medios manuales, para su construcción se seguirán los siguientes pasos:

1. Se realizará el deshierbe del sitio en caso de ser necesario.
2. Se realizará el trazo y nivelación, según la rasante del cart path y del nivel del espejo de agua que se desea librar.
3. Se preparará el terreno en los extremos del arroyo para recibir la cimentación del puente, se preparará el suelo que se encuentra 1 m por debajo de la cimentación para recibir una estructura de suelo tipo pedraplén, posteriormente se colocará una membrana geotextil para evitar la erosión del suelo y estabilizar el suelo, sobre este geotextil se desplantará una estructura de materiales pétreos procedentes de excavaciones de roca, por último, se desplantará una capa de 20cm sobre el pedraplén de material granular para recibir la cimentación.
4. Para la construcción de la cimentación se colocará una membrana impermeabilizante entre el suelo y la cimentación para evitar la contaminación de los suelos con concreto, se colocará una plantilla de concreto pobre de 5cm para la nivelación de la base, se habilitará el acero en el sitio y se colocará en lugar para posteriormente vaciar el concreto hecho en sitio con una revolvedora.

5. Para la construcción de la superestructura se utilizará cimbra común de pino previamente tratada para recibir el colado de concreto, se utilizarán puntales de acero para mayor resistencia a la humedad, el acero se habilitará en sitio, se colará la viga y losa por medios manuales.

Cada puente estará cimentado en sus extremos con una estructura somera, tendrá una estructura de tipo viga en T diseñada para soportar el paso de vehículos ligeros.

En cuanto a acabados, la estructura será recubierta de tablones de madera previamente tratados para resistir la intemperie y la salinidad del ambiente, en el arroyo vehicular del puente se colocarán tablones de madera los cuales estarán fijados con tornillos a la losa de concreto del mismo puente y se les dará un acabado natural con tratamientos para resistir a la intemperie y el paso de vehículos livianos.

#### **h) Construcción de 2 pozos de agua**

Se construirán 2 pozos agua con capacidad de 2,000 m<sup>3</sup> diarios cada uno, el objetivo será cubrir la demanda del área de servicios, de las instalaciones, así como del campo de golf. Lo anterior en caso de ser insuficiente el agua de captación pluvial almacenada en el lago o el agua tratada. En la zona se realizó un estudio geofísico para determinar la ubicación de los pozos y la profundidad óptima, la cual será de 180 m. El estudio a detalle se incluye como anexo.

Como primer paso se harán 2 fosas de 3 m x 3 m x 2 m de profundidad para los lodos de perforación, el cual deberá estar cubierto por una geomembrana para permitir la recirculación de los lodos. Los equipos de perforación funcionarán por rotación, lo cual consiste en el arranque de las partículas mediante el giro de una herramienta de corte que se impulsa por un varillaje. Se utilizarán lodos de bentonita para la perforación y poder extraer el residuo generado por el tricono o trialeta situado en la punta de la sarta de perforación. La perforación directa o convencional hace circular al fluido de perforación por el interior del varillaje, retornando a la superficie, junto con el detritus, por el anillo formado por el varillaje y la perforación. En la circulación inversa el fluido entra por el espacio anular y se eleva a la superficie por el interior del varillaje.

Se realizará una perforación exploratoria de 12 pulgadas de diámetro y se tomará el registro eléctrico con curvas de resistividad y potencial natural, posteriormente se ampliará

la perforación exploratoria para colocar el contra-ademe de  $\frac{1}{4}$  de pulgada de espesor; después, se extraerán los lodos de perforación y se lavarán las paredes, luego se colocará la tubería de acero al carbón y PVC Geomega 300 de 12 pulgadas de espesor, los primeros 6 m será lisa y los siguientes 174 m será ranurada.

Posteriormente se colocará el tapón de fondo y después la tubería de ademe de 12 pulgadas de diámetro en 180 m y 24 pulgadas en los 6 metros superficiales. Después se colocará la cementación del espacio anular entre la perforación del pozo y la tubería de contra-ademe, después se colocará la grava de filtro y el dispersor de arcillas. Posteriormente, se realizarán las pruebas de aforo, al concluir, se construirá el brocal de concreto en la superficie del pozo y el cuarto de control.

Finalmente se realizará limpieza en el sitio y se taparán las fosas de lodos hasta dejar el terreno como estaba antes de la construcción. Se recomienda el uso de una bomba sumergible vertical.

#### i) Construcción de estaciones de confort (confort station)

Las estaciones de confort serán un módulo de 7 X 5 m, por lo que, la superficie total será de 35 m<sup>2</sup>. Será tipo cabaña y estarán ubicadas en zonas estratégicas dentro del campo de golf donde se requiera ofrecer servicios y amenidades a los usuarios como: sanitarios, áreas para resguardo, descanso y consumo de alimentos y bebidas.

El diseño interior del edificio contempla las siguientes zonas:

##### **Preparado de comidas calientes/Grill área.**

En esta área se podrán preparar alimentos ya que contará con parrillas de gas o eléctricas para que la gente pueda hacer uso de ellas, estará ventilado naturalmente ya que estará descubierto para evitar que el humo entre a los demás espacios.

##### **Basura/Trash.**

En esta área se tendrán contenedores para la basura en los cuales se categorizará por reciclables y no reciclables para tener un mejor manejo de los desechos, su ubicación dentro del edificio será estratégico con acceso de servicio desde el exterior y las puertas

emularan el acabado de la fachada para que los contenedores no estén a la vista y estará ventilado naturalmente.

#### **Barra de bebidas/Drink staging.**

Habrá refrigeradores en la parte baja del muro donde estarán las bebidas envasadas y las personas podrán tomar alguna, esta área se ubicará en un lateral del edificio.

#### **Barra de comida fría/Cold food.**

En esta área habrá refrigeradores horizontales en la parte baja del muro con cristales al frente donde se almacenarán carnes frías, esta área se ubicará en un lateral del edificio opuesto al Drink staging.

#### **Barra de alimentos previamente preparados/Food staging.**

Barra con alimentos tipo bufete para que sean de fácil acceso, la parte inferior tendrá gabinetes para almacenaje; esta área se ubicará en la parte posterior del edificio.

#### **Isla para servir/Serving bar.**

Contará con una barra en la zona central del espacio donde se encontrarán platos, vasos, cubiertos y algo de comida de fácil consumo.

#### **Modulo para personal de servicio.**

Contará con un área para que una persona de servicio del módulo pueda sentarse y estar pendiente al correcto funcionamiento de este.

#### **Baños Hombres y mujeres**

- Baño de hombres
  - o 1 mingitorio
  - o 1 WC
  - o Lavabo doble
- Baño de mujeres
  - o 1 WC
  - o Lavabo sencillo

### Estructura

La estructura del área será de un nivel con muros de mampostería que serán utilizados tanto para carga como divisorios, como basamento contará con una losa de concreto armado, el techo será también de albañilería con estructura de madera aparente.

### Instalación Hidrosanitaria

Contará con suministro de agua potable la cual se almacenará en un pequeño depósito que estará enterrado y después será bombeada hacia las zonas que lo necesiten como es el caso de los sanitarios. En el caso de la instalación sanitaria se contará con una fosa séptica en la que se verterán las aguas negras y se le dará mantenimiento cada 3 meses para evitar que el sedimento bloquee las salidas.

### Instalación Eléctrica

Contará con una instalación de media tensión la cual alimentara contactos y luminarias, se usarán luminarias de bajo consumo como son las lámparas led. También se consideran las alimentaciones a los equipos de aire acondicionado y a los equipos de voz y datos, así como a una red inalámbrica para acceso a internet.

### Instalación de Aire Acondicionado

Debido a que los espacios no son muy grandes para el aire acondicionado se usaran mini Split ya que cumplen con los requerimientos que necesitan los espacios, adicionalmente en el baño se colocarán extractores para evitar la acumulación de los malos olores. Todas las áreas también contarán con ventiladores cenitales.

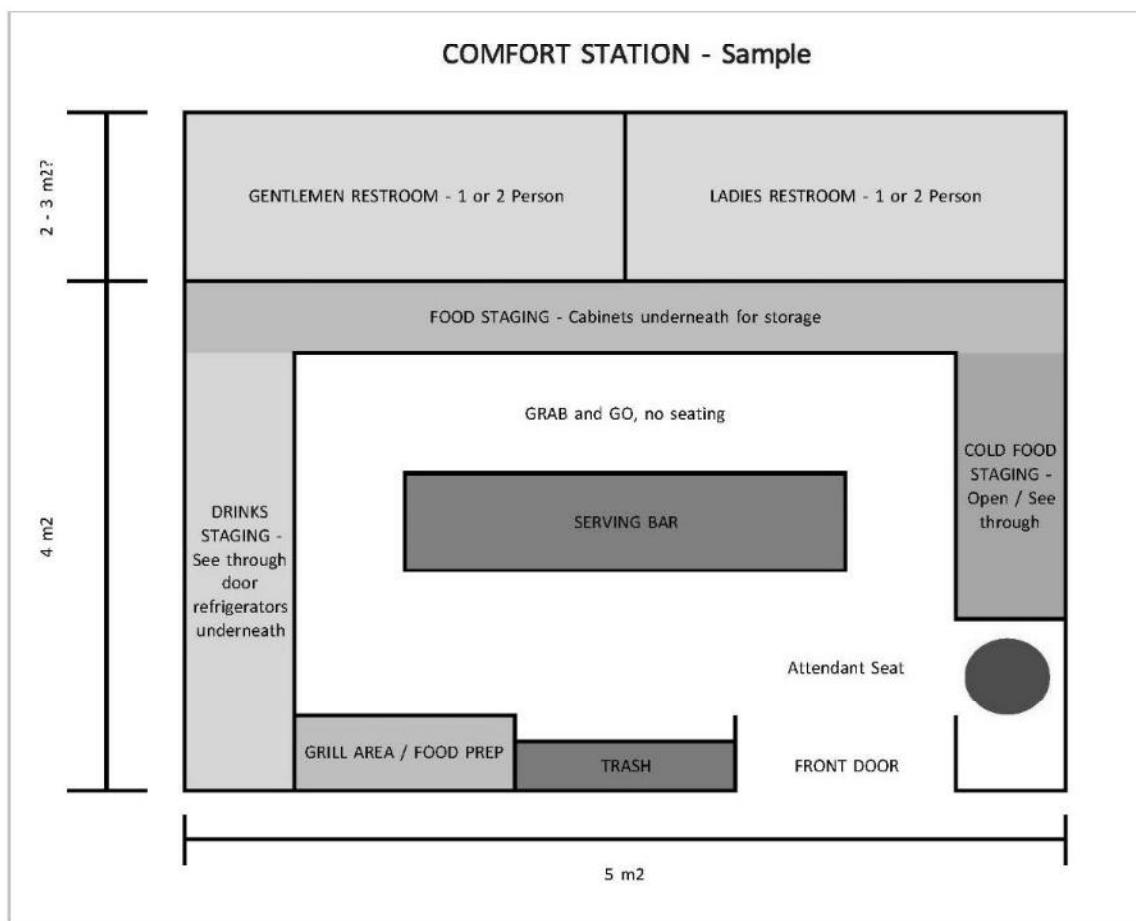


Figura II.25. Distribución interna de un Confort station.

#### j) Construcción del área de mantenimiento

El área de mantenimiento de golf es una zona donde se concentrarán espacios en los cuales se desarrollarán diversas actividades administrativas y de mantenimiento. Su diseño contempla el entorno urbano y natural que lo rodea respetando los lineamientos de imagen urbana del sitio, estará ubicado en una zona que permita el fácil acceso desde la vialidad principal y que tenga comunicación con las distintas áreas del campo de golf. La superficie total contemplada para esta área es de 9,744.712 m<sup>2</sup>.

La principal función de esté es albergar la zona administrativa donde estarán las oficinas que se encargaran de la parte de mantenimiento de todo el complejo del golf así como diversas bodegas donde se almacenarán distintos equipos y materiales para poder mantener el standard estético que se requiere y asegurar el correcto funcionamiento de las áreas verdes y equipos que se encuentren dentro del golf, dentro de estas

instalaciones de servicio habrá áreas de mantenimiento de distintas especialidades, bodegas para equipo y herramientas, cuartos de máquinas y una zona donde se podrá abastecer de diésel a los distintos vehículos y equipos que lo requieran.

De acuerdo con los planos que se encuentran en los anexos, el diseño de las instalaciones contempla las siguientes zonas:

#### Zona administrativa

- Recepción
- Archivo
- Sanitarios hombres y mujeres
- Sanitarios de oficinas
- Sala de juntas
- Áreas de archivo
- Oficinas para el superintendente, el encargado del sistema de irrigación, el mecánico, asistente
- Área de lockers
- Cocina
- Área de descanso.
- Estacionamiento del personal
- Área de máquinas expendedoras

#### Zona de mantenimiento

- Cuarto de secado
- Cuarto de Control de Riego
- Mecánico
- Almacén de refacciones cortacésped
- Estación de Bombeo para Riego

- Super intendente
- Archivo
- Área de herramientas
- Área de lavado
- Estación de bombeo para riego

#### Zona de almacén

- Área de almacenamiento (arena, grava, etc.)
- Área de almacenamiento de equipo
- Área de muebles de golf
- Almacén externo cubierto
- Vivero
- Rampa de carga
- Acopio de basura
- Cuarto de químicos
- Cuarto de fertilizante

El conjunto de mantenimiento del desarrollo se ubicará en un área de 82,767.19 m<sup>2</sup> constituido por 7 diferentes espacios que a continuación damos a conocer en la imagen siguiente.

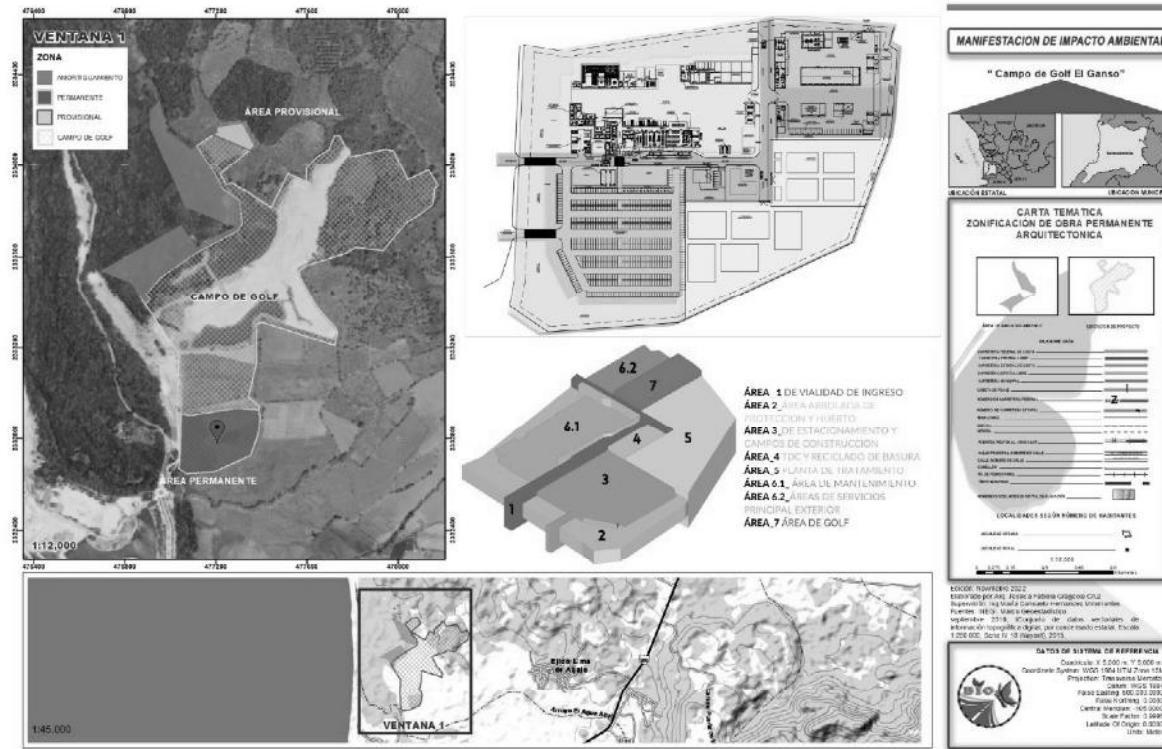


Figura II.26. Zonificación de las obras permanentes arquitectónica.

La superficie de cada una de las áreas indicadas, se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II.5. Conjunto del área de mantenimiento.

NO.	CONCEPTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
1	Área de vialidad de ingreso	3,886.11
2	Área arbolada de protección y huerto	13,873.51
3	Área de Estacionamiento y campers de Construcción	14,166.79
4	Área TDC Y Reciclado de Basura.	2,185.86
5	Área Planta de Tratamiento	17,490.45
6	Áreas de Mantenimiento	18,732.65
7	Área de Golf	12,431.82
TOTAL		82,767.19

### El Área 1:

Tenemos 1 acceso principal por el lado oeste de la parcela y un acceso secundario por el lado norte (golf) con ambos se busca crear un circuito de entradas y salidas, las cuales estarán controlados por casetas.

Tabla II.6. Área 1 del campo de golf.

Área de Vialidad de ingreso		Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Vialidad Principal	3,866.91
2	Casetas de Control 1	9.60
3	Casetas de Control 2	9.60
TOTAL		3,886.11

El Área 2:

De igual manera se tiene un área protegida al lado oeste en la que se tiene una barrera de árboles frutales y se complementara con una gran zona de huertos para el desarrollo.

Tabla II.7. Área 2 del campo de golf.

Área arbolada de protección y huerto		Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Protección árboles	13,873.51
TOTAL		13,873.51

El Área 3:

Esta área está compuesta de estacionamiento para visitas, trabajadores y empleados de construcción.

Este mismo se divide en 2 etapas, la primera con 217 autos y la segunda con 263 autos, con vialidades de 6.0 y 8.0 m, un andador central que permite el flujo de sur a norte.

Además, se consideran 2 campers para personal administrativo de la construcción que se ubicarán en esta área.

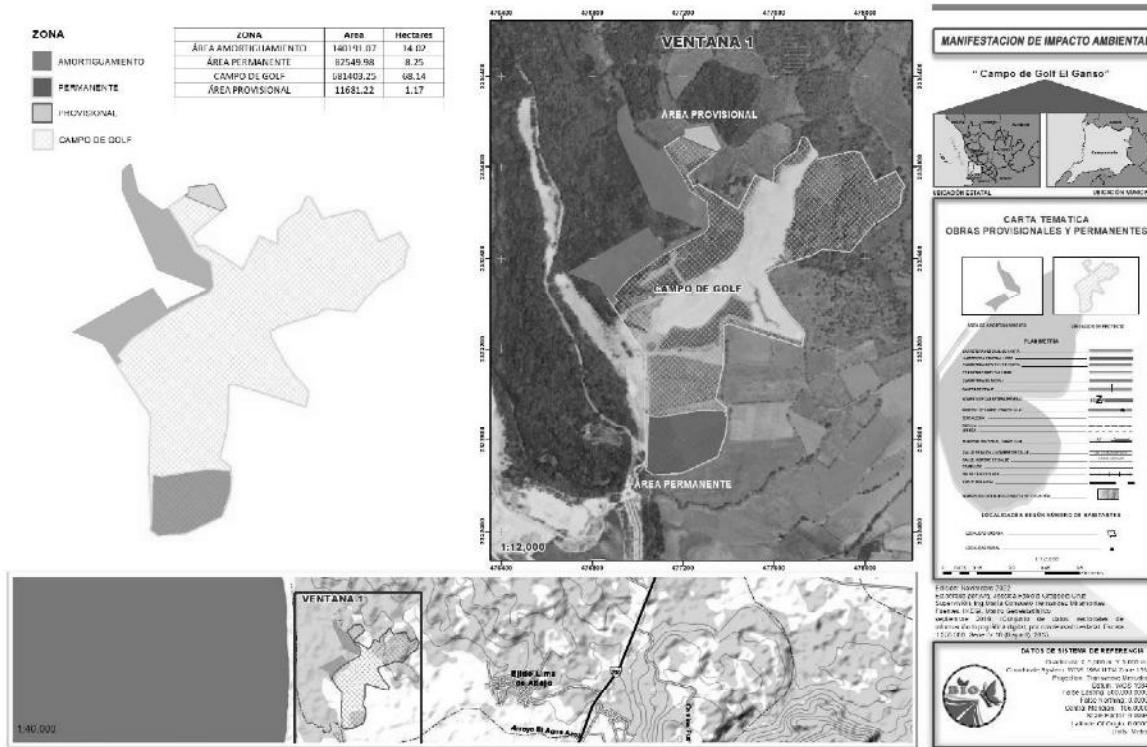


Figura 27. Obras provisionales y permanentes del proyecto.

Como se puede observar en la imagen anterior, el proyecto considera dos áreas de obras, las de carácter provisional se observan en la parte superior del mapa y sus superficies serán las siguientes.

Tabla II.8. Área 3 del campo de golf.

Área de estacionamiento y campers de construcción		Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Área de expansión futura	1,697.645
2	Campers para oficinas de construcción	117.63
3	Estacionamiento Etapa 1	5,981.40
5	Estacionamiento Etapa 2	6,073.80
6	Vialidad de acceso	296.31
TOTAL		14,166.79

## El Área 4:

En esta área se localiza la zona de telecomunicaciones y servicios digitales del desarrollo, con área para antenas de recepción de señal satelital, estacionamiento para 6 empleados. Reciclado de basura en almacenes con separación de residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos para la etapa de operación y

mantenimiento del campo de golf. Con patio de maniobras para la entrada y salida de producto.

Tabla II.9. Área 4 del campo de golf.

Área TDC y reciclado de basura		Superficie (m <sup>2</sup> )
1	TDC	1,697.645
2	Antenas	117.63
3	Áreas Exteriores TDC	5,981.40
5	Estacionamiento	6,073.80
6		296.31
TOTAL		14,166.79

#### El Área 5:

Planta de tratamiento con vialidad de acceso de 6.0 m de ancho, con caseta de operaciones, caseta de pretratamiento, 3 andenes de mantenimiento, caseta de sopladores y 4 tanques PTAR 20 LPS, más sus tanques de almacenamiento de agua.

Tabla II.10. Área 5 del campo de golf.

Área Planta de Tratamiento		Superficie (m <sup>2</sup> )
1	PTAR	2,271.80
2	Casetas de Operaciones	10.92
3	Pretratamiento	43.31
4	Andenes	86.44
5	Casetas de Sopladores	25.77
6	Vialidad interior	764.02
7	Área libre	3050.74
8	Tanques de Agua	11,237.45
TOTAL		17,490.45

#### El Área 6:

##### Mantenimiento

Esta área cuenta con apeadero para 3 camiones y estará ligado a un pasillo de 3.0 m que nos conecta al acceso peatonal el cual se controlará con tarjeta y control de huella digital, anexo a esta área tenemos el área de seguridad.

**Ingreso vehicular:** se cuenta con un ingreso vehicular cercano a la 2da entrada, este ingreso es de 2 hojas abatibles sobre columnas y una puerta peatonal con control con tarjeta y control de huella digital.

**Seguridad:** Donde se monitoreará Y controlaran todas las áreas de Mantenimiento.

**Enfermería:** en esta área un doctor dará el servicio de asistencia médica para empleados.

**Mantenimiento General,** se compone de un gran patio central de maniobras en el que distribuyen todos los servicios contemplados.

**Estacionamiento:** Se tienen 16 espacios dentro del patio de maniobras para estacionamientos de empleados y una rampa para apoyo de lavandería.

**Pasillos:** Los pasillos que nos comunican a todas las áreas interiores son de 3.0 m libres.

**Uniformes:** Aquí se manejará en 2 mostradores la entrega/recepción de uniformes cada para los empleados. Considerando 2 líneas de trasportadores más 1 línea de racks para guardado así con espacio para selección de ropa.

**Baños empleados:** los baños se dividirán en baños para hombres y baños para mujeres.

**Baños de hombres:**

- 640 lockers en 4 niveles.
- 6 lavamanos
- 4 WC
- 6 mingitorios
- 5 regaderas
- Baños de mujeres:
- 644 lockers
- 6 lavamanos
- 9 WC
- 5 regaderas
- Además de zonas para tallas, espejos, vestidores.

**Cafetería:** el comedor de empleados será para 136 personas en 2 turnos y tendrá cocina; esta área está destinada a dotar de los servicios de alimentos y bebidas para el comedor

de empleados, el espacio además contará con: lavado de losas, cámaras de congelación, cámaras de refrigeración, recepción de mercancía, almacén, áreas de preparación, área de buffet y área de bebidas, su propio espacio de manejo de basura, patio de maniobras, zona de tanques y área de lavado de productos.

Anexo a esta cafetería se encuentra una zona de mesas exteriores para 40 personas.

**Primeros Auxilios:** Los primeros auxilios son la asistencia que se le prestara a los residentes y empleados antes de ser trasladada a un centro de salud u hospital.

**Planta de emergencia:** Este generador de energía de 400 kw está destinada a respaldar por 2 días todas las áreas de servicio y será a base de diésel.

**Lavado de autos:** Se considera un área donde se les brinde limpieza y detallado a los vehículos ligeros.

**Salón de entrenamiento:** en esta área se capacitará a todo el personal en las actividades que cada uno de ellos desarrollará dentro del desarrollo.

**Oficina de finanzas:** en esta área se controlarán los ingresos, egresos, gastos, presupuestos, contabilidad y finanzas del desarrollo. Estas oficinas cuentan con su propio espacio, salas de juntas, cafetería y baños de servicio.

**Oficinas administrativas:** en esta área se controlará la administración general del desarrollo.

Director General, Gerente del Desarrollo, Servicio para huéspedes, Gerente de Ama de llaves, gerente de Eventos, Agente de reclutamiento de personal, Gerente de entrenamiento, Gerente de Recursos humanos, Gerente de Servicios y prestaciones. Estas oficinas cuentan con su propio espacio, salas de juntas, cafetería y baños de servicio, recepción con espera.

**Bodega para huracanes:** en esta área se tendrá todo lo necesario para un evento meteorológico de estas características.

**Bodega carros:** esta bodega tiene la capacidad de albergar 80 carros de golf para servicio del desarrollo, con un área para reparación y mantenimiento de los mismos.

**Ama de Llaves:** esta bodega tiene espacio para 2 carros para servicio, oficinas de control, dirección de ama de llaves, administrativo, asistente de dirección y ½ baño de apoyo, así como área para para equipos y almacén de productos.

**Lavandería:** en esta bodega se tiene un área de selección de ropa, área de lavado, área de secado, área de planchado, cuarto de químicos, área de valet área de ropería y uniformes, espacio para 2 carros para servicio, y tendrá la capacidad de lavar prendas del desarrollo y uniformes de personal en 2 turnos.

**Mantenimiento:** esta bodega atenderá todos los grupos de servicios para el mantenimiento de las áreas de servicio, oficinas administrativas de mantenimiento, dirección, asistente de dirección, control, supervisión, baños de apoyo, área para mantenimiento como: carpintería, aluminio, pintura, plomería, aire acondicionado, señalética, electricidad, herramientas, cocina y lavandería, hidráulico, con espacio para 4 carros para servicio.

**Bodegas Generales:** esta bodega se ubicarán todas las bodegas de apoyo para el desarrollo del área de servicio.

Tabla II.11. Superficies de las áreas de mantenimiento.

No.	Áreas de mantenimiento	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Bodega de huracanes	61.61
2	Bodega carritos de golf	716.09
3	Volados	67.68
4	Ama de llaves	240.00
5	Lavandería	350.00
6	Volados	48.6
7	Oficinas administrativas mantenimiento	139.21
8	Bodega de mantenimiento	526.24
9	Volados	45.84
10	Bodegas generales	558.72
11	Volados	47.16
12	Salón de entrenamiento	130.87
13	Volados	30.43

No.	Áreas de mantenimiento	Superficie (m <sup>2</sup> )
14	Oficinas contabilidad y finanzas	334.35
15	Volados	53.01
16	Oficinas administrativas	414.12
17	Volados	62.40
18	Pasillo 1	300.21
19	Acceso de personal	90.07
20	Enfermería	46.20
21	Casetas de seguridad	83.07
22	Uniformes	125.61
23	ATM	2.64
24	Baños empleados	348.80
25	Comedor de empleados	254.40
26	Comedor de empleados exterior	129.75
27	Cocina	131.20
28	Basura cocina	10.91
29	Lavado de autos	165.60
30	Primeros auxilios	91.67
31	Pasillo 1	237.86
	TOTAL 1	12514.07

Tabla II.12. Superficies de las áreas de servicio principal en exteriores.

No.	Áreas de servicio principal en exteriores	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Tanques de gas lavandería	71.00
2	Planta de emergencia	216.00
3	Tanques de Diésel planta	48.00
4	Tanques de gas cocina	39.26
	TOTAL	374.26

## El Área 7:

### Área de Golf

**Ingreso vehicular:** se cuenta con un ingreso vehicular cercano a la 2da entrada, este ingreso es de 2 hojas abatibles sobre columnas y una puerta peatonal con control con tarjeta y control de huella digital.

**Oficina de Paisajismo del desarrollo:** esta área controlará el paisajismo de todo el desarrollo y contará con áreas de: oficina de supervisores, recepción, cuarto de planeación, cuarto de entrenamiento. Esta oficina cuenta con salas de juntas, cafetería y baños de servicio.

**Bodega de paisajismo del desarrollo:** esta área guardará el equipo para corte y herramientas del paisajismo de todo el desarrollo y contará con áreas para: bodega y equipo de mano.

**Oficinas administrativas:** en esta área se controlará la administración general de golf, contará con áreas para: supervisor de golf, asistentes, gerente presupuesto, cuarto de entrenamiento. Estas oficinas además de su propio espacio contarán con: salas de juntas, cafetería y baños de servicio, recepción con espera.

**Bodegas exteriores:** esta zona de bodega se destinará para apoyo de todas las áreas de golf.

**Taller de reparación:** esta área controlará el buen estado de los carros, tractores y equipos de golf y contará con áreas para: mantenimiento de herramientas de mano, bodega para riego, bodega de partes, zona de compresores, bodega de equipo de corte, bodega exterior, y el propio taller con 2 bahías de trabajo.

**Tanques:** esta zona se ubicará un tanque bipartido de 5,000 l de gasolina y 10,000 l de diésel con su propio despachador.

**Lavado de autos:** en esta zona se ubicará un sistema automatizado, para auto lavado.

**Ingreso vehículos golf:** se cuenta con un ingreso y salida de vehicular para todo los carritos, tractores y equipo que realicen labores en campo de golf.

**Manejo de basura:** se cuenta zonas con contenedores de basura para el desarrollo como para golf.

**Contenedores:** se cuenta zonas con contenedores abiertos para arenas, gravas, para el campo de golf.

**Almacén de equipos:** en esta zona se colocarán equipos de golf bajo cubierta.

**Zona de Carga:** en esta zona se colocarán salidas eléctricas para realizar maniobras de carga de carros eléctricos de golf bajo cubierta. De manera adjunta, se localizará un área de 15 cajones de estacionamiento, tanto para carros de golf como autos ligeros.

**Área de químicos:** en esta zona existirán 2 bodegas de almacén de químicos y fertilizantes con un área exterior para mezcla de productos. Esta área contará con 1 regadera exterior de apoyo para emergencias.

**Tractores y equipos:** en esta zona se almacenarán tractores, equipo y herramienta de mano para apoyo de trabajos de jardinería y mantenimiento en general del campo de golf.

Tabla II.13. Superficies del área del campo de golf.

	Áreas del campo de Golf	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Oficinas paisajismo del desarrollo	205.82
2	Área de carga de carritos	160.85
3	Basura golf desarrollo	40.61
4	Equipos paisajismo del desarrollo	248.60
5	Cuarto de químicos	116.56
6	Almacenes de equipos	215.82
7	Equipos, tractores	867.20
8	Volados	85.68
9	Mantenimiento	380.00
10	Volados	39.84
11	Oficinas administrativas	472.46
12	Volados	75.69
TOTAL 1		2,909.13

Tabla II.14. Superficies exteriores del campo de golf.

	Golf exteriores	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Bodega exterior mantenimiento	60.00
2	Tanques de gas y diésel	49.30
3	Lavado de carros	82.00
4	Bodegas exteriores	132.34
5	Almacenes de golf 1	90.35
6	Almacenes de golf 2	73.08
7	Almacenes de golf 1	55.02
8	Mezclado de químicos	57.96
TOTAL 1		600.05

Tabla II.15. Resumen de superficies.

No.	Áreas que integran el campo de golf	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Exteriores 2	5723.65
2	Áreas libres	3198.99
	TOTAL 1	8,922.64

#### Descripción del proceso de construcción de los diferentes componentes

##### Cimentación:

Plantilla de concreto pobre de 100 kg/cm<sup>2</sup>.

Zapas Aisladas y/o corridas con dados según cada caso, ligadas entre ellas con trabes de liga, todo ello con concreto de 250 kg/cm<sup>2</sup> con agregado máximo de 19 mm (3/4").

##### Estructura:

Columnas aisladas ligadas entre ellas con trabes peraltadas hacia abajo coladas con concreto de 250 kg/cm<sup>2</sup> con agregado máximo de 19 mm (3/4") con mínimo recubrimiento de 2 cm.

##### Rellenos:

Con material sano compactado en capas de 15 cm al 95% de la prueba Proctor estándar.

##### Muros Perimetrales:

Muros perimetrales a base de block hueco de Jalcreto de 20 x 20 x 40 cm con capacidad de carga de 60 kg/cm<sup>2</sup> a la compresión y 6.5 en cortante/diagonal y juntas a base de morteros Tipo I o II de 1 cm de espesor, reforzados con castillos.

##### Acero del Refuerzo:

Todo el acero de refuerzo usado en columnas, trabes, contratrabes, dados, muros y losas deberá ser varilla corrugada con un esfuerzo mínimo de fluencia de 4,200 kg/cm<sup>2</sup> ASTM grado 60.

La malla electrosoldada deberá de cumplir con las normas ASTM A185.

Todos los traslapos deberá de ser anclado según especificación plano de cálculo estructural.

TABLA DE LONGITUDES (cm) PARA $f'_c=350 \text{ kg/cm}^2$ Y $f_y=2,530 \text{ kg/cm}$ , $f_y=4,200 \text{ kg/cm}$ Y $f_y=6,000 \text{ kg/cm}$ SECCION 5 NTC DE RCDF 2017														
VARELLA (m)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	$f_y$ (kg/cm)	LONGITUD DE TRASLAPE $L_t(m)^2$ EN (Largo)	LONGITUD DE ANCLAJE $L_a$ (cm)									
					La(lnf)	Lo(lnf)	Le	$L_a$	$L_b$	$L_r$	$L_{ad}$	$L_{ad}$		
2/10	0.49	0.18	6,000	46	40	30	30	14	6	2	23	19		
2	1/4	0.64	0.32	2,530	46	40	30	30	8	8	2	17	12	
3	3/8	0.95	0.71	4,200	46	40	30	30	20	11	4	4	36	20
4	1/2	1.27	1.27	4,200	46	51	30	38	27	15	5	6	48	37
5	5/8	1.68	1.89	4,200	57	61	37	49	35	19	6	7	60	47
6	3/4	1.91	2.87	4,200	69	77	45	58	40	23	8	8	71	56
8	1	2.64	5.07	4,200	116	164	88	116	53	30	10	11	95	75
10	1 1/4	3.18	7.94	4,200	146	193	112	145	67	38	13	11	119	84



GANCHO ESTANDAR A 90°



GANCHO ESTANDAR A 180°

SECCION CRITICA  
APERTURA DIFERENTE



LONGITUD DE ANCLAJE  $L_a$

LONGITUD DE TRASLAPE  $L_t$

LONGITUD DE TRAMO RECTO EN GANCHOS DE 90°  $L_r$

LONGITUD DE TRAMO RECTO DESPUES DEL DOBLEZ  $L_{ad}$

LONGITUD TOTAL DE ANCLAJE PARA GANCHOS A 90°  $L_{ad}$

LONGITUD TOTAL DE ANCLAJE PARA GANCHOS A 180°  $L_{ad}$

NOTAS DE CIMENTACION:

1 - EL CONCRETO PARA LAS CONTRATRABES, LOSAS Y MUROS DE CONTENCION SERA DE PESO NORMAL, CLASE I CON UN  $f'_c = 350 \text{ kg/cm}^2$ ,

Figura II.28. Descripción de las características técnicas de la cimentación.

### Cimbrado:

La cimbra para utilizar deberá de ser capaz de resistir la carga muerta más una carga viva de construcción de  $250 \text{ kg/m}^2$  además de su propio peso.

### Pisos:

Pisos de concreto  $F'_c$  de  $200 \text{ kg/cm}^2$  con malla electrosoldada  $6 \times 6-6/6$  con juntas de colado mínimas de  $6 \text{ mm}$  y junta celotex de  $1/2"$ .

### Losa:

Losas ligeras a base de vigueta de alma abierta tipo T14 y bovedilla de Jalconcreto hueca, más una capa de compresión  $F'_C= 250 \text{ Kg/cm}^2$  de  $6 \text{ cm}$  con malla electrosoldada  $6 \times 6-6$ . Todo ello con  $22 \text{ cm}$  de espesor. El Cimbrado y apuntalamado su diseño debe de cumplir con lo estipulado en la normativa ACI-347.

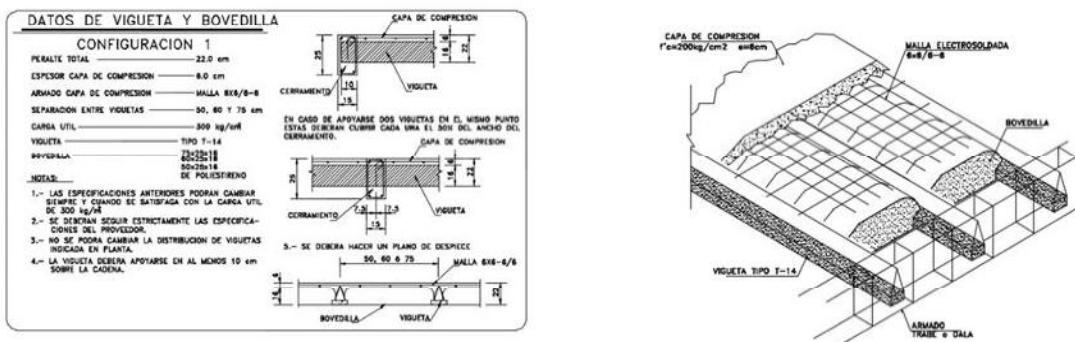


Figura II.29. Datos técnicos de las viguetas y de la bovedilla.

#### Muros interiores:

Muros de tablaroca base de bastidor 6.35 más 1 hoja de tablaroca de  $\frac{1}{2}$ " a cada lado, con aplicación de perfacinta en todas las uniones y redimix.

#### Plafones interiores:

Plafones de tablaroca de  $\frac{1}{2}$ " armando de bastidor y colganteado con alambre galvanizado, terminado con pasta redimix.

#### Acabados en Muros:

Sarpeo a base de mezcla cemento/arena de río. Enjarre a base de mezcla mortero /arena 1:4 de 2 cm de espesor. Terminado esponjeado fino.

Fondo en muros a base de sellador acrílico 2 x 1, más detallado de superficie.

Pintura vinílica en muros y plafones, marca Sherwin Williams a 2 manos (colores según espacio).

#### Divisiones en patios:

Sistema de cercado integral, Cercacell® de 2.0 m de alto, diseño doble, acabado color verde, a base de postes con placa, abrazadera, calibre 6 galvanizado 0.60 oz/ft<sup>2</sup> acabado marino.

#### Pisos:

Piso de Porcelanato, 60 x 60 cm con junta mínima (color según proyecto) pegado con pega-porcelanato. Con zoclo de 7 cm con chaflan superior, uso comercial - tráfico

moderado (resistente al shock térmico, resistente al manchado, resistente a sustancias químicas).

Piso en bodegas, almacenes, de concreto pulido  $F'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ , terminado pulido con juntas de dilatación de 6 mm.

Piso en cocina esmaltado 40 x 40 cm, color terracota estructurado, Uso comercial - tráfico ligero (resistente al shock térmico, resistente al manchado, resistente a sustancias químicas).

Vialidades Interiores a base de pavimento de asfáltico flexible (de hormigón asfáltico), sin juntas y de 10 cm de espesor. Su base tiene aproximadamente 20 cm de espesor.

**Ventanería:**

En aluminio línea panorama de 3" color negro, vidrio tintex claro de 6 mm con herrajes marca herralum y aplicación de Sellado en la unión con muros.

**Tejas:**

Teja de barro plana, horneada, color gris, con un largo de 46 cm, ancho de 35 cm y espesor de 1.5 cm, acabado liso al natural, la colocación debe tener un traslape de 4.8 cm teniendo una losa de soporte, fijándola con alambre galvanizado calibre 16.

**Machuelos:**

de concreto armado con 1 varilla de  $\frac{1}{4}$ " como refuerzo y concreto  $F'c= 200 \text{ kg/cm}^2$ . Terminado escobillado fino.

**Banquetas:**

de concreto armado con malla 6 x 6/10-10 como refuerzo y concreto  $F'c= 200 \text{ kg/cm}^2$ . Terminado escobillado fino.

**Área de suministro de combustible**

Debido a que el manejo de combustible es una actividad que conlleva cierto riesgo, esta instalación contará con características especiales y sobre todo que cumplan con los requerimientos de la autoridad, por lo que será un espacio techado tipo nave industrial, toda el área estará libre y contará con piso firme de concreto. Estará integrada por un tanque cisterna enterrado para el almacenamiento de diésel y bombas especiales para poder suministrar el combustible. Esta instalación contará con un tanque de 4,800 Litros, y se considera de autoconsumo.

**Estructuras**

La estructura de las áreas serán de dos tipos, de concreto reforzado con muros de carga de mampostería y losas planas para administración y mantenimiento, las estructuras que libran mayores claros como son los almacenes y bodegas serán estructuras de marcos de acero ya que se necesita una planta libre para poder almacenar mayor cantidad de elementos y contaran con firme de concreto, por otro lado todas las cimentaciones serán de concreto reforzado de tipo losa de cimentación para las estructuras con muros de carga y zapatas aisladas para las estructuras de marcos de acero.

#### **Instalación hidrosanitaria**

Contará con suministro de agua potable la cual se almacenará en cisternas prefabricadas y hechas en sitio que estarán enterradas y de las cuales será bombeada el agua hacia las zonas que lo necesiten como es el caso de los sanitarios, baños de mantenimiento, cocina. En el caso de la instalación sanitaria se contará con conexión directa al drenaje.

#### **Instalación eléctrica**

El criterio general para el suministro de energía eléctrica al inmueble será el siguiente:

Se tendrá un servicio de acometida en media tensión de 23,000 Volts, suministrada por la compañía suministradora de energía eléctrica (CFE), para energizar a un 450 kVA tipo pedestal, salen las líneas principales conformadas por 6 hilos de cable monopolar THHW-LS calibre 4/0 AWG para las fases, 2 hilos de cable monopolar THHWLS calibre 4/0 AWG para el neutro y un hilo de cable de cobre desnudo calibre 2 AWG, los cuales pasan por un equipo de medición TC'S, enseguida se alimenta un ITM de 3 polos 600 amperes 25 KA marca Schneider cat. MHL36600 alojado en un gabinete metálico IP-66 con medidas de 500 x 400 x 300 mm.

Esta componente del proyecto ha sido elaborada en base a las siguientes normas:

- ✓ Norma Oficial Mexicana, NOM-001-SEDE-2012
- ✓ National Electric Code (NEC)
- ✓ Manual Técnico de Conductores Mexicanos
- ✓ Norma Oficial Mexicana, NOM-008-SCFI
- ✓ Ley Federal sobre Metrología y Normalización

Contará con una instalación de media tensión la cual alimentara contactos y luminarias, se usarán luminarias de bajo consumo como son las lámparas led. También se consideran

las alimentaciones a los equipos de aire acondicionado y a los equipos de voz y datos, así como a una red inalámbrica para acceso a internet y maquinaria pesada.

#### Aire acondicionado

Debido a que los espacios tienen dimensiones considerables para el aire acondicionado se usara un sistema con Unidad Manejadora de Aire para tener un control independiente para cada zona ya que cumplen con los requerimientos que necesitan los espacios, adicionalmente en el baño se colocarán extractores para evitar la acumulación de los malos olores. Algunas áreas también contarán con ventiladores centrales.

#### k) Establecimiento de césped del Campo de Golf

Se protegerán las estructuras, equipo, aceras, pavimentos y otras instalaciones, árboles, arbustos y siembras; de los daños que pudieran surgir por las operaciones de plantación. Se identificará, marcará y protegerá todos los rociadores, válvulas, cajas de válvulas, entradas de desagüe y compuertas de inspección de drenaje.

Para realizar la plantación se utilizarán estolones de *Paspalum vaginatum* de la variedad comercial "platinum", cuyas principales características de interés es que soporta elevados niveles de salinidad en agua y suelo y no entra en periodo de latencia, por lo que no requiere más intensidad en la fertilización y disminuye la mano de obra. Tanto la tolerancia a sequía y salinidad convierten a la variedad platinum en una excelente opción ya que es resistente a plagas y tolerante a las condiciones del sitio.

Los estolones se colocarán de forma mecánica con un tractor y su aditamento. El estolón no deberá plantarse a más de 0.5 pulgadas debajo de la superficie del suelo.

Después se aplicará una capa de arena limpia y lavada hasta una profundidad de 3/16".

#### I) Construcción de la caseta de vigilancia

La caseta de seguridad es un módulo de 2 pisos (para una mejor vista del campo de golf) con una huella de 5 x 5 metros aproximadamente, son tipo cabaña y estará ubicada en la parte alta del Campo de Golf tendrá una vista estratégica dentro del campo de juego, pero sin ser una distracción visual. Además, deberá contar con 2 espacios de estacionamiento para carritos de golf o vehículo similar. Los requerimientos de la caseta son:

1. Suministro de agua potable y una bomba de medio caballo con 50 psi.

2. Baño sencillo
3. Área de trabajo con una mesa y 4 sillas.
4. Área de cocina con un mostrador y una estufa de propano con 2 quemadores, fregadero y refrigerador.
5. Capacidad eléctrica de 50 amperios.
6. Sistema de fibra óptica para recepción de video.

#### **ETAPA 4: Operación y Mantenimiento**

La etapa de operación y mantenimiento es, en general, la de mayor duración en el ciclo de vida de un proyecto, ya que es en la que se generan los bienes o servicios que serán provistos para solucionar una problemática, satisfacer una necesidad, aprovechar una oportunidad o para eliminar o mitigar un riesgo. De igual manera, es en donde todos los componentes del campo de golf deberán de funcionar satisfactoriamente y el personal de igual manera deberá estar capacitado para desarrollar sus actividades de manera apropiada y poder reaccionar ante alguna necesidad o contingencia.

Para mantener un campo de golf de manera adecuada debemos tener en cuenta tres aspectos fundamentales: el riego, la siega y la limpieza general del campo. Estas tres fases son interdependientes.

Para el riego de un campo de golf debemos contar con un equipo técnico capaz de optimizar cada gota. Y en este caso particular se optó por un eficiente sistema de riego por aspersión debido a que es una de las mejores inversiones a largo plazo que permiten que el césped esté en las mejores condiciones, mientras economizamos recursos.

La siega del campo es un factor determinante para favorecer la práctica del golf. La altura media en el Green suele ser de unos 2,5 mm, mientras el Rough puede tener una altura media hasta de 50 mm, estos datos dan una idea de la diferencia de corte según la zona.

Para el mantenimiento se utilizan cortadores especializadas y de mantenimiento eficaz.

Otro de los puntos importantes es la limpieza, este tipo de trabajo no solo se centra en las zonas verdes. Los lagos, bunkers y zonas externas al recorrido también necesitan de un mantenimiento periódico.

Es en esta etapa del proyecto en la cual se llevan a cabo diversas acciones con el fin de que el pasto tenga las condiciones necesarias y adecuadas.

### Fertilización

Se utilizará un fertilizante iniciador SeaDwarf® durante un período de 8 a 12 semanas después de la siembra. El fertilizante SeaDwarf® "Starter" es una mezcla de aproximadamente 2-1-2 que incorpora micronutrientes. La tasa de aplicación recomendada es de 5 libras de fertilizante (1 libra de N real) por 92.903 m<sup>2</sup> por semana. Dependiendo de las condiciones ambientales/climáticas, esta tasa puede reducirse a 2.5 libras de fertilizante por semana por 92.903 m<sup>2</sup> a medida que el césped se acerca al 100% de cobertura visual.

Después del crecimiento inicial, se debe continuar usando un fertilizante SeaDwarf® 'Growth' (proporción de mezcla 1-2-3 w/micros) a una tasa de 3 libras de fertilizante (1 libra de K<sub>2</sub>O) por 92.903 m<sup>2</sup> por semana. El fertilizante SeaDwarf® 'Growth' debe continuarse durante aproximadamente 8 semanas después del crecimiento inicial (16 a 20 semanas después de la siembra).

Después de la semana 20, según sea necesario y de acuerdo con los resultados de las pruebas del análisis de fertilidad del suelo. Se utilizará un fertilizante SeaDwarf® 'Maintainer' (una proporción de mezcla de 1-5-12 w/micros) se puede utilizar en una proporción de aproximadamente 2 a 3 libras de fertilizante (0.8 a 1.1 libras de K<sub>2</sub>O) por 92.903 m<sup>2</sup> aplicados a 7 - Intervalos de 10 días.

La fertilización es una propuesta que estará en función a las recomendaciones de un ingeniero agrónomo que supervisará la fertilización del campo de golf. El almacén de agroquímicos utilizado en el campo de golf se ubicará en el edificio de mantenimiento y seguirá todas las medidas indicadas en la normatividad vigente.

### Siega (poda)

El corte comenzará lo antes posible a una altura de corte inicial de 0.2 pulgadas (aproximadamente la semana 3 en condiciones óptimas de crecimiento). Tan pronto como sean evidentes los recortes apreciables al cortar a una altura de corte de 0.2 pulgadas, se bajará la altura de corte a un rango de 0.170 a 0.180 pulgadas (esto debería ocurrir alrededor de la semana 4 o 5). Se continuará con esta altura de corte durante

aproximadamente 2 semanas (cortando un mínimo de días alternos) y luego se reducirá la altura de corte a un rango de 0.140 a 0.150 pulgadas.

Se mantendrá un rango de 0.140 - 0.150 pulgadas durante aproximadamente 3 semanas con corte diario. Luego, se dejará que los greens crezcan aumentando la altura de corte de nuevo al rango de 0.170 - 0.180. Este aumento en la altura de corte estimulará los greens para que aumenten en densidad y aprieten / reafirmen el césped.

Se mantendrá la altura de corte aumentada (0.170 - 0.180 pulgadas) durante aproximadamente 2 semanas y luego se reducirá gradualmente la altura de corte hasta la altura final deseada.

### **Volúmenes de agua en las diferentes etapas del proyecto**

Tal como ha venido siendo mencionado una parte fundamental es el consumo de agua en las diferentes etapas del proyecto, por lo cual a continuación, se presenta un análisis de los volúmenes de agua que se espera utilizar durante cada etapa del proyecto:

#### **Etapa 1 - Construcción del campo de golf**

Durante la etapa de construcción, el suministro de agua es fundamental ya que existen dos fases importantes que demandan diferentes volúmenes de consumo de agua.

##### **Fase 1: Terracerías y moldeo del campo de golf**

En esta etapa de la construcción de un campo de 10 hoyos, se debe contar como mínimo con 4 camiones tanque (pipas de agua), con capacidad de 20 m<sup>3</sup> y 1 toma de agua a modo de "garza" con diámetro de 4" a 6". El rendimiento promedio del camión o pipa será de 3 cargas por día, por 20 m<sup>3</sup> por pipa, generan un volumen promedio de 240 m<sup>3</sup> diarios, durante un periodo aproximado de 11 meses. El agua utilizada en esta etapa será suministrada por el pozo tanque de la concesión vigente. Una vez que entren en operación las plantas de tratamiento de aguas residuales, serán estas las que proporcionen el agua para el riego.

##### **Fase 2: Drenajes, riego, construcción de elementos de golf, moldeo fino y construcción de caminos para carritos de golf (Cart paths)**

Durante esta segunda fase de la etapa de construcción del proyecto, la demanda de agua se reparte en varias actividades, desde el comienzo de la instalación de drenajes y riego, el agua es necesaria para realizar las compactaciones en las zanjas de las tuberías principales y secundarias en forma adecuada para evitar asentamientos futuros, en la

construcción de elementos de golf y moldeo fino, como greens, tiros y trampas, el suministro de agua es indispensable para la conformación, estabilización y adecuada compactación del material de relleno.

El rendimiento diario promedio varía, debido a que, durante el inicio de esta fase, se van disminuyendo frentes de la fase 1 (tercerías y moldeo de formas) y, a partir del 4to mes de iniciada la construcción comienzan actividades de instalación de sistema de drenaje e irrigación. Con lo anterior tenemos que, el volumen de agua requerido en el proyecto es de 320 m<sup>3</sup> diarios en promedio, durante un periodo aproximado de 13 meses.

Con la fase 2, se completan las actividades de construcción en el proyecto, antes de iniciar con la etapa de siembra y maduración del pasto en todo el campo de golf.

#### **Etapa 2 - Siembra y maduración del pasto del campo de golf**

Durante la etapa de siembra y maduración del pasto, los requerimientos de agua en el proyecto incrementan, ya que los periodos de riego en las áreas que han sido sembradas pueden llegar a demandar varias secuencias de riego durante el día, dependiendo de las condiciones climatológicas y de las necesidades del pasto sembrado, recordemos que el pasto es un ser vivo y por lo tanto algunas áreas responderán diferente al riego que otras.

El promedio de consumo, de los 10 hoyos en etapa de crecimiento y maduración será de 5,900 m<sup>3</sup>. Es importante mencionar que, para esta etapa del proyecto, el sistema de irrigación debe estar operando al 100% en los hoyos que vayan siendo sembrados.

Se estará regando constantemente para mantener los estolones debidamente húmedos en todo momento. A medida que dichos estolones comiencen a brotar, se aumentara el tiempo entre riegos para promover el enraizamiento.

Finalmente, cuando los estolones comiencen a crecer activamente se enrollará la superficie verde según sea necesario para comenzar a alisar la superficie que se irá colocando.

#### **Etapa 3 - Operación del campo de golf**

Durante la etapa de operación los requerimientos de agua se mantienen en un volumen constante, el promedio de consumo diario para un campo de 18 hoyos es de 2,500 m<sup>3</sup> en temporada de verano este volumen puede incrementar a 3,000 m<sup>3</sup> dependiendo de la temperatura. Teniendo en cuenta las optimizaciones al sistema de riego, se estima un consumo diario para 10 hoyos que comprende este proyecto, en promedio de 1700 m<sup>3</sup>.

Durante la gestión de proyecto, la labor del ingeniero agrónomo determinando en conjunto con el diseñador y el cliente las diferentes variedades de pasto adecuadas a seleccionar, tanto en las zonas de juego, como en las áreas nativas ayuda a optimizar el consumo de agua diario en el campo de golf. Para las áreas de juego (roughs, tees, tiros y fairways) se usará la especie de pasto *Paspalum vaginatum*. La cual es una especie de pasto apta para las condiciones físicas y biológicas donde se localizará el proyecto.

#### **Requerimientos de energía para la operación del sistema de bombeo del riego del campo de golf**

El equipo de bombeo que se utilizará es de la marca watertronics o similar y se utilizará uno en cada pozo.

Marca: WATERTRONICS

Modelo: VTV-1-75x4/5ST-460-3-3000-120

Caballos de Fuerza:

Mantener Bomba: 5 HP

Numero de Bombas 1-4: 75 HP

Desconexión de la bomba: 600 AMP

Requerimientos de Energía: 460 V, 60 HZ, 3 PHZ, 400 FLA

En la medida de lo posible se instalará un transformador con una capacidad no menor de 275 KVA's, sólo para alimentar cada estación de bombeo, para los 18 hoyos del campo de golf.

#### **Maquinaria y personal**

Tabla II.16. Maquinaria y personal requerido.

	Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	No. de Meses
Personal	Personal Especializado	8	Mes	24
	Operadores	5	Mes	24
	Operadores	5	Mes	12
	Ayudantes Generales	45	Mes	12
Maquinaria	Excavadora	2	Mes	24
	D5K Docer	2	Mes	24
	Prinoth o Articulado	5	Mes	24
	Vibrocompactador	2	Mes	24
	Retroexcavadora	1	Mes	12
	Workman	5	Mes	12
	SandPro John Deer	2	Mes	12
	Positrack	1	Mes	12
	Tractor Agricola	2	Mes	12

### II.2.1. Dimensiones del proyecto

Los 10 hoyos que se pretenden construir se diseñaron evaluando todos los inconvenientes e impactos que estos pudieran generar, como por ejemplo contaminar alguno de los componentes ambientales, por ello, se implementaran una serie de medidas como colocar en los frentes de trabajo recipientes para cada uno de los diferentes tipos de residuos que se espera generar, de igual manera se colocarán letrinas portátiles para uso de los trabajadores, se deberán contemplar todos los aspectos considerados en el Programa de Protección Ambiental del proyecto para evitar cualquier tipo de afectación que se pudiera presentar.

Como ya ha sido mencionado, los 10 hoyos que contempla este proyecto representan la ocupación de una superficie de 91.59 ha, donde se consideran 14.49 ha de área de amortiguamiento.

En la siguiente imagen, se ilustra el área que ocuparán el campo de golf, el Estero Becerros y el predio Naranjos del Desarrollo Costa Canuva.



Figura II.30. Al fondo el área de deposito de arena donde se pretende crear el campo de golf; al centro, el curso del Estero Becerros y a la derecha el predio Naranjos.

Como se ha mencionado de manera reiterada, este proyecto es una que forma parte del Proyecto Turístico Integral del Desarrollo Costa Canuva, por lo que se aprovecharán las áreas e instalaciones ya autorizadas en materia ambiental, mismas que están referidas a las obras e infraestructura provisionales y permanentes que se encuentran en operación, como es el almacén de Residuos Peligrosos (RP), Residuos de Manejo Especial (RME), Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Talleres, Oficinas, entre otras.



Figura II.31. Tanque de combustible del complejo Costa Canuva.



Figura II.32. Almacén de RSU del Complejo Costa Canuva.

### *II.2.1.1. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias*

Tal como se ha venido haciendo mención, este proyecto tiene contemplado utilizar una superficie de 18.64 ha que fue utilizada como banco de tiro, en donde se depositó el material resultante de la excavación de una marina interior, que al igual que este proyecto, forma parte del macro proyecto Costa Canuva, así mismo se utilizaran áreas adicionales que actualmente ostentan relictos de vegetación forestal y otras más que actualmente son utilizadas como huertas frutales en donde se tiene sembrado guanábana y pastizal inducido para el pastoreo de ganado. De igual manera se ha hecho mención que en las cercanías del proyecto se sitúa el Estero Los Becerros, en el cual constantemente se realiza limpieza y deshierbe de canales con el fin de mantenerlo navegable, acciones que forman parte de un programa ambiental específico para este estero, por lo que durante la construcción de los 6 puentes que se tienen proyectados en el campo de golf, se cuidaran todos los aspectos ambientales con el fin de que no se generen impactos negativos en dicho estero.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie VII del INEGI, escala 1:250,000, el proyecto se asienta en 2 tipos de vegetación (VSA/SMS Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia y VM Vegetación Vegetación de manglar) y 2 usos de suelo (RA Agricultura de riego anual y TSP Agricultura de temporal semipermanente y permanente).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto: "Campo de Golf El Ganso en El Capomo, Nayarit".

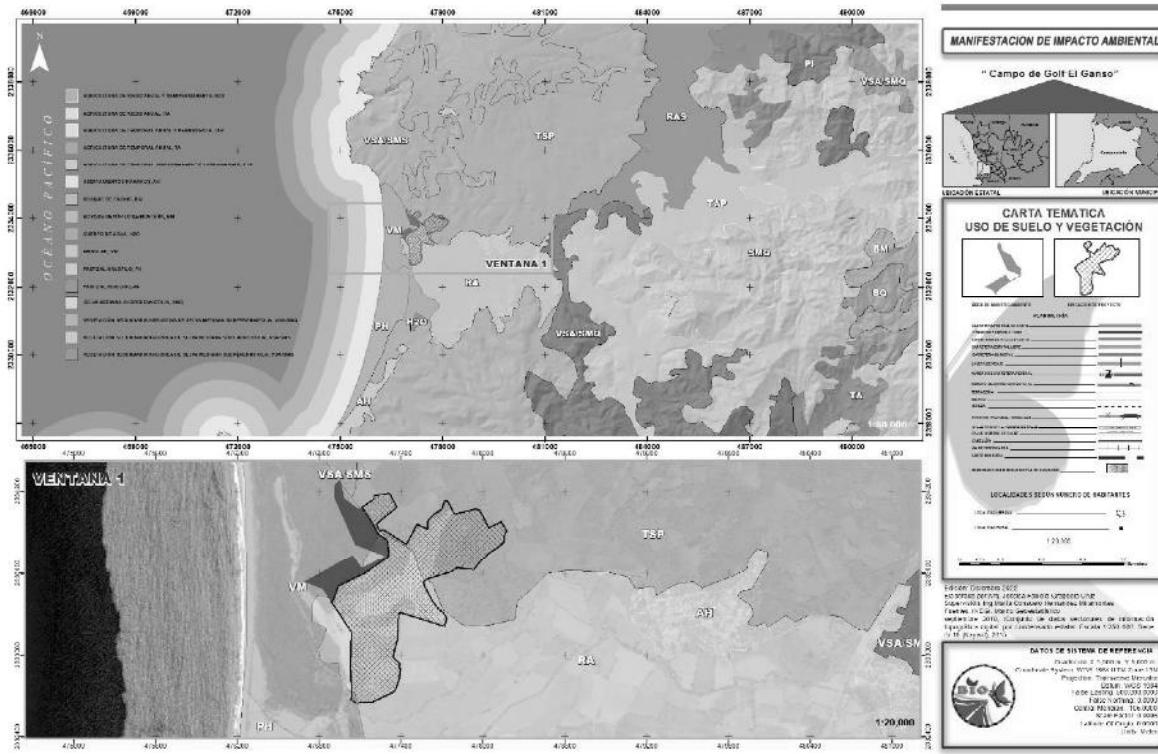


Figura II.33. Uso de suelo y vegetación en el área de proyecto.

En este sentido en la Tabla II.17 se presenta los usos de suelo y vegetación tipificados en la Serie VII del INEGI para la poligonal general del proyecto.

Tabla II.17. Tipos de vegetación y/o uso de suelo en la poligonal general del proyecto.

Polígono	Clave	Tipo de vegetación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie (ha)
Proyecto general	RA	Agricultura de riego anual	503,653.96	50.37
	TSP	Agricultura de temporal semipermanente y permanente	290,145.423	29.01
	VM	Manglar	121,952.67	12.19
	VSA/SMS	Vegelación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	206.18	0.02
<b>Total</b>			<b>915,958.24</b>	<b>91.59</b>

En la Tabla II.18 se presenta la descripción de los usos de suelo y vegetación para el área donde se construirá el campo de golf "El Capomo", así como su área de amortiguamiento haciendo énfasis en el respeto total a la vegetación de esta última área.

Tabla II.18. Tipos de vegetación y/o uso de suelo en la poligonal del proyecto y área de amortiguamiento.

Polígono	Clave	Tipo de vegetación	Superficie (m2)	Superficie (ha)
Área de proyecto	RA	Agricultura de riego anual	483,539.42	48.35
	TSP	Agricultura de temporal semipermanente y permanente	285,125.63	28.51
	VM	Manglar	2,403.00	0.24
		<i>Subtotal</i>	<b>771,068.05</b>	<b>77.10</b>
Área de amortiguamiento	RA	Agricultura de riego anual	20,114.54	2.01
	TSP	Agricultura de temporal semipermanente y permanente	5,019.79	0.50
	VM	Manglar	119,549.67	11.95
	VSA/SMS	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	206.18	0.02
		<i>Subtotal</i>	<b>144,890.19</b>	<b>14.49</b>
Total			<b>915,958.24</b>	<b>91.59</b>

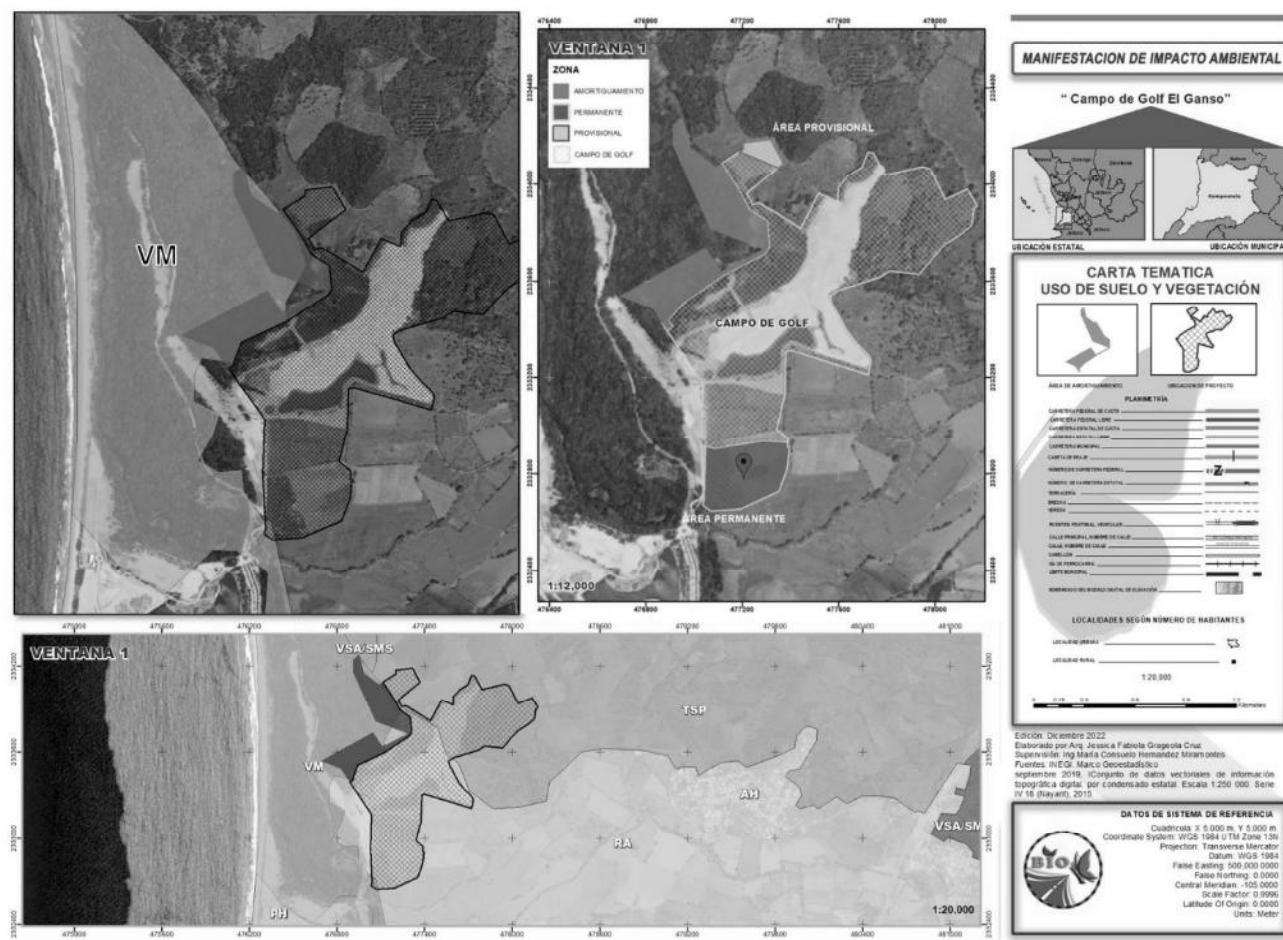


Figura II.34. Área de amortiguamiento respecto a la vegetación de manglar de la Serie VII del INEGI.

Es importante aclarar que las superficies tipificadas con vegetación de manglar no serán afectadas por ningún motivo; adicionalmente, los elementos que se ubican en el entorno de las áreas de obras permanentes, donde se ubica una zona tipificada como área de arbolado y huertos se mantendrán de igual manera. Esto es refiriéndonos a la Poligonal 2 denominada zona de obras permanentes. Lo anterior se puede observar a detalle, en la siguiente imagen.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
 Proyecto: "Campo de Golf El Ganso en El Capomo, Nayarit".

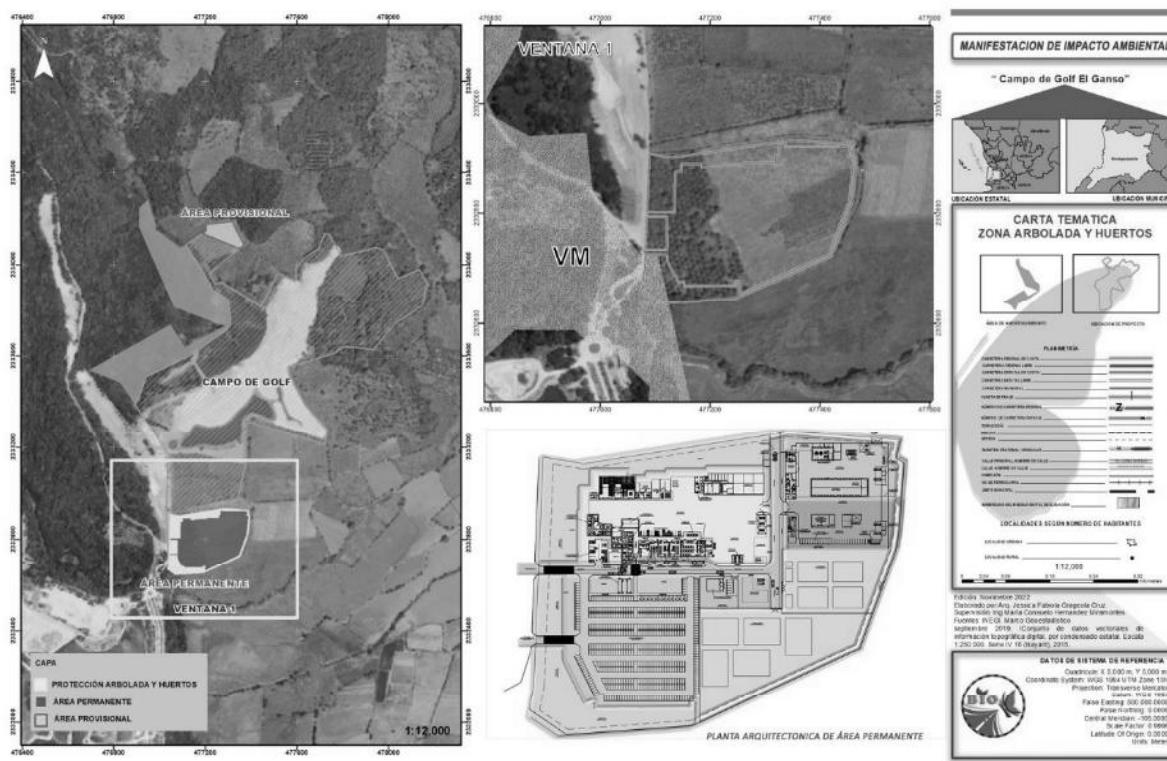


Figura II.35. Área de arbolado y huertos en la poligonal de obras permanentes respecto a la vegetación de manglar de la Serie VII del INEGI.

#### II.2.1.2. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en su totalidad en parcelas ejidales, que cuentan con su certificado parcelario. De igual manera se presenta un plano de ubicación del proyecto con respecto a las parcelas.

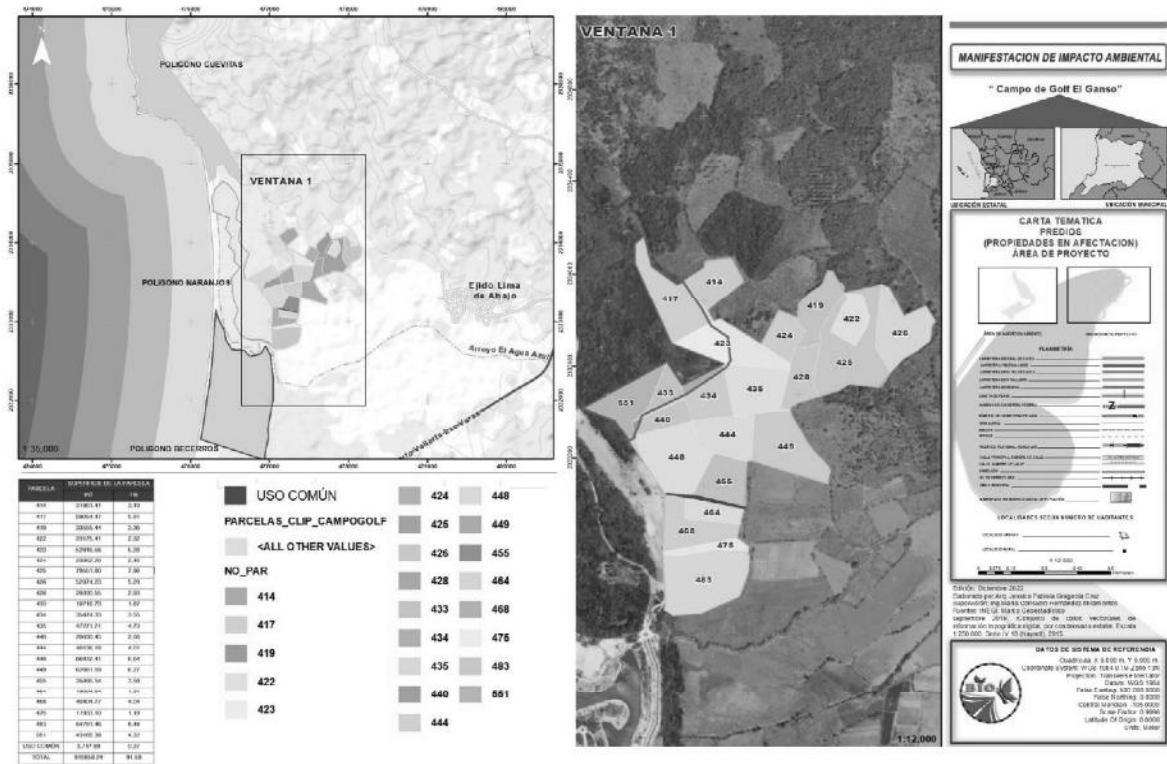


Figura II.36. Parcelas que serán afectadas por el proyecto.

Se anexan los documentos que acreditan la legal posesión de las propiedades particulares que resultarán afectadas por la construcción del proyecto.

#### **II.2.1.2. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

El sitio del proyecto está ligado en cierto modo a lo que es el Proyecto Turístico Integral (PTI) Costa Canuva, mismo que cuenta con suficiente infraestructura urbana que le han ido otorgando las diferentes obras que se contemplan como parte de su Plan Maestro, y esto es resultado de las diferentes etapas constructivas por las que ha atravesado a lo largo del tiempo en que se ha ido desarrollando.

Todos estos elementos como parte de la estrategia de integración con el Promovente, servirán como punto de partida para que este proyecto tenga el éxito que se espera.

Dentro de los proyectos existentes se pueden señalar los consistentes en plantas de tratamiento de aguas residuales, puentes vehiculares, ingeniería urbana integral, vialidad

de acceso, vialidades internas, red de riego de agua tratada, sistema de alcantarillado, alumbrado público y electrificación, entre otras.

La dotación de los servicios básicos de Costa Canuva y que están contempladas en su Plan Maestro se ha conformado la siguiente manera:

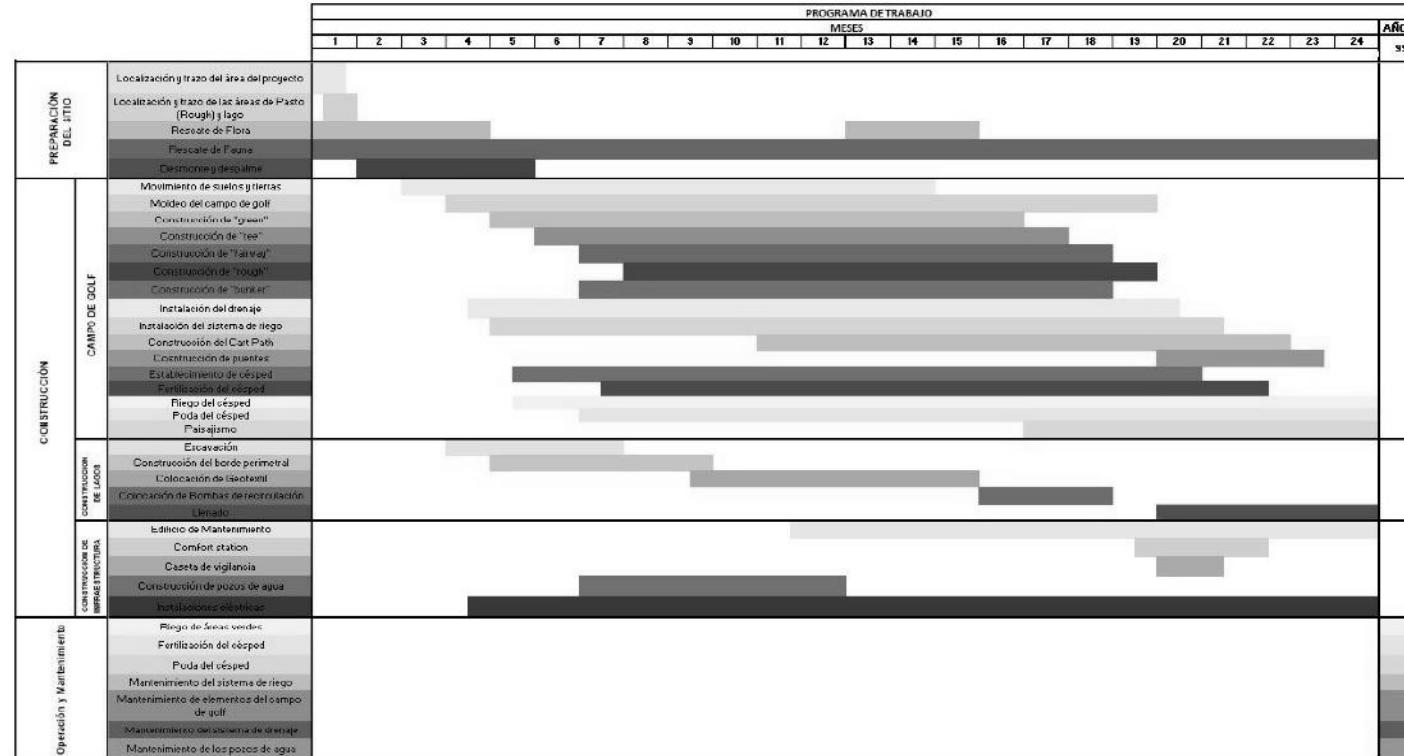
**Obras de Cabeza:** Agua potable para abastecer el proyecto, en materia eléctrica las líneas de transmisión, subestaciones eléctricas, el alumbrado público, vialidades, entronques y puentes.

**Urbanización:** Pavimentos, guarniciones, banquetas, terracerías, redes internas de distribución de agua potable, redes internas de distribución de drenaje sanitario, red interna de drenaje pluvial, electrificación, red de canalización telefónica y el señalamiento vial.

## II.3. Programa general de trabajo

El programa de trabajo del proyecto considera una duración de 24 meses.

Tabla II.19. Programa general de trabajo para la "Construcción de 10 hoyos de golf.



### **II.3.1. Etapa de abandono del sitio**

Por las características de este proyecto, que en repetidas ocasiones ha mencionado quedará asociado al PTI Costa Canuva, no se tiene contemplado el abandono del sitio; sin embargo, existen riesgos como la ocurrencia de un evento de categoría catastrófica que afecte las condiciones operativas del proyecto, como sería un sismo, un huracán, un tsunami o un escorrimiento inusual del Estero Becerros que pudiera afectar la infraestructura que será desarrollada o el área de juego, lo que obligaría a realizar una inspección minuciosa y a partir de ello considerar trabajos de reparación para volver a echar a andar el proyecto.

En ese caso, si se decidiera abandonar el sitio del proyecto, se notificaría a la autoridad haciendo de su conocimiento detalladamente, del proceso ingenieril que se implementaría para realizarlo, las medidas de protección ambiental que se aplicarían y su calendarización.

### **II.3.2. Utilización de explosivos**

El proyecto no considera el empleo de explosivos.

## **II.4. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

Las tareas constructivas que se realizarán generarán diversos tipos de residuos entre los que se encuentran los no peligrosos y peligrosos en una primera clasificación muy general e inicial.

Ahora bien, en relación con los residuos no peligrosos, estos serán de tipo orgánico e inorgánico; los primeros corresponderán a residuos de alimentos que podrían llevar consigo al sitio los obreros. Respecto a los residuos inorgánicos corresponderán principalmente a envases, cubiertas y empaques, todos los residuos se confinarán en recipientes metálicos, rotulados, con bolsa de plástico en su interior y tapa. Los envases de PET y de aluminio que pueden corresponder a envases de bebidas, serán confinados en recipientes especiales para posteriormente ser retirados con el propósito de ser revalorizados.

Todos los residuos no peligrosos se conducirán hacia un área de confinamiento temporal con que cuenta el PTI Costa Canuva, de donde saldrán hacia el relleno sanitario que administra el ayuntamiento de Compostela. Se llevará un registro de las cantidades que se generen, de su ingreso al recinto temporal y de su salida, a partir de una empresa a la que se le contratará exprofeso para realizar este servicio.

Existirán otro tipo de residuos que corresponderán a los denominados de Manejo Especial, como es el caso de los residuos de materiales de construcción los cuales serán transportados hacia un sitio apropiado para su manejo y disposición final.

Otro de los residuos que se generarán por las tareas constructivas, corresponderán a sobrantes de acero como varillas, alambre y alambrón; este tipo de residuos con posibilidades de revaloración, se conducirán también al almacén temporal del PIT Costa Canuva, de donde saldrán para su venta o donación a una institución de beneficencia. En cualquier caso, se dará seguimiento al volumen de generación y destino.

Finalmente, los Residuos Peligrosos serán generados por el mantenimiento de la maquinaria que labore en el desarrollo del proyecto, así como por empleo de pinturas y solventes que serán utilizados en la construcción de las instalaciones. Así mismo existirán los elementos desmoldantes y en determinado momento alguna estopa, recipientes de pinturas, recipientes de combustibles y filtros. Estos tendrán dispuestos en obra recipientes especiales pintados en su correspondiente código de color y rotulados.

Del sitio de la obra se movilizarán hacia el Almacén Temporal de RP que existe en el complejo Costa Canuva de donde saldrán a su destino final, no sin antes tener el registro en una bitácora que se llevará como control que se mantendrá actualizado. Al momento de abandonar este recinto, se generará el respectivo manifiesto de Entrega-Recepción que entregará la empresa autorizada que contratará a la promovente, para que sean conducidos hacia el lugar de recuperación y destino final.

## II.4.1. Estimación por etapa de la generación de residuos, su manejo y disposición final

### II.4.1.1. Etapa de preparación del sitio

Las obras y actividades que se desarrollarán en esta etapa son las relativas a las labores de limpieza y movimiento de tierras, que propiamente serán: aclareo de vegetación existente; despalme de material superficial; excavación y colocación de suelos. La generación de residuos en esta etapa por tipo se estima en lo siguiente:

#### Residuos sólidos

Se generarán residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y de manera eventual, residuos peligrosos. Dada la naturaleza de esta etapa estos residuos serán generados dentro de un periodo de tiempo corto y de un limitado volumen.

Otros residuos de este tipo corresponden a los sólidos urbanos (RSU), los cuales generarán los trabajadores del proyecto, siendo un estimado de 50 kg diarios, que es el resultado del promedio estimado que genera diariamente una persona en México<sup>13</sup>, el número de obreros que participarán en la obra y los días que durará esta etapa.

Durante esta fase, como en la de construcción, será muy importante mantener condiciones de orden y limpieza, para con ello evitar la proliferación de la fauna nociva que afecta la salud humana, con lo que el proyecto vincula directamente a lo consignado en la Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2010, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector, en la cual se hace referencia de manera destacada a la importancia de mantener condiciones de higiene en los Centros de Trabajo.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se retirarán regularmente del sitio y dentro de las bolsas con las que contarán los contenedores, con ello se evitará, por una parte, que se dispersen durante su transporte al sitio de transferencia, como el que se vayan al fondo del recipiente y se generen lixiviados en ese punto. Lo anterior en un ambiente tan húmedo, favorecerá la generación de óxido y podría darse el caso de una ruptura del recipiente. El que los contenedores cuenten con tapa, permitirá que no se introduzca en ellos

---

<sup>13</sup> Semarnat (s.t.), Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Edición 2015. <https://apps1.semarnat.gob.mx:8113/dgeia/informe18/tema/cap7.html#tema7>; recuperado el 21 de mayo de 2022.

organismos como aves, roedores o fauna feral, los que, buscando algo de alimento, lleguen a esparcir en el suelo los residuos o incluso a volcar los tambos. Otro problema que se evita con la colocación de tapa en los recipientes es que fauna nociva como perros callejeros, ratas y ratones, cucarachas, moscas, mosquitos, alacranes, hormigas, avispas y algunos murciélagos.

#### *Residuos peligrosos*

En relación con estos residuos, se espera que provengan del mantenimiento de maquinaria o bien a causa de algún derrame accidental que se dé hacia el suelo.

En el supuesto caso de que se presente un derrame, el proyecto contara con kits anti derrames, si la maquinaria y equipo tuvieran alguna descompostura, podría llegar a generarse algún tipo de residuo peligroso (RP) como: aceite gastado, estopas impregnadas con aceite y combustible, líquido anticongelante, grasas, entre otros; a estos residuos se les dará un manejo y disposición adecuada de acuerdo a la normatividad ambiental vigente, los cuales serán almacenados en el almacén de Costa Canuva hasta que se dé su retiro por parte de una empresa acreditada para ello, sin que se sobre pase el periodo de almacenaje que estipula la autoridad, el cual es de 6 meses máximo que establece el artículo 56 de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Estos residuos de igual manera se dispondrán en tambos metálicos que estarán distribuidos en distintos sitios de la obra, principalmente en los frentes de trabajo, dichos recipientes tendrán tapa y podrán ser identificados por el código de colores que emplearán y su rótulo visible.

La ocurrencia de un escenario de esta naturaleza es hasta cierto punto muy remoto, ya que se tiene considerado vigilar que se realice en los tiempos adecuados, el mantenimiento de la maquinaria y equipo; adicionalmente se vigilará que esto sea en talleres especializados y fuera del sitio del proyecto.

### *Aguas residuales*

Las aguas residuales corresponderán a aquellas que se generen, como consecuencia del empleo de letrinas portátiles por parte de los obreros que participarán en la obra. La disposición final de los desechos que se generen tendrá como destino los lugares que las empresas que darán el servicio tienen autorizadas, por parte de la autorización de la entidad competente que en este caso es el Gobierno Municipal.

### *Emisiones a la atmósfera*

Este tipo de emisiones como gases, humos, ruidos y partículas se generarán durante las labores de formación de los hoyos, acarreo de materiales, maniobras de grúas y vehículos de carga, equipos, sin embargo, estas emisiones serán parciales y temporales por las características de la propia obra que no involucra procesos de transformación y el lugar donde se trabajará, lo que permite la rápida dispersión de esos contaminantes.

Para disminuir estos efectos, todos aquellos equipos y maquinaria que se involucrarán en los procesos, recibirán mantenimiento periódico en talleres especializados que se localizan fuera del sitio del proyecto; para disminuir la generación de polvos a la atmósfera por razones del movimiento de vehículos y/o máquinas, se realizarán riegos periódicos de agua cruda y se mantendrán las cubiertas de lona sobre las cajas de los camiones que transportarán el material de construcción, desde el momento que ingresen al PIT Costa Canuva hasta el momento de descargar.

Respecto al ruido que se producirá, se puede señalar que su generación será eventual y se producirá de manera temporal. Su intensidad será registrada empleando sonómetros y en el caso que se rebasen los límites permisibles, se detendrá el accionar de la fuente y se le retirará de la obra, condicionando su regreso a que corrija tal desviación.

#### *II.4.1.2. Etapa de construcción*

Para esta etapa se considera que la generación de residuos que se estima sea de la forma que a continuación se presenta, para cada tipo de residuos que existirá.

### *Residuos sólidos*

Para el caso de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), se mencionó con anterioridad que los residuos de la etapa constructiva corresponderán a empaques, envolturas, envases y restos de comida principalmente; es decir, inorgánicos y orgánicos respectivamente. Se estima que la cantidad de RSU que se generarán durante toda la etapa de construcción será de 36 toneladas, las cuales se espera sean generadas durante el periodo de construcción el cual será de 2 años.

Los Residuos de Manejo Especial (RME) los integrarán los restos de materiales pétreos que se consideren no aptos para emplearlos en actividades constructivas y por aquellos que se generarán como consecuencia de demoliciones que se discurran necesarias, para dejar en condiciones óptimas de diseño la estructura y sus complementos.

En lo que corresponde a los Residuos Peligrosos (RP), ya se señalaron los tipos que se espera que se produzcan y la manera como se dará el manejo a estos. En un apartado posterior, expondremos las cantidades que consideramos probable que se vayan a generar.

Existirán, otros residuos que corresponden a los sólidos urbanos con posibilidades de revaloración, y que su origen será el consumo de alimentos y bebidas del personal que laborará en la obra; estos residuos, consistirán elementos tales como latas de aluminio, envases de PET, plásticos, envases de vidrio, etc., todos ellos se dispondrán temporalmente en depósitos adecuados, mismos que estarán debidamente rotulados con la leyenda correspondiente. Estos residuos serán retirados del sitio de la obra de manera constante, para conducirlos hacia el almacén temporal; de ahí serán embarcados en vehículos adecuados hacia el sitio de comercialización y/o donación.

### *Residuos peligrosos*

De manera particular en esta etapa se podría presentar alguna avería al equipo o vehículos. En el caso de que esto ocurriera, podrán llegar a generarse residuos peligrosos (RP) o como parte de la propia dinámica que representará las tareas constructivas que se tienen planteadas entre los que se identifican: aceite gastado, estopas impregnadas de

combustible, recipientes de pintura vacíos, filtros de aceite, filtros de combustible, recipientes de anticongelante, entre otros.

sus cantidades se presentan a continuación como un estimado de lo que se podría llegar a generarse, tomando como base las experiencias que se han tenido con este tipo de obras.

Tabla II.20. Residuos Peligrosos (RP) y las cantidades estimadas que podrían generarse.

NOMBRE	CANTIDAD	CRETIB
Aceite usado	400 l	T, I
Recipientes de plástico por haber contenido sustancias que son consideradas peligrosas,	20 kg	T
Filtros de aceite usados	30 kg	T, I
Filtros de gasolina	20 kg	T
Trapos, estopas, etc. impregnadas de aceite	20 kg	T
Recipientes vacíos de pintura	15 kg	T, I
Anticongelante usado	100 l	T
Residuos de líquido de frenos	10 l	T
Acumuladores usados	10 pza	C, T
Trapos impregnados de solventes	10 kg	T, I

\* CRETIB. El código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: Corrosivo (C), Reactivo (R), Explosivo (E), Tóxico (T), Inflamable (I) y Biológico infeccioso (B)<sup>14</sup>.

A estos residuos se les dará un manejo y disposición adecuada de conformidad a la normatividad ambiental vigente. Los residuos que pudieran generarse, se recolectarán en tambos metálicos y se enviarán al Almacén Temporal de RP del Desarrollo Costa Canuva. Desde ese lugar, saldrán a destino final conducidos por la empresa, que debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, será contratada para este fin.

#### *Aguas residuales*

Los residuos de este tipo serán los que se generarán en los sanitarios portátiles que serán instalados en cada frente de trabajo. La disposición final de ellos será la planta de tratamiento de Zacualpan municipio de Compostela, sitio al que van los residuos que se generan en el proyecto Costa Canuva.

#### *Emisiones a la atmósfera*

<sup>14</sup> DOF (2005). NOM-052-SIMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada el 23 de junio de 2006. Obtenida de <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales>, el 26 de mayo de 2022.

Durante las labores de movimiento de tierras y excavaciones con retroexcavadoras, formación de pedraplén y de terraplenes con escrera o motoconformadora, compactaciones empleando vibro compactadoras, movimiento de materiales en general, tanto en camiones y como con vehículos ligeros para movilizar al personal que colaborará en la obra, se generarán emisiones de gases contaminantes producto de la combustión de carburantes fósiles y también de partículas de polvo al paso de vehículos sobre suelos desnudos.

Sin embargo, esas emisiones serán parciales, puntuales y temporales, por las características de la propia obra que no involucra procesos de transformación, además de que, para minimizar estos efectos, los vehículos automotores y maquinaria que serán empleados, recibirán mantenimiento periódico en talleres especializados. Por su parte, se realizarán riegos periódicos y se cubrirá con lonas el material de construcción que se transporte en camiones hacia el sitio de la obra.

Las actividades constructivas también generarán ruidos por la participación de la maquinaria y vehículos, no obstante, estos serán producidos de manera puntual y temporal; por ello no resultarán nocivos para los participantes en la obra, además de que los operarios emplearán equipo de protección personal como conchas anti ruido, particularmente en el caso de aquellos operarios que se encuentren cerca de la fuente.

Se analizó la generación de residuos sólidos urbanos para las etapas de preparación del sitio y construcción en su conjunto. Considerando que la obra civil durará aproximadamente 730 días efectivos de trabajo, al eliminar los descansos y medios días de los sábados, durante los 2 años que se estima durará la obra y que se requerirá de al menos 150 personas que participen en ella de manera permanente, se puede estimar el volumen total de RSU que podrían llegar a generarse; lo anterior si tomamos como base de este cálculo, el promedio *per capita* que se genera en México que es de aproximadamente los 0.98 kg/día<sup>15</sup>, se estima una generación de alrededor de 100 toneladas totales durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

---

<sup>15</sup> Semarnat (s.f.). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Edición 2015.* <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap7.html#tema7>; recuperado el 21/05 de mayo de 2022.

#### *II.4.1.3. Etapa de operación y mantenimiento*

Por la cantidad de cuartos y viviendas que existirán en el proyecto Costa Canuva, así como sus amenidades, se estima que se tendrá una cantidad relativamente escasa de vehículos automotores de que transiten por las vialidades del campo de golf, en cambio los carros de golf que serán utilizados en el campo se pretenden sean eléctricos en su mayoría.

Ahora bien, las tareas de mantenimiento tal como se describieron en su momento, consistirán en actividades de mantenimiento de jardinería y mantenimiento general de instalaciones, limpieza general del campo de golf.

##### *Residuos sólidos*

Respecto a los residuos a generarse, estos serán generados principalmente en las estaciones de confort, ya que como se ha venido estableciendo es en estos puntos en donde los usuarios pueden ingerir bebidas y alimentos, en el ingreso al desarrollo, se darán a conocer las reglas respecto al cuidado de medio ambiente a las que deberán de sujetarse en su interior, en las que se incluye que no se arroje ningún residuo fuera de los contenedores que serán colocados a lo largo del proyecto.

La señalética permitirá reforzar esta campaña permanente para mantener libre de residuos todo el campo de golf y en general todo el desarrollo; lo anterior no significará que no existan recipientes para albergar los residuos que llegarán a generarse, los que se distribuirán en sitios estratégicos. Los residuos que se generan producto de los trabajos de jardinería serán trasladados a un sitio específico en donde se producirá compost para uso en el campo de golf.

##### *Residuos líquidos*

Durante la etapa de operación y mantenimiento, este tipo de residuos serán generados en las instalaciones de sanitarios, residuos que serán conducidos por la red de drenaje del proyecto hasta una planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto Costa Canuva, y que estará condicionada a funcionar bajo el cumplimiento de la normatividad existente, sin que se generen impactos por estos residuos en el medio natural.

##### *Emisiones a la atmósfera*

La emisión de gases a la atmósfera en esta etapa se dará por los vehículos de usuarios y colaboradores del proyecto, en este sentido es importante recalcar que los carros de golf que serán utilizados se pretenden que sean en su mayoría eléctricos. Respecto al ruido, se considera que será de una mínima intensidad por el tipo de vehículos ingresen al campo de golf.

En todos los casos, la generación de gases y ruidos será puntual y temporal, además de que, por las características del sitio, estos se disiparán con facilidad.

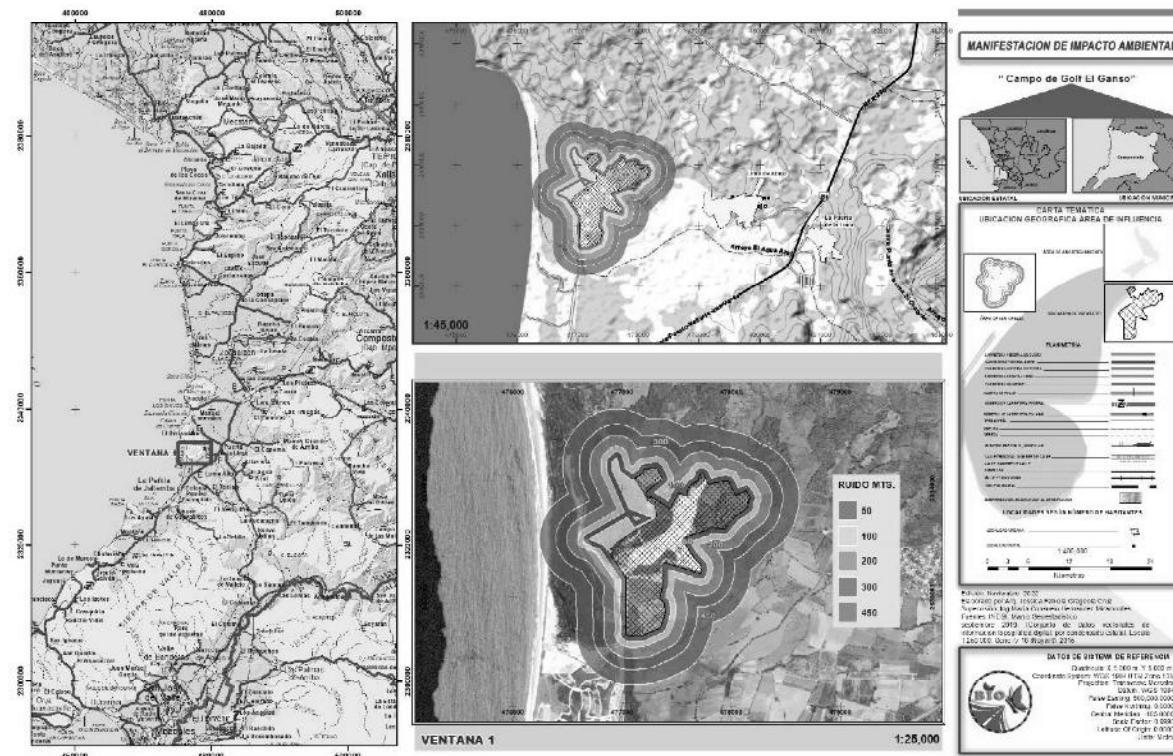


Figura II.37. Simulación de la intensidad de ruido que se podría detectar alrededor del sitio del proyecto.

# CAPITULO III

---

## CONTE NIDO

CONTE NIDO.....	1
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	4
III.1. Ordenamientos Jurídicos Federales.....	4
III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	4
III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	5
III.1.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	6
III.1.3. Ley General de Vida Silvestre.....	7
III.1.4. Ley de Aguas Nacionales .....	9
III.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC) .....	11
III.1.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) .....	12
III.1.6.1. Reglamento de la LGPGIR.....	12
III.1.6.2. Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuo Peligrosos.....	13
III.1.7. Ley General de Turismo.....	13
III.1.7.1 Reglamento de la Ley General de Turismo.....	14
III.2. Vinculación con las Políticas e Instrumentos de Planeación del Desarrollo y Programas Sectoriales.....	17
III.2.1. Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	17
III.2.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) .....	29
III.2.2.1. Programa Sectorial de Turismo 2020-2024 .....	31
III.3. Vinculación con las políticas e instrumentos de Planeación del Desarrollo y Regional .....	32
III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo (PED) de Nayarit 2021-2027 .....	32
III.3.2. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela (2021-2024).....	33
III.3.3. Plan Parcial de Desarrollo Urbano Costa Canuva (2018) .....	34
III.4. Vinculación con otros instrumentos .....	35
III.4.1. Áreas Naturales Protegidas .....	35
III.4.2. Áreas de Importancia Ecológica Decretadas .....	39

III.4.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias.....	40
III.4.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	42
III.4.2.3. Regiones Marinas Prioritarias .....	43
III.4.2.4. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).....	44
III.4.2.5. Humedales RAMSAR .....	46
III.5. Lineamientos del Banco Mundial y Normas Oficiales Mexicanas.....	47
III.5.1. Emisiones a la atmósfera .....	47
III.5.2. Ruido emitido por fuentes móviles y fijas .....	60
III.5.3. Manejo de residuos peligrosos.....	61
III.5.4. Manejo de aguas residuales.....	61
III.5.5. Protección ambiental-Especies nativas de flora y de fauna .....	61
III.6. Conclusión.....	81

## LISTA DE FIGURAS

Figura III.1. Región Ecológica 6.32 y las Unidades Ambientales Biológicas que la componen. Tomada de: DOF (2012). .....	21
Figura III.2. Ubicación de las Unidades Ambientales Biofísicas respecto al proyecto. ....	27
Figura III.3. Mapa de áreas naturales protegidas decretadas en México. ....	36
Figura III.4. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal respecto al AP. ....	38
Figura III.5. Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal respecto al AP. ....	39
Figura III.6. Ubicación del proyecto respecto a las RTP's.....	42
Figura III.7. Ubicación del proyecto respecto a las RHP.....	43
Figura III.8. RMP respecto al proyecto. ....	44
Figura III.9. Ubicación del proyecto respecto a las AICAS más cercanas.....	45
Figura III.10. Ubicación del proyecto respecto a los sitios RAMSAR más cercanos. ....	46

## LISTA DE TABLAS

- Tabla III.1. Vinculación con Ley General de Vida Silvestre.**8**
- Tabla III.2. Condiciones medioambientales de la UAB 65 Sierras de la Costa de Jalisco y Colima.**22**
- Tabla III.3. Descripción de las Estrategias Sectoriales para el Desarrollo de la UAB 65.**23**
- Tabla III.4 Vinculación del proyecto con el PND 2019-2024.**30**
- Tabla III.5. Distancia del proyecto a las ANP Federales y Estatales.**38**
- Tabla III.6. Distancia del Proyecto a las Áreas de Importancia Ecológica consideradas como Regiones Prioritarias de Conservación de CONABIO.**40**
- Tabla III.7 Sitios RAMSAR localizados en el Estado de Nayarit.**46**
- Tabla III.8 Lineamientos de calidad del aire de la OMS.**47**
- Tabla III.9 Límites máximos permisibles de emisión del método dinámico establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015.**48**
- Tabla III.10. Límites máximos permisibles de emisión del método estático establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015.**49**
- Tabla III.11. Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, establecidos en la NOM- 045-SEMARNAT-2017.**50**
- Tabla III.12. Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,856 kg, establecidos en la NOM- 045-SEMARNAT-2017.**51**
- Tabla III.13 Niveles máximos permisibles de emisión de ruido conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994.**60**

# CAPITULO III

---

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

La integración de este capítulo tiene por objeto dar cumplimiento a lo dispuesto por la fracción III del Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular deberá contener la siguiente información:

(...)

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

De conformidad con lo anterior, el presente capítulo incluye un análisis de vinculación del Proyecto con los instrumentos de política ambiental vigentes aplicables al sitio del Proyecto. Asimismo, se presenta el marco regulatorio aplicable nacional (leyes federales, estatales y municipales, sus reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas (NOM)), con lo cual se pretende asegurar el cumplimiento del proyecto con el marco jurídico ambiental de México.

### III.1. Ordenamientos Jurídicos Federales.

#### III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El 5 de febrero de 1917 se publicó en el DOF la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y el 9 de febrero de 2012 su última reforma. Entre los artículos de materia ambiental incluidos en la Constitución se encuentra el 25, donde se establece que “*Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la Nación*”.

Por ello, bajo el principio de concurrencia establecido en el artículo 73 fracción XXIX inciso G, los gobiernos federal, estatal y municipal, expedirán leyes en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente, de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Las bases fundamentales de protección de los recursos naturales establecidos en la Constitución se desarrollan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual establece la competencia de los tres órdenes de gobierno en materia ambiental.

### III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

La LGEEPA publicada el 28 de enero de 1988, la cual ha sido reformada en varias ocasiones desde su promulgación; siendo la más reciente la del 30 de agosto de 2011. La LGEEPA constituye el marco de referencia legal de diversas leyes y reglamentos en materia ambiental relevantes para el desarrollo del Proyecto, entre las que se encuentran la Ley de Aguas Nacionales (LAN), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), entre otras.

El artículo 28 de la LGEEPA enumera las obras y actividades que estarán sujetas a una autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), dentro de las que se incluyen vías generales de comunicación. Considerando la naturaleza del Proyecto, este documento representa la Manifestación de Impacto Ambiental que se somete al Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental (PEIA) para dar cumplimiento a la normatividad ambiental.

*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:*

*VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*

*IX: Desarrollos inmobiliarios que afectan ecosistemas costeros;*

**Vinculación:** El proyecto se ajusta a estas disposiciones y para ello se está sometiendo esta Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular (MIA-P) al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para su análisis y dictamen correspondiente en materia de impacto ambiental, toda vez que, se refiere a la construcción de un Campo de Golf en donde será necesario la remoción de 8.35 ha con vegetación forestal, obras que están especificadas en el Artículo 5 incisos O y Q del Reglamento de esta Ley como a continuación se describe.

#### ***III.1.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.***

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000. Este Reglamento define los tipos de proyectos que requieren de elaborar una MIA y los procedimientos para su evaluación y aprobación.

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

*O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*

*I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal,...*

**Q) Desarrollos Inmobiliarios que afecten los Ecosistemas Costeros:**

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, **campos de golf**, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

**Vinculación:** El proyecto consiste en construir un campo de golf de 10 hoyos en un terreno con uso agropecuario y con unos rodales de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia y cuyo régimen de propiedad es la privada, tal como lo acredita el Promovente.

### III.1.3. Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 3 de julio de 2000, teniendo su última reforma el 19 de enero de 2018. Esta Ley tiene como objetivo principal la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El presente proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso forestal. Sin embargo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán impactos ambientales indirectos sobre individuos y hábitats de especies silvestres, por lo cual el proyecto queda obligado al cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley.

Tabla III.1. Vinculación con Ley General de Vida Silvestre.

Artículo	Vinculación
<b>Artículo 1</b>  Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.	El presente proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso forestal. Sin embargo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán impactos sobre la flora y fauna silvestre, por lo cual el proyecto queda obligado al cumplimiento de las disposiciones de la LGVS.
<b>Artículo 2.</b>  En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	El presente proyecto buscará respetar y cumplir cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. Esta MIA-P se vincula directamente con lo dispuesto en la LGEEPA en su artículo 5º inciso Q.
<b>Artículo 18.</b>  Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.	De acuerdo a la naturaleza del proyecto, no se considera la realización de ningún tipo de aprovechamiento de flora y fauna silvestre como lo señala en éste artículo esta Ley.  El proyecto se vincula directamente, en razón de que las medidas de mitigación y compensación consideran diferentes acciones dirigidas a la

Artículo	Vinculación
Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	conservación del hábitat de especies que se encuentran bajo algún estatus de conservación.
<i>Artículo 19.</i>  Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	En el Capítulo VI de esta MIA-R se han propuesto una serie de medidas encaminadas a evitar, prevenir, reparar, compensar y minimizar los efectos de este proyecto sobre la vida silvestre y su hábitat, situación que necesariamente acarreará.

### III.1.4. Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 1 de diciembre de 1992, teniendo su última reforma el 06 de enero de 2020.

Dicha Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Por lo que se deberán obtener previamente las autorizaciones correspondientes en el caso de uso o aprovechamiento de estas aguas.

Esta ley es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, lo que dispone tiene carácter de público e interés social, y su objeto 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.

Como se puede leer en su artículo 20, (...) "de conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas".

[...]

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

Por su parte el artículo 86 BIS 2 señala que 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.

**Vinculación:** Esta Ley es vinculante al proyecto, en razón de que las aguas para el riego del Campo de Golf tendrán su origen en la planta de tratamiento autorizada para el Fideicomiso que se encuentra desarrollando el proyecto Costa Canuva y que como se ha mencionado, se conjuntará con el Promovente en una alianza que permita contar con un Campo de Golf de 18 hoyos y 72 par; así las aguas residuales generadas en el desarrollo turístico, serán conducidas mediante una red de drenaje sanitario local hacia la planta de tratamiento; posteriormente esas aguas tratadas pasarán al lago artificial que se pretende establecer como parte de la conformación del Campo de Golf que sometemos a evaluación, lugar de donde se distribuirá por todo el campo de juego a través del sistema automatizado de riego que existirá, para llevar a cabo la irrigación del campo de juego.

Al realizar la transferencia de aguas residuales tratadas hacia el humedal artificial mediante una red de conducción interna, previamente autorizada para el Fideicomiso, mediante factibilidad de dotación del servicio, el Desarrollo asegura contar con el permiso de descarga de aguas residuales correspondiente. En razón de lo anterior, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) asume su obligación de sujetarse a la Norma Oficial Mexicana y condiciones particulares de descarga correspondientes.

### III.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La LGCC fue publicada en el DOF el 6 de junio de 2012 y su texto entró en vigor a partir del 10 de octubre del 2012. Dentro de los objetivos vinculantes de esta Ley se mencionan los siguientes:

- ✓ *Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;*
- ✓ Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

**Vinculación:** La LGCC es de orden público y de observancia en todo el territorio nacional, sus disposiciones tienen como objeto enfrentar los efectos adversos del cambio climático y garantizar el derecho a un medio ambiente sano.

Como parte del proyecto, se han establecido una serie de medidas para prevenir y mitigar las consecuencias de la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero, como es el caso de la verificación de los vehículos automotores que participarán en la obra y en el cumplimiento de los tiempos establecidos respecto a destinar, tanto vehículos como maquinaria, a llevar a cabos sus mantenimientos preventivos, para que no se rebasen los límites máximos permisibles considerados en las Normas Oficiales Mexicanas.

### **III.1.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**

Esta Ley que se publicó el 8 de octubre de 2003 para “*Garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y 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, ...*”

**Vinculación:** Las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto generarán diferentes residuos que pueden clasificarse como: residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos; por lo que dentro de este documento y particularmente en el Capítulo IV, se establecen las medidas que se deberán de atender para prevenir la generación, valorización y gestión integral de los residuos.

#### ***III.1.6.1. Reglamento de la LGPGIR***

El Reglamento de la LGPGIR fue publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006 y será considerado en todos los casos en que se involucre la generación de residuos que sean clasificados como peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, o en caso, de incidentes que pudieran ocasionar la contaminación del suelo en todas las fases de ejecución del proyecto.

De manera particular dentro del Capítulo IV del Reglamento se describen los criterios de operación en el manejo integral de residuos peligrosos, los cuales se acatarán. Asimismo, el promovente llevará a cabo la implementación de un Plan de Manejo de Residuos, el cual será implementado en todas las etapas del proyecto.

### *III.1.6.2. Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuo Peligrosos*

Este reglamento fue publicado el 7 de abril de 1993 en el DOF y actualizado el 28 de noviembre de 2003, y tiene por objeto regular el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Por ello, la Promovente será responsable de constatar que las empresas que sean contratadas para la colecta y transporte de residuos peligrosos hacia la reutilización, reciclado, tratamiento o disposición final, estén registradas ante la autoridad competente; siendo la entidad responsable de la vigilancia del cumplimiento de este reglamento, quien verifique que hagan de manera adecuada su trabajo.

### **III.1.7. Ley General de Turismo**

El artículo 2 de la Ley General de Turismo se señala que se deberán establecer las bases para la política, planeación y programación de la actividad turística en todo el territorio nacional, bajo criterios de beneficio social, sustentabilidad, competitividad y desarrollo equilibrado de los Estados, Municipios y la Ciudad de México, a corto, mediano y largo plazo.

Otro aspecto a analizar es lo señalado en el artículo 6 fracción V, que indica que deberá de coordinarse con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el ámbito de sus respectivas atribuciones, la instrumentación de los programas y medidas para la preservación de los recursos naturales, prevención de la contaminación, para la ordenación y limpieza de las playas, para promover el turismo de naturaleza y el de bajo impacto, así como para el mejoramiento ambiental de las actividades e instalaciones turísticas;

#### **Vinculación:**

Este proyecto se vincula directamente con ambos artículos de esta Ley. Particularmente porque este proyecto pretende incorporarse al Proyecto Integral de Turismo Costa Canuva, el cual ha seguido los lineamientos aquí considerados durante la planeación y ejecución de las obras que hasta hoy se han realizado, ya que, es evidente que dichas acciones y trabajos realizados a la fecha, se han llevado a cabo bajo criterios de sustentabilidad, competitividad y desarrollo equilibrado, al impulsar este polo turístico en franca consolidación, mediante la creación de su infraestructura básica por parte del

Gobierno Federal, atendiendo los rezagos de pobreza que existen en algunos de los poblados cercanos al Desarrollo, los que se han visto beneficiados por las obras de compensación que hasta el momento se han realizado y que continuarán ejecutándose hasta su puesta en operación.

### *III.1.7.1 Reglamento de la Ley General de Turismo*

Congruente con lo establecido en la Ley anterior, en el artículo 23 de este reglamento especifica sus objetivos que se incluyen en el Programa Sectorial del Gobierno, los que están encaminados a transformar al sector turístico y fortalecer esquemas de colaboración y corresponsabilidad; fortalecer las ventajas competitivas; establecer mecanismos para facilitar el financiamiento y la inversión.

#### **Vinculación:**

El Desarrollo Costa Canuva al cual se pretende incorporar el presente proyecto, se alinea con el Programa Sectorial que actualmente el Gobierno Federal impulsa, ya que este tipo de infraestructura con obras básicas de cabeza y de urbanización, las que fueron financiadas y promovida por el Gobierno Federal a través de FONATUR considerando las ventajas competitivas del sitio.

Ahora bien, la creación de un nuevo Campo de Golf en esta zona de La Peñita de Jaltemba al sur del Estado de Nayarit, traerá como consecuencia ampliar la oferta de estos sitios gustados por un segmento de turismo de gran poder adquisitivo, lo que favorece la economía local.

Actualmente existen 8 campos de golf en Riviera Nayarit, donde los jugadores encuentran gran variedad de escenarios y niveles de dificultad. Uno de ellos está considerado dentro de los campos de golf calificados entre los mejores del mundo y cuenta con 5 hoyos frente al mar. Con la puesta en marcha de este proyecto, la oferta se ampliará incorporando en ella, además, instalaciones de hotelería de gran turismo y de condominios de calidad superior, tal como será la infraestructura que se pretende asociar a él para colocarlo dentro de los mejores del mundo.

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Turístico General del Territorio. **DOF: 05/08/2019**

### III. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TURÍSTICO GENERAL DEL TERRITORIO

#### III.1. REGIONALIZACIÓN TURÍSTICA

La Regionalización Turística del presente Programa, es aplicable a los procesos de planeación y gestión del ordenamiento turístico del territorio, por lo que es el marco de referencia espacial para su análisis y determinaciones, como lo son los Sistemas de Integración Turística (SITS) que se refieren más adelante en el apartado de Estrategia. Ver en Anexo 1. Criterios para la Regionalización Turística.

La presente Regionalización Turística está alineada a la prevista en el Acuerdo por el que se emite la Metodología para la Elaboración, Integración, Ejecución y Evaluación del Programa de Ordenamiento Turístico General del Territorio, publicado en el DOF el 8 de septiembre de 2016. Asimismo, es complementaria y no limitativa respecto a las regionalizaciones en materia de promoción de productos turísticos.

Por lo anterior, el país queda conformado por las siguientes 9 Regiones Turísticas:

Región Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.

Región Norte: Chihuahua y Durango.

Región Noreste: Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Región Occidente: Nayarit, Jalisco, Guanajuato, Michoacán y Colima.

Región Centro-Norte: Aguascalientes, Zacatecas y San Luis Potosí.

Región Centro: Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala, Puebla, Morelos y la Ciudad de México.

Región Litoral del Pacífico: Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Región Litoral del Golfo: Veracruz y Tabasco.

Región de la Península Yucateca: Campeche, Yucatán y Quintana Roo

## II.2. MISIÓN - VISIÓN

Misión del Programa de Ordenamiento Turístico General del Territorio:

Establecer las estrategias y líneas de acción turísticas para la preservación y el aprovechamiento ordenado y sustentable de los recursos turísticos naturales y artificiales del país, bajo un enfoque territorial, ambiental y social.

Visión del Ordenamiento Turístico del Territorio:

México implementa en el mediano (2030) y largo plazo (2040) una política turística con enfoque territorial, ambiental y social, que le permite impulsar el desarrollo regional equilibrado del país y contribuye al posicionamiento como potencia turística a nivel internacional.

## IV. ESTRATEGIA TURÍSTICA TERRITORIAL Y LÍNEAS DE ACCIÓN

La Secretaría de Turismo tendrá a su cargo la ejecución y evaluación del Programa de Ordenamiento Turístico General del Territorio (POTGT), de conformidad con las disposiciones de la Ley General de Turismo y su Reglamento.

En términos de lo dispuesto en el Artículo 4 del Reglamento de la Ley General de Turismo, la Secretaría de Turismo colaborará con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y se coordinará con los Estados, Municipios y la Ciudad de México, para instrumentar en el ámbito de sus respectivas competencias, el cumplimiento de este instrumento de ordenamiento turístico del territorio, así como las Estrategias y Líneas de Acción que de éste derivan. Por tanto, en aquellos casos en que para la debida atención de un asunto en la materia y de conformidad con las disposiciones legales aplicables, se requiera de la intervención de otras dependencias o entidades, la SECTUR ejercerá sus atribuciones en coordinación con las mismas.

Por otro lado, el POTGT atenderá las disposiciones para el sector turístico provenientes de la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial y del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, emitidos por la SEDATU; así como del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, emitido por la SEMARNAT; los Decretos de Área Natural Protegida y sus Programas de Manejo correspondientes; y,

de la Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM), en tanto instrumentos de planeación de orden general y nacional vinculados en materia de ordenamiento territorial.

Por lo anterior, la Estrategia Turística Territorial establece una base de coordinación institucional cuyos ejes centrales son los siguientes:

- Planeación y Gestión Urbana Turística.
- Sistemas de Integración Turística.
- Sustentabilidad Ambiental y Resiliencia Turística.
- Infraestructura y Servicios Públicos de apoyo al sector.

Asimismo, el POTGT será el marco de planeación para los Programas de Ordenamiento Turístico Regionales y los Programas de Ordenamiento Turístico Locales, previstos en la Ley General de Turismo y su Reglamento.

**Vinculación con el proyecto:** Por lo que la creación de este proyecto coadyuvará para el aumento en turismo y financiero.

### III.2. Vinculación con las Políticas e Instrumentos de Planeación del Desarrollo y Programas Sectoriales.

#### III.2.1. Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

##### Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados Generalidades

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

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

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

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

Para regionalizar ecológicamente el territorio, el modelo de ordenamiento del POEGT se basa en las unidades con características ecológicas comunes, denominadas "Regiones Ecológicas".

Estas regiones se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

Definiendo una UAB como una unidad que se integra a partir de los principales factores biofísicos clima, suelo, relieve y vegetación del país; a la que le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

#### Lineamientos del POEGT

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

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

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

#### Vinculación:

De acuerdo a la regionalización del POETG<sup>1</sup>, el área del proyecto se encuentra inserto en la Unidad Ambiental Biofísica UAB 65 (Sierras de la Costa de Jalisco y Colima), que pertenece a la Región Ecológica 6.32; en la que la política ambiental se define como *Protección, preservación y aprovechamiento sustentable*.

---

<sup>1</sup> DOF (2012). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Publicado el viernes 7 de septiembre de 2012.

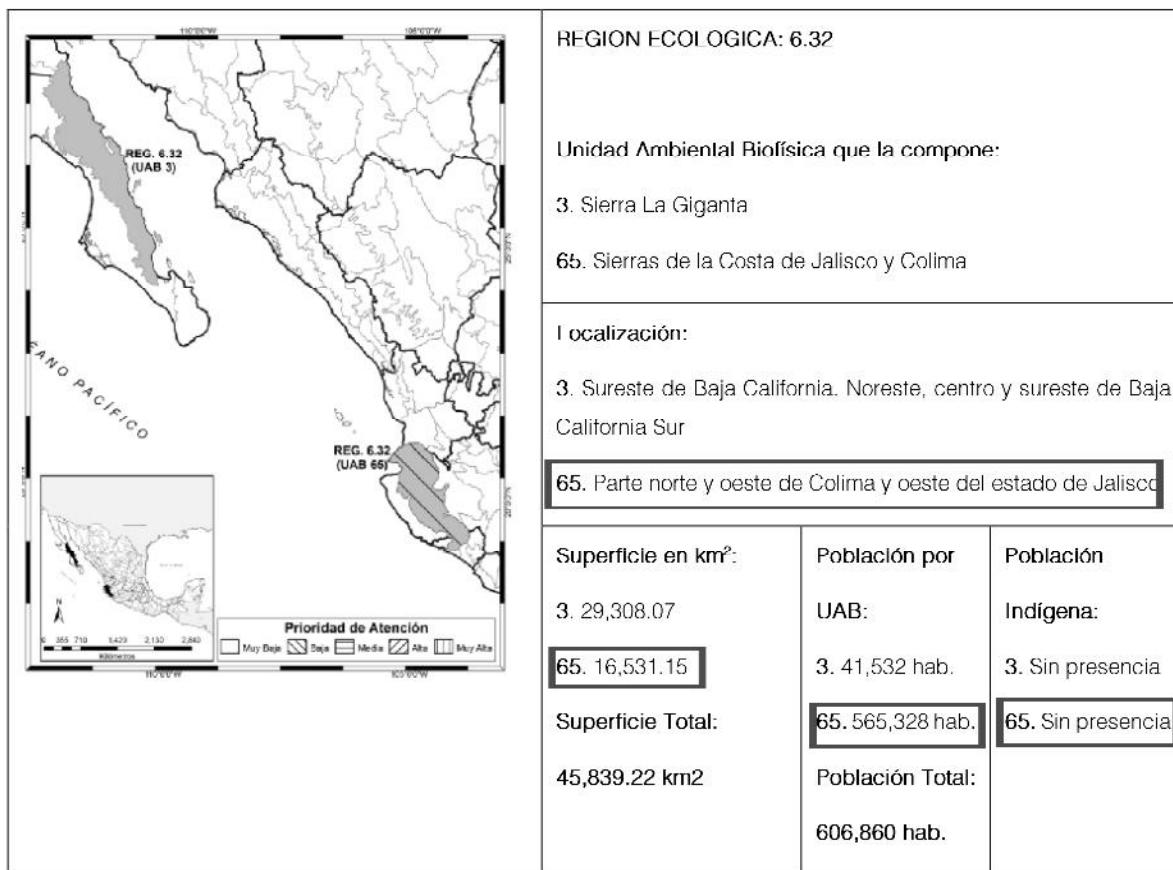


Figura III.1. Región Ecológica 6.32 y las Unidades Ambientales Biológicas que la componen.  
 Tomada de: DOF (2012).

Por su parte, las condiciones en que se encuentra esta UAB de conformidad a lo señalado en el DOF (2012) para el año 2008, se presenta a continuación en la siguiente tabla.

Tabla III.2. Condiciones medioambientales de la UAB 65 Sierras de la Costa de Jalisco y Colima.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	65. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio. Media superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Otro de los aspectos que hemos analizado en esta MIA-P, es lo referente a las Estrategias Sectoriales para el Desarrollo de la UAB 65, mismas que a continuación damos a conocer en la Tabla II.3.

Tabla III.3. Descripción de las Estrategias Sectoriales para el Desarrollo de la UAB 65.

UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvante s 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
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales			
C) Protección de los recursos naturales		9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.			

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
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>					
			11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.  12. Protección de los ecosistemas.  13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.		
D) Dirigidas a la Restauración			14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.		
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios			15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.  15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.  21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.  22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.  23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de		

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
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>					
			la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).		
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>					
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional				31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.  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.	
E) Desarrollo Social				37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.  38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>					

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
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>					
A) Marco Jurídico			42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.		
B) Planeación del Ordenamiento Territorial			43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.  44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.		

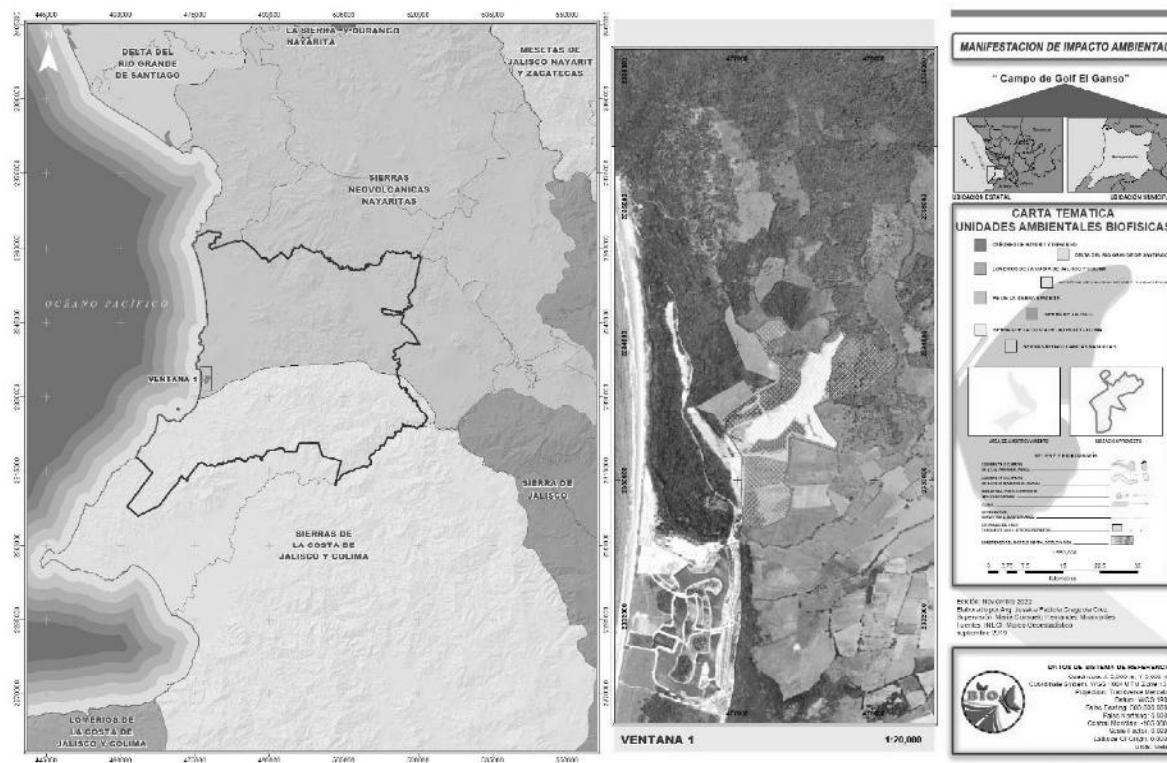


Figura III.2. Ubicación de las Unidades Ambientales Biofísicas respecto al proyecto.

Otras consideraciones vinculantes al proyecto, se refieren a la actividad sectorial rectora para esta Unidad Ambiental Biofísica, la cual corresponde a la **Preservación de Flora y Fauna**. En efecto, el hecho de que el proyecto se localice en lo que anteriormente fue un Banco de Tiro del material que se extrajo de la marina planeada para el Centro Integralmente Planeado (CIP) Nayarit Costa Canuva, ha obligado a que se hayan establecido una serie de medidas para la preservación de la flora y la fauna del sitio.

Tanto en la poligonal que envuelve el lugar donde se pretende realizar el proyecto del campo del golf, como a los predios del desarrollo turístico cercano, existen diferentes condiciones ambientales y antrópicas que han permitido la existencia de zonas con vegetación de sucesión secundaria, áreas que mantienen su naturalidad como lo son sus palapares y la presencia de manglar en la zona colindante con el humedal del Estero Becerros, una fauna de una gran importancia y que son indicadores del estado de conservación en que se encuentran ciertas áreas, como lo es la presencia de felinos, aves residentes y migratorias, ciertos mamíferos y reptiles, como es el caso del cocodrilo de río que habita el estero referido.

Ante el reconocimiento de los atributos naturales con que cuenta el sitio donde se desarrolla el proyecto Costa Canuva, se ha planteado toda una estrategia para salvaguardar a los diferentes grupos de flora y fauna que tienen presencia en el sitio, ya sea esta de manera temporal o permanente. Esta misma estrategia se extenderá hacia el sitio donde se pretende desarrollar el Campo de Golf de El Ganso, ya que se tiene el cometido de estar alineada con la propuesta de cuidado ambiental que el desarrollo turístico despliega como parte de su concepto.

De manera especial, los esfuerzos se aplicarán hacia aquellos individuos que se encuentren bajo algún estatus considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin que esto signifique que los que no están enlistados, no sean protegidos.

El proyecto que ponemos a consideración, considera, por tanto, implementar un programa permanente de monitoreo de la biodiversidad que se pudiera identificar en el sitio, con el objeto de establecer de manera inmediata cualquier medida de protección que sea necesario.

Por otra parte, se conoce que la riqueza florística existente en los sitios colindantes y en particular al referirnos al que corresponde al sitio de conservación que se ha destinado en este proyecto, el cual se ubica hacia la zona donde se ubica el Estero Becerros tiene una importancia muy destacada; este cuerpo de agua, proporciona servicios ambientales muy importantes por ser zona de refugio, alimentación y anidamiento de algunas especies, sitios de alimento para organismos acuáticos y crecimiento, así como para protección de la zona costera y el humedal contra huracanes, particularmente refiriéndonos al bosque de manglar.

Así mismo en el plano socioeconómico, el proyecto va a permitir, en caso de ser autorizado, impulsar y consolidar el destino turístico de este corredor, generando beneficios a las poblaciones de los alrededores con oferta de empleos y mejoramiento de los servicios, elementos con los que se abate la pobreza.

Finalmente, el proyecto fomentará la educación ambiental encaminada a propiciar cambios de actitud y comportamiento en los trabajadores y residentes frente a la biodiversidad.

### III.2.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND)

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de Julio de 2019, tiene una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. El Plan está conformado por 12 Principios Rectores, tres Ejes Generales y la Visión hacia 2024, los cuales definen las prioridades del desarrollo integral, equitativo, incluyente, sustentable y sostenible que persigue el país y los logros que tendrán en 2024. Asimismo, el Plan establece como objetivo Superior "El Bienestar general de la población", el cual se busca alcanzar a través de la construcción de un modelo viable de desarrollo económico, de ordenamiento político y de convivencia entre los sectores sociales, que garantice un progreso con justicia y un crecimiento con bienestar.

Dentro del PND se establecen tres ejes para lograr el objetivo general de transformar la vida pública del país para lograr un desarrollo incluyente, los cuales son: Justicia y Estado de Derecho, Bienestar, y Desarrollo Económico; implementando tres ejes transversales que son:

- Igualdad de género, no discriminación e inclusión
- Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública
- Territorio y desarrollo sostenible

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales.

Las estrategias del PND 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 en sus programas derivados.

El **proyecto se vincula con el tercer eje**, cuyo objetivo es: incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

En efecto, particularmente el Programa Sectorial de Turismo que se desprende del PDN, dentro de sus Estrategias Prioritarias, hace referencia a Impulsar proyectos de infraestructura para el desarrollo turístico integral y sostenible en las distintas regiones del país, como es el caso de este campo de golf.

Tabla III.4 Vinculación del proyecto con el PND 2019-2024.

OBJETIVO	EJE TRANSVERSAL
Incrementar productividad y promover uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.	Territorio y Desarrollo Sostenible.

El Eje transversal Territorio y Desarrollo Sostenible del PDN, parte de un diagnóstico general donde se reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y que toda política pública actúa en un territorio, entendido este último como el espacio donde se desarrollan las relaciones sociales y se establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político y económico. En tal sentido, la incorporación del eje transversal 3 en el PND reconoce la construcción territorial plasmada en los artículos 42 al 48º de la Constitución Federal, así como la relevancia de un medio ambiente sano previsto en el artículo 4º de la citada Constitución.

En lo particular y en lo que respecta al Plan Nacional de Desarrollo a sus tres Ejes Generales y, los cuales definen las prioridades del desarrollo integral, el proyecto no se contrapone a las estrategias de estos ejes, considerando lo anterior y derivado del análisis de las estrategias ya que ninguna restringe el desarrollo de las obras y actividades como las que se realizarán en el Proyecto.

### *III.2.2.1. Programa Sectorial de Turismo 2020-2024*

El objetivo superior del PND 2019-2024 es lograr el bienestar general de la población mediante la creación de políticas públicas y la articulación de los nuevos propósitos nacionales. El documento rector refiere que “los distintos sectores de la sociedad mexicana necesitan objetivos nacionales distintos que los instaurados por el neoliberalismo, una nueva ruta para alcanzarlos y un nuevo conjunto de reglas explícitas e implícitas de convivencia. El crecimiento económico, el incremento de la productividad y la competitividad, no tienen sentido como objetivos en sí mismos, sino como medios para lograr el bienestar de los mexicanos”. De esta manera, el Programa Sectorial de Turismo (PROSECTUR) 2020-2024 involucra una redimensión social, ética y económica, encaminada a promover que el turismo sea un derecho que incluya a todos los sectores de la población, especialmente los más vulnerables, para que la actividad turística permee en todas las regiones, destinos y comunidades, como una herramienta de integración y reconciliación social que genere condiciones de bienestar para la sociedad. En el desarrollo de este modelo, el turismo será un medio para el aprovechamiento equilibrado de los recursos, así como para la conservación y regeneración del patrimonio cultural, natural y biocultural, haciendo de la sostenibilidad un valor inherente en cada acción de la política nacional turística. Los objetivos que permitirán alcanzar la nueva visión del turismo son los siguientes:

#### *Objetivos Prioritarios:*

1. Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país.
2. Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México.
3. Fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional.
4. Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional.

**Vinculación:**

Se ha mencionado que, con la consolidación del destino turístico de playa de la zona sur del Estado de Nayarit, se estará diversificando la oferta que existe en el país y ampliando los beneficios de esta industria hacia otras regiones de la república.

De esta manera, los esfuerzos que se harán para que este desarrollo transite dentro de los términos que señalan el objetivo No. 4 del PROSECTUR (2020-2024) significan las diversas acciones en favor del medio ambiente, desplegando una estrategia basada en programas que buscan prevenir los impactos y en otros minimizarlos.

**III.3. Vinculación con las políticas e instrumentos de Planeación del Desarrollo y Regional**

**III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo (PED) de Nayarit 2021-2027**

El PED 2021-2027 es un instrumento Rector que establece las bases para avanzar hacia un mayor bienestar, a lo largo de los diferentes ejercicios de participación y análisis se han definido 4 Ejes Rectores que estructuran la propuesta de Plan:

Eje 1. Gobernanza, Seguridad y Cultura de la Legalidad

Eje 2. Disminuir la pobreza y desigualdad

Eje 3. Desarrollo integral sustentable

Eje 4. Competitividad, crecimiento económico y empleo

De cada eje estratégico se derivan estrategias, lineamientos programáticos, programas y líneas de acción correspondientes para alcanzar el desarrollo sustentable de Nayarit.

**Vinculación:**

El proyecto se vincula directamente con el Objetivo General del Eje 4. Competitividad, y Diversificación del Turismo.

Para lograrlo el gobierno actual está decidido a impulsar la reactivación, el crecimiento económico y el empleo, organizando y capacitando a los diferentes actores de la producción y transformación, fomentando y facilitando la inversión en todas sus modalidades, consolidar el encadenamiento productivo vinculado a la ciencia y la

tecnología en sus diferentes etapas y sectores, la competitividad, el emprendimiento y la diversificación económica, para detonar nuevas actividades productivas vinculadas a las potencialidades de cada región del estado y fortalecer las existentes ubicando a Nayarit en el contexto nacional como un estado líder en la producción alimentaria y el turismo en sus diferentes modalidades.

Este proyecto se alinea a ese objetivo, ya que con este nuevo Campo de Golf se amplía la oferta turística que existe en el Estado de Nayarit.

### III.3.2. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela (2021-2024)

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela (PMDUC) ubica al proyecto sometido a PEIA dentro del complejo de Costa Canuva en la microrregión Las Varas, de la cual pretende fomentar su vocación y potencial turístico al aprovechar la disponibilidad de recursos naturales, la belleza de sus paisajes, la colindancia con el corredor turístico Puerto Vallarta – Bahía de Banderas.

De conformidad al PMDUC, sus principales proyectos alineados a los planes del Gobierno Federal y Estatal donde pretende hacer sinergia tiene cuatro componentes que son:

- Acciones de promoción turística
- Acciones de formación laboral y capacitación
- Acciones inmediatas: propuesta de proyectos al 2021
- Preparación de acciones con horizonte 2030

El objetivo es fortalecer y consolidar el municipio de Compostela como un destino de clase mundial, moderna, diversa, inclusiva, confiable y seguro.

En el instrumento de planeación referido, se consideran como nichos prioritarios los siguientes: indígena-cultural, médico, de naturaleza, de golf, gastronómico, extremo y de aventura.

Por otra parte, señala dentro de los que considera sus Proyectos Detonadores 2030, el diseño y promoción de la construcción de clubes de pescadores que reconozcan la gran tradición pesquera de Guayabitos y la Peñita de Jaltemba. De manera particular en esta última localidad, con instalaciones que permitan aprovechar el turismo de pesca que se

deriva de los proyectos de Punta Raza, One & Only Mandarina y el de Costa Canuva con el cual se pretende asociar este proyecto que se refiere a un desarrollo con campo de golf, con hoteles de diversas categorías y condominios.

**Vinculación:**

El presente proyecto, con la intención de asociarse a un Desarrollo Turístico Integral de un uso hotelero de baja densidad, que considera villas hoteleras, el propio campo de golf que aquí estamos poniendo a consideración, hoteles de diferentes categorías y condohoteles. Todas estas modalidades se alinean perfectamente a lo señalado en el PMDUC de Compostela.

**III.3.3. Plan Parcial de Desarrollo Urbano Costa Canuva (2018)**

De este instrumento, deseamos destacar la componente ambiental de este Plan Parcial de Desarrollo Urbano Costa Canuva (PPDUCC)<sup>2</sup> por la vinculación que se ha venido manifestando, respecto a la manera en que el proyecto "Campo de Golf El Ganso" hará inercia con Costa Canuva al asociarse a este desarrollo.

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano Costa Canuva, corresponde al polígono anteriormente denominado "Costa Capomo", mismo que cuenta con un instrumento vigente desde el año 2009, el cual tuvo un ajuste en 2014. Esta versión fue aprobada por el H. Consejo Consultivo Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, una vez que fue sujeto a consulta pública por un periodo de 30 días y dos audiencias públicas entre el 8 de diciembre del 2017 y el 8 de enero del 2018 para cumplir con lo establecido por la Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano del Estado de Nayarit.

**Vinculación:**

Este instrumento lo consideramos vinculante, toda vez que mediante la integración que se presente en su momento de este proyecto, hacia lo que será el Desarrollo Turístico Integral Costa Canuva, deberá de tomarse en cuenta los lineamientos ambientales considerados a fin de estar acorde con sus políticas.

---

<sup>2</sup> Gobierno del Estado de Nayarit (2018). Plan Parcial de Desarrollo Urbano Costa Canuva, Municipio de Compostela, Nayarit. Periódico Oficial. Gobierno del Estado de Nayarit. Número 077, Tiraje 030.

De acuerdo a lo que señala el PPDUCC, la protección del cuerpo de agua que se encuentra hacia la zona de conservación de nuestro proyecto, es una de sus prioridades desde el punto de vista ambiental; también lo son las asociaciones vegetales que ahí existen, la zona de mangle aledaña al polígono de conservación que existirá en este proyecto, será una prioridad, por lo que, en principio, se atenderá lo establecido en las Leyes Federal y Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y las Normas Oficiales Mexicanas. De forma adicional, se deberán respetar las áreas requeridas para la regulación y control de los cauces en los escurrimientos, vasos hidráulicos, el estero Becerros y los sitios donde se pretende en su momento, perforar dos pozos que servirán para el riego del campo que están previstos, lo que deberá alinearse a los artículos 3, 113 al 120 de la Ley de Aguas Nacionales, y 2, 4 y 5 de su Reglamento, todos ellos de competencia de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

El proyecto "Campo de Golf El Ganso" por tanto, está comprometido a todas y cada una de las leyes y reglamentos aplicables. Particularmente en lo que corresponde a la LGEEPA de carácter federal y su homóloga de competencia estatal.

Para cada uno de los casos que considera el PPDUCC con un enfoque ambiental, se ha realizado una vinculación en este mismo Capítulo y posteriormente se puede encontrar la relación del proyecto con diferentes Normas Oficiales Mexicanas, entre las que destacan la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la NOM-059-SEMARNAT-2010, por ser ambas vinculantes al proyecto.

#### **III.4. Vinculación con otros instrumentos**

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

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la política Nacional de Conservación, entiéndase como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad. Un aspecto también

importante es que las ANP'S proporcionan un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.

Las ANP de carácter federal son administradas por la CONANP, mismas que se definen en el Artículo 3 de la LGEEPA como: “*las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas...*”.

El establecimiento de ANP's conforme al Artículo 45 de la LGEEPA tiene por objeto siete aspectos, entre los que destacan; preservar los ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies, así como asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), administra actualmente 185 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90,958,374 hectáreas y apoya 382 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 623,090.49 hectáreas.

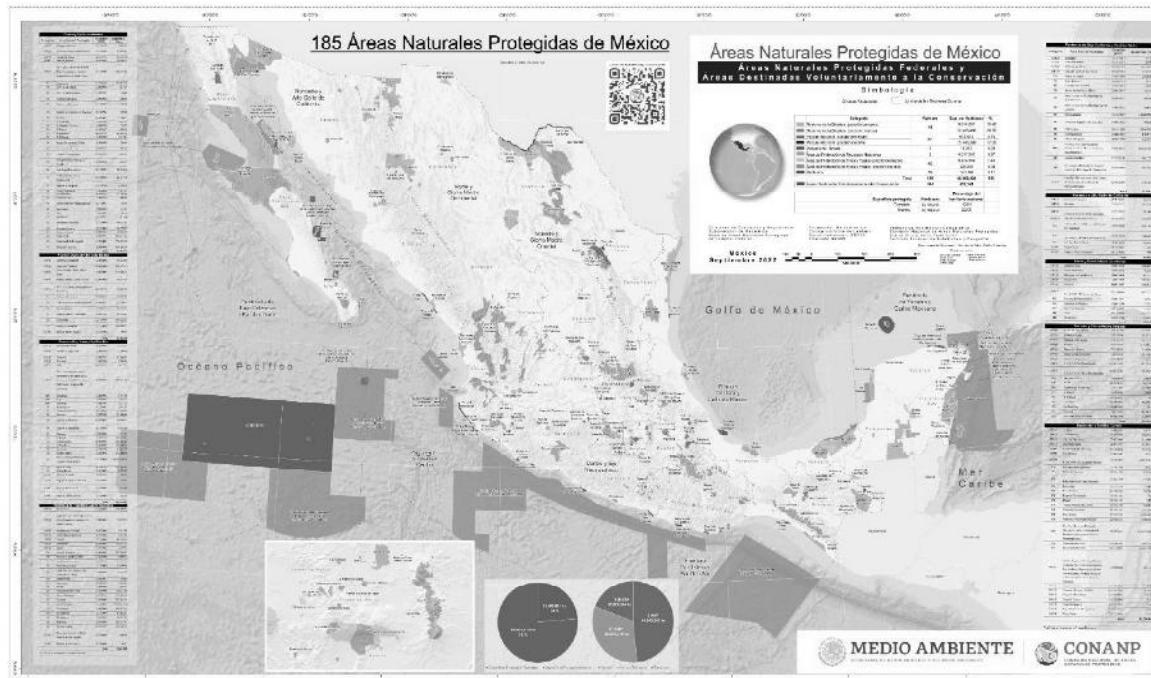


Figura III.3. Mapa de áreas naturales protegidas decretadas en México.

De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21,499,881 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 10.94% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69,458,613 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional.

De manera adicional, el artículo 46 de la LGEEPA establece que:

*"los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, en los términos que señale la legislación local en materia, podrán establecer parques, reservas estatales, y demás categorías de manejo, ya sea que reúnan alguna de las características señaladas en las fracciones de este artículo o que tengan características propias de acuerdo con las particularidades de cada entidad federativa".*

Asimismo, el RNANP es integrado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo con el Artículo 74 de la LGEEPA, el cual indica que deben inscribirse los decretos mediante los cuales se declaran las ANP's de interés federal, y los instrumentos que los modifiquen.

Dada la importancia que presentan las ANP, resulta trascendental hacer mención de que el polígono del proyecto NO afecta bajo ninguna circunstancia, es decir ni parcial ni totalmente, la superficie de ninguna de las Áreas Naturales Protegidas estatales, federales y/o municipales que se encuentran cercanas al sitio del proyecto.

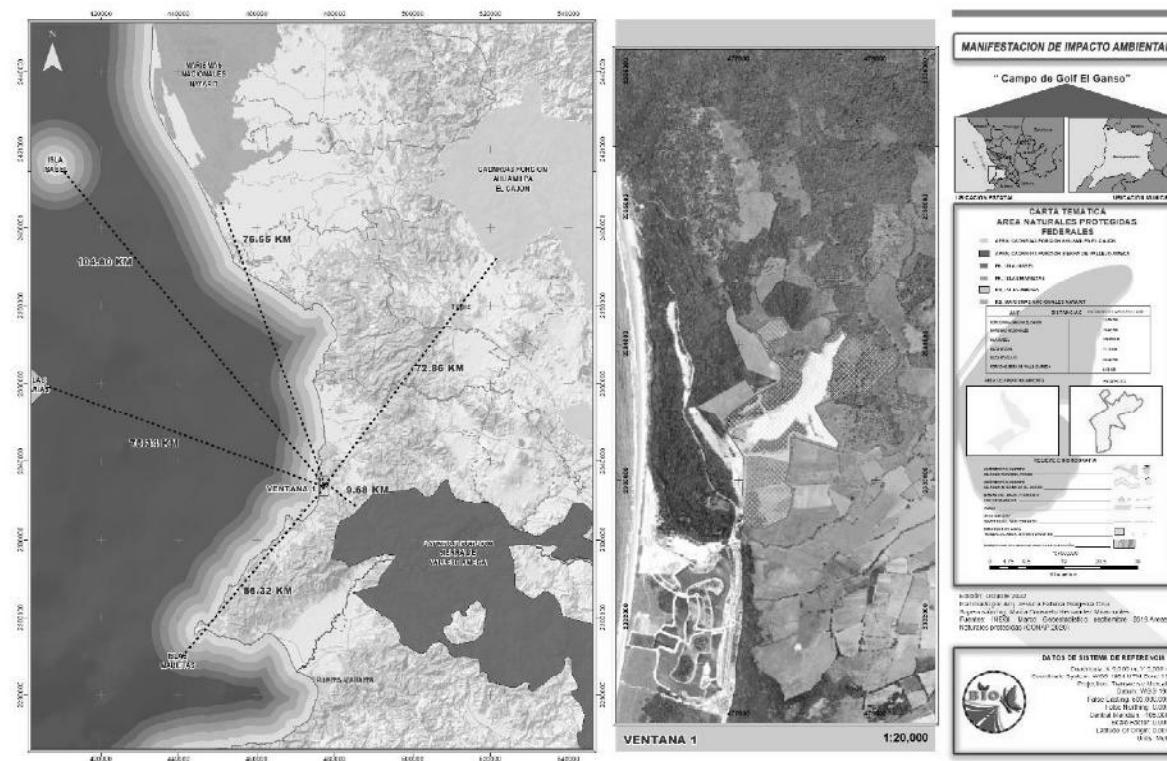


Figura III.4. Áreas Naturales Protegidas de copetencia federal respecto al AP.

En la Tabla III.5 se presentan las Áreas Naturales Protegidas Estatales y Federales cercanas al proyecto indicando la distancia respecto al mismo. Aunque el proyecto no incide dentro de ninguna en el siguiente cuadro se presentan las ANP más cercanas.

Tabla III.5. Distancia del proyecto a las ANP Federales y Estatales.

Tipo de ANP	Nombre	Distancia (km.)
Federal	C.A.D.N.R. 043	10.44
Federal	Isla Marietas	56.32
Federal	Isla Isabel	104.80
Federal	Isla Marías	75.34
Federal	Marismas Nacionales	76.55
Estatatal	Sierra de San Juan	37.50
Estatatal	Sierra de Vallejo	2.91

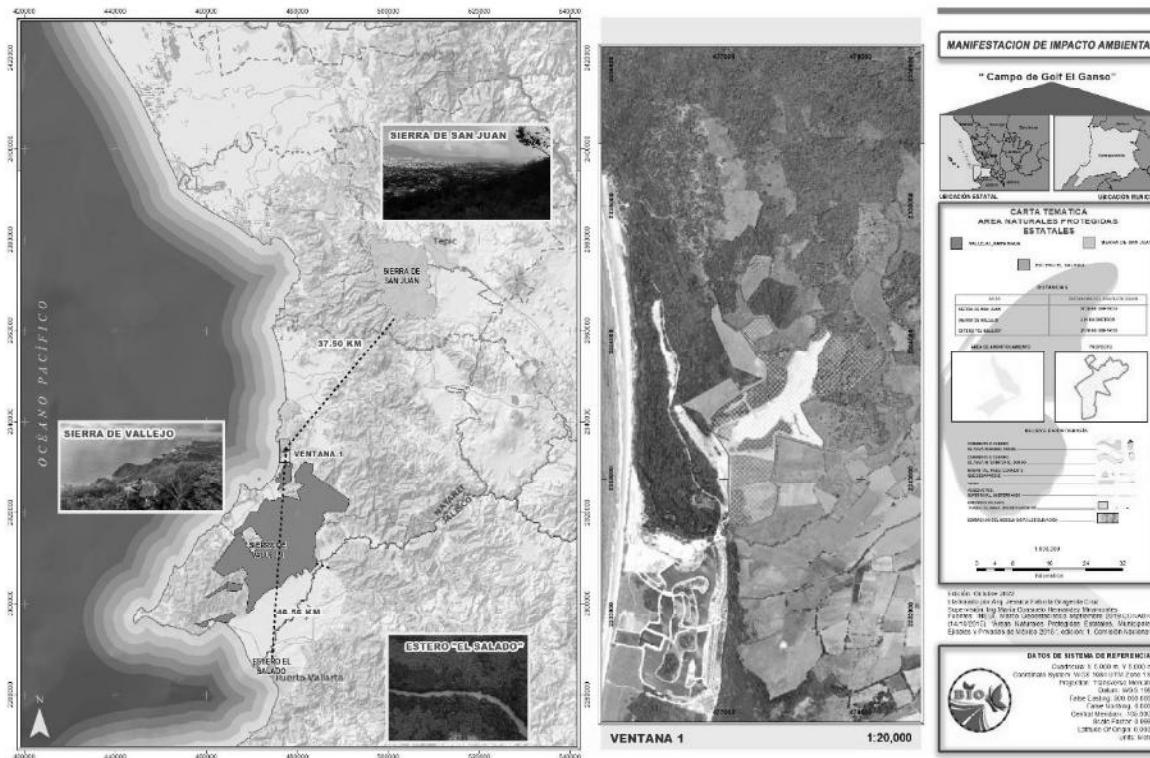


Figura III.5. Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal respecto al AP.

Como se puede apreciar en las Figuras III.4 y III.5 el proyecto que pretende construirse NO se encuentra ni total ni parcialmente inmerso en alguna ANP de carácter federal o estatal.

#### III.4.2. Áreas de Importancia Ecológica Decretadas

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desarrolló el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad con el fin de identificar áreas cuyas características físicas y bióticas promuevan la biodiversidad, considerando los campos terrestres, marinos e hidrológicos tal y como se muestra a continuación.

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP);
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP);
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); y
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

En la Tabla III.6 se muestran las distancias respecto a las Áreas de Importancia Ecológica Decretadas.

Tabla III.6. Distancia del Proyecto a las Áreas de Importancia Ecológica consideradas como Regiones Prioritarias de Conservación de CONABIO.

Tipo de región	Nombre	Distancia (km)
RTP's	Chamela-Cabo Corriente	68.25
	Sierra de Vallejo-Río Ameca	Inmerso
RMP's	Bahía de Banderas	Colindante
	Marismas Nacionales	38.46
RHP's	Lagos-Cráter de Nayarit	54.73
	San Blas-La Tovara	18.87
	Río Baluarte-Marismas Nacionales	61.86
AICA's	Islas Marietas	54.67
	Marismas Nacionales	43.14
	Reserva Ecológica Sierra de San Juan	38.84

#### *III.4.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias*

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una

integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Descritas por iniciativa de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), las RTP's tienen como propósito contribuir a integrar una agenda que otorgue dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales financian en apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno, considerándolas bajo algún esquema de conservación y de uso sostenible.

El proyecto se encuentra inmersa en la **Región Terrestre Prioritaria No.62 Sierra de Vallejo-Río Ameca**, en esta zona se han registrado problemas por el creciente avance de la frontera agrícola, así como por la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva en toda la región, el desarrollo minero y el tráfico de fauna y flora silvestres.

Cabe señalar que todas estas regiones son consideradas por CONABIO como áreas prioritarias para el conocimiento y conservación de la biodiversidad, y, por tanto, no hay ningún instrumento legal que restrinja las actividades derivadas del desarrollo del Proyecto dentro de la RTP 62.

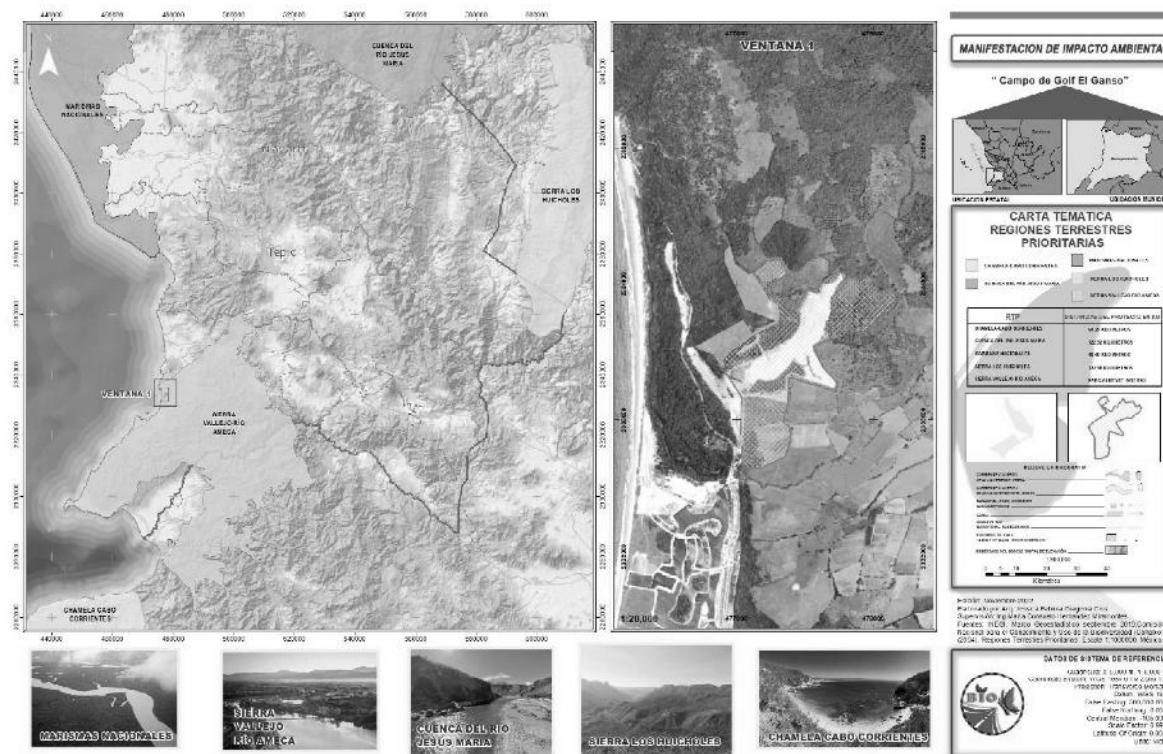


Figura III.6. Ubicación del proyecto respecto a las RTP's.

#### *III.4.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias.*

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuenca y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. El proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP 23. San Blas-La Tovara a 18.87 km.

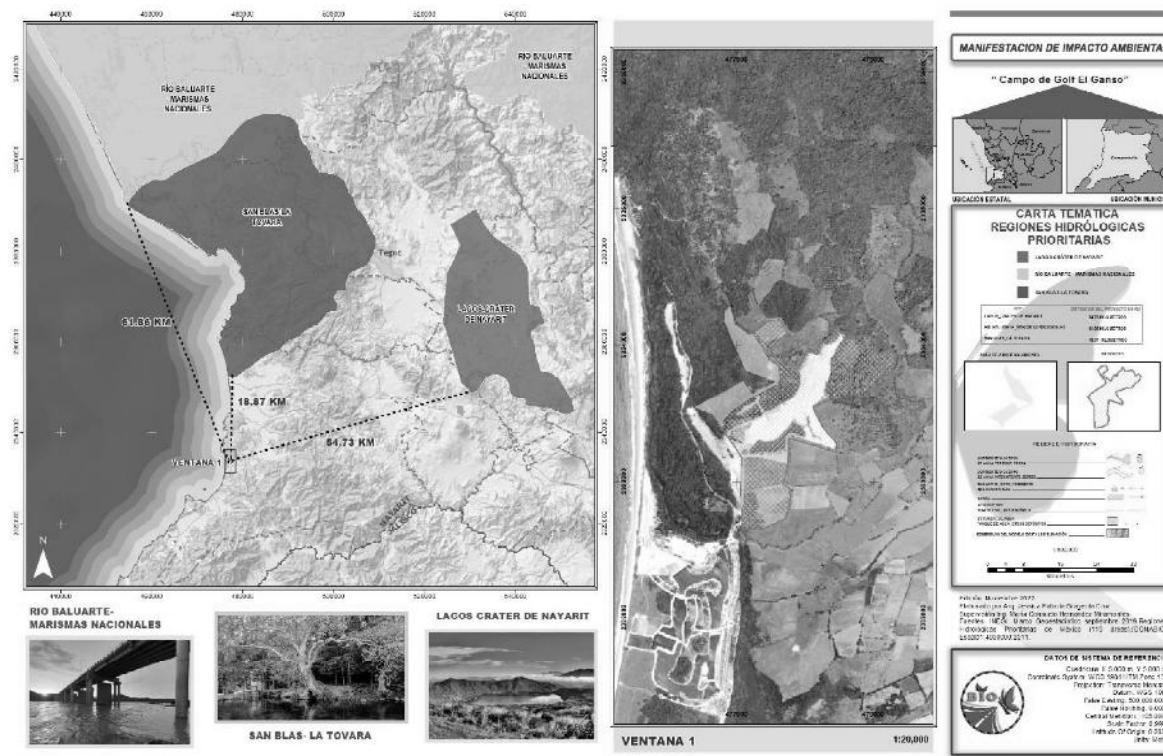


Figura III.7. Ubicación del proyecto respecto a las RHP.

#### III.4.2.3. *Regiones Marinas Prioritarias*

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) de México, por medio de talleres multidisciplinarios de expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación, realizados en 1998. Para la delimitación de las RMP se utilizaron diversos criterios. Los criterios ambientales (medio biótico y abiótico) fueron prácticamente los mismos que en la regionalización terrestre, aunque incluyeron algunas variantes como: integridad ecológica funcional, diversidad de hábitat, endemismo, riqueza de especies, especies indicadoras y dos criterios más específicos de los ambientes marinos: zonas de migración, crecimiento, reproducción o refugio, y procesos oceánicos relevantes (e.g., transporte de Ekman, turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento, que se asocian a sitios de reproducción, alimentación, crecimiento, entre otros).

El resultado de esta regionalización fue 70 RMP que comprenden una superficie de 1,378 620 km<sup>2</sup> de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva. Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe. El proyecto se encuentra colindante a la Región Marítima Prioritaria RMP 22 Bahía de Banderas.

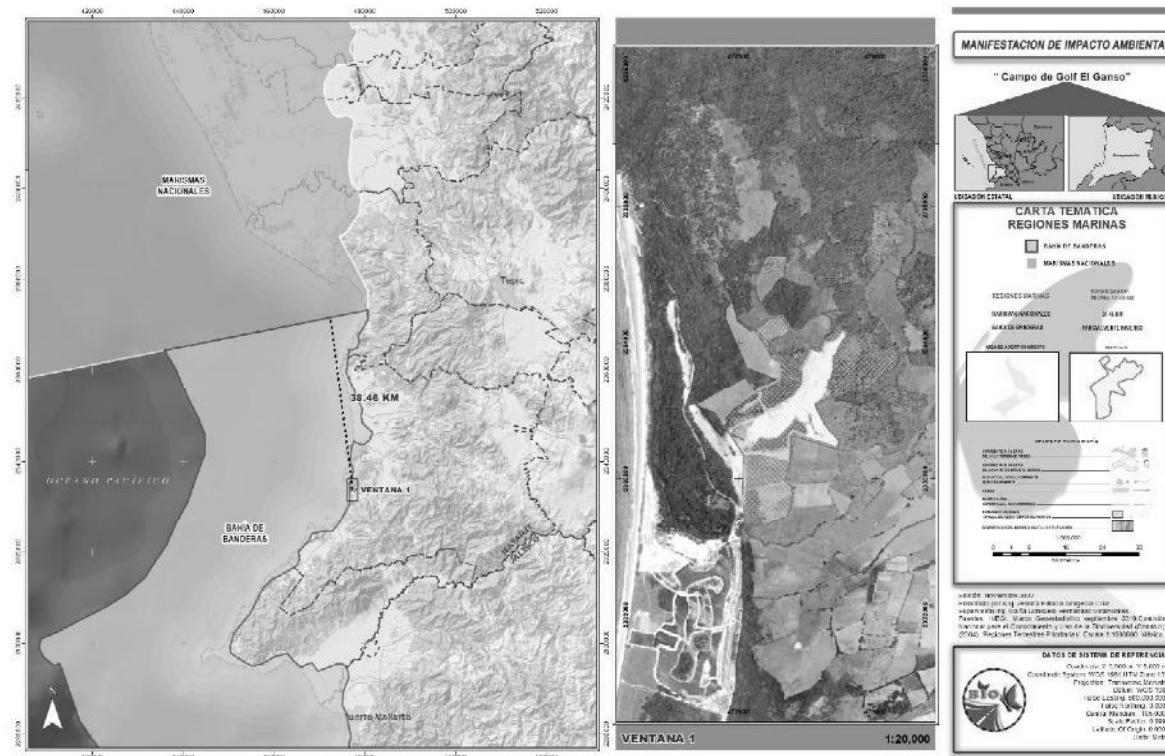


Figura III.8. RMP respecto al proyecto.

#### III.4.2.4. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)

Esta regionalización, a diferencia de las anteriores, fue convocada por asociaciones científicas de ornitólogos, el Cipamex y BirdLife International, los cuales, por medio del Programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves establecido en 1996, han promovido la formación en todo el mundo de una red de sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de poblaciones de aves. La delimitación de las AICAS se hizo con base en tres talleres participativos que se realizaron durante 1996, 1997 y 1998 con más de 200 especialistas, en su mayoría ornitólogos. Los criterios que se utilizaron se agrupan en cinco categorías que incluyen: 1] sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de

extinción, vulnerables o declinando numéricamente; 2] lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido; 3] áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; 4] zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y 5] sitios importantes para la investigación ornitológica (para detalles metodológicos consultese Arizmendi y Márquez 2000). El resultado de este ejercicio es la designación de 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309 655 km<sup>2</sup>. Estas áreas se encuentran en todos los estados de la República, pero las extensiones más grandes geográficamente están en la Península de Yucatán, en la confluencia de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, así como en los estados de Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Chiapas y Sonora.

Como se puede apreciar en la Figura III.9, el proyecto no incide en ninguna AICA, las más próximas es la Reserva Ecológica Sierra de San Juan a 38.84 km.

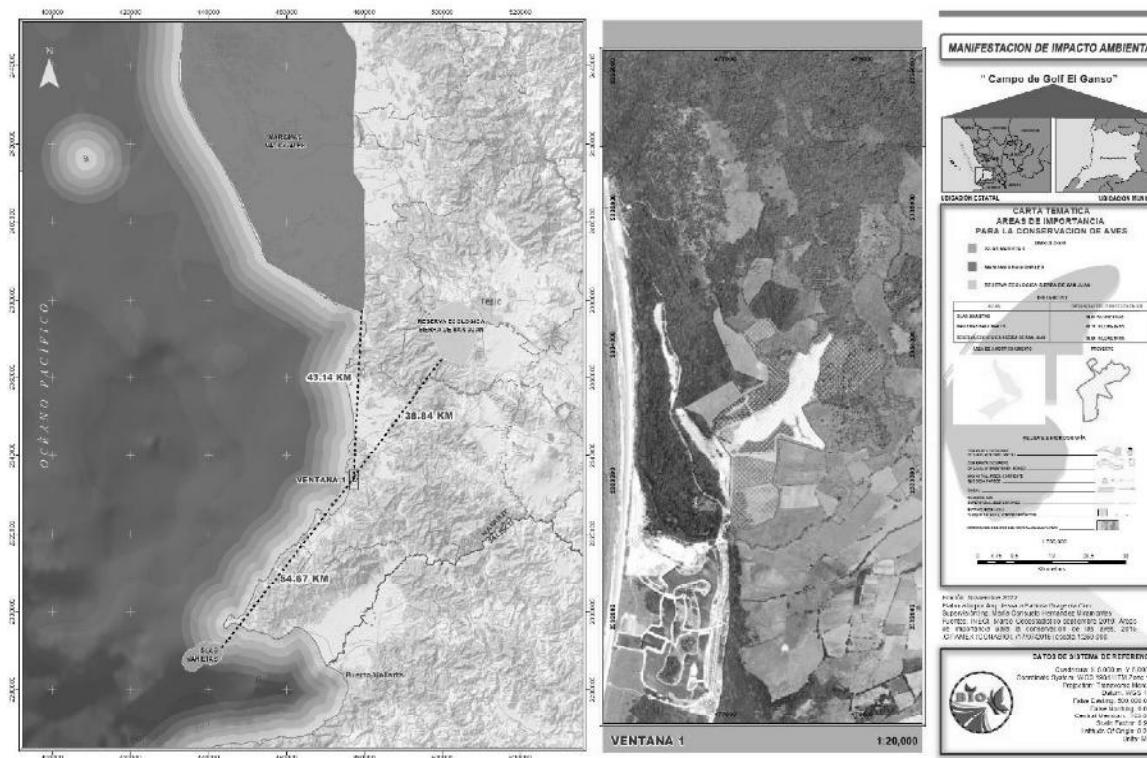


Figura III.9. Ubicación del proyecto respecto a las AICAS más cercanas.

### III.4.2.5. Humedales RAMSAR

La Convención RAMSAR, firmada el 2 de febrero de 1971, es un tratado intergubernamental para la conservación y uso racional de los humedales. Entró en vigor el 21 de diciembre de 1975 y actualmente 160 países están adheridos a esta Convención, incluido México desde el 4 de noviembre de 1986.

Tabla III.7 Sitios RAMSAR localizados en el Estado de Nayarit.

Número	Sitio Ramsar	Fecha de incorporación	Superficie (ha.)
1345	Islas Marietas	02-02-04	1,357.00
1776	La Tovara	02-02-08	5,733.00
0732	Marismas Nacionales	22-06-95	200,000.00
1324	Parque Nacional Isla Isabel	27-11-03	94.00

México tiene actualmente 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 8,643,579 hectáreas. Dentro del estado de Nayarit se localizan cuatro sitios RAMSAR: Marismas Nacionales, La Tovara, las Islas Marietas y el Parque Nacional Isla Isabel, como se aprecia en la Figura III.10, el proyecto NO se encuentra en ninguno de los sitios antes mencionados.

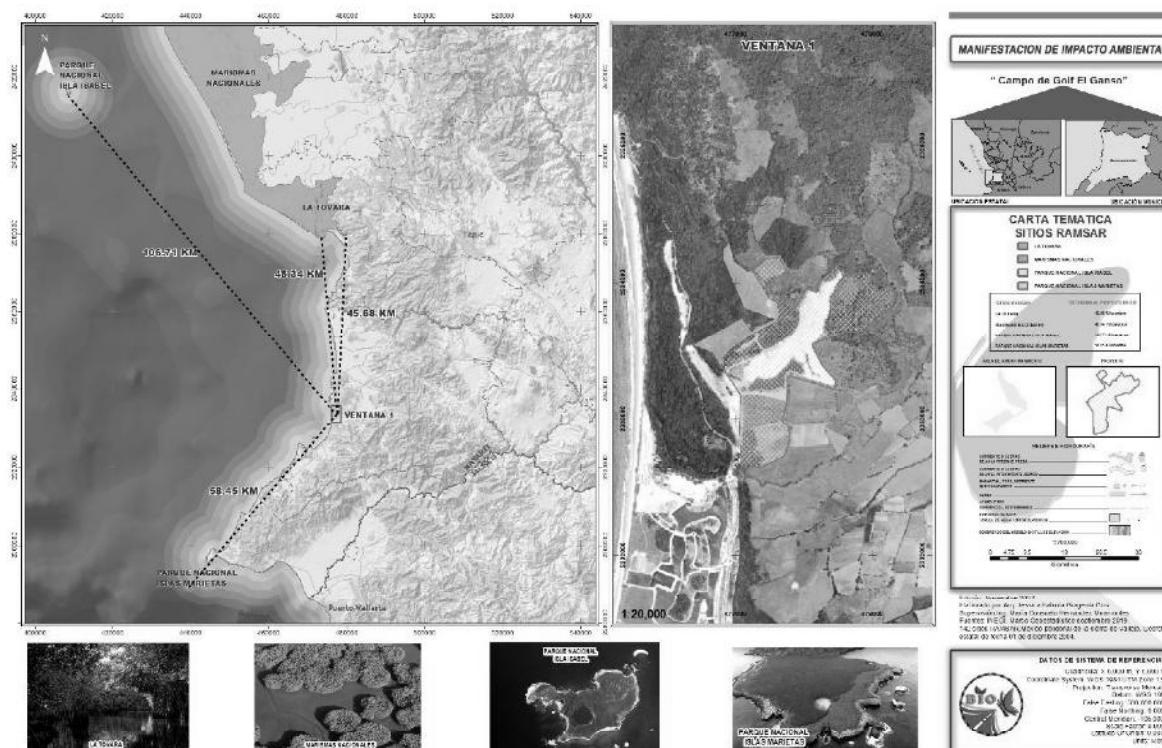


Figura III.10. Ubicación del proyecto respecto a los sitios RAMSAR más cercanos.

### III.5. Lineamientos del Banco Mundial y Normas Oficiales Mexicanas

El Proyecto contempla cumplir con los requerimientos y estándares de desempeño establecidos por el Banco Mundial y la Cooperación Financiera Internacional (CFI) durante todas las etapas del Proyecto. Adicionalmente, se respetarán los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) tal y como se describe a continuación:

#### III.5.1. Emisiones a la atmósfera

Lineamientos del Banco Mundial.- El Banco Mundial establece que las emisiones al aire no podrán ser mayores a las publicadas en las Guías de calidad del aire ambiente de la Organización Mundial de la Salud<sup>3</sup> (OMS; Tabla III.8).

Tabla III.8 Lineamientos de calidad del aire de la OMS.

Contaminante	Tiempo promedio	Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
PM <sub>10</sub>	Anual	20
	24 horas	50
PM <sub>2.5</sub>	Anual	10
	24 horas	25
NO <sub>2</sub>	Anual	40
	1 hora	200
SO <sub>2</sub>	Anual	20
	10 minutos	500
O <sub>3</sub>	8 horas	100

Notas: PM<sub>10</sub>-partículas menores a 10  $\mu\text{m}$ ; PM<sub>2.5</sub> partículas menores a 2.5  $\mu\text{m}$ ; NO<sub>2</sub> dióxido de nitrógeno; SO<sub>2</sub> dióxido de azufre; O<sub>3</sub> ozono;  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  microgramos por metro cúbico.

---

<sup>3</sup>Organización Mundial de la Salud (2005). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Recuperado el 12 de octubre de 2022 de [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO\\_SDEPHE\\_OEH\\_06.02\\_spa.pdf;jsessionid=8100C18FC7D0676A37C69965091563F925?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDEPHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=8100C18FC7D0676A37C69965091563F925?sequence=1).

- **NOM-041-SEMARNAT-2015<sup>4</sup>**

Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en esta NOM, los cuales son específicos para el año modelo vehicular (Tabla III.9).

Tabla III.9 Límites máximos permisibles de emisión del método dinámico establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015.

Año- Modelo del vehículo	Hidrocarburos (HC) (ppm)	Monóxido de carbono (CO) (%Vol)	Oxígeno (O <sub>2</sub> ) (%Vol)	Óxidos de Nitrógeno (NOx ppm)	Dilución		Factor Lambda Máxima
					Min.	Máx.	
1990 y anteriores	350	2.5	2.0	2500	13	16.5	1.05
1991 y posteriores	100	1.0	2.0	1500	13	16.5	1.05

Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que

<sup>4</sup> DOF (2015). Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y dióxido de carbono y el Factor Lambda.

la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en esta NOM, los cuales son específicos para el año modelo vehicular (Tabla III.10) y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

Tabla III.10. Límites máximos permisibles de emisión del método estático establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015.

Año- Modelo del vehículo	Hidrocarburos (HC) (ppm)	Monóxido de carbono (CO) (%Vol)	Oxígeno (O <sub>2</sub> ) (%Vol)	Dilución Min.	Dilución Máx.	Factor Lambda Máxima
1993 y anteriores	400	3.0	2.0	13	16.5	1.05
1994 y posteriores	100	1.0	2.0	13	16.5	1.05

#### NOM-030-SEMARNAT-1997<sup>5</sup>

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reúso.

En el caso de que el servicio al público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la presente Norma, desde la producción del agua tratada hasta su reúso o entrega, incluyendo la conducción o transporte de la misma.

Esta norma considera su aplicación en su apartado 3.8, cuando se trate de un lago artificial no recreativo que será alimentado con aguas residuales tratadas, las que serán empleadas únicamente con fines de ornato o de riegos en campos de golf como es nuestro caso.

#### Vinculación:

En razón de que en esta Norma Oficial Mexicana se consideran los usos que se les dará a las aguas tratadas del Desarrollo Turístico que se trasladarán hacia este campo de golf,

<sup>5</sup> DOF (2018). Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Publicada el 21 de septiembre de 1998.

a partir de un sistema de conducción que tendrá su origen en la planta de tratamiento del Desarrollo Costa Canuva; esta norma es directamente vinculante con el proyecto, razón por la cual se deberá ceñir a los límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales tratadas establecidas en esta norma.

Por lo que deberán de realizarse las determinaciones bajo las técnicas descritas en la propia norma y con la frecuencia que la autoridad establezca en su resolutivo.

#### NOM-045-SEMARNAT-2017<sup>6</sup>

Los vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, es el establecido en esta NOM (Tabla III.11).

Tabla III.11. Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, establecidos en la NOM- 045-SEMARNAT-2017.

Año-Modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz ( $m^{-1}$ )	Por ciento de opacidad (%)
2003 y anteriores	2.00	57.68
2004 y posteriores	1.50	47.53

Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-

---

<sup>6</sup> 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. Publicada en el DOF el 13 de septiembre de 2007.

modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular mayor a 3,856 kg, es el establecido en esta NOM (Tabla III.12).

Tabla III.12. Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,856 kg, establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017.

Año-Modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)
1997 y anteriores	2.25	61.99
1998 y posteriores	1.50	47.53

#### PROY-NOM-140-SEMARNAT-2005<sup>7</sup>

Es a través de la presente Norma Oficial Mexicana, que se regula la realización de dichos proyectos con el fin de que los sitios seleccionados para tal efecto, así como su diseño, construcción, operación, manejo, o cualquiera de sus etapas, se realicen de acuerdo a las disposiciones técnicas que garanticen la protección ambiental, así mismo, es una base técnica para el área competente en la evaluación de impacto ambiental.

A continuación, presentamos un análisis de cada uno de los puntos que considera esta norma para cada una de las etapas consideradas en el proyecto.

##### 5.1 Selección del sitio

Para la selección del sitio del proyecto deben observarse las disposiciones siguientes:

5.1.1 El área con vegetación forestal no podrá ser modificada en más de un 50% en toda el área del proyecto.

##### Vinculación

Este proyecto considera un área total con vegetación forestal de 22.84 ha, mientras que, de esta área, únicamente se están solicitando 8.35 ha para cambio de uso de suelo, lo

---

<sup>7</sup> DOF (2005). Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-140-SEMARNAT-2005, Que establece los requisitos ambientales generales para campos de golf y desarrollos inmobiliarios que los incluyan.

cual corresponde al 36.55% de la totalidad del área del proyecto. Por tanto, se puede afirmar que, en este proyecto, no se rebasa el porcentaje del área total forestal que puede ser modificada, la que se está solicitando de manera paralela a este trámite.

5.1.2 En proyectos que presentan especies en alguna categoría de protección, especies de difícil regeneración y/o especímenes de fauna de difícil desplazamiento, sus responsables acudirán a las autoridades ambientales para establecer una estrategia de rescate y reubicación, según sus características, funciones ambientales, estéticas y la especificidad de su hábitat de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### *Vinculación*

Este proyecto se encuentra cercano al Estero Becerros donde se conoce que existen especies con esa categoría como es el caso del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Por tanto, se pondrán en operación los programas que ya existen por parte de la autorización ambiental con que cuenta el desarrollo Costa Canuva, al que habrá de sumarse el Promovente de este proyecto como parte del acuerdo de asociación que existe entre ellos.

5.1.3 Para la autorización en materia de impacto ambiental de la obra el evaluador deberá considerar el índice de infiltración presentado por el responsable de conformidad con el apéndice B. En caso de que el proyecto presente un índice de infiltración superior al 40%, el Campo de Golf deberá contar con los métodos a elección del responsable, que eviten el paso a las capas profundas del subsuelo de los derivados del mantenimiento, considerando que el índice de infiltración será inferior al 40%.

#### *Vinculación*

De conformidad a los cálculos realizados siguiendo la metodología del Apéndice B de esta norma, los cuales se incorporan en una memoria de cálculo como parte de los Anexos, se obtiene como resultado un índice de infiltración superior de 5.73%; es decir, no se rebasa el límite máximo permisible de 40% de infiltración considerado en esta Norma.

## 5.2 Diseño

En el diseño del proyecto deben observarse las disposiciones siguientes:

**5.2.1 La distribución de las áreas A se realizará aprovechando al máximo los espacios del área del proyecto que presenten mayor deterioro. Se garantizará que esta distribución respete la continuidad de los corredores biológicos.**

### *Vinculación*

El área A de este proyecto, corresponde a la superficie destinada para el desarrollo de las obras e instalaciones necesarias para el buen funcionamiento del mismo, incluye: campo de golf, fraccionamiento, villas, hoteles, áreas verdes y áreas de amortiguamiento.

Como se ha descrito en el Capítulo II, se están aprovechando la mayor superficie en las áreas de mayor deterioro que existen en la poligonal, en razón de que formaron parte de un banco de tiro. Ahora bien, por la disposición del predio y las áreas afectadas por cambios de uso de suelo más allá de sus límites, dejando fuera de esto el área de amortiguamiento, se buscará regenerar hasta donde sea posible, las condiciones para: por una parte, disminuir el efecto de borde y por otra posibilitar el movimiento de algunas especies que se distribuyen en el área y que encontrarán condiciones para llevar a cabo esta movilidad.

**5.2.2 Dos meses antes de iniciar los trabajos de desmonte y preparación del terreno, se establecerá el vivero y se realizará el rescate de flora y fauna de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

### *Vinculación*

Esta disposición se cumplirá cabalmente, llegado el momento de ese proceso se llevará a cabo esa actividad, como se puede observar en el programa de trabajo.

**5.2.3 Para la ornamentación y manejo de las áreas A, se utilizarán especies de flora nativas de la región o especies compatibles que no afecten la composición de los ecosistemas del sitio y del entorno adyacente.**

El proyecto de ornamentación considera utilizar únicamente flora nativa; sin embargo, en caso de que se optara por incluir alguna otra especie, previamente se solicitará su opinión al Sistema Integral de Apoyo para la Reforestación (SIRE).

*Vinculación*

El proyecto no considera en ningún sitio, colocar especies que no sean nativas o que sean compatibles de conformidad a los criterios del SIRE.

**5.2.4 Queda prohibida la introducción de ejemplares o poblaciones exóticas en los embalses naturales.**

*Vinculación*

El proyecto no considera el aprovechamiento o la incorporación de algún embalse natural, ni llevar a cabo ningún aprovechamiento del Estero Becerros.

**5.2.5 Para el suministro de agua para el riego del Campo de Golf y áreas que lo demanden se considerarán las siguientes alternativas en el orden de prioridad que se menciona a continuación:**

- a) El reúso de aguas residuales tratadas provenientes del propio desarrollo y del municipio;
- b) El uso de fuentes alternativas de abastecimiento (agua de mar, salobre o de lluvia);
- c) La conexión al sistema de agua potable y alcantarillado del municipio;
- d) El uso y aprovechamiento de cuerpos de agua superficiales o subterráneos, mediante concesión expedida por la autoridad competente.

El uso y aprovechamiento de cuerpos de agua superficiales o subterráneos únicamente podrá llevarse a cabo cuando las tres primeras alternativas hayan sido agotadas. En todos los casos se dará cumplimiento a la normatividad aplicable.

*Vinculación*

Este proyecto contempla como parte de su operación el reúso de aguas residuales tratadas provenientes del propio desarrollo, por lo que en orden de prioridad nos encontramos en el primero de ellos.

**5.2.6 Se contará con un sistema de riego controlado que garantice la optimización del uso de agua y los productos del mantenimiento para evitar la saturación del terreno u otros métodos que eviten la contaminación del acuífero.**

*Vinculación*

Como se ha descrito en el Capítulo II, este proyecto considera un sistema de riego automatizado, que funcionará en base al empleo de tecnología inteligente basada en el empleo de un software sincronizado a una estación meteorológica y sensores que captarán las condiciones de humedad del terreno de juego.

**5.2.7 En las áreas A, especialmente en el campo de golf, se implementarán sistemas de recolección y reúso de aguas pluviales.**

*Vinculación*

Se ha mencionado, que, en las áreas correspondientes a las amenidades, edificios de servicio y áreas de mantenimiento del proyecto, se considera instalar una planta de tratamiento, de donde saldrá el agua tratada para almacenarse en los lagos artificiales que se generaran para que de ahí sea conducida por el sistema de riego que existirá en el campo de juego. Además, se instalará un sistema de recolección de aguas de lluvia, las que serán conducidas hacia un filtro biológico para que se conduzca hacia el subsuelo, con lo que se contribuirá a la recarga del acuífero y evitar el avance de la cuña salina.

**5.2.8 En caso de escurrimientos pluviales serán contenidas en un dren perimetral de biofiltración.**

*Vinculación*

Como se explicó en el apartado de Construcción del Capítulo II de este documento, se habrá cumplimiento con esta consideración, ya que justamente se recogerán las aguas pluviales mediante un dren perimetral; dichas aguas de lluvia serán conducidas hacia una infiltración profunda, con lo que se contribuirá a la recarga del acuífero por el aprovechamiento que existirá del subsuelo para abastecer las áreas de amenidades, de servicios y mantenimiento del complejo.

5.2.9 En caso de que el drenaje pluvial sea dirigido a un pozo de infiltración profunda después de un proceso de biofiltrado, se observará la normatividad aplicable.

*Vinculación*

Se ha mencionado en el punto anterior que eso se tiene considerado como parte del proyecto, mientras que, y aquí agregamos sobre ello, que contará con un biofiltro integrado por gravas, arenas y carbón activado.

5.2.10 Se priorizará el uso de recubrimientos a base de materiales permeables en andadores y estacionamientos.

*Vinculación*

Esta disposición será atendida en razón de que el proyecto constructivo considera la utilización de elementos de estas características que favorezcan la recarga del acuífero en el caso de que se presenten precipitaciones.

5.2.11 Las plantas de tratamiento utilizadas garantizarán la mínima producción de lodos, conforme a las normas en la materia.

*Vinculación*

La planta que se instalará, será de un diseño tal que garantice la menor producción de lodos y, por otra parte, cumplirá con estricto apego a lo consignado en la NOM-004-SEMARNAT-2002.

### 5.3 Construcción

Durante la etapa de construcción del proyecto deben observarse las disposiciones siguientes:

5.3.2 En los sitios destinados dentro de las áreas A para soportar infraestructura, el despalme se realizará en un periodo no mayor a un mes posterior al desmonte.

*Vinculación*

Como se puede observar en el programa de trabajo de este documento, el despalme se hará de manera inmediata una vez que concluya del desmonte.

**5.3.2 Los responsables están obligados a hacer del conocimiento de los trabajadores las disposiciones y sanciones que la legislación establece para la protección de la flora y fauna silvestre.**

*Vinculación*

Como parte del Programa de Vigilancia Ambiental, se tiene considerado en este proyecto, llevar a cabo tareas de Educación Ambiental; en estas, se realizarán pláticas que abordarán temas relacionados con las disposiciones y sanciones a las que se podrían hacer acreedores aquellos colaboradores que infrinjan estas disposiciones. Adicionalmente, se apoyaría esto con una campaña a partir del empleo de carteles colocados en todos los frentes de trabajo, que mediante texto e imágenes se comunique esta información de manera permanente a los colaboradores, visitantes y proveedores.

**5.3.3 Se establecerá un sistema de tratamiento de aguas residuales para esta etapa. Si se considera la alternativa de fosas sépticas, se permitirán sólo si garantizan la no infiltración de contaminantes al suelo.**

*Vinculación*

Durante esta etapa de Construcción y la correspondiente a la Preparación del Sitio, se tiene considerado arrendar equipo portátil para que sea utilizado por los colaboradores; de esta manera se garantizará un adecuado manejo de las aguas residuales, pues el contrato de este servicio se le otorgará a una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes para realizar su disposición final adecuada.

**5.3.4 La dotación de sanitarios móviles para el personal que labore durante esta etapa, será a razón de uno por cada veinte empleados, realizando el traslado y depósito de los residuos según lo contemple la empresa contratada.**

*Vinculación*

De conformidad al Sistema de Gestión Integral de la empresa que contratará el Promovente para ejecutar el proyecto, esa relación se verá mejorada, ya que como se puede observar en el capítulo correspondiente, se aplicará una proporción de un sanitario portátil por cada diez colaboradores.

5.3.5 Las letrinas móviles y cualquier otro generador de desechos recibirán mantenimiento periódico.

*Vinculación*

Existirá cumplimiento de esta disposición, ya que se contratará una empresa que por lo menos realice la limpieza de las letrinas cada dos días.

5.3.6 El manejo y disposición final de los residuos listados en la NOM-052-SEMARNAT-1993, se realizará conforme a la normatividad aplicable.

*Vinculación*

En la obra durante todas sus etapas, se establecerá un adecuado sistema de gestión de los residuos peligrosos (RP); desde la colocación de tambos adecuados en todos los frentes de trabajo, la existencia de kids anti derrames, hasta la habilitación de un almacén temporal que cumpla con la normatividad existente para el caso y la contratación de una empresa que retire con la regularidad que se requiere los RP hacia su destino final o recuperación. Dicha empresa, como se menciona en el apartado correspondiente, deberá de contar con las acreditaciones que otorga la autoridad competente para estar en condiciones de realizar el servicio.

#### 5.4 Operación y mantenimiento

Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto deben observarse las disposiciones siguientes:

5.4.1 Para el mantenimiento de las áreas A y, en su caso, de las áreas B, se utilizarán únicamente productos orgánicos y/o biodegradables. En las áreas B, si existen superficies con vegetación forestal, no se requerirá ningún tipo de mantenimiento salvo casos de emergencia fitosanitaria u otros de acuerdo a la normatividad en la materia. Los comprobantes de compra y la documentación que avale las características de los productos utilizados estarán a disposición de la autoridad ambiental.

*Vinculación*

El proyecto es vinculante con esta disposición, ya que es justamente lo que se tiene considerado realizar durante la etapa de mantenimiento, tanto en el área A como en el área B; ahora bien, la documentación que acredite que se tuvo cumplimiento de esta medida, junto con las respectivas bitácoras, se proporcionará a la autoridad en el momento que esta lo determine.

**5.4.2** El pasto u otro compuesto orgánico derivado del mantenimiento de las áreas del proyecto, se utilizará para compostaje, forraje u otros fines que garanticen su reutilización.

*Vinculación*

El pasto resultante de las tareas de poda, será utilizado como compostaje como aquí se indica, de manera que se pueda aprovechar en las diferentes áreas en las que se tiene contemplado llevar a cabo plantaciones.

**5.4.3** Los lagos u otros cuerpos de agua artificiales se abastecerán únicamente con aguas tratadas y pluviales y estarán completamente impermeabilizados y aislados de los cuerpos de agua naturales existentes en el área del proyecto.

*Vinculación*

Esta disposición se cumplirá completamente ya que los lagos artificiales que se pretenden establecer, consideran el que cuenten con un liner para que se evite cualquier tipo de infiltración al subsuelo. Además, estos lagos artificiales se abastecerán únicamente con aguas residuales y se localizarán alejados del cuerpo de agua existente que en este caso es el Estero Becerros.

**5.4.4** Se llevará un registro continuo de la operación de las plantas de tratamiento, tanto en lo referente a la calidad de aguas residuales como al volumen y disposición de los lodos generados por el proceso.

El reporte incluirá comprobantes de los servicios que cumplan en todo momento con la normatividad.

*Vinculación*

La operación de la planta de tratamiento, considera el que se cuente con una bitácora de operación, donde se estén registrando con la periodicidad que se exige por parte de la normatividad, los parámetros incluidos en la Norma aplicable; así mismo se registrarán las salidas de los lodos que generen y el destino que tendrán hacia su disposición final, así como todos los mantenimientos que se lleven a cabo durante su funcionamiento unidad.

#### 5.4.5 Se señalizará la prohibición de arrojar basura en todas las áreas del proyecto.

##### *Vinculación*

El manejo de los Residuos Sólidos Urbanos en las áreas A y B, se realizará de manera responsable, para lo que existirán recipientes adecuados y un sistema de gestión que incluye su traslado en vehículos apropiados al lugar de destino final y su registro en una bitácora que dará seguimiento a su salida del proyecto.

#### III.5.2. Ruido emitido por fuentes móviles y fijas

##### NOM-080-SEMARNAT-1994<sup>8</sup>

Durante la construcción del proyecto se prevé que los vehículos cumplan con mantenimientos constantes y se apeguen a los límites máximos permisibles de emisión de ruido establecidos en esta NOM (Tabla III.13).

Tabla III.13 Niveles máximos permisibles de emisión de ruido conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994.

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

---

<sup>8</sup> DOF (1994). Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

### III.5.3. Manejo de residuos peligrosos

El manejo de los residuos peligrosos seguirá lo estipulado tanto en la LGPGIR y su reglamento, como lo establecido en las siguientes NOM's.

- NOM-052-SEMARNAT-2005<sup>9</sup>

Los residuos generados por actividades del Proyecto serán clasificados como peligrosos si se encuentran incluidos dentro del listado de esta NOM y será almacenados en el almacén temporal que se habilite durante la construcción del proyecto, estos residuos serán entregados a una empresa autorizada por la SEMARANT.

### III.5.4. Manejo de aguas residuales

- NOM-001-SEMARNAT-2021<sup>10</sup>

Esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

Durante la construcción del proyecto se rentarán sanitarios portátiles, los cuales recibirán mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora para prevenir la contaminación de cuerpos superficiales y subterráneos.

### III.5.5. Protección ambiental-Especies nativas de flora y de fauna

Se implementarán medidas de protección y conservación de flora y fauna en caso de identificar especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010<sup>11</sup> durante el desarrollo del Proyecto. Durante las actividades de preparación del sitio no se afectarán especies de flora en alguna categoría de riesgo.

---

<sup>9</sup> DOF (2005). Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el DOF el 23 de junio de 2006.

<sup>10</sup> DOF (2021). Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.

<sup>11</sup> DOF (2010). Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010.

- **NOM-022-SEMARNAT-2003**

Esta Norma establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. El 6 de octubre de 2000 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el proyecto de la norma para su consulta pública, sin embargo, el proyecto de la norma fue modificado substancialmente como consecuencia de los comentarios recibidos durante el periodo de consulta. Por esa razón, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales (SEMARNAT) decidió seguir trabajando en la norma y publicar el proyecto de nueva cuenta para consulta pública el día 12 de septiembre del 2002. Una vez concluido este segundo periodo de consulta pública, la norma fue publicada de manera oficial el 10 de abril del 2003.

Adicionalmente, la SEMARNAT el 7 de mayo del 2004 publicó en el Diario Oficial de la Federación un acuerdo por medio del cual adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

#### Vinculación

Esta Norma la analizaremos únicamente a partir de los numerales que aplican para el proyecto:

**3.23 Estuario:** Es un ecosistema costero cuya fisiografía es semicerrada con conexión al mar abierto y cuya característica es la dilución de agua marina con aporte de agua dulce proveniente de un escurrimiento continental, por lo que la salinidad varía entre 3 y 25 partes por mil. Los sistemas estuarinos incluyen estuarios, deltas, lagunas costeras, esteros, manglares, zonas lodosas y arrecifes.

El Estero Becerros que se ubica hacia la zona de amortiguamiento, corresponde a esta categoría, tratándose de un humedal costero semi cerrado con una conexión efímera al mar, que esta se presenta cuando el volumen de agua que desciende por la cuenca hidrológica es tal, que rompe esa porción de arena permitiendo la conexión con el mar o cuando se da un temporal o un mar de fondo que lleve las aguas marinas hacia el seno del estero.

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

La Norma en diversas partes hace hincapié en la definición de humedal costero antes mencionado, la cual se conoce que se estableció de conformidad con la definición de diversos estudios científicos internacionales y sobre todo por ser la definición de humedal costero utilizada por los tratados internacionales suscritos por México y en razón de que esta norma busca aterrizar dichos compromisos internacionales a la legislación mexicana. Por lo tanto, para efectos de la Norma, humedal costero se entiende como “las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.”

De esta definición se puede desprender con claridad, que los humedales costeros regulados por la Norma serán zonas geográficas en donde existen dos elementos indispensables que deben presentar: cobertura de manglar y que la vegetación existente dependa de la circulación continua de agua salobre y marina.

Por lo tanto, es evidente que estamos hablando de áreas inundables contiguas al mar y que como tal, a esta categoría corresponde parcialmente el Estero Becerros, ya que lo hemos definido como un cuerpo de agua semicerrado con influencia de agua dulce continental y una boca efímera hacia el mar; aunque es muy importante manifestar que en el sitio donde se desarrollará el proyecto no se encuentran individuos de manglar y que si bien existen en el borde del Estero Becerros, estos se ubican más allá de los 100 m del límite de la poligonal y dentro de la que hemos denominado área de amortiguamiento del proyecto.

**3.40 Manglar:** Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófilas que poseen características ecofisiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (alrededor de las 15 ppm). Localmente, es decir en el humedal

costero Estero Becerros existen las cuatro especies: *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Todas ellas corresponden con las cuatro especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001.

**Criterios que el proyecto deberá seguir de conformidad a esta Norma:**

Inicialmente señalaremos lo más importante de destacar que es que la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 con la que pretendemos vincular al proyecto, contempla diferentes aspectos técnicos que se deben considerar al evaluar el proyecto de pretendida ubicación cercana al humedal costero Estero Becerros.

En este contexto existen varios Numerales que son de mucha importancia analizarlos, ya que establecen los lineamientos básicos, que los proyectos que contemplen actividades en zonas de manglar o cercanas a este, deben de considerar; es por ello que a continuación, se hace la siguiente argumentación:

**3.45 Obras o actividades productivas:** Aquellos trabajos, laborales u ocupaciones antropogénicas tales como: acuacultura, asentamientos humanos, industriales, obras: eléctrica, minera, turística, comunicaciones y transportes, que modifican el marco biofísico y generan degradación del ecosistema en los humedales costeros.

El campo de golf corresponde a una obra del sector turístico; los indicadores ambientales biofísicos por su parte, corresponden a los factores estructurales del paisaje, al clima (temperatura y precipitación), el relieve (pendiente y altitud), el suelo (humedad, porosidad, textura, materia orgánica y pH), y las clases de cobertura vegetal y uso del suelo.

En este tenor, el proyecto, mejorará la estructura del paisaje a partir de que se ubicará un área que será empastada, sobre un espacio que ha sido afectado por la colocación de arena sobre un terreno que previamente ya había sufrido cambio de uso de suelo, hacia la realización de actividades agrícolas y ganaderas. Todo ello provocará una modificación de la paisajística que como se ha dicho será temporal.

#### 4.0 Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental, se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

NO.	ASPECTOS TÉCNICOS A CONSIDERAR	VINCULACIÓN
1	- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;	El proyecto no considera: canalizar el Estero, realizar la apertura de la boca de manera antrópica, interrumpir o desviar el agua dulce, provocar la recirculación de las aguas al interior del humedal que incrementen el asolvamiento; las tareas que se realizarán no provocarán el aumento en la salinidad, la reducción de la productividad no existirá, no se provocará la pérdida de hábitat de reproducción de especie alguna o de crianza de larvas y/o alevines.
2	- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;	El Estero Becerros no tiene una influencia continua hacia la plataforma continental, siendo su interacción marcadamente estacional, presentándose únicamente en época de lluvias o durante la temporada de huracanes para esta zona del Pacífico, períodos cuando su boca se abre y se presentan condiciones de descarga de aguas continentales hacia el mar y/o una influencia mareal según sea el caso.
3	- Su productividad natural;	La construcción de un campo de golf no alterará la productividad natural del estero, en razón de que no se afectará el cuerpo

NO.	ASPECTOS TÉCNICOS A CONSIDERAR	VINCULACIÓN
		de agua, ni se verterá ningún tipo de residuo hacia su cauce.
4	- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;	Este proyecto no contempla de ninguna manera la incursión de turismo en el curso del estero, sobre él o en sus márgenes ya que se localizarían las instalaciones alejadas de este; por tanto, no se afectará la capacidad de carga natural del ecosistema como consecuencia de la presencia de turistas, ya que no se tiene contemplada ninguna actividad que los conduzca hacia el interior o que se lleve a cabo en los márgenes del humedal.
5	- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;	Tanto en el área del Estero Becerros, como en su zona inmediata de influencia, en ningún momento se afectará algún sitio de anidamiento, de reproducción, refugio, alimentación o alevinaje. La tarea de selección del lugar para establecer el proyecto, consideró como parte de los criterios para determinarlo, que el sitio no correspondiera a estas categorías funcionales.
6	- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;	El proyecto no afecta la funcionalidad del humedal costero, ya que su ubicación será alejada tanto de la localización de su efímera boca, como de la cabeza del Estero y de los márgenes de su curso. Tampoco interrumpe de ninguna manera el flujo del estero, ni se convierte en una barrera para alguna especie que tenga

NO.	ASPECTOS TÉCNICOS A CONSIDERAR	VINCULACIÓN
		relación ecológica con la dinámica que se presenta en el cuerpo de agua.
7	- Cambio de las características ecológicas;	El proyecto del campo de golf y sus obras que integran el proyecto en lo general, de ninguna forma provocarán un cambio en las características ecológicas del humedal costero.
8	- Servicios ecológicos;	La puesta en marcha de este proyecto y su operación, no pondrá en riesgo los servicios ecológicos que el humedal costero Estero Becerros proporciona. Estos son: aporte de nutrientes para mantener la productividad primaria y establecer refugios donde se desarrollen juveniles de peces y crustáceos, entre otros grupos; zonas de descanso y alimentación de aves locales o migratorias; funcionar como sumideros importantes de carbono; almacenar agua y ayudar a regular inundaciones, además de servir como escudo protector contra tormentas y mareas. En concreto, nada de lo aquí señalado, se verá afectado con el proyecto.
9	- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	Ningún rasgo de esta naturaleza se verá afectado, ya que, por ejemplo, los riesgos de que se genere un derrame sobre las aguas del estero son totalmente remotos. Lo anterior en razón de que las tareas de preparación del sitio, construcción y operación se harán en una área alejada

NO.	ASPECTOS TÉCNICOS A CONSIDERAR	VINCULACIÓN
		del cuerpo de agua; por otra parte, no se afectará ningún patrón de migración de las especies que se identificaron en el sitio y, si se diera algún movimiento, será muy local y solo durante la presencia de personas y equipos; ninguna de las especies en estatus se verá disminuida; por el contrario, como parte de las medidas de compensación en este proyecto, se deberá establecer una plantación con individuos nativos y se aplicarán medidas de conservación y protección para el cocodrilo que se encuentra en el Estero Becerros, como será el establecimiento de una UMA por parte del desarrollo Costa Canuva con quien se establecerá una asociación con ese proyecto y a través de la implementación de los diferentes programas de conservación que ya se tienen y que se verán fortalecidos por la creación de la Unidad de Manejo Ambiental a la que este proyecto se sumaría.

Del análisis del numeral anterior se puede destacar que, en principio, el proyecto respetará al manglar como comunidad vegetal que se ubica en el Estero Becerros. Por tanto, la integralidad del humedal costero se obtendrá atendiendo los puntos que el propio Numeral 4.0 describe.

Es así que para poder vincular el proyecto con el alcance del Numeral 4.0, es importante observar que, en términos generales, este apartado de la Norma busca proteger la

existencia de los siguientes tres conceptos en los humedales costeros: la **preservación de las condiciones y relaciones ecológicas** que en él se dan, el **respeto del balance hídrico** de la unidad hidrológica y la **capacidad de carga** del propio humedal.

Por tanto, la conservación de la unidad hidrológica del humedal es la base para cumplir con las disposiciones de la Norma. En este sentido, se ha expuesto, que éste proyecto que sometemos a evaluación, en ningún momento considera realizar dragado alguno, realizar el desvío de canales, inducir corrientes que desemboquen en el humedal costero o derribar algún elemento de manglar.

Es por lo anterior que el humedal costero y su ecosistema, mantendrán el balance hídrico que existe entre agua dulce, salobre y agua marina. El cambio de estos patrones afectaría de manera directa e irreparable al humedal, alteraría las condiciones para servir de refugio y zona de alimentación para alevines y larvas acuáticas, zona de anidación y refugio para organismos como aves y cocodrilos, situación que por ningún motivo se presentará con el proyecto que se plantea.

**4.1** Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

El proyecto no contempla obras que pretendan canalizar, interrumpir o desviar flujos de agua que puedan poner en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales. El concepto del proyecto consiste en establecer un área de amortiguamiento hacia donde se encuentra el área de manglar, la que no se tocará por ningún motivo y en contraste, permitirá conservar y proteger el humedal.

**4.2** Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

El proyecto no contempla la construcción de canales, por lo cual no es vinculante con lo que dispone el presente numeral.

**4.3** Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan

ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.

El proyecto no contempla la construcción de canales, por lo cual no es vinculante con lo que dispone el presente numeral.

**4.4** El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

El proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental a través del presente MIA-P, no contempla obras que pretendan ganar terrenos a la unidad hidrológica en la zona con vegetación de manglar y, además, se localiza alejada de esta.

**4.5** Cualquier borde colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

Ninguna de las obras planteadas propiciará la modificación del patrón hidrológico hacia el humedal costero, por el contrario, permitirá que no se continúe con el arrastre de arena hacia él.

**4.6** Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.

No se identificación impactos ambientales que puedan propiciar la degradación de los humedales costeros o su azolvamiento, al no considerar obras dentro del humedal costero, ni mucho menos la remoción de individuos de mangle; tampoco se realizará dragado alguno. Ahora bien, se ha expuesto que la colocación del Green en el campo de juego, servirá para mantener en su sitio la arena que se ha depositado que podría llegar al lecho del Estero Becerros, ya sea por arrastre o por efecto del viento.

**4.7** La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

No se considera el vertimiento de agua hacia el humedal costero, ni mucho menos llevar a cabo el aprovechamiento del recurso hídrico, con lo cual se comprometa la integridad funcional del humedal costero. Por tal razón, señalamos que no se verán alteradas en ningún momento sus características físico-químicas.

Durante el desarrollo de las obras, se instalarán letrinas portátiles, mismas que recibirán mantenimiento periódico y los residuos que se recojan, se verterán en los sitios donde la empresa que sea contratada para ese servicio tenga autorizado. Cabe mencionar que, ya durante la operación del campo de golf, las aguas residuales generadas serán dirigidas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), la que permitirá que las aguas tratadas por esa unidad, se dirijan a los lagos artificiales y de ahí hacia al sistema de riego.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metálicos pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

El proyecto no prevé el vertimiento de agua de ningún tipo hacia el humedal costero.

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien la fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

El proyecto contempla la instalación de letrinas portátiles en sus etapas de preparación del sitio y construcción; durante la operación del campo de golf, las aguas residuales serán dirigidas a la PTAR incluida en el proyecto.

4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

El proyecto en su momento, considera emplear para su funcionamiento aguas subterráneas; para este propósito, el Promovente solicitará a la autoridad competente que

se le otorgue una concesión por el volumen que estime emplear; sin embargo, es importante señalar que se están considerando en este manifiesto, acciones de compensación, como es el dirigir las aguas pluviales hacia el subsuelo, previamente pasadas por un filtro biológico.

4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.

El proyecto no introducirá ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales para los ecosistemas costeros o áreas con vegetación de manglar. Por el contrario, como parte de la asociación que existirá entre el Promovente y su vecino Costa Canuva, se están perfilando los acuerdos para ejecutar de manera conjunta un Programa de Manejo y Conservación de Manglar, mismo que forma parte de las medidas de mitigación y compensación de aquel proyecto.

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

No se considera la construcción de obra alguna que altere los flujos hidrológicos que pueda poner en riesgo el balance de aporte de agua dulce de la parte continental con el de las mareas, cuando este se presenta hacia la zona con vegetación de manglar.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

El proyecto no considera la construcción de vía de comunicación alguna, por lo que no se pondrá en riesgo el flujo hidráulico del sistema.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garantice su estabilidad.

El proyecto que se somete a evaluación no considera la construcción de ninguna vía de comunicación aledaña, ni colindante o paralela al flujo del humedal costero, el cual se ubica alejado del proyecto y además cuenta con un área de amortiguamiento de por medio.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

El presente proyecto que sometemos a consideración, reiteramos, no considera obras o actividades que pudieran afectar al multicitado cuerpo de agua, ni mucho menos se prevé para su puesta en marcha, la necesidad de llevar a cabo la remoción de individuo alguno de mangle.

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

Se mencionó anteriormente, que el numeral 3.45 de esta Norma que analizamos, que las obras y actividades que se pretenden realizar, se establecerán a una distancia mayor de 100 m respecto al límite de la vegetación de manglar.

Ahora bien, las obras contempladas en este proyecto, requieren de cambio de uso de suelo de terrenos forestales en una superficie de 8.35 ha, pero en ningún caso se trata de elementos de manglar; aun así, se han propuesto en el documento técnico que se está

evaluando paralelamente, una serie de medidas de compensación, por lo que le aplica lo siguiente:

*"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente".*

Lo anterior porque con las medidas compensatorias se favorecerá el balance hídrico, se tendrán mejores condiciones para que se mantenga la biodiversidad de la zona, donde existen individuos que tienen relación con el bosque de manglar al tratarse de su zona de distribución, alimentación y anidamiento.

**4.17** La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

Todo el material de construcción que se utilice durante la obra, provendrá únicamente de bancos previamente establecidos y autorizados, con ello, se dará cumplimiento a lo que establece este numeral en análisis.

**4.18** Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

El proyecto no considera ninguna de estas actividades: rellenos, desmonte, quema y desecación de vegetación del manglar para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, razón por la cual, esta disposición no se violentará.

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

No se tienen contempladas zonas de tiro o disposición del material que pudiera resultar de la construcción o de otros desechos sólidos hacia el área de manglar; tampoco se harán depósitos de material que obstruyan los flujos hidrológicos que presentan en el humedal costero, por tal razón, el proyecto es congruente con lo que dispone el presente numeral.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

Como ya se ha mencionado de manera reiterada, este proyecto se está perfilando como una amenidad que se integrará al Proyecto Turístico Integral del Desarrollo Costa Canuva, por lo que se aprovecharán las áreas e instalaciones ya autorizadas en materia ambiental de aquel proyecto, como es su almacén que resguarda los Residuos Peligrosos (RP), Residuos de Manejo Especial (RME), Residuos Sólidos Urbanos (RSU), entre otros, por lo cual es congruente con lo que dispone el presente numeral.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que provocan las aguas residuales de las granjas camaronícolas respecto a la calidad del agua de un humedal, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

El proyecto en evaluación, no considera la instalación de ninguna granja camaronícola, ya sea esta de sistema de cultivo intensivo o semi-intensivo.

4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.

La obra no considera la construcción de infraestructura acuícola.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

El proyecto no contempla la deforestación de vegetación de manglar, por lo cual es congruente con lo que dispone el presente numeral.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

El proyecto no considera la producción acuícola, por lo que este numeral no le es aplicable.

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

El proyecto no considera la producción acuícola, por lo que este numeral no le es aplicable.

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.

Este proyecto no se trata de una unidad de producción acuícola, ni tiene vinculación a alguna con una granja, de manera que no se construirá ningún canal de llamada o de descarga, siendo este numeral no aplicable.

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitratal, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.

El proyecto no considera ninguna actividad extractiva relacionada con la producción de sal.

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo

superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

El proyecto se realizará alejada del humedal Estero Becerros, por lo que no es vinculante este numeral.

**4.29** Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

El proyecto no considera realizar actividades de turismo náutico en el humedal costero ni en otro espacio.

**4.30** En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor a 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.

El proyecto no contempla actividades de navegación, por lo que no se considera el empleo de motores fuera de borda o estacionarios.

**4.31** El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación de sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.

El proyecto no prevé el desarrollo de turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en humedales costeros.

**4.32** Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de

longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.

La obra no está vinculada a este numeral ya que no se contempla acceso alguno hacia la playa; es decir, no tiene una trayectoria y culminación hasta esa área.

**4.33** La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.

El proyecto no considera la construcción de canales, y consecuentemente no se fragmentará el ecosistema, por lo cual es congruente con lo dispuesto en el numeral.

**4.34** Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.

Como se ha señalado, el proyecto no prevé la ejecución de obras o actividades dentro del humedal costero, las obras se ubican fuera de él, y considera el establecimiento de una zona de amortiguamiento hacia donde se ubica el humedal que proporciona una barrera natural hacia el humedal.

**4.35** Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

Este proyecto como se ha venido señalando, considera el establecimiento de 14.02 ha de un área de amortiguamiento que forma parte de la poligonal que envuelve al mismo; el propósito que se busca con esta decisión de darle esa connotación es: restaurar, proteger y conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas del Estero Becerros, para que este se mantenga como un corredor biológico facilitando el libre tránsito de la fauna silvestre que en él se ubica ya sea de manera permanente u ocasional.

**4.36** Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que

sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.

Se reitera que el proyecto que se está sometiendo a evaluación de impacto ambiental, contempla la ejecución de acciones de protección y restauración de manera conjunta con su próximo socio, en base al "Programa de protección y restauración de manglar" que el desarrollo Costa Canuva presentó en su momento a la autoridad y que actualmente se encuentra en ejecución.

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

Este proyecto, tal como se ha descrito en este Capítulo y otros más, considera una serie de medidas de prevención y mitigación de posibles impactos ambientales, como son: la designación de un área de amortiguamiento cuya función será justamente propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, favoreciendo el desarrollo y conservación de las comunidades vegetales y animales existentes, sin afectar en ningún momento la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales; el establecimiento de una obra de captación de las aguas pluviales en todo el perímetro del campo de juego, que las conduzca hacia un sitio donde se favorecerá la recarga del acuífero, previo a someterse a un tratamiento basado en un filtro biológico; el empleo de letrinas portátiles durante las etapas de preparación del sitio y construcción, mientras que para la etapa de operación se considera la puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento que depurará las aguas que se empleen en las diferentes áreas del conjunto, para luego destinarlas al riego del campo de golf después de almacenarlas en los lagos artificiales que contempla el proyecto.

4.38 Los programas o proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto

ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

Existe un "Programa de acciones de compensación, conservación y protección al mangle" emanado del Plan Maestro del futuro socio del Promovente de este campo de golf, el cual se ha multicitado que se trata del Desarrollo Turístico Costa Canuva; dicho instrumento, en su momento fue aprobado por la DGIRA, en razón de que se le presentó como parte de las medidas de compensación que fueron condicionadas en la resolución de impacto ambiental de aquel proyecto. Al asociarse el campo de golf que ponemos a consideración con el de Costa Canuva, los acuerdos que se perfilan, incluyen la colaboración para ponerlo en práctica de forma conjunta. El destinar una parte de la poligonal de este proyecto, para que se constituya en un área de amortiguamiento, la que corresponde al sitio donde se localiza la franja de manglar, forma parte de las primeras acciones de colaboración entre partes.

**4.39** La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberán utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, la hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.

Las acciones de restauración que se plantean realizar como parte del programa referido en el numeral anterior, contemplan la utilización únicamente de especies nativas.

**4.40** Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

Para las actividades de restauración que se van a realizar en ese sitio, únicamente se utilizarán especies endémicas y/o que se distribuyan en el área, las cuales por ningún motivo serán exóticas.

**4.41** La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.

El "Programa de acciones de compensación, conservación y protección al mangle" del proyecto Costa Canuva contempla el monitoreo como mínimo de 5 años, por ello, y tal

como se ha venido señalando, estas y otras acciones en favor del medio ambiente se llevarán a cabo de manera conjunta una vez que este proyecto se integre a dicho desarrollo.

**4.42** Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

Un estudio hidrológico amplio fue presentado recientemente por parte del Desarrollo Costa Canuva, ya que en su caso realizaría obras directamente relacionadas con el Estero Becerros. Para el caso de este proyecto que se ubica alejado del humedal y que este cuerpo de agua no se intervendrá en ningún momento, no aplica este numeral.

**4.43** La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

Este proyecto por la ubicación que guarda y en consecuencia por el hecho de que no se pretende construir obra alguna relacionada con infraestructura marina; tampoco se creará ninguna vía de comunicación aledaña, colindante o paralela al flujo del humedal costero; no se contempla llevar a cabo ninguna actividad de carácter productivo, como serían agropecuarias, acuícolas intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, por lo que este numeral no es vinculante al proyecto.

### **III.6. Conclusión**

El proyecto no afectará el humedal costero, antes bien lo favorecerá al preservar los drenajes naturales que existen o que se presentan durante el temporal de lluvias o huracanes, llevándose a cabo tareas tendientes a la recarga del acuífero y evitando el avance de la cuña salina, contribuyendo también a restablecer la integridad del humedal mediante la reforestación con las especies de mangle que ahí se desarrollan de manera natural y mediante otros proyectos en asociación con su socio Costa Canuva, como el establecimiento de una Unidad de Manejo Ambiental (UMA) para el caso de los cocodrilos

que se encuentran en el Estero Becerros y que está en proceso de elaboración y será sometido en su momento ante la autoridad normativa.

# CAPITULO IV

---

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	10
IV.1 Delimitación del área de estudio .....	10
IV.1.1. Delimitación definitiva de S.A.....	16
IV.1.2. Delimitación de Área de influencia.....	18
IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental .....	20
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	21
IV.2.1.1. Tipo de Clima .....	21
IV.2.1.2. Fisiografía.....	41
IV.2.1.3. Geología.....	43
IV.2.1.4. Tipos de suelo .....	49
IV.2.1.5. Hidrología superficial y subterránea.....	74
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	103
IV.2.2.1. Vegetación .....	103
IV.2.2.2. Fauna .....	177
IV.2.3. Paisaje .....	226
IV.2.3.1. Visibilidad .....	229
IV.2.3.2. Calidad visual del paisaje.....	232
IV.2.4. Medio Socioeconómico.....	235
IV.2.4.1. Aspectos sociales .....	235
IV.2.4.2. Aspectos económicos .....	237
IV.2.4.3. Comunicaciones y transportes .....	238
IV.2.4.4 Educación .....	240
IV.2.4.5. Salud .....	242
IV.2.4.6. Acceso a servicios básicos .....	242

IV.2.5 Diagnóstico ambiental .....	244
------------------------------------	-----

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV.1. Fuentes utilizadas para la delimitación del SA.....	12
Tabla IV.2. Coordenadas extremas del S.A.....	17
Tabla IV.3. Escala de ruidos de equipo de construcción .....	19
Tabla IV.4. Precipitación mensual registrada en la Estación 18080 San Marcos.....	27
Tabla IV.5. Temperaturas máximas, mínimas y medias registradas en la estación meteorológica.	27
Tabla IV.6. Evaporación potencial promedio mensual reportada en la Estación 18080 San Marcos .....	27
Tabla IV.7.Tormentas tropicales y huracanes sobre la región.....	33
Tabla IV.8. Porcentaje de PM <sub>10</sub> emitidas en el municipio de Compostela .....	38
Tabla IV.9. Porcentaje de SO <sub>2</sub> emitidas en el municipio de Compostela.....	39
Tabla IV.10. Porcentaje de NO <sub>x</sub> emitidas en el municipio de Compostela .....	39
Tabla IV.11. Porcentaje de COV emitidas en el municipio de Compostela .....	39
Tabla IV.12. Porcentaje de CO emitidas en el municipio de Compostela .....	40
Tabla IV.13 Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental .....	44
Tabla IV.14. Sismos en un radio de 50 Km alrededor del AP .....	48
Tabla IV.15. Descripción del tipo de suelo en el S.A de acuerdo con la FAO/UNESCO .....	51
Tabla IV.16. Descripción del calificador para la unidad de suelo en el S.A de acuerdo con FAO/UNESCO .....	52
Tabla IV.17 Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia "R" en la República Mexicana. ....	55
Tabla IV.18 Datos meteorológicos del SA.....	56
Tabla IV.19 Factor (K), de acuerdo con el tipo de suelo de la clasificación desarrollada por la WRB.....	57
Tabla IV.20 Valores de erodabilidad por tipo de suelo dentro del SA.....	59
Tabla IV.21 Valores que toma m en función del grado de pendiente.....	60
Tabla IV.22 Valores de longitud y grado de pendiente dentro del SA.....	61
Tabla IV.23. Valores de cobertura C, WISCHMEIER y SMITH (1979). ....	62
Tabla IV.24. Valores de cobertura C dentro del S.A.....	63
Tabla IV.25. Rangos para las clases de erosión hídrica. ....	64
Tabla IV.26. Erosión hídrica actual por año, por tipo y uso de suelo dentro del SA.....	65
Tabla IV.27. Resumen de pérdidas de suelo por erosión hídrica. ....	66
Tabla IV.28. Valor del IAVIE en el AP.....	69

Tabla IV.29. Valores de CATEX de acuerdo a la condición calcárea del suelo .....	70
Tabla IV.30. Valores de CAUSO según usos de suelo del SA.....	70
Tabla IV.31. Frosión eólica actual por año, por tipo y uso de suelo dentro del S.A.....	71
Tabla IV.32. Resumen de pérdidas por erosión eólica. ....	72
Tabla IV.33. Rangos para las clases de erosión eólica.....	73
Tabla IV.34 Porción de la superficie que ocupan las Regiones Hidrológicas .....	74
Tabla IV.35. Información de rasgos de las principales corrientes en la cuenca .....	78
Tabla IV.36.Valores de K, en función del tipo y uso de suelo. ....	83
Tabla IV.37. Valores K del SA.....	84
Tabla IV.38. Datos meteorológicos estación 18080 San Marcos.....	84
Tabla IV.39. Coeficientes de escurrimiento por uso de suelo dentro del SA.....	85
Tabla IV.40. Volúmenes de escurrimiento anual dentro del SA.....	86
Tabla IV.41. Volumen de evapotranspiración dentro del SA.....	87
Tabla IV.42. Valores totales de precipitación dentro del SA.....	87
Tabla IV.43.Infiltración total anual por uso de suelo en el SA.....	89
Tabla IV.44. Infiltración total y por hectárea dentro del SA.....	90
Tabla IV.45. Criterio de clasificación para la calidad del agua de mar .....	91
Tabla IV.46.Calidad bacteriológica del agua de mar, 2021.....	91
Tabla IV.47. Frecuencia (%) de los rangos de alturas de oleaje d la región de El Capomo, Nay .	98
Tabla IV.48.Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental. ....	104
Tabla IV.49. Listado potencial de especies.....	114
Tabla IV.50. Categorías de riesgo, NOM-059_SEMARNAT-2010. ....	118
Tabla IV.51. Especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el SA, AI y AP.....	119
Tabla 52. Sitios de muestreo de flora silvestre evaluados dentro del SA.....	121
Tabla IV.53. Sitios de muestreo de flora silvestre evaluados dentro del AI.....	122
Tabla IV.54. Sitios de muestreo de flora silvestre evaluados dentro del AP.....	123
Tabla IV.55 Indicador No paramétrico de Chao.....	126
Tabla IV.56 VIF del estrato arbóreo dentro del SA.....	130
Tabla IV.57. IVI del estrato arbustivo dentro del SA.....	133
Tabla IV.58. IVI del estralo herbáceo dentro del SA. ....	136
Tabla IV.59. IVI del estrato arbóreo dentro del A.I. ....	138
Tabla IV.60. IVI del estrato arbustivo dentro del A.I. ....	141
Tabla IV.61. IVI del estrato herbáceo dentro del A.I.....	143
Tabla IV.62. IVI del estrato arbóreo dentro del A.P. ....	145

Tabla IV.63. IVI del estrato arbustivo dentro del A.P.....	147
Tabla IV.64. IVI del estrato herbáceo dentro del A.P.....	149
Tabla IV.65. Valores del índice de Shannon del estrato arbóreo en el S.A. ....	156
Tabla IV.66. Valores del índice de Shannon del estrato arbustivo en el S.A .....	157
Tabla IV.67. Valores del índice de Shannon del estrato herbáceo en el S.A.....	158
Tabla IV.68. Valores del índice de Shannon del estrato arbóreo en el A.I.....	160
Tabla IV.69. Valores del índice de Shannon del estrato arbustivo en el A.I. ....	161
Tabla IV.70. Valores del índice de Shannon del estrato herbáceo en el A.I.....	161
Tabla IV.71. Valores del índice de Shannon del estrato arbóreo en el A.P. ....	164
Tabla IV.72. Valores del índice de Shannon del estrato arbustivo en el A.P. ....	164
Tabla IV.73. Valores del índice de Shannon del estrato herbáceo en el A.P.....	165
Tabla IV.74. Tipos de vegetación y/o uso de suelo en la poligonal del proyecto.....	167
Tabla IV.75. Superficie forestal dentro del AP.....	168
Tabla IV.76. Especies arbóreas que resultarían afectadas por la construcción del proyecto. ....	170
Tabla IV.77. Especies arbustivas que resultarían afectadas por la construcción del proyecto... ..	171
Tabla IV.78. Especies herbáceas que resultarían afectadas por la construcción del proyecto. ..	171
Tabla IV.79. Usos regionales de las especies.....	172
Tabla IV.80. Listado de fauna silvestre en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2019, UICN, CITES) potencialmente presentes en el Sistema Ambiental del proyecto.....	179
Tabla IV.81. Listado de fauna silvestre registrada en campo en el sistema ambiental SA. ....	184
Tabla IV.82. Distribución de las especies y número de registros por cada tipo de hábitat en el sistema ambiental SA.....	189
Tabla IV.83. Fauna silvestre de carácter endémico registrada en el Sistema Ambiental del proyecto. N= número de registros en el SA. ....	192
Tabla IV.84. Fauna silvestre en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) registrada en el Sistema Ambiental del proyecto. N= número de registros en el SA. ....	192
Tabla IV.85. Estatus de residencia de las especies de fauna silvestre registradas en el sistema ambiental SA. MI, migratoria de invierno; MV, migratoria de verano; R, residente. ....	193
Tabla IV.86. Listado de fauna silvestre potencial en el sistema ambiental SA del área del proyecto. .....	197
Tabla IV.87. Listado de fauna silvestre registrada en campo en el área de influencia. ....	207
Tabla IV.88. Distribución de las especies y número de registros por cada tipo de hábitat en el área de influencia. ....	210

Tabla IV.89. Fauna silvestre de carácter endémico registrada en el área de influencia del proyecto. N= número de registros en el AI .....	213
Tabla IV.90. Fauna silvestre en categoría de riesgo (NOM-059-SFMARNAT-2010), CITFS, UICN, registrada en el área de influencia del proyecto. N= número de registros en el AI .....	213
Tabla IV.91. Estatus de residencia de las especies de fauna silvestre registradas en el área de influencia AI. MI, migratoria de invierno; R, residente.....	214
Tabla IV.92. Listado de fauna silvestre registrada en campo en el área del proyecto.....	218
Tabla IV.93. Abundancia de fauna silvestre registrada en el área del proyecto .....	220
Tabla IV.94. Distribución de las especies y número de registros por cada tipo de hábitat en el área de proyecto AP.....	222
Tabla IV.95. Fauna silvestre de carácter endémico registrada en el Sistema Ambiental del proyecto. N= número de registros en el SA. ....	223
Tabla IV.96. Estatus de residencia de las especies de fauna silvestre registradas en el sistema ambiental SA. MI, migratoria de invierno; R, residente. ....	224
Tabla IV.97. Número de personas y localidades en el municipio de Compostela. ....	235
Tabla IV.98 Número de personas, estatus y ámbito por localidad. ....	237

#### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV.1. Límites de microcuenca utilizados para la delimitación del S.A.....	13
Figura IV.2. Límites de la microcuenca con el modelo.....	14
Figura IV.3. Límites establecidos por la línea de pleamar máxima.....	15
Figura IV.4. Límites de uso de suelo y vegetación .....	16
Figura IV.5. Delimitación definitiva del Sistema Ambiental .....	17
Figura IV.6. Delimitación del área de influencia .....	20
Figura IV.7. Ubicación de las estaciones climatológicas respecto al Sistema Ambiental.....	21
Figura IV.8. Distribución del clima en el S.A.....	22
Figura IV.9. Análisis de frecuencias en la estación San Blas, Nayarit. ....	30
Figura IV.10. Análisis de viento dominante en el periodo de 2012-2014, San Blas, Nayarit. ....	31
Figura IV.11. Zonificación de vientos en el Sistema Ambiental.....	32
Figura IV.12. Fenómenos climatológicos durante la Temporada 2022 en el Pacífico Mexicano ...	35
Figura IV.13. Mapa de inundaciones del S.A .....	37
Figura IV.14. Carta de Regionalización Fisiográfica del Sistema Ambiental .....	41
Figura IV.15. Carta geológica del Sistema Ambiental.....	44
Figura IV.16. Carta de fallas geológicas del Sistema Ambiental .....	46

Figura IV.17. Sismicidad en el SA de acuerdo a la Regionalización de la República Mexicana .....	47
Figura IV.18. Carta edafológica del Sistema Ambiental.....	50
Figura IV.19. Regiones de Frosividad en México.....	54
Figura IV.20. Rangos de Pendiente dentro del SA.....	61
Figura IV.21. Grados de erosión hídrica dentro del SA.....	67
Figura IV.22. Grados de erosión eólica dentro del S.A.....	73
Figura IV.23. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a las Regiones Hidrológicas.....	75
Figura IV.24. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a las Cuencas Hidrológicas .....	77
Figura IV.25. Confluencia de escurrimientos en el Sistema Ambiental.....	79
Figura IV.26. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a los acuíferos administrativos .....	81
Figura IV.27. Muestreo de las celdas de litoral del S.A.....	93
Figura IV.28. Base y roer GPS RUIDE R90X.....	94
Figura IV.29. GPS base haciendo estación en vértice con coordenadas conocidas.....	95
Figura IV.30. Seccionamientos playeros lado mar .....	95
Figura IV.31. Equipo batimétrico montado en una lancha con motor fuera de borda.....	95
Figura IV.32. Topografía y batimetria de la zona de playa y costa inmediata al sitio del proyecto	96
Figura IV.33. Esquema de las direcciones de oleaje en aguas profundas frente a la Costa del S.A .....	100
Figura IV.34. Ubicación del S.A respecto a las Provincias Florísticas.....	103
Figura IV.35. Tipos de vegetación presentes en el S.A .....	105
Figura IV.36. Selva Mediana Subcaducifolia, vista interior, Sistema Ambiental .....	108
Figura IV.37. Selva Mediana Subcaducifolia, vista interior, Sistema Ambiental .....	108
Figura IV.38. Manglar, vista interior, Sistema Ambiental .....	111
Figura IV.39. Manglar, vista interior, Sistema Ambiental.....	111
Figura IV.40. Palmar Natural, vista interior, Sistema Ambiental .....	113
Figura IV.41. Sitios de muestreo de flora silvestre dentro del SA. ....	122
Figura IV.42. Sitios de muestreo de flora silvestre dentro del AP. ....	123
Figura IV.43. Clasificación de los métodos para medir la clasificación alfa.....	153
Figura IV.44. Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto.....	166
Figura IV.45. Vista panorámica del AP. ....	168
Figura IV.46. Mosaico del especies de las áreas forestales presenten en el AP .....	169
Figura IV.47. Vista panorámica de las áreas forestales dentro del AP. ....	169
Figura IV.48. Ubicación de las unidades o sitios de muestreo de fauna silvestre en el Sistema Ambiental del Proyecto.....	182

Figura IV.49. Ubicación de las unidades de muestreo en el área de influencia AI del proyecto..	205
Figura IV.50. Ubicación de las unidades o sitios de muestreo de fauna silvestre en el Área del Proyecto .....	216
Figura IV.51. Vistas aéreas del proyecto en el S.A.....	228
Figura IV.52. Vista del área de depósito de materiales donde se pretende construir el campo de golf.....	231
Figura IV.53. Vista de las áreas agrícolas donde se proyecta la construcción del campo de golf .....	231
Figura IV.54. Áreas agrícolas contiguas al sitio de tiro donde se proyecta la construcción del campo de golf "El Capomo" .....	232
Figura IV.55. Población de manglar en el S.A y área de amortiguamiento .....	232
Figura IV.56. Presencia del Océano Pacífico y El Estero Los Becerros en el S.A .....	233
Figura IV.57. Percepción visual del área de estudio con orientación ESTE .....	234
Figura IV.58. Percepción visual del área de estudio con orientación SUR.....	234
Figura IV.59. Percepción visual del área de estudio con orientación NORTE.....	234
Figura IV.60. Percepción visual del área de estudio con orientación OESTE .....	235
Figura IV.61. Nivel de escolaridad de la población de 15 años y más en Compostela .....	241
Figura IV.62. Conectividad en las viviendas Compostela 2020 .....	243

#### INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica IV.1.. Clímograma de la estación meteorológica San Marcos.....	24
Gráfica IV.2. Diagrama de alturas de ola para intervalos de 0.02 m, para la región del "El Capomo", Nay.....	99
Gráfica IV.3. Composición de usos de suelo y vegetación en el S.A .....	104
Gráfica IV.4. Composición y abundancia de los sitios de Selva Mediana Subcaducifolia, S.A ...	107
Gráfica IV.5. Composición y abundancia de los sitios de Manglar, S.A .....	110
Gráfica IV.6. Composición y abundancia de los sitios de Palmar Natural, S.A .....	113
Gráfica IV.7. Curva de acumulación de especies .....	126
Gráfica IV.8. IVI del estrato arbóreo dentro del S.A. ....	129
Gráfica IV.9. IVI del estrato arbustivo dentro del S.A. ....	132
Gráfica IV.10. IVI del estrato herbáceo dentro del S.A.....	135
Gráfica IV.11. IVI del estrato arbóreo dentro del A.I.....	137
Gráfica IV.12. IVI del estrato arbustivo dentro del A.I. ....	140
Gráfica IV.13. IVI del estrato herbáceo dentro del A.I.....	142
Gráfica IV.14. IVI del estrato arbóreo dentro del A.P .....	144

Gráfica IV.15. VI del estrato arbustivo dentro del A.P.....	146
Gráfica IV.16. VI del estrato herbáceo dentro del A.P.....	148
Gráfica IV.17. Valores de diversidad de Shannon en el Sistema Ambiental.....	158
Gráfica IV.18. Valores de diversidad de Shannon en el Área de Influencia.....	162
Gráfica IV.19. Valores de diversidad de Shannon en el Área de Proyecto.....	165
Gráfica IV.20. Valores de diversidad por estrato dentro del SA.....	175
Gráfica IV.21. Diversidad de fauna silvestre en el Sistema Ambiental del proyecto.....	184
Gráfica IV.22. Representatividad numérica de los grupos de fauna silvestre en el Sistema Ambiental.....	186
Gráfica IV.23. Riqueza de fauna silvestre por tipo de hábitat en el SA.....	188
Gráfica IV.24. Número de registros promedio de fauna silvestre por unidad de muestreo en función del tipo de hábitat en el SA.....	188
Gráfica IV.25. Riqueza y abundancia por gremio trófico en el sistema ambiental.....	191
Gráfica IV.26. Diversidad de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.....	206
Gráfica IV.27. Representatividad numérica de los grupos de fauna silvestre en el área de influencia AI.....	208
Gráfica IV.28. Riqueza de fauna silvestre por tipo de hábitat en el AI.....	209
Gráfica IV.29. Número de registros promedio de fauna silvestre por unidad de muestreo en función del tipo de hábitat en el AI.....	210
Gráfica IV.30. Riqueza y abundancia por gremio trófico en el área de influencia.....	212
Gráfica IV.31. Diversidad de fauna silvestre en el área del proyecto.....	218
Gráfica IV.32. Representatividad numérica de los grupos de fauna silvestre en el área del proyecto.....	219
Gráfica IV.33. Riqueza de fauna silvestre por tipo de hábitat en AP.....	221
Gráfica IV.34. Número de registros promedio de fauna silvestre por unidad de muestreo en función del tipo de hábitat en AP.....	221
Gráfica IV.35. Riqueza y abundancia por gremio trófico en el área del proyecto.....	223
Gráfica IV.36. Pirámide poblacional total del municipio de Compostela.....	236
Gráfica IV.37. Evolución de la población económicamente activa en Nayarit .....	238
Gráfica IV.38. Distribución de la población analfabeta Compostela 2020.....	241
Gráfica IV.39. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo.....	242
Gráfica IV.40. Acceso a servicios básicos en Compostela (2000-2020).....	243
Gráfica IV.41. Análisis comparativo de Beta Diversidad entre las tres áreas de estudio.....	247
Gráfica IV.42. Análisis de Gamma Diversidad entre las ACUS y la UA.....	248

Gráfica IV.43. Riqueza gama y alfa de especies en los diferentes espacios de muestreo. ....	249
Gráfica IV.44. Riqueza observada y estimada de especies en función del esfuerzo de muestreo en las áreas de interés. AP: área del proyecto, AI área de influencia y SA sistema ambiental. 250	
Gráfica IV.45. Registros promedio de fauna silvestre por unidad de muestreo en el área del proyecto AP, área de influencia AI y el sistema ambiental SA.....	251

# CAPITULO IV

---

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

Con el objetivo de delimitar y describir el Sistema Ambiental (SA), así como las distintas escalas espaciales que involucren las áreas que, dada la naturaleza del Proyecto pudieran verse afectadas de manera directa o indirecta en alguna de las etapas de ejecución de este, se han demarcado al interior del SA las unidades de referencia para descripción y análisis ambiental (elementos bióticos y abióticos) tales como: Sistema Ambiental (SA) y Área de Influencia (AI).

El SA de acuerdo con los criterios establecidos por la autoridad, es la delimitación fundamentada en la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo; que delimitará la región para poder vincular su extensión (espacio-tiempo) con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados. Siguiendo esta línea, se analizaron las principales regionalizaciones, enfatizando en los componentes hidrológicos (cuenca, microcuenca), en los cuales se encuentra inmerso el sitio en donde se pretende el desarrollo del Proyecto.

### IV.1 Delimitación del área de estudio.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideraron los LINEAMIENTOS QUE ESTABLECEN CRITERIOS TÉCNICOS DE APLICACIÓN DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL<sup>1</sup> PUBLICADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL. En donde se establece que se considerará adecuada una

---

<sup>1</sup> Documento disponible en: <http://lramiles.semarnat.gob.mx/images/stories/menu/avisos/DOC211112.pdf>.

delimitación del Sistema Ambiental (SA), que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.
- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
- Usos del suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfoedafológicos.
- Cuenca y microcuenca.
- Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

La delimitación tiene por objeto definir un espacio finito que sea concordante con la dimensión del proyecto que se valora, sobre el cual sea posible realizar una descripción clara y fiel de los elementos del Sistema Ambiental (SA) y las tendencias de deterioro en el Área de Influencia (AI), incluyendo el componente humano como eje en el cual se consideran aspectos culturales, económicos y sociales bajo la visión que son estos los rectores de las transformaciones que ocurren en el medio a una escala de tiempo ecológica que, por su amplitud concuerda con una visión histórica de los cambios observables en el medio.

La delimitación tanto del SA como del AI, permite identificar y enunciar problemas ambientales asociados a su evolución, como medio que acoge un proyecto, así como determinar tendencias de deterioro regional que no necesariamente se ligan a las intervenciones que se plantean y estudian.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), del proyecto, se analizaron microcuencas, cuencas, límites político-administrativos, y rasgos sociales en Arc Gis 10.8; además se examinaron imágenes satelitales del servidor de mapas high-resolution (0.30m). A continuación, se explican los criterios y recursos bibliográficos y cartográficos considerados para delimitar el SA:

Tabla IV.1. Fuentes utilizadas para la delimitación del SA.

CRITERIO	COMPONENTE
Cuenca	R. Huicicila-San Blas
Microcuenca	Chacala y Peñita de Jaltemba (SIGEIA)
Límites naturales	Acantilados, línea de pleamar máxima
Social	Localidad de La Peñita de Jaltemba
Uso de suelo y vegetación	Serie VII INEGI 2018

Por la naturaleza de las actividades del proyecto y el fin que se persigue con la presente MIA-P, los criterios que se emplearon para la delimitación del polígono del SA, tomaron en cuenta que la superficie que lo delimite tenga características de homogeneidad en sus diferentes componentes ambientales.

Derivado de lo anterior, el SA corresponde al área empleada para describir los elementos ambientales que influyen en los procesos naturales de la zona en la que se inscribe el proyecto en estudio. La integración de estos elementos conforma el marco ambiental en el que se presentará la interacción entre el proyecto y el ambiente. Además de que el SA abarcará el área en la que se espera se presenten las afectaciones más relevantes que se deriven de la ejecución del proyecto, a la cual denominaremos Área de Influencia (AI), e incluirá la zona en donde se ejecutarán las acciones del proyecto y a la que llamaremos Área del Proyecto (AP).

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se delimitó el SA con criterios hidrológicos (microcuenca), usos de suelo y vegetación y sociales, además se consideraron los límites de un sistema litoral el cual está bien definido longitudinalmente por accidentes topográficos con entidad suficiente para interrumpir la dinámica de transporte de sedimentos, adicionalmente se identificaron los escurrimientos de tipo intermitente y perenne. Cabe mencionar que en la delimitación se respetaron límites de las microcuenca La Peñita de Jaltemba y Chacala proporcionadas por el SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para Evaluación de Impacto Ambiental).

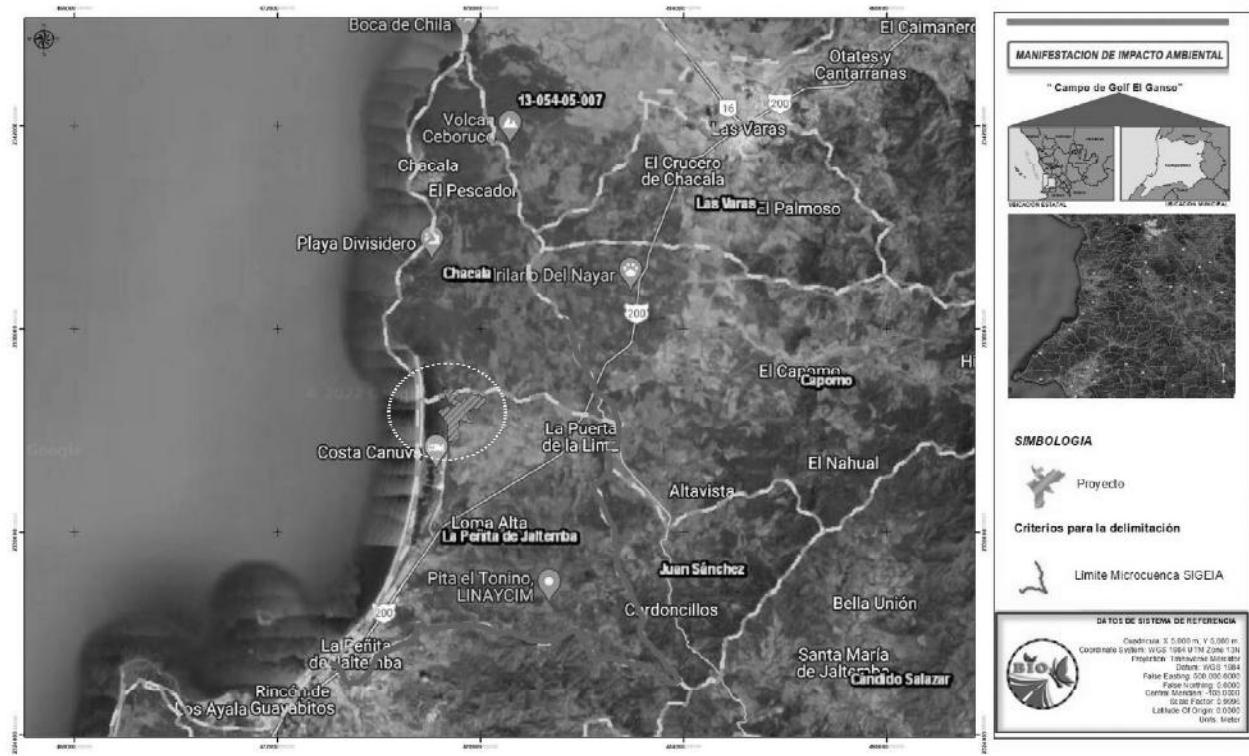


Figura IV.1. Límites de microcuenca utilizados para la delimitación del S.A.

Del análisis de los criterios antes mencionados, así como de las actividades que se derivan del presente proyecto y que fueron descritas en el Capítulo II de la MIA-P, en donde resalta que las obras y actividades a ejecutar se enmarcan en una superficie puntual, y que el tipo de actividades que se pretenden desarrollar se limitan a dicha superficie, se desprende que los componentes ambientales con los que interactúa el proyecto, en la zona terrestre y estuarina se circunscriben al predio Naranjos y áreas concesionadas. En relación con eso se realizó un análisis de redes hidrográficas del sistema SIATL (Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas) de INEGI<sup>2</sup>, el cual se basa en la conexión de la red hidrográfica, mediante la aplicación de un algoritmo para obtener la conectividad el cual se basa también en el modelo digital de elevación y direcciones de los flujos de corriente.

Esta aplicación, denominada SIATL se concibe como un servicio geoespacial accesible con la funcionalidad de redes geométricas para simular flujos de agua, además de integrar otros datos

<sup>2</sup> [http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/SIATL/#](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#),

como cuerpos de agua, curvas de nivel, ortografía, localidades urbanas y rurales, núcleos agrarios, topónimos, marco geo estadístico, entre otras capas de información.

Con la información obtenida del SIALT y el MDE (modelo de elevación digital, pixel 15 m) y el conjunto vectorial hidrográfico de INEGI, se realizó la determinación de las microcuenca, con el apoyo de una herramienta para el manejo de productos digitales de información geográfica (Arc GIS 10.8), a través de algoritmos, los puntos más elevados y más bajos del relieve, la distancia entre estos puntos y la dirección de los flujos de agua.



Figura IV.2. Límites de la microcuenca con el modelo

El proyecto que se somete a evaluación se integrará en un futuro al complejo “Costa Canuva” el cual se ubica en la costa del municipio de Compostela, es por ello que además de los criterios ya mencionados, el SA se delimitó en su colindancia con el mar haciendo uso de la línea de pleamar máxima, la cual es considerada para definir la zona federal.

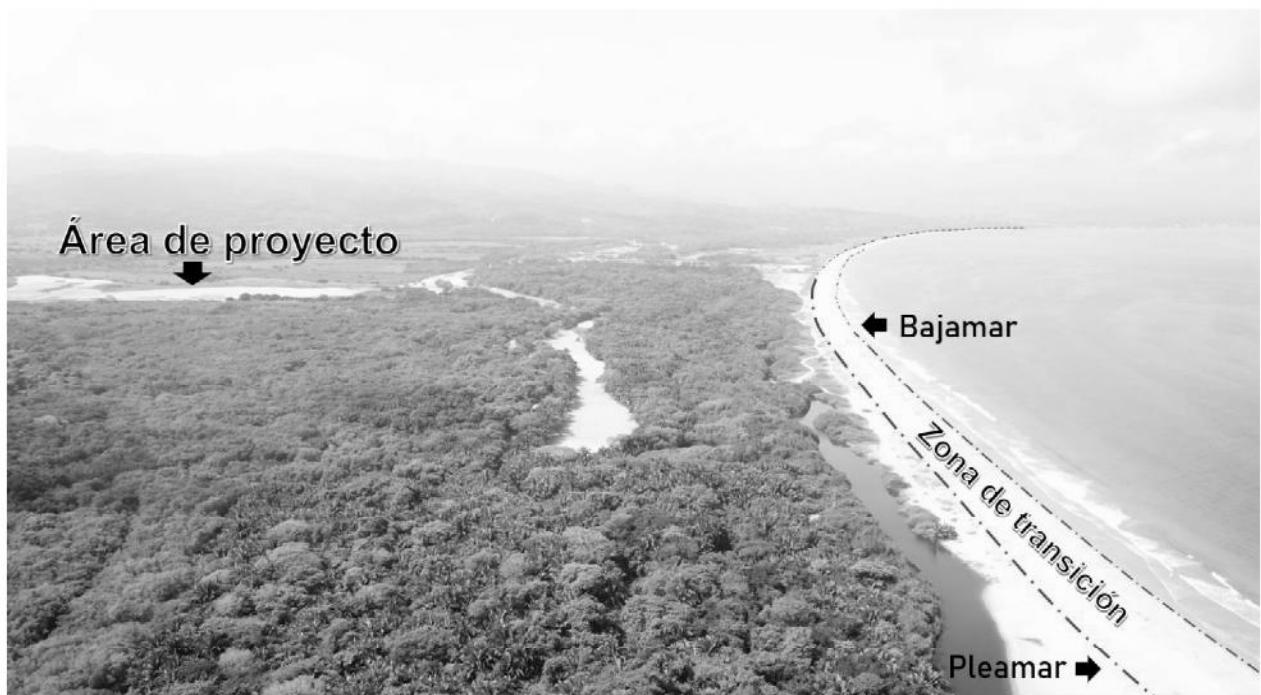


Figura IV.3. Límites establecidos por la línea de pleamar máxima

Asimismo, se emplearon límites naturales (acantilados) existentes en la región conocida como “El Capomo” en la parte norte del sistema ambiental delimitado y criterios de uso de suelo y vegetación.

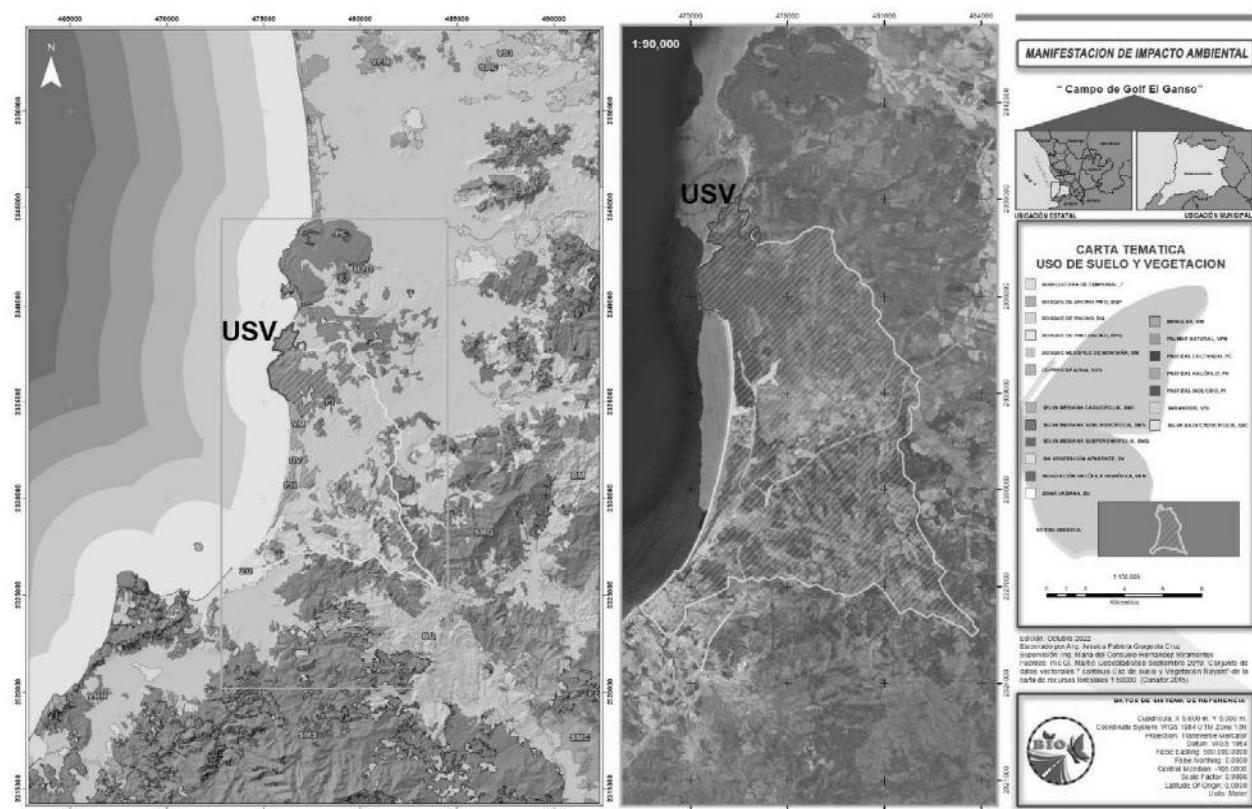


Figura IV.4. Límites de uso de suelo y vegetación

En cuanto al factor social, el desarrollo del proyecto involucra directamente a la localidad de La Peñita de Jaltemba, donde se espera se genere la mayor cantidad de impacto positivos en el componente socioeconómico por la derrama económica y la generación de empleos.

#### IV.1.1. Delimitación definitiva de S.A.

Debido a los criterios antes justificados la poligonal final del Sistema Ambiental quedó acotada a límites de las microcuenca del SIATL y SIGEA, línea de pleamar y límites naturales (acantilados) presenta una superficie de 6,705.84 hectáreas y se ubica en el municipio de Compostela. Los criterios empleados para la delimitación del SA se pueden apreciar en la Figura IV.5.

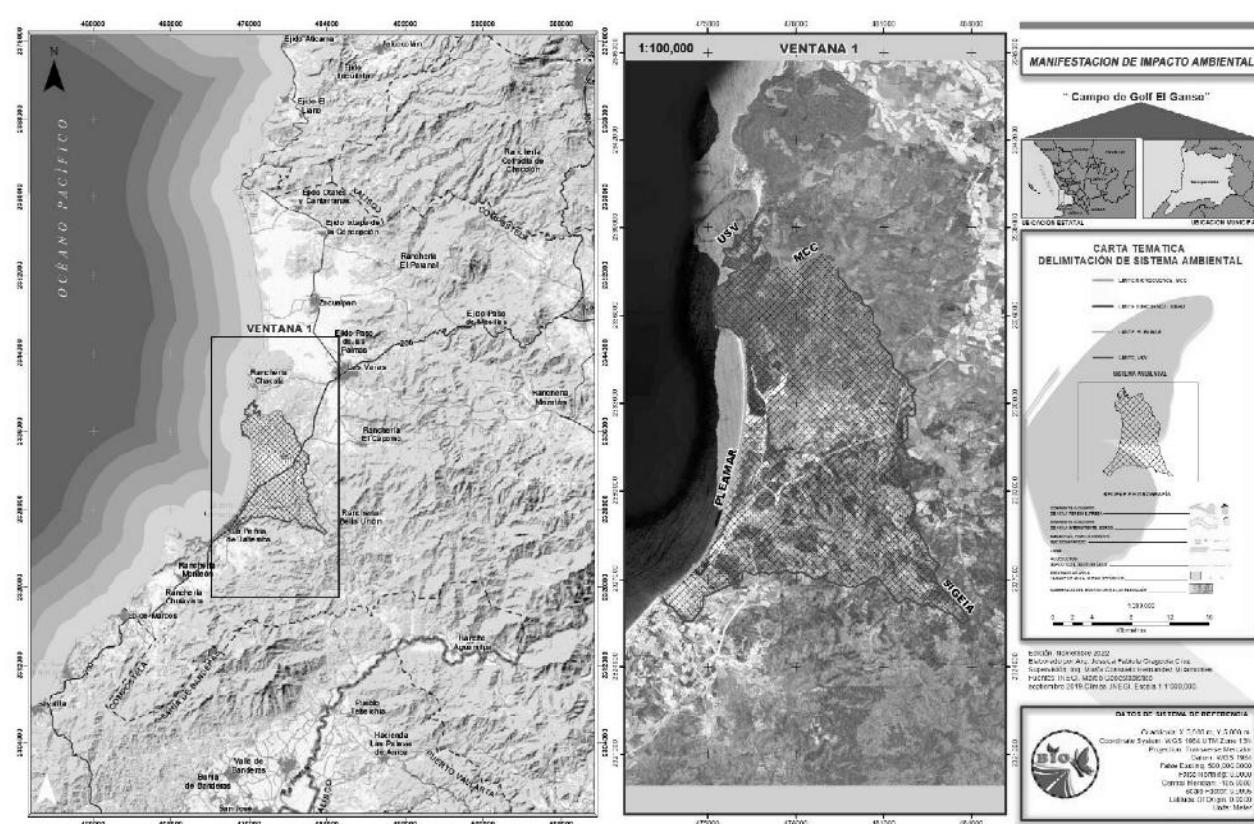


Figura IV.5. Delimitación definitiva del Sistema Ambiental

Las coordenadas de cada uno de los vértices que delimitan la poligonal del S.A se encuentran en el sistema de coordenadas proyectado Universal Transversa de Mercator (UTM), zona 13N, Datum WGS 1984 y se adjuntan en formato Excel.

Las coordenadas extremas del Sistema Ambiental son:

Tabla IV.2. Coordenadas extremas del S.A

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 13N

	X	Y
Norte	476,500.64	2,339,163.79
Sur	479,377.98	2,326,841.50
Este	482,080.23	2,332,963.96
Oeste	476,032.56	2,331,183.16

Derivado de lo anterior, el SA corresponde al área empleada para describir los elementos ambientales que influyen en los procesos naturales de la zona en la que se inscribe el

proyecto en estudio. La integración de estos elementos conforma el marco ambiental en el que se presentará la interacción entre el proyecto y el ambiente. Además de que el SA abarcará el Área de Influencia (AI), e incluirá la zona en donde se ejecutarán las acciones del proyecto y a la que llamaremos Área del Proyecto (AP).

#### IV.1.2. Delimitación de Área de influencia.

Para la delimitación del A.I. del Proyecto se partió de la definición; la cual está precisada como “*el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el Proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterarán algún elemento ambiental*”. (Guía para la elaboración de la MIA Regional, SEMARNAT).

Por la naturaleza de las actividades del proyecto y el fin que se persigue con la presente MIA-P, el área de influencia se delimitó haciendo un análisis de los impactos que pudieran alcanzar significancia, tales como los impactos sobre el componente suelo que con la eliminación de vegetación será vulnerable a procesos erosivos, o el componente fauna por la eliminación de sitios de anidación o madrigueras se encuentra obligado a colonizar nuevos hábitats.

De acuerdo con esta perspectiva, se realizó un análisis de la posible afectación que el Proyecto tendría en cada uno de los componentes ambientales, es decir se consideró el criterio de extensión como el fundamental para identificar los impactos de mayor alcance, determinando que los efectos ocasionados por la operación de maquinaria en el área de proyecto, tal como la emisión de ruido, considerándose como un impacto significante que rebasará los límites de la poligonal del proyecto, y por tanto presenta la mayor extensión de todos los impactos ambientales directos e indirectos identificados. El área de influencia de la maquinaria se estimó de acuerdo al área de circulación de maquinaria al interior campo de golf.

Un informe publicado en 1995 por la Universidad de Estocolmo para la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable. Se puede afirmar, que las cifras medias de las legislaciones europeas, marcan como límite aceptable 65 dB durante el día y 55 dB durante la noche.

Tabla IV.3. Escala de ruidos de equipo de construcción

Equipo	Decibelios	Equipo	Decibelios
Martillo neumático	103-113	Aplanadora de tierra	90-96
Perforador neumático	102-111	Grúa	90-96
Sierra de cortar concreto	99-102	Martillo	87-95
Sicrra industrial	88-102	Niveladora	87-94
Soldador de pernos	101	Cargador de tractor	86-94
Bulldozer	110	Retroexcavadora	84-93
Perforadora	100	Camión	90

El nivel de ruido disminuye de forma exponencial con la distancia a la fuente sonora. Así, puede generalizarse que, a una distancia de 200 metros de una maquina operando, el nivel de sonido será un cuarto del que es a 100 metros. Por ello, a distancias superiores a 350 metros, el nivel de ruido teórico máximo de los motores estará generalmente por debajo de los 35 dB(A) al aire libre.

El límite máximo considerado para la delimitación del área de influencia de la emisión de ruido es el nivel acústico de 35 decibeles (dB), dado que este es el límite donde ya no es posible diferenciar si el ruido percibido es generado por la operación del proyecto o por el medio natural. Ningún paisaje está nunca en silencio absoluto. Por ejemplo, las aves y las actividades humanas emiten sonidos, el ruido del viento en las hojas, arbustos, árboles, etc. disipa gradualmente cualquier potencial sonoro de la maquinaria en plena actividad.

Para la delimitación del área de influencia se utilizó el software ArcGis versión 10.8, con el cual se visualizó gráficamente la poligonal envolvente del proyecto, zona de amortiguamiento y las características físicas del medio, posteriormente con el comando geoprocessing se generó un buffer de 450 m, con alcance para cubrir la superficie en donde se habrán de construirse el campo de golf y todas las obras que contempla el proyecto. En el espacio geográfico delimitado como S.A queda inmersa el área de influencia (412.53 ha) permitiendo identificar el potencial de impacto ambiental que podría generar la construcción campo de golf “El Capomo”.

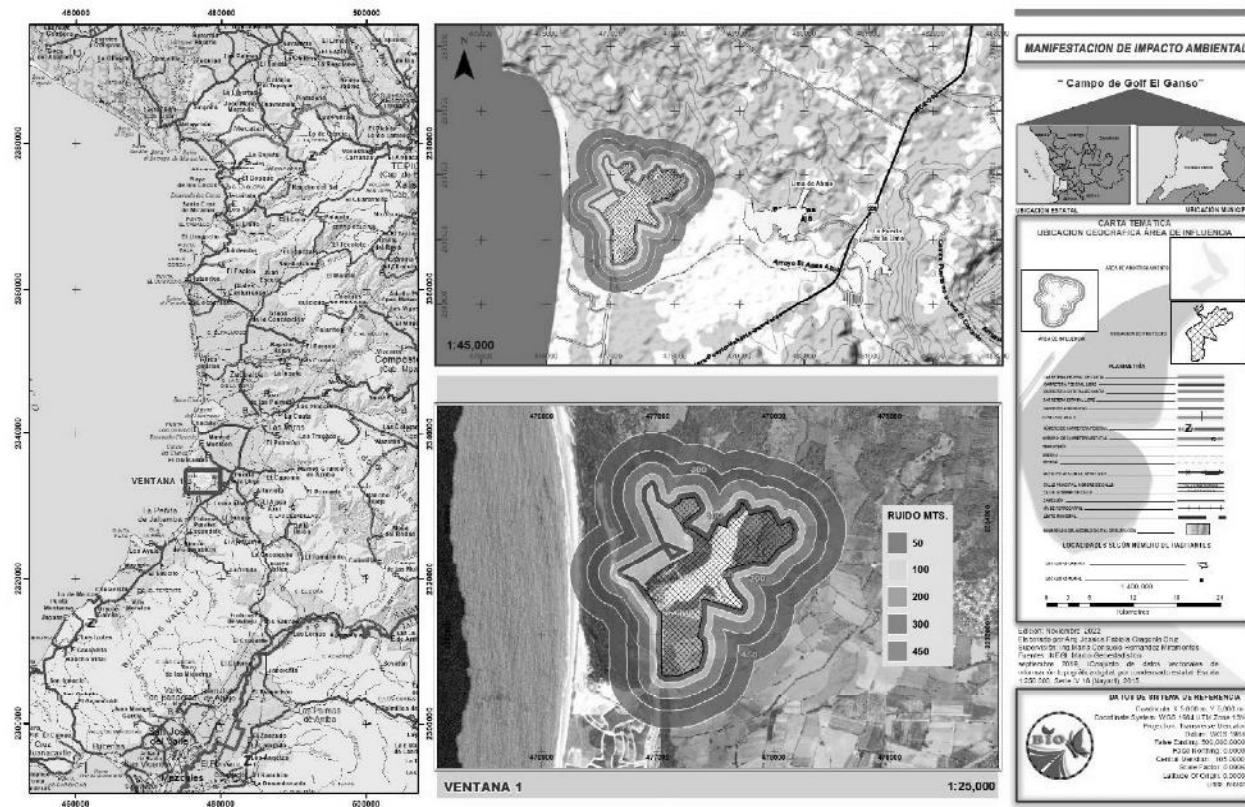


Figura IV.6. Delimitación del área de influencia

Durante la operación del proyecto, su influencia será

#### IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.

El Sistema Ambiental (SA) tiene una superficie de **6,705.84 ha**, está inmerso en el municipio de Compostela, en el estado de Nayarit. Esta región forma parte de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico y una mínima superficie en la parte sureste queda inserto en la Sierra Madre del Sur, y a su vez se encuentra enclavado en las Subprovincias Sierras Neovolcánicas Nayaritas y Sierras de la Costa de Jalisco y Colima; el clima predominante en el SA es el cálido subhúmedo (Aw2(w)). El S.A presenta un relieve dominado por escudo volcánicos, llanura costera de piso rocoso o cementado y sus extremos de elevación sobre el nivel del mar fluctúan entre los 320 m.s.n.m hasta llegar a nivel del mar en el extremo oeste del sistema ambiental donde se ubica el área de proyecto. Debido a estas características geológicas, geomorfológicas y climáticas, en el SA predominan los tipos de suelo feozem y cambisol.

En cuanto a la vegetación que compone el SA, se identificaron 11 usos de suelo y vegetación, siendo estos los siguientes: selva mediana subcaducifolia, selva mediana subperennifolia, bosque de encino, manglar, sabanoide, pastizal halófilo, pastizal inducido, agricultura de temporal, sin vegetación aparente, zona urbana y cuerpo de agua.

A continuación, se caracterizarán los elementos ambientales que se encuentran en el SA, AI y el sitio del Proyecto, para lo cual se describirán los aspectos abióticos, bióticos, de paisaje, socioeconómicos y culturales.

#### IV.2.1. Aspectos abióticos.

##### IV.2.1.1. *Tipo de Clima.*

Para definir el tipo climático predominante en el S.A donde se establecerá el proyecto, se utilizó información del registro de parámetros meteorológicos de la Estación Meteorológica "SAN MARCOS" (18080), la cual es administrada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

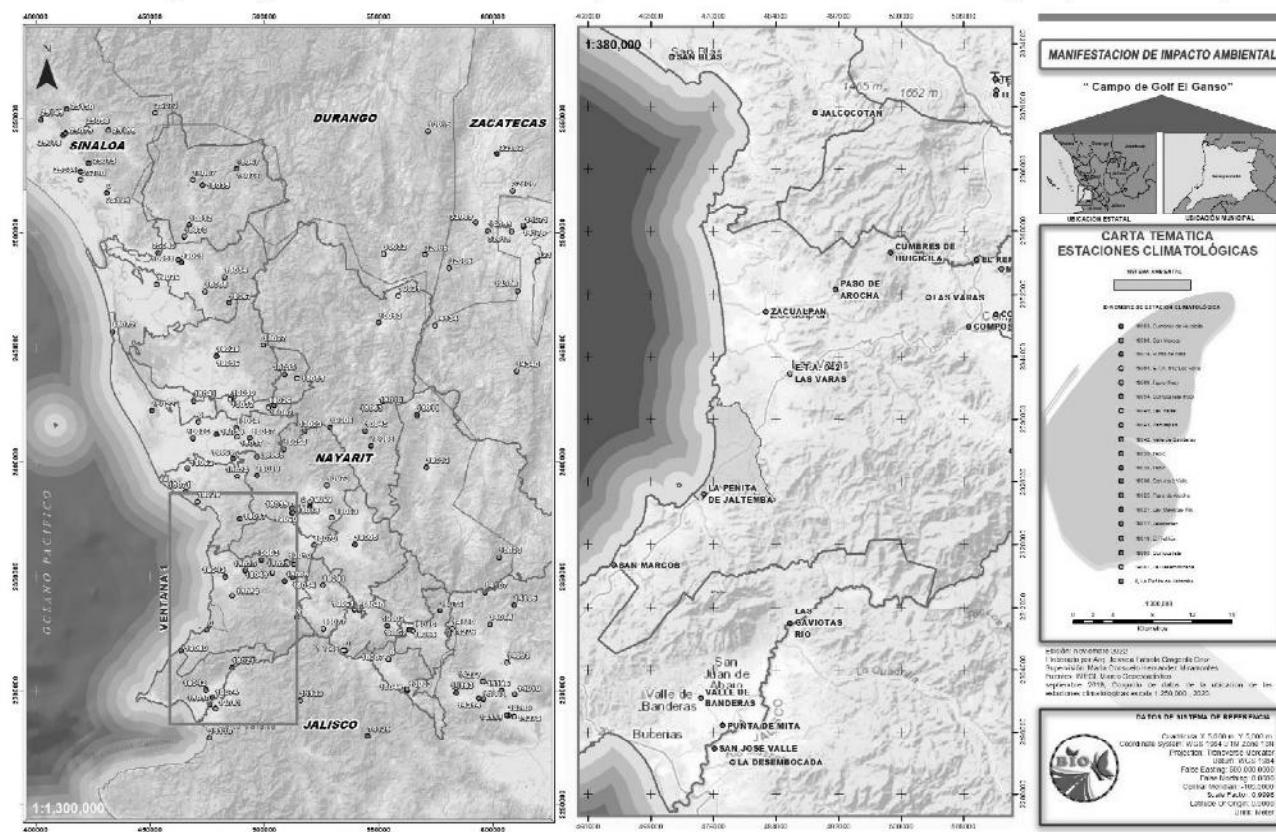


Figura IV.7. Ubicación de las estaciones climatológicas respecto al Sistema Ambiental

Los datos recopilados de dicha estación son del periodo de 1981-2010 y se encuentra actualmente operando. Además, su ubicación corresponde a la distribución climática que la del área del proyecto reportada por CONABIO<sup>3</sup>.

El clima dominante en el Sistema Ambiental, de acuerdo con la Carta Estatal de Climas INEGI, es cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media Aw2(w). Es el clima más húmedo de los cálidos subhúmedos, su distribución es la de mayor homogeneidad en la entidad pues comprende una franja continua y más o menos paralela a la línea de la costa, la precipitación total anual es superior a 1,200 mm y la temperatura media anual mayor a 22 °C, con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5%.

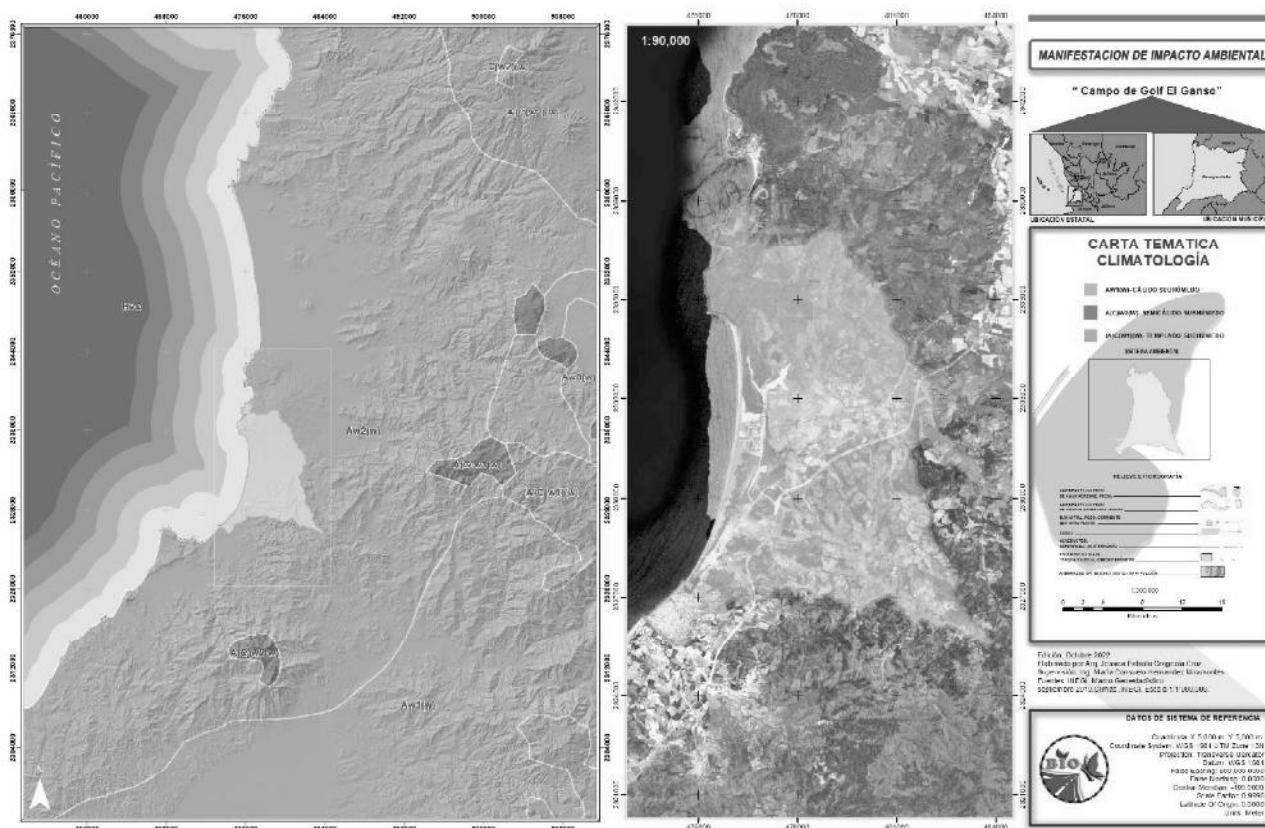


Figura IV.8. Distribución del clima en el S.A

<sup>3</sup> clima1mgw.png (1002x774) (conabio.gob.mx)

#### *IV.2.1.1.1. Precipitación*

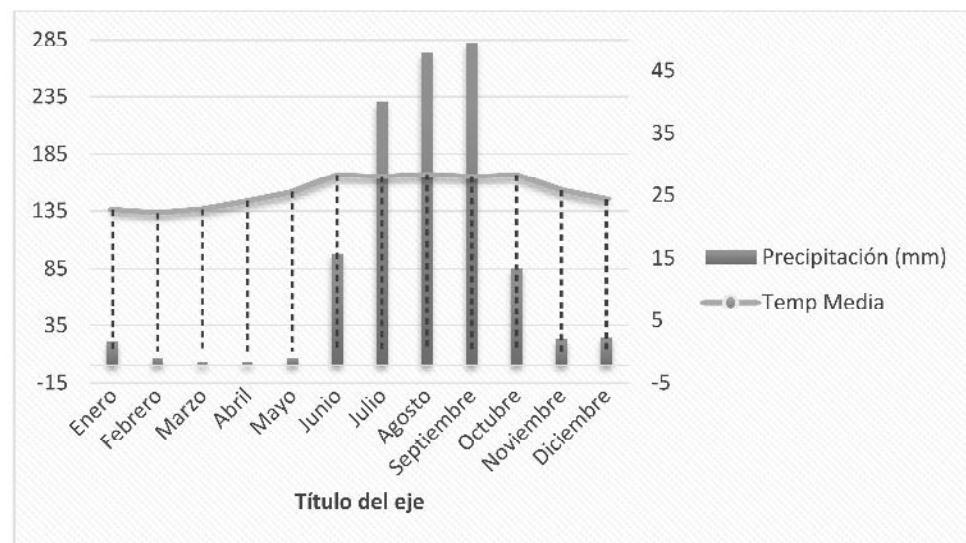
Los datos corresponden a la Estación Meteorológica 18080 San Marcos, por ser la más cercana al área del proyecto (aproximadamente a 21.3 Km) y que se encuentra en operación, la cual es administrada por el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional de Agua, se tomó la precipitación anual registrada en la Normales Climatológicas desde el año de 1981 a 2010, teniendo un promedio para la estación meteorológica de la Unidad.

La precipitación media anual registrada en la estación es de 1,056.7 mm (Tabla IV.4). La temporada principal de lluvia empieza en junio con alrededor de 98.1 mm y termina en octubre con 85.7 m.m La zona se encuentra también expuesta a los huracanes del Pacífico que junto con las depresiones y tormentas tropicales aportan una cantidad importante de humedad a la zona. El régimen de lluvias es de verano, o sea que la máxima precipitación se presenta en los meses de julio a septiembre. En general las lluvias son vespertinas y nocturnas, ya que están sujetas al movimiento advectivo y convectivo del aire, el cual se intensifica después de que se alcanza el caldeamiento máximo en las horas de la tarde, provocando aguaceros y "chubascos fuertes".

#### *IV.2.1.1.2. Temperatura*

La temperatura media anual oscila entre 22.2°C y 28.4°C; con una temperatura máxima promedio de 32.8°C y una mínima promedio de 18.7°C. Históricamente, los meses más calurosos son de junio a octubre con temperaturas alrededor de 35°C; y los meses más fríos son enero a marzo con temperaturas que no superan 23°C, para el periodo considerado de 1981-2010 (Tabla IV.5).

Aplicando el clíograma los meses con humedad suficiente para favorecer las características de la zona son junio, julio, agosto, septiembre y octubre.



Gráfica IV.1. Clímograma de la estación meteorológica San Marcos

Según los datos del Programa de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Nayarit (PACCNAY 2012)<sup>4</sup>, la tendencia de los últimos 50 años en el Estado de Nayarit en muestran una clara tendencia a disminuir los valores de la precipitación total anual y el incremento de la temperatura media anual. De acuerdo a este autor se construyeron escenarios de temperatura y precipitación con supuestos de las altas de emisiones de gases de efecto invernadero, en donde para la costa sur del estado (Compostela, Bahía de Banderas y Amatlán de Cañas), el comportamiento de la temperatura mínima para esta región muestra un incremento de 1°C al principio del siglo; se espera que conserve su estabilidad en lo que resta del siglo y presente temperaturas entre 20 y 22 °C. En lo que respecta a la temperatura máxima, se prevén aumentos de 1.7 °C para mediados de siglo, esto en comparación con el 2005. La precipitación anual acumulada, tendrá una variación de 1000-1600 mm y a finales de siglo existe la probabilidad de disminuciones de 70 m.m Sólo se conserva una mayor precipitación en una pequeña parte del municipio de Compostela y Bahía de Banderas.

Los procesos del cambio climático identificados en Nayarit que son amenazas potenciales son: el aumento gradual de las temperaturas máxima y mínima con un posible incremento en los días, las noches y los periodos calurosos; la concentración de la precipitación con más tormentas

<sup>4</sup> Programa de Acción ante el Cambio Clínatico. Gobierno del Estado de Nayarit. Secretaria del Medio Ambiente (SEMANAY). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

intensas y las inundaciones fluviales severas; se espera un retraso en el inicio del temporal de lluvias que conllevará a la ampliación del periodo de sequía y al aumento en la precipitación en los meses de agosto y septiembre.

Por otra parte, el incremento registrado en la temperatura del mar hace suponer que se acentuarán la intensidad de las tormentas y los huracanes, así como el nivel medio del mar debido a la expansión térmica del agua; a esto se suman los cambios en la hidrodinámica de origen antropogénico que ocurren en las costas de Nayarit.

#### *IV.2.1.1.3. Evaporación*

En el ciclo hidrológico, una proporción importante de la precipitación pluvial regresa a la atmósfera en forma de evapotranspiración, mientras que el resto escurre por los ríos y arroyos delimitados por las cuencas hidrográficas o bien se infiltra en los acuíferos.

La tabla IV.6 muestra los datos de la evapotranspiración potencial con valores de 1,892.0 mm al año. En estos datos se puede apreciar que la precipitación normal registrada representa el 55% de los resultados de evaporación de la estación meteorológica.

#### *Heladas*

La helada es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C. La cubierta de hielo, es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas

Por la situación geográfica del proyecto, el fenómeno natural tiene una presencia nula dentro del Sistema Ambiental ya que las condiciones climáticas no son las que favorecen el desarrollo de este fenómeno, por lo que en el sistema ambiental se considera con un índice de peligro muy bajo.

#### *Granizadas*

Constituye la forma más grande, pesada y densa de precipitación y se presenta con más frecuencia en la estación caliente del año. Para el municipio se realizó un recorte municipal del mapa de tormentas de granizo en Nayarit en base a datos históricos de la página de Comisión Nacional del Agua, en la sección de Climatología, subsección Análisis Mensual de Precipitación por Entidad Federativa. Dando como resultado que el municipio por completo está en el grado de intensidad muy baja de peligro. Este fenómeno al igual que el anterior presenta en general el mismo comportamiento. La estación 18080 presenta 0.1 días de incidencia de granizadas en 30 años de registros.

#### *Nevadas*

Este fenómeno meteorológico guarda estrecha relación con el tipo de clima del lugar, de manera que en las zonas cálidas de la costa este fenómeno es inapreciable. Lo anterior es corroborado por los datos de las estaciones meteorológicas analizadas que en todas ellas no registran ni un solo día con nevadas, por lo que el S.A presenta un índice de peligro muy bajo por este fenómeno.

Tabla IV.4. Precipitación mensual registrada en la Estación 18080 San Marcos.

Estación 18080	Prec. (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
San Marcos	Normal	21.3	6.4	2.6	2.9	6.1	98.1	230.2	273.0	282.3	85.7	23.3	24.8	1,056.7
	Máxima mensual	248.1	39.3	16.9	33.8	30.6	222.5	600.2	466.8	517.0	229.5	78.9	151.0	
	Máxima diaria	46.0	28.7	16.1	17.5	25.0	120.0	149.4	120.0	160.5	83.0	40.0	80.0	

Tabla IV.5. Temperaturas máximas, mínimas y medias registradas en la estación meteorológica.

Estación	Temp. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
San Marcos (18080)	Máxima	29.9	29.6	30.3	31.8	32.8	34.5	34.5	35.2	34.9	35.1	33.3	31.7	32.8
	Media	22.7	22.2	22.8	24.1	25.5	28.3	28.1	28.4	28.1	28.3	25.8	24.4	25.7
	Mínima	15.4	14.8	15.4	16.4	18.3	22.1	21.7	21.5	21.3	21.5	18.4	17.1	18.7

Tabla IV.6. Evaporación potencial promedio mensual reportada en la Estación 18080 San Marcos

Evaporación (mm)														
Estación 18080	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual	
San Marcos	112.1	106.5	144.9	171.2	191.3	181.2	166.2	192.4	190.0	168.4	137.7	130.1	1,892.0	

#### *IV.2.1.1.4. Vientos dominantes*

El viento se define como el movimiento de las masas de aire; sin embargo, una definición aceptada técnicamente apoyada en la meteorología, es: corriente horizontal (o casi) de aire que circula con relativa proximidad a la superficie terrestre.

El viento se atribuye a las desigualdades de la densidad del aire, y a las presiones bajas y altas; el excesivo calentamiento del aire hace que este se dilate y se anime de un movimiento ascendente dejando un lugar vacío en el lugar en donde se dilató, o centro de baja presión barométrica; este vacío se llena con aire más denso que procede de otras regiones o lugares de alta presión.

El viento es el principal generador de oleaje, y su efecto sobre la costa es permanente, provocando, además, mareas de vientos y fuerzas sobre las estructuras; de ahí, la importancia de su estudio desde el punto de vista de la ingeniería de costas.

Los elementos que caracterizan al viento son los siguientes:

- Dirección de la que sopla.
- Intensidad o velocidad con que sopla.
- Frecuencia o número de veces que se presenta con determinadas características, durante un lapso cualquiera, utilizándose normalmente, la hora, día, mes, estación o año.

##### *Dirección*

Para definir la dirección se utiliza la denominada, “rosa de vientos” que no es más que un limbo circular que puede estar dividido en 4, 8, 16 y 32 partes, es decir, la dirección del viento es el punto cardinal de donde sopla, así como, por ejemplo, un viento norte es el que proviene del norte. Particularmente en este estudio se dividió las direcciones de viento en 8 puntos cardinales, N, NE, E, SE, S, SW, W y NW.

##### *Intensidad*

Es la velocidad con que sopla y se expresa en unidades de longitud sobre las del tiempo (m/s, km/h, nudo); para su medición se utiliza la escala internacional de BEAUFORT (modificada), y que es un ejercicio común complementarla con la escala de DOUGLAS, la cual, define el estado del mar, asociado a un nombre característico y correspondiente a cada uno de los grados de la escala de BEAUFORT.

Para la estimación del viento reinante “n” se representa en un diagrama de frecuencias, en los siguientes gráficos se presenta el análisis realizado a la información de San Blas, Nayarit, que es la estación más cercana al punto de estudio por parte del Servicio Meteorológico Nacional y que administra la Secretaría de Marina, obteniendo como viento reinante anual el proveniente de la dirección S (Sur) con el 28.5 % seguido de la dirección NE con el 24.8 % las direcciones N, E, SW y NW, oscilan entre los 8 y 13 % sumando conjuntamente el 40.5, mientras que las direcciones SE y W son las de menor frecuencia con valores del 3.5 y 2.7 respectivamente.

DIRECCIÓN	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
"n" Anual	12.3%	24.8%	11.7%	3.5%	28.5%	8.4%	2.7%	8.2%
"n" Invierno	0.136	0.273	0.113	0.029	0.251	0.072	0.027	0.098
"n" Primavera	0.101	0.125	0.064	0.04	0.464	0.111	0.019	0.075
"n" Verano	0.123	0.264	0.153	0.043	0.248	0.071	0.026	0.072
"n" Otoño	0.128	0.351	0.168	0.015	0.112	0.108	0.038	0.081

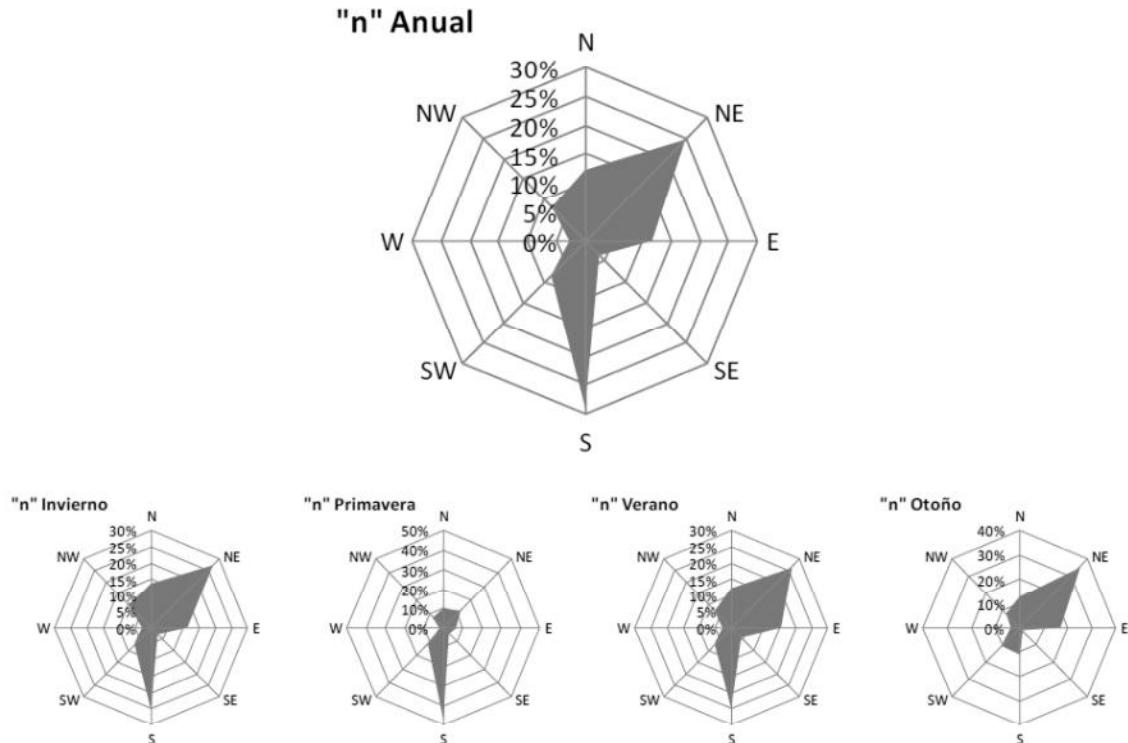


Figura IV:9. Análisis de frecuencias en la estación San Blas, Nayarit.

Estacionalmente, este comportamiento predomina en las estaciones de invierno y verano (viento reinante del Sur) y parcialmente en otoño, mientras que para primavera el viento reinante igualmente proviene del Sur, pero la frecuencia del Noreste es de apenas 12.5 %, para otoño, el viento reinante proviene del Noreste mientras que el viento proveniente del Sur presenta una frecuencia de apenas 11.2 %.

En cuanto al viento dominante, la dirección NW es la que presenta mayor magnitud en los regímenes anuales y estacionales, la dirección sur presenta también una magnitud elevada en todos los regímenes, por lo que podemos concluir que el viento dominante anual y estacional es de esta dirección (NW), que por la ubicación geográfica de la zona de estudio corresponde a

una dirección casi perpendicular entre a la línea de costa, y que se desplaza desde el mar hacia tierra.

DIRECCIÓN	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
"Vmáx <sup>2</sup> " Anual	137.91	147.57	146.13	111.33	265.44	178.14	120.65	282.3
"Vmáx <sup>2</sup> " Invierno	136.16	136.23	136.6	95.68	280.18	203.76	122.62	311.14
"Vmáx <sup>2</sup> " Primavera	158.78	138.89	142.38	113.84	317.42	237.08	153.24	385.72
"Vmáx <sup>2</sup> " Verano	157.45	162.53	165.39	122.47	306.21	195.42	157.94	338.21
"Vmáx <sup>2</sup> " Otoño	135.07	135.85	142.08	107.23	249.96	184.79	113.13	271.42

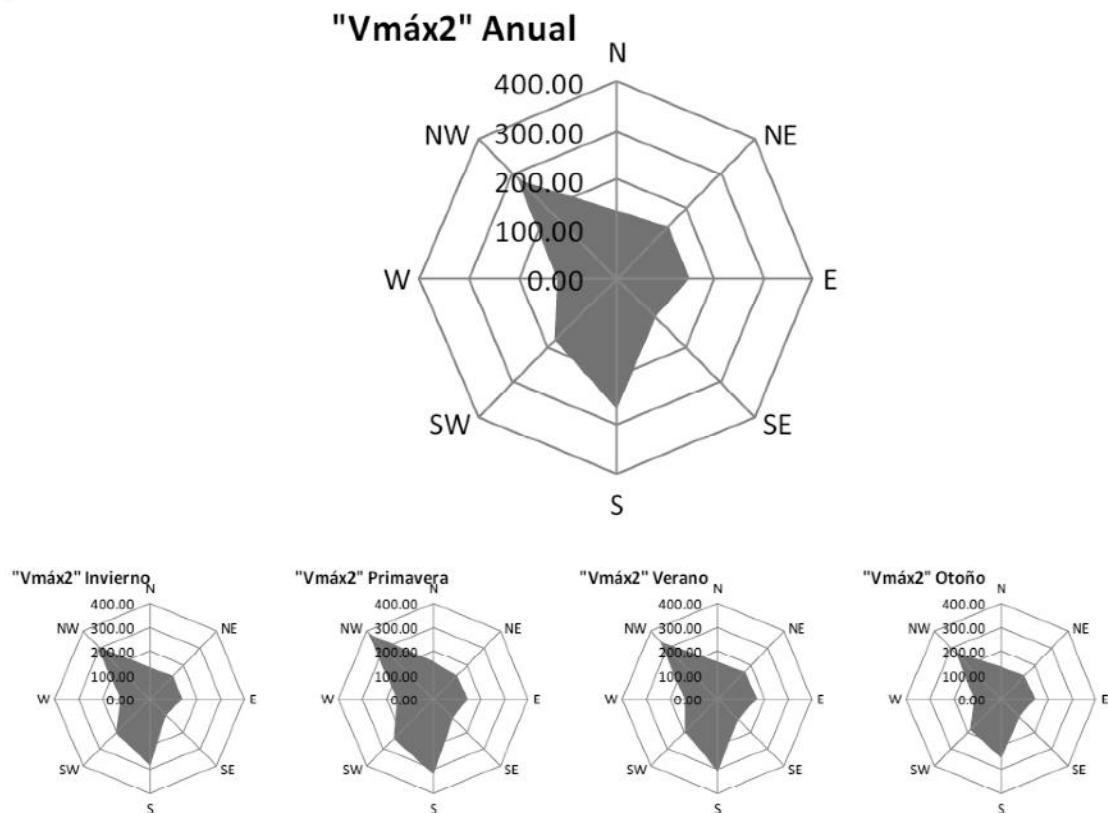


Figura IV.10. Análisis de viento dominante en el periodo de 2012-2014, San Blas, Nayarit.

El S.A se encuentra la mayor parte del tiempo bajo la influencia de masas de aire de tipo marítimo tropical que a su vez invaden toda la región costera del Estado de Nayarit. La velocidad del viento en la zona costera del municipio de Compostela puede oscilar entre 2 y 7 m/s. La estación meteorológica El Capomo que se encuentra a 11 kilómetros de donde se pretenden construir las obras provisionales reporta velocidades de viento de 0.40 km/hr con dirección oeste. El relieve en la mayor parte de la superficie del sistema ambiental es plano, por lo que la circulación

del aire no encuentra barreras físicas, presentándose ocasionalmente "calmas" entre los meses de julio a septiembre.

De acuerdo con la zonificación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el área del proyecto se localiza en una zona de vientos máximos ubicados en un rango de 130 a 160 km/h (kilómetros por hora), pudiéndose observar en la Figura IV.11.

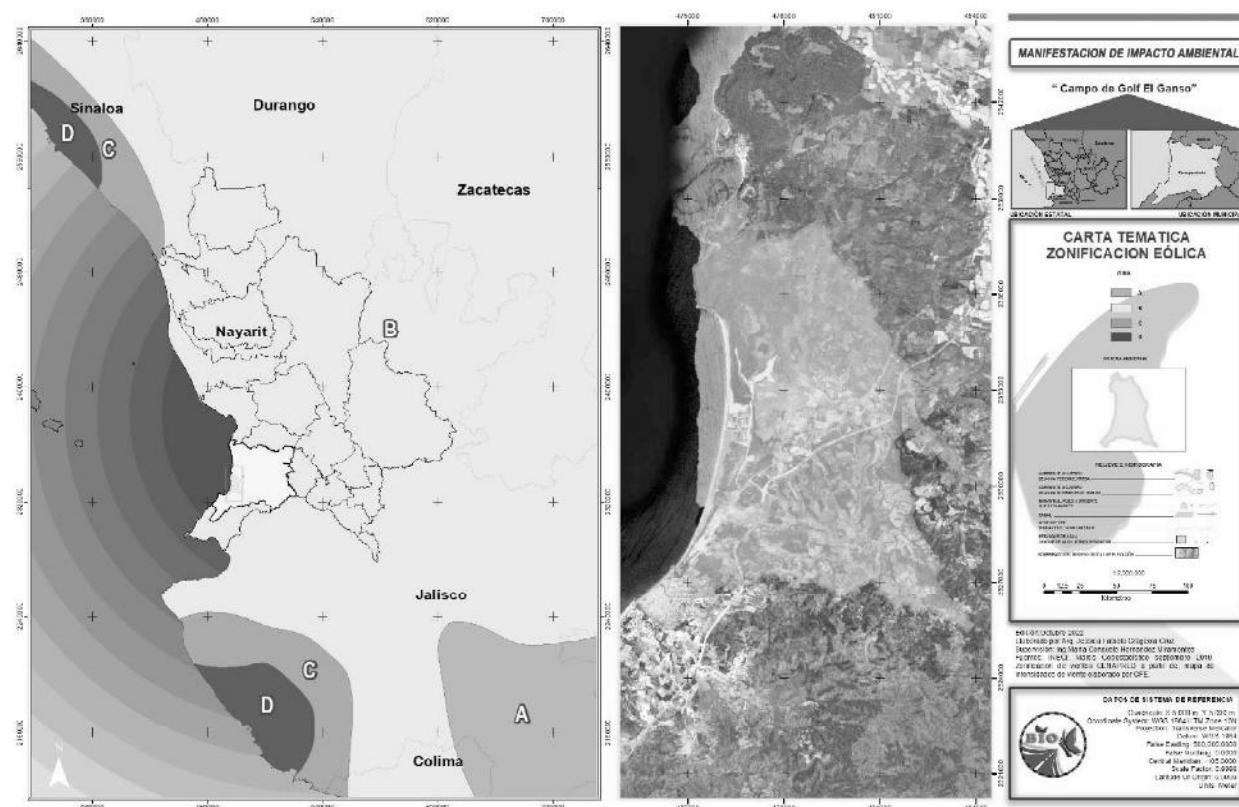


Figura IV.11. Zonificación de vientos en el Sistema Ambiental

De manera particular, en el área del proyecto los vientos suelen aumentar ligeramente su intensidad durante el día debido al efecto de la brisa marina que sopla hacia la tierra. Durante la noche al enfriarse más rápidamente la superficie de la tierra que la del mar se producen vientos ligeros en dirección contraria, los cuales son conocidos como "terrales", se inician normalmente después de 2 horas de la puesta del sol.

#### IV.2.1.1.5. Fenómenos meteorológicos

##### Huracanes

Los ciclones tropicales son típicos de la temporada de verano, y aunque estadísticamente se pueda observar una baja influencia de estos sistemas en el S.A, depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes lo afectan directa o indirectamente. Estos sistemas al encontrarse muy cerca de las costas y dependiendo de la amplitud del radio del sistema, favorecen lluvias de fuertes a intensas, así mismo, provocan vientos fuertes y oleaje elevado.

La zona costera del Pacífico Mexicano es vulnerable al impacto de los ciclones tropicales (CT) que se originan en el Pacífico oriental desde la segunda quincena de mayo hasta finales de octubre, como promedio. Sin embargo, hay zonas con mayor probabilidad y períodos de recurrencia de impactos, que otras. El proyecto se ubica en la zona costera del municipio de Compostela, siendo esta una de las más azotadas del Estado.

La cronología de CT del Pacífico oriental desde 1949 hasta la fecha indica que, de manera directa, la región donde se inserta el Sistema Ambiental ha sido impactada en unas 28 ocasiones, lo que da una frecuencia media, aunque ha sido mayor el efecto indirecto de los que traen trayectorias paralelas a la costa. La mayoría de los huracanes que han azotado la zona han sido de categoría 1 y 2 en la escala Saffir-Simpson, o sea, aquellos con vientos máximos entre 120 y 150 km/h y solo Kenna y Patricia con vientos de más de 350km/h. Los meses de mayor peligro por azote de CT para la zona son septiembre y octubre y sobre todo este último.

La región es susceptible durante el verano a la incidencia presente de depresiones tropicales que, en el mejor de los casos solo descargan su caudal de agua. El más reciente huracán que azotó la región fue “Roslyn” (con vientos máximos de 215 Km/h) del 24 de octubre de 2022.

Tabla IV.7.Tormentas tropicales y huracanes sobre la región.

No	Nombre	Fecha	Velocidad
1	Tormenta Tropical Sin Nombre	29/octubre/1958	75 km/h
2	Huracán Hyacinth	21/octubre/1960	
3	Huracán Valerie	24/junio/1962	

No	Nombre	Fecha	Velocidad
4	Huracán Maggie	16/octubre/1966	30 km/h
5	Tormenta Tropical Annete	20/junio/1968	30 km/h
6	Tormenta Tropical Eileen	26/octubre/1970	
7	Huracán Lily	28/agosto/1971	30 km/h
8	Huracán Priscila	6/octubre/1971	
9	Tormenta Tropical Kathleen	17/octubre/1972	-
10	Tormenta Tropical Orlene	21/octubre/1974	-
11	Huracán Agatha	2/junio/1974	-
12	Huracán Adolph	21/mayo/1983	60 km/h
13	Huracán Eugene	22/Julio/1987	75 km/h
14	Tormenta Tropical Douglas	19/junio/1990	28 km/h
15	Huracán Virgil	1/octubre/1992	50 km/h
16	Huracán Calvin	4/Julio/1993	110 km/h
17	Huracán Kenna	25/octubre/2002	270 km/h
18	Huracán Andres	23/junio/2009	120 km/h
19	Huracán Beatriz	21/junio/2011	150 km/h
20	Huracán Jova	12/octubre/2011	205 km/h
21	Huracán Odile	13/septiembre/2014	185 km/h
22	Huracán Patricia	23/octubre/2015	325 km/h
23	Huracán Newton	04/septiembre/2016	150 km/h
24	Huracán Katia	05/septiembre/2017	165 km/h
25	Huracán Willa	20/octubre/2018	260 km/h
26	Huracán Lorena	17/septiembre/2019	140 km/h
27	Huracán Gencivio	18/agosto/2020	70 km/h
28	Nora	28/agosto/2021	130 km/h
29	Roslyn	24/octubre/2022	215 km/h

De acuerdo con los datos del Servicio Meteorológico Nacional, la ocurrencia de estos fenómenos en el Estado de Nayarit, se puede considerar como media, en la siguiente imagen se muestran las trayectorias de los sistemas formados durante la Temporada de Huracanes 2022 en las Costas del Pacífico Mexicano.

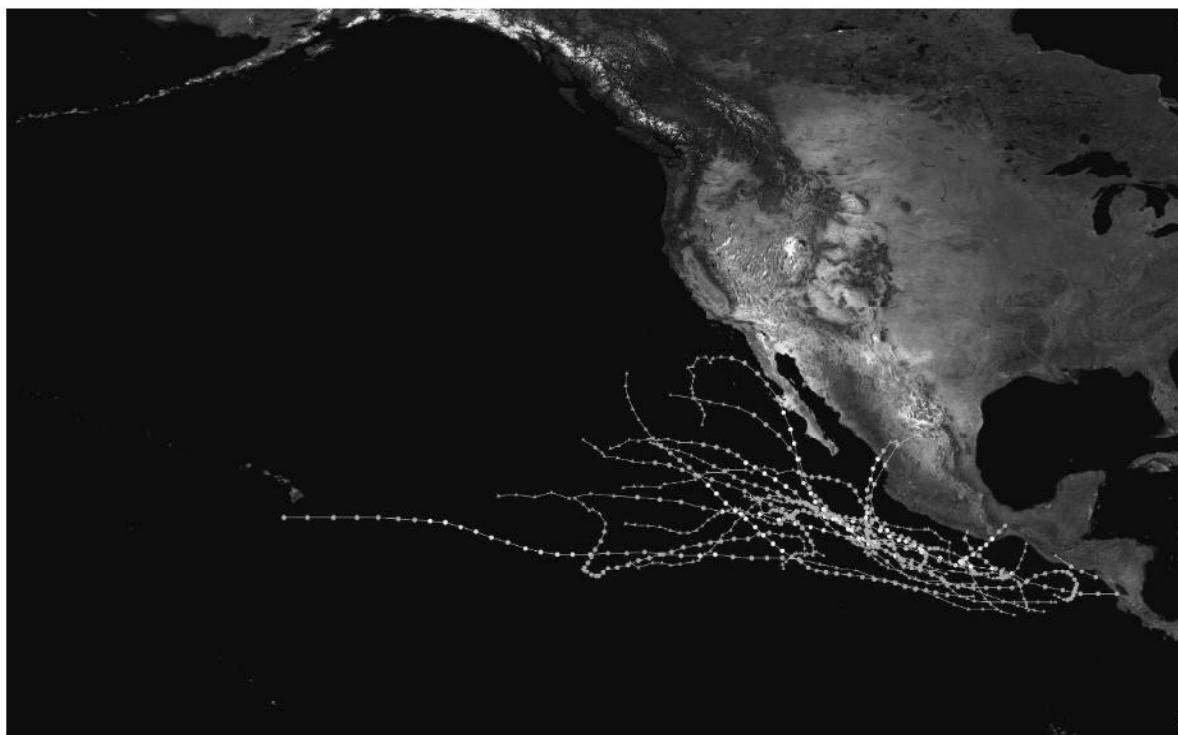


Figura IV.12. Fenómenos climatológicos durante la Temporada 2022 en el Pacífico Mexicano

#### *IV.2.1.1.6. Riesgos hidrometeorológicos*

Los riesgos hidrometeorológicos detectados para el S.A del proyecto, se basan en la información proporcionada por la Secretaría de Desarrollo Social del estado de Nayarit (SEDESOL) 2012, en el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Compostela. De acuerdo con los datos de los Atlas mencionados, para el SA del proyecto los peligros hidrometeorológicos que potencialmente se pueden presentar son:

##### **Tormentas eléctricas**

Una tormenta eléctrica se forma por una combinación de humedad, entre el aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de levantar a éste, como un frente frío, una brisa marina o una montaña. Todas las tormentas eléctricas contienen rayos, los cuales pueden ocurrir individualmente en grupos o en líneas.

Las tormentas eléctricas en México ocurren entre mayo y octubre. Se presentan con mayor frecuencia durante horas de la tarde o de la noche.

Nayarit se considera un estado con un grado de intensidad bajo, en un porcentaje muy mínimo de su superficie, y con un grado de intensidad muy bajo, en la mayor parte del territorio, de ocurrencia de eventos por año.

En el municipio de Compostela donde queda inserto el S.A no se cuenta con antecedente de tormentas eléctricas, sumado a esto los datos estadísticos de las estaciones meteorológicas del municipio (La Peñita de Jaltemba, Zapotán, Paso de Arocha, Cumbre de Huicicila y Miravalles), así como de las estaciones meteorológicas localizadas en los municipios vecinos de Xalisco y Bahía de Banderas (El Refilión y San Marcos respectivamente) no se tiene registro de tormentas eléctricas, sin embargo, en los talleres se comenta que esporádicamente las tormentas son acompañadas de rayos, truenos y relámpagos, sin que estos presenten un riesgo a la población del municipio.

### Inundaciones

Históricamente Compostela ha sufrido inundaciones cada temporal de lluvias, debido principalmente al desbordamiento de los ríos que atraviesan por él, sin embargo, estas inundaciones no se presentan en la totalidad del municipio y, aunque la población refiere afectaciones por inundación en cada una de las localidades, estas suelen ser, en su mayoría, encharcamientos ocurridos durante una lluvia y que al cabo de esta sus efectos desaparecen en cuestión de unas horas.

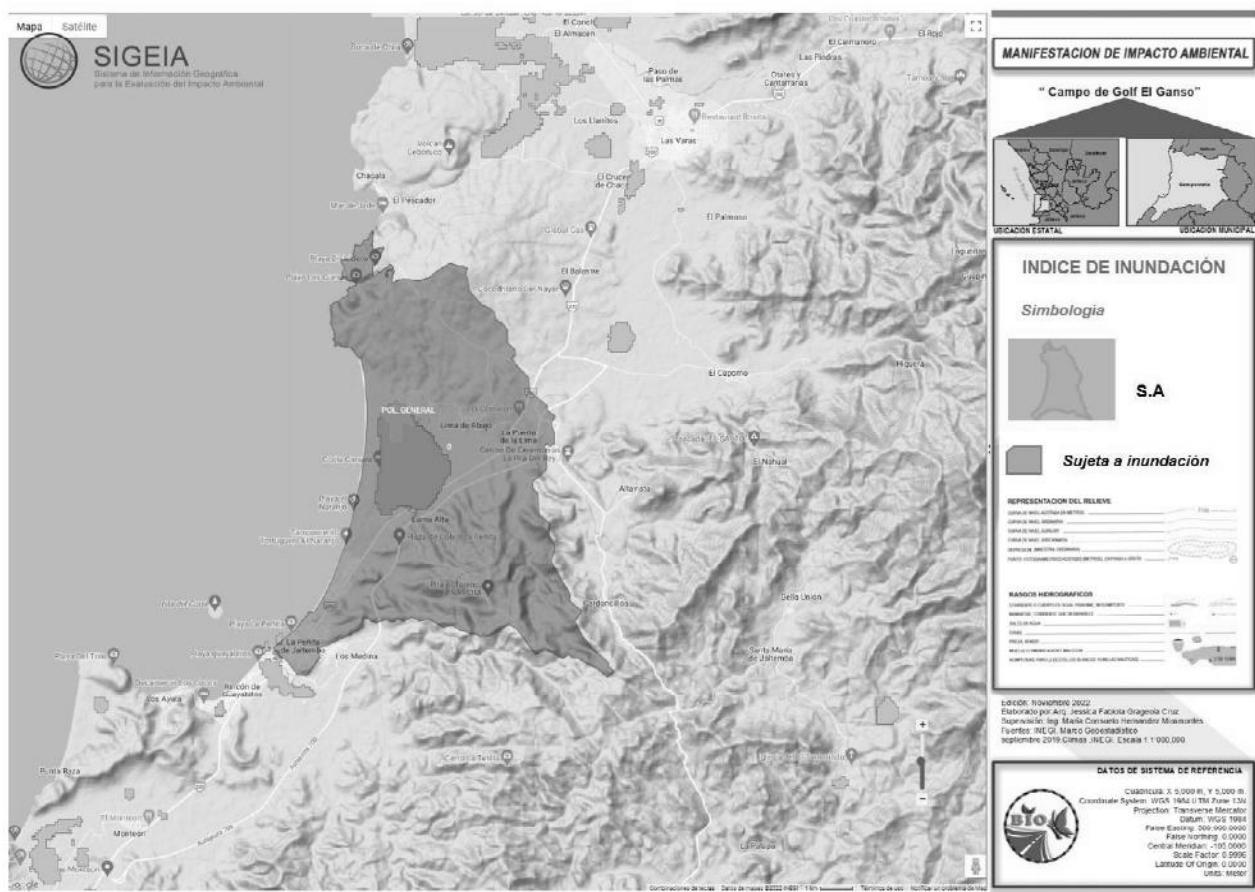


Figura IV.13. Mapa de inundaciones del S.A

Para estimar el peligro por inundación se ha empleado el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el cual mediante un modelo determina las zonas del país susceptibles de sufrir inundaciones, con base a esta modelación el S.A se ubica en la zona costa del municipio. De acuerdo con la modelación cartográfica en el sistema ambiental existen 552.23 ha sujetas a inundación, concentrándose el mayor riesgo a inundación en la zona centro del sistema ambiental y en gran parte del área de proyecto

#### IV.2.1.1.7. Calidad del Aire

La contaminación atmosférica depende en mayor parte de las actividades humanas las cuales son intensificadas o disminuidas por las condiciones climáticas. Algunos contaminantes causan efectos adversos sobre la salud ocasionando, por ejemplo, enfermedades respiratorias y

problemas cardiovasculares (SEMARNAT, 2013). Las actividades laborales levantan partículas que se transportan y asientan dependiendo de la dirección y velocidad del viento.

El deterioro de la calidad del aire en Nayarit, se explica por diferentes factores entre los que se puede mencionar el crecimiento de la población, ya que en 2015 habitaban esta entidad 1.2 millones de personas y se prevé un crecimiento de 1.6% anual, para alcanzar en 2030 los 1.5 millones. Por otra parte, se tienen asentados en Nayarit 22 establecimientos industriales, de los cuales 16 se localizan en la capital Tepic. Adicionalmente, la cantidad de vehículos automotores pasó de 78 vehículos por cada mil habitantes en 1990 a 327 en 2015. Actualmente, Tepic concentra el 44% del parque vehicular, de un total de 380 mil unidades registradas en Nayarit.

El estado de Nayarit cuenta con un Sistema de Monitoreo Atmosférico en la zona metropolitana del municipio de Tepic que mide de manera continua los siguientes contaminantes ozono (O<sub>3</sub>), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), partículas menores o iguales a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y partículas menores o iguales a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>).

De acuerdo con el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Nayarit (2017-2026), con resolución a nivel municipal, se tiene que, para el municipio de Compostela, las emisiones por tipo de contaminante son las que se presentan en las siguientes tablas IV.8-IV.12.

Tabla IV.8. Porcentaje de PM<sub>10</sub> emitidas en el municipio de Compostela

Municipio	PM <sub>10</sub>		
	% de contribución del municipio	Categoría	% de emisiones
Compostela	6	Caminos no pavimentados	36.3
		Caminos pavimentados	12.1
		Combustión doméstica	12.9
		Quemas agrícolas	9.9

Fuente: LT Consulting, 2017. Información del Inventario de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera para el Estado de Nayarit.

Tabla IV.9. Porcentaje de SO<sub>2</sub> emitidas en el municipio de Compostela

Municipio	SO <sub>2</sub>		
	% de contribución del municipio	Categoría	% de emisiones
Compostela	6	Combustión agrícola	34.4
		Veh > 3 tone y tractocamiones	19.2
		Quemas agrícolas	9.5

Fuente: LT Consulting, 2017. Información del Inventario de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera para el Estado de Nayarit.

Tabla IV.10. Porcentaje de NO<sub>x</sub> emitidas en el municipio de Compostela

Municipio	NO <sub>x</sub>		
	% de contribución del municipio	Categoría	% de emisiones
Compostela	7	Veh > 3 Ton y tractocamiones	20.98
		Camionetas y Pick up	14.65
		Autos particulares y taxis	13.60
		Maquinaria agrícola	20.87
		Combustión agrícola	18.06

Fuente: LT Consulting, 2017. Información del Inventario de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera para el Estado de Nayarit.

Tabla IV.11. Porcentaje de COV emitidas en el municipio de Compostela

Municipio	COV		
	% de contribución del municipio	Categoría	% de emisiones
Compostela	7	Combustión doméstica	37.84
		Manejo y distribución GLP	12.73
		Uso doméstico de solventes	9.98
		Rec. Sup. Arquitectónicas	8.14

Fuente: LT Consulting, 2017. Información del Inventario de Emisiones Contaminantes a la Atrmósfera para el Estado de Nayarit.

Tabla IV.12. Porcentaje de CO emitidas en el municipio de Compostela

Municipio	CO		
	% de contribución del municipio	Categoría	% de emisiones
Compostela	6	Camionetas y pick up	28.60
		Autos particulares y taxis	28.09
		Combustión doméstica	15.63
		Quemas agrícolas	9.78

Fuente: LI Consulting, 2017. Información del Inventario de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera para el Estado de Nayarit.

El municipio de Tepic se constituye en el principal emisor de contaminantes atmosféricos en el Estado de Nayarit, contribuye con prácticamente una tercera parte en la emisión de partículas (PM2.5 y PM10), bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles (COV) y monóxido de carbono (CO). Emitidos, básicamente, por categorías como los caminos no pavimentados, labranza y quema agrícolas, la actividad industrial para la fabricación de alimentos y bebidas, el uso de vehículos automotores que circulan por carretera, la utilización de solventes en el hogar y la quema de leña para actividades domésticas. Sin embargo, el municipio de Compostela sobresale por su contribución a la emisión de contaminantes al aire, participando con un rango de entre 5-10% de las emisiones totales de cada contaminante generado en el estado de Nayarit.

#### IV.2.1.2. Fisiografía.

Como se especificó anteriormente el Sistema Ambiental pertenece al Eje Neovolcánico y una pequeña porción a la Sierra Madre del Sur.

El Eje Neovolcánico ocupa una superficie aproximada de 6,676.22 ha (99.55%) en el S.A, y a su vez se localiza sobre la Subprovincia Sierra Neovolcánica Nayarita; por otra parte, la porción del S.A que se inserta en la Sierra Madre del Sur cubre una superficie de 29.66 ha y se localiza sobre la Subprovincia Sierra de la Costa de Jalisco y Colima.

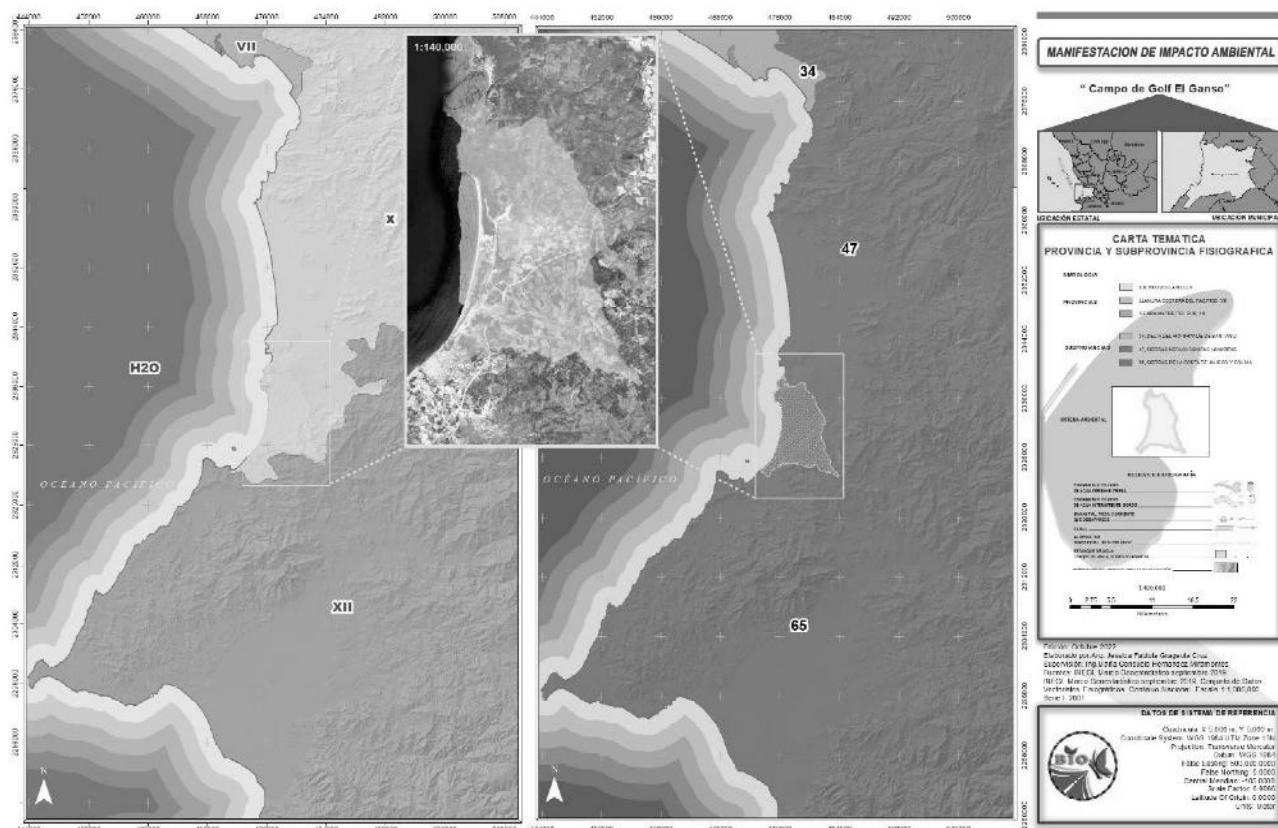


Figura IV.14. Carta de Regionalización Fisiográfica del Sistema Ambiental

El Eje Neovolcánico, es una franja volcánica irregular que cruza al país de oeste a este. Esta provincia abarca la porción surcentral del estado de Nayarit. Esta provincia se caracteriza por sus estructuras volcánicas —conos volcánicos—, calderas, coladas de lava que por su juventud conservan sus formas originales. La intensa actividad volcánica sólo ha dejado tres áreas llanas

de extensión considerable, que son las de: Tepic, Compostela y la zona costera donde se ubica el proyecto.

La Sierra Madre del Sur, limita al norte con el Eje Neovolcánico, y al occidente con el Océano Pacífico. Comprende la porción sur del estado de Nayarit. En esta provincia afloran quizá las rocas más antiguas de Nayarit. Son rocas metamórficas del Triásico, constituidas por afloramientos de equistos y gneiss, productos de un metamorfismo termodinámico, por el contacto con rocas intrusivas del Cretácico, que afloran formando una franja cuasiparalela al límite sur del estado. Las rocas ígneas extrusivas cubren, sin embargo, la mayor proporción del área que abarca la Sierra Madre del Sur en Nayarit. Este grupo de rocas lo formaron tanto las andesíticas como las riolíticas y los basaltos que ocupan la parte superior de la columna volcánica de esta provincia. Sobreyciendo a las rocas volcánicas, y también del Terciario, se presentan en algunas localidades afloramientos de rocas sedimentarias clásticas, como conglomerados. Por último, los depósitos aluviales llenan los valles del río Ameca, en la Bahía de Banderas, y hacia la costa, cerca de Punta Raza.

El S.A se ubica en las siguientes topoformas:

- Escudo volcanes: representa el 65% de la superficie del SA (4,254 hectáreas aproximadamente) localizado en la parte norte y sur entre las topoformas llanura costera y sierra alta compleja.
- Llanura costera de piso rocoso o cementado: representa el 36% de la superficie del SA (2,422.15 hectáreas aproximadamente) localizado sobre la parte central y suroeste del S.A.
- Sierra alta compleja: representa menos del 1% de la superficie del S.A (29.66 hectáreas aproximadamente) localizado en una pequeña porción en la Sierra Madre del Sur.

#### IV.2.1.3. Geología

La conformación geológica del municipio de Compostela corresponde a la era cenozoica en un 82.10% (roca sedimentaria e ígnea extrusiva) y a la Mesozoica en un 5.84% (roca ígnea intrusiva).

En cuanto a periodos geológicos comprende en un 71.10% al Neógeno (roca extrusiva ácida e intermedia y sedimentaria arenisca), en un 8.04% al cuaternario (roca sedimentaria conglomerado), un 5.84% corresponde al sistema cretácico (roca intrusiva ácida) y finalmente el 2.96% al Paleógeno (roca extrusiva intermedia).

El Sistema Ambiental está cubierto por rocas ígneas y sedimentarias. Las rocas sedimentarias cubren la mayor parte de la superficie del S.A, se sitúan en edades del Cenozoico-Mesozoico del sistema neógeno, cretácico, cuaternario y paleógeno.

- *Rocas sedimentarias:* En este grupo de rocas están considerados los conglomerados y areniscas. Los conglomerados (Qcg) están constituidos por guijarros, gravas y arenas, encontrándose intercalados con areniscas (ar) arcillosas compactas. Estos conglomerados, en ocasiones se presentan con predominancia en gravas o bien en arenas gruesas o gravillas. Por su parte, las areniscas son de grano medio, encontrándose en la mayoría de las veces con alto contenido de arcilla, variando su grado de compactación en las que se observa ocasionalmente el cementante.
- *Rocas ígneas extrusivas:* Esta unidad se encuentra distribuida en la parte noreste y suroeste del área de estudio principalmente, así como una porción de superficie considerable del territorio hacia el norte. Los derrames riolíticos presentan espesores de hasta 50 m con intercalaciones de algunas tobas de la misma composición. Los aglomerados se presentan principalmente en las laderas de los cerros que circundan los valles.

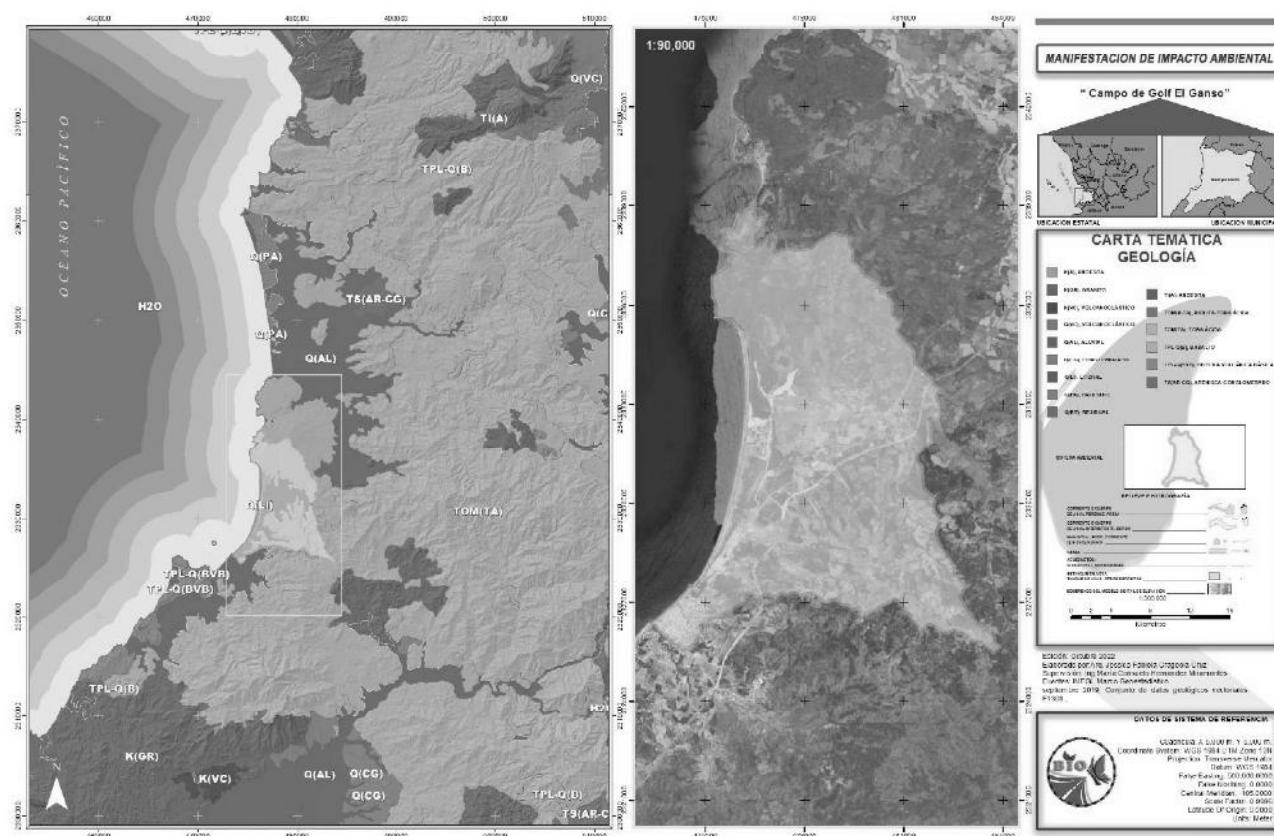


Figura IV.15. Carta geológica del Sistema Ambiental

La litología de las rocas ígneas del tipo intrusivo la conforman rocas graníticas de composición acida a intermedia, representadas por granodiorita, granito y tonalita, las cuales en algunas áreas se observan muy sanas y en otras moderadamente intemperizadas, produciendo acumulaciones de material arcillo-arenoso.

Tabla IV.13 Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental

Clave	Entidad	Clase	Periodo	Superficie (Ha)	%
Ts (Igea)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Cenozoico neógeno-paleógeno	405.27	6.04
Q (cg)		Sedimentaria	Cenozoico cuaternario	4,892.86	72.96
Q(s)	Suelo	N/A	Cenozoico-Cuaternario	1,407.4	20.99
Total				6,705.87	100.00

En el sistema ambiental predominan las rocas sedimentarias en el 72.96% de la superficie, sin embargo, el área de proyecto e influencia se encuentra sobre la entidad Q(s), la cual está representada por depósitos aluviales y de terrazas constituidos de arenas, limos y arcillas y se extiende desde la parte central del S.A hasta la zona de costa donde se ubicarán las obras que son motivo de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental

Dentro del S.A existen algunos lomeríos de topografía suave, los cuales son afloramientos de conglomerados, que están formados por fragmentos andesíticos y riolíticos, bien arredondeados dentro de una matriz arenosa, se les considera del cuaternario.

En el 6.04 por ciento de la cuenca afloran principalmente rocas ígneas extrusivas predominando la riolitas; además, existen afloramientos de basalto, andesita, toba ácida y material volcanoclastico.

#### Presencia de fallas o fracturas

Al localizarse sobre la provincia del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, el municipio de Compostela presenta fallas y fracturas en casi el 70% de su superficie.

#### Fallas

En la sección sureste del sistema ambiental, existe una falla normal llama El Tonino con dimensión de 2.67 km de rumbo N35°-80E e inclinación de 45° al NW, afectando a la unidad volcánica andesita-toba riolítica (Ks Tpa A-TR), también se encuentra afectando a la unidad andesita-basalto (Tpl A-B).

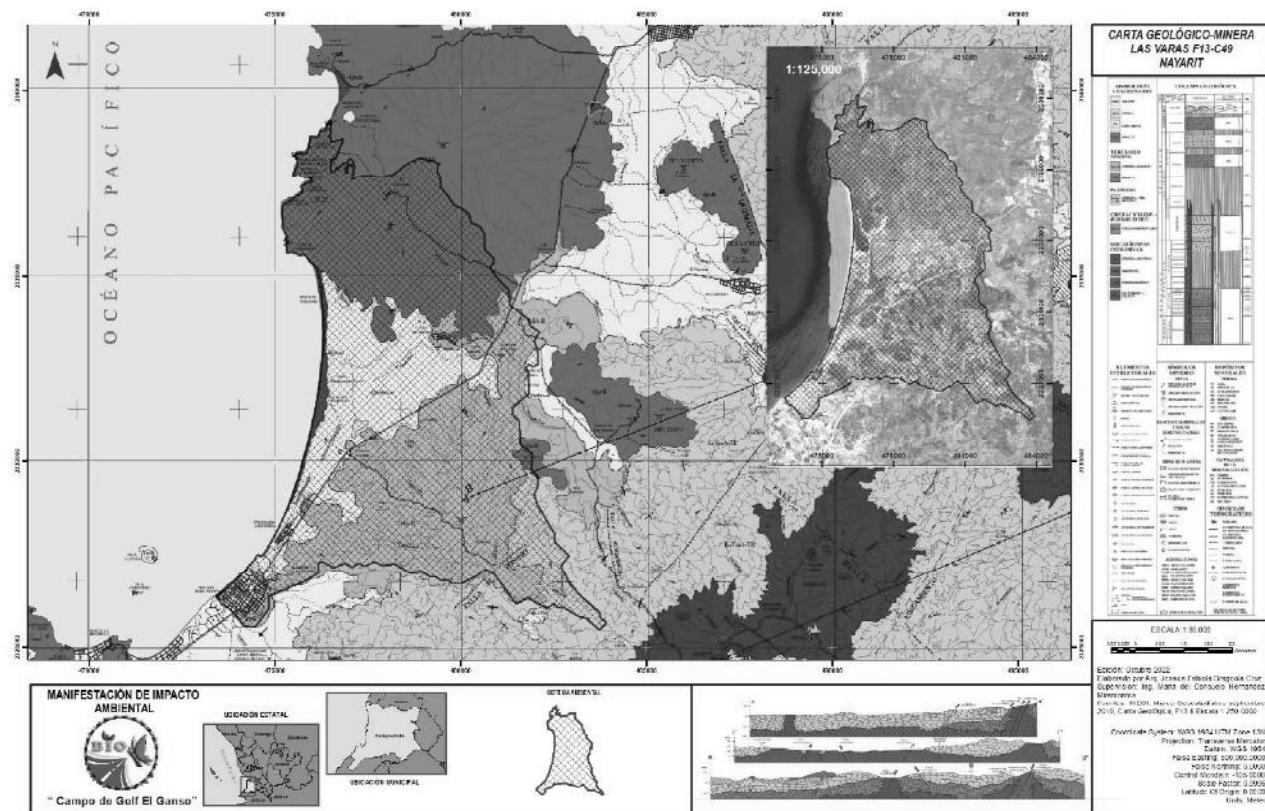


Figura IV.16. Carta de fallas geológicas del Sistema Ambiental

### Sismicidad

La actividad sísmica en la República Mexicana es el resultado de la interacción de las placas de Cocos, Norteamérica, Rivera y del Caribe. En general, en el país existen cuatro zonas sísmicas (Figura IV.17). El Sistema Ambiental presenta altas probabilidades de riesgo por sismo, ya que se ubica dentro de la zona D, donde el riesgo de daños es muy alto. A un radio de 50 km del sitio de proyecto se ha registrado 4 sismos de magnitud 4.2 en la escala Richter en los últimos 15 años sismos (SSN, 2022).

## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

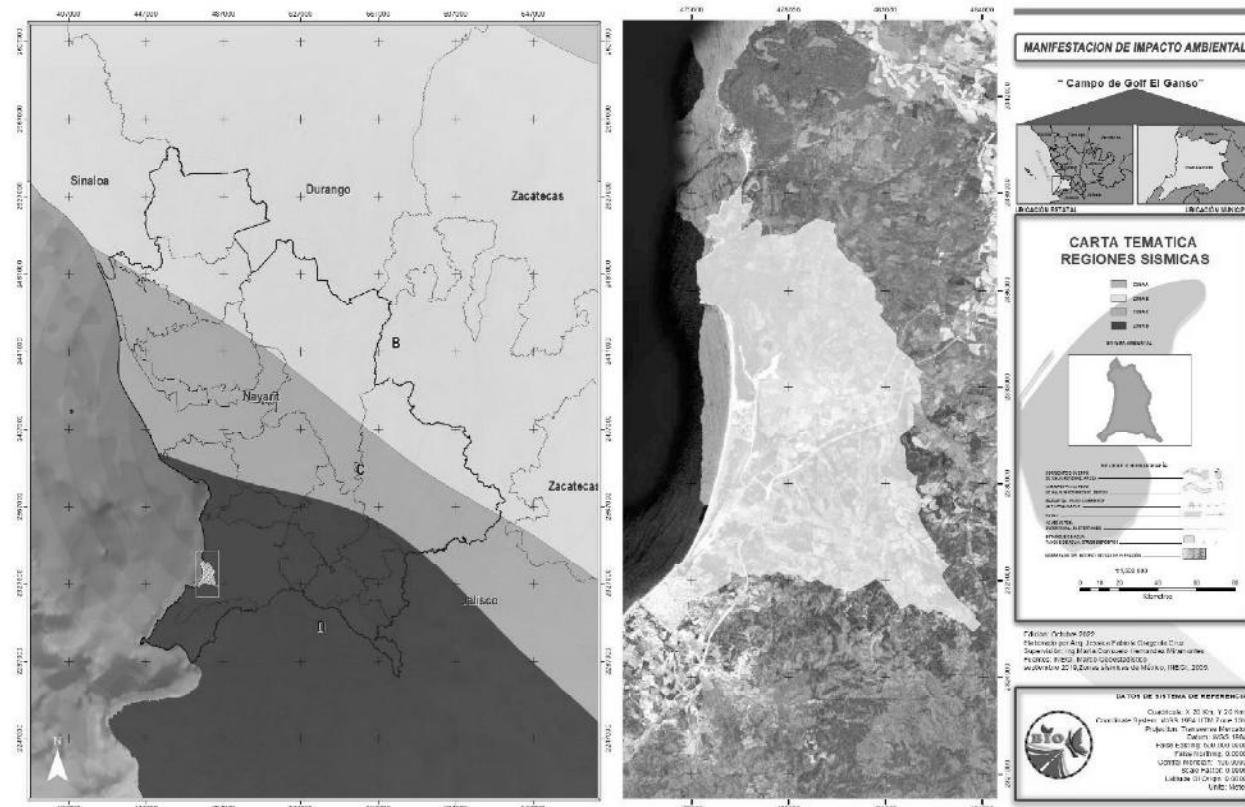


Figura IV.17 Sismicidad en el SA de acuerdo a la Regionalización de la República Mexicana

En la Tabla IV.14 se muestra el catálogo de sismos del SSN en el periodo de enero de 1972 a marzo de 2022, magnitud de 2.0 a 9.9 y todas las profundidades en un radio de 50 km alrededor del sitio del proyecto, cubriendo la totalidad del Sistema Ambiental.

Tabla IV.14. Sismos en un radio de 50 Km alrededor del AP.

Fecha	Hora	Magnitud	Profundidad	Referencia de localización
05/03/2009	00:23:44	3.9	14	12 km al NOROESTE de IXTAPA, JAL
11/07/2009	10:27:42	3.5	17	27 km al NOROESTE de IXTAPA, JAL
04/03/2011	00:36:20	3.5	17	16 km al SUR de LAS VARAS, NAY
15/06/2013	02:23:52	4.2	15.8	25 km al SUROESTE de LAS VARAS, NAY
06/08/2013	02:10:15	3.9	24.8	10 km al NOROESTE de IXTAPA, JAL
06/08/2013	03:22:58	3.5	5	15 km al ESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
16/10/2013	00:21:52	4.2	8.9	18 km al NORESTE de IXTAPA, JAL
13/06/2015	03:17:17	3.8	25	11 km al NOROESTE de IXTAPA, JAL
05/07/2015	09:01:16	3.8	20	30 km al NOROESTE de LAS VARAS, NAY
09/05/2016	22:48:10	3.3	10	18 km al SURESTE de COMPOSTELA, NAY
10/05/2016	04:54:39	3.5	15	18 km al SURESTE de COMPOSTELA, NAY
23/05/2017	19:58:06	3.6	16.1	17 km al OESTE de IXTAPA, JAL
26/05/2017	01:44:17	3.8	16.1	21 km al NOROESTE de IXTAPA, JAL
03/11/2017	15:06:45	3.4	16.1	31 km al NOROESTE de LAS VARAS, NAY
02/02/2018	09:59:52	3.4	9.4	37 km al NORESTE de IXTAPA, JAL
07/02/2018	17:52:27	3.5	10.1	13 km al SUROESTE de XALISCO, NAY
26/12/2018	14:24:19	3.7	30	30 km al SUR de V HIDALGO(EL NUEVO), NAY
02/01/2019	15:00:11	3.4	16.1	13 km al NORESTE de LAS VARAS, NAY
16/01/2019	04:43:40	4	15	16 km al SURESTE de LAS VARAS, NAY
16/12/2019	16:49:41	3.6	16.6	15 km al OESTE de IXTAPA, JAL
25/12/2019	13:06:51	3.9	18.6	18 km al OESTE de IXTAPA, JAL
12/01/2020	06:18:58	3.8	16.1	26 km al OESTE de IXTAPA, JAL
29/03/2020	18:15:47	3.5	16.6	4 km al NORTE de PUERTO VALLARTA, JAL
16/09/2020	19:23:21	3.6	15	22 km al ESTE de IXTAPA, JAL
10/03/2021	16:24:06	3.4	3.7	4 km al NORESTE de IXTAPA, JAL
09/12/2021	10:04:07	4	5	3 km al NORESTE de IXTAPA, JAL
29/01/2022	05:17:25	3.2	8	2 km al SURESTE de IXTAPA, JAL
29/01/2022	21:24:10	3.6	24	3 km al NOROESTE de IXTAPA, JAL
24/02/2022	16:36:31	3.5	2.1	24 km al OESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
27/02/2022	17:00:25	3.5	10.4	18 km al SURESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
17/03/2022	06:19:49	3.4	8.4	12 km al SURESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
30/03/2022	02:03:55	3.7	4.3	13 km al SURESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
05/06/2022	22:16:00	3.6	3.1	15 km al SUROESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
24/06/2022	06:36:13	3.7	5	11 km al SURESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
05/07/2022	20:05:58	3.2	6	14 km al OESTE de PUERTO VALLARTA, JAL

Fecha	Hora	Magnitud	Profundidad	Referencia de localización
16/10/2022	23:25:14	3.5	8	8 km al SURESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
18/10/2022	02:00:20	3.3	6	9 km al SURESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
21/11/2022	10:09:37	3.5	5	29 km al ESTE de IXTAPA, JAL
28/11/2022	08:40:21	3.7	41	12 km al ESTE de PUERTO VALLARTA, JAL

#### IV.2.1.4. Tipos de suelo

El suelo, la parte exterior de la corteza terrestre está constituido por una capa de material fragmentario no consolidado; es un sistema complejo que se forma por la interacción continua y simultánea de la materia a partir del cual se origina, del clima, del tipo de vegetación y fauna y de las condiciones particulares del relieve. En México existen 25 de las 30 unidades de suelo reconocidas por la FAO, UNESCO y la ISRIC. Los leptosoles, regosoles y calcisoles son los suelos de más amplia distribución nacional, cubriendo cerca del el 60.7% de la superficie del país, son por lo general suelos someros y con poco desarrollo, lo que dificulta su aprovechamiento agrícola. Los suelos fértiles y más explotados (feozems y vertisoles) ocupan el 18% de la superficie del país.

Los suelos constan de cuatro grandes componentes: materia mineral, materia orgánica, agua y aire; la composición volumétrica aproximada es de 45, 5, 25 y 25%, respectivamente. Los constituyentes minerales (inorgánicos) de los suelos normalmente están compuestos de pequeños fragmentos de roca y minerales de varias clases. Las cuatro clases más importantes de partículas inorgánicas son: grava, arena, limo y arcilla.

La composición química y la estructura física del suelo están determinadas por el tipo de material geológico, por la cubierta vegetal, por la cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización, por el relieve del área y por los procesos resultantes de las actividades humanas.

Dentro de Sistema Ambiental, se desarrollan 6 tipos de suelo con características específicas, los cuales se distribuyen según la topografía y la composición del material parental (Figura IV.18). El feozem predomina en más del 50% del S.A. y está situado donde hay materiales de origen de composición básica que propician una buena acumulación de materia orgánica para

su formación. En la Tabla IV.15 se detallan las características del calificador de la unidad de suelo existentes en el Sistema Ambiental, lo cual fue tomado igualmente de la Base Referencial Mundial del recurso suelo editada por la FAO/UNESCO (actualización 2015).

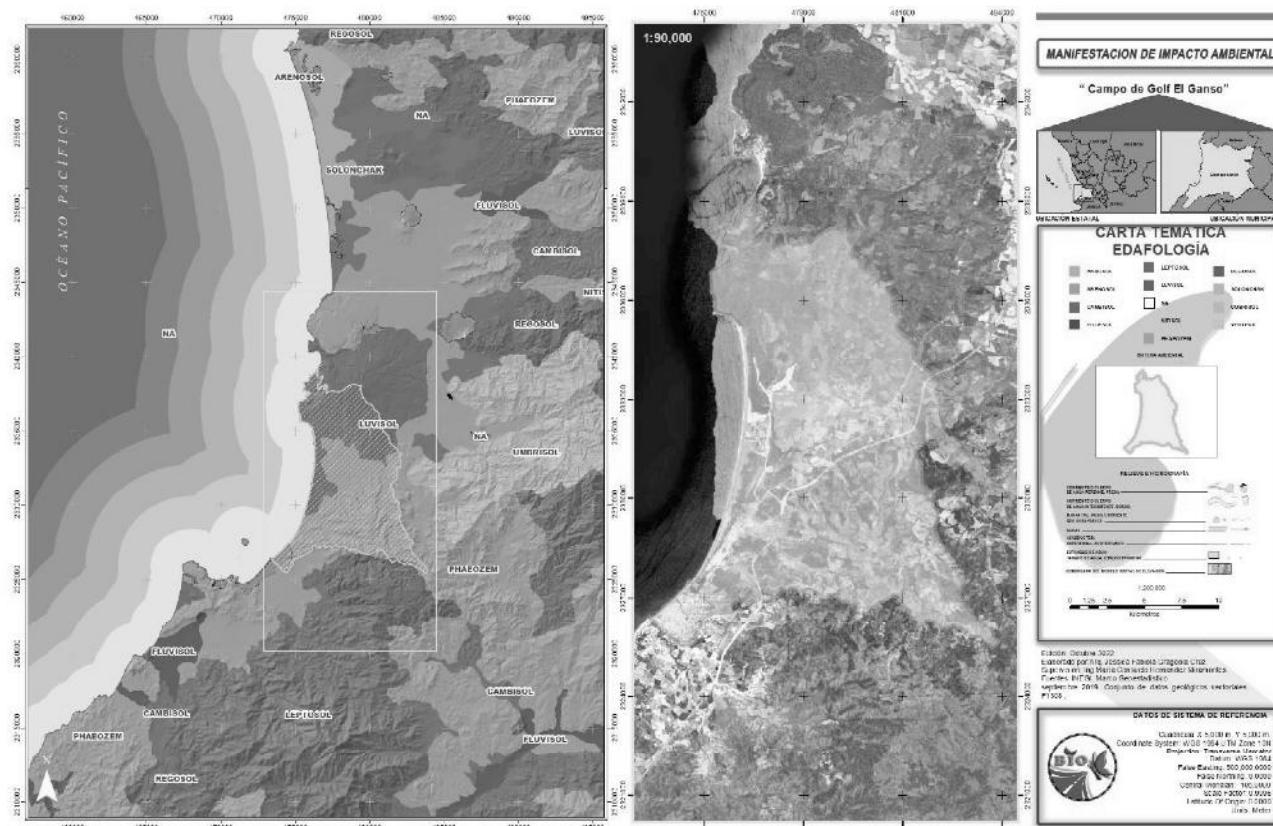


Figura IV.18. Carta edafológica del Sistema Ambiental

En la tabla siguiente se describen los suelos presentes en el Sistema Ambiental, cuyas definiciones fueron tomadas de la actualización al 2015 de la Base Referencial Mundial del recurso suelo editada por la FAO/UNESCO.

Tabla IV.15. Descripción del tipo de suelo en el S.A de acuerdo con la FAO/UNESCO

Tipo de suelo	Clave	Descripción de acuerdo a la Guía para la Interpretación de Cartograffa Edafología (INEGI, 2004).	Superficie en Ha	%
Acrisol	A	Suelos con arcillas de baja actividad y que no son fértiles en general para la agricultura. Muy susceptibles a la erosión por deforestación. Los Acrisoles son representativos las cumbres de la sierra de Nayarit. Se caracterizan por sus colores rojos o amarillos claros con manchas rojas y por ser muy ácidos, pH generalmente debajo de 5.5 donde la mayoría de los nutrientes no son disponibles para la mayoría de los cultivos tradicionales, salvo el cacao, café y piña; por ello su uso más adecuado es forestal.	168.86	2.52
Cambisol	B	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. Susceptibilidad a la erosión moderada a alta.	2,036.36	30.37
Feozem	H	Son suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve o clima, se caracterizan por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes.	4,012.63	59.84
Regosol	R	Son suelos que tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. Son suelos claros o pobres en materia orgánica, se parecen a la roca que les da origen.	488.00	7.28
Total			6,705.87	100.00

De acuerdo con la Leyenda de Suelos de la FAO/UNESCO (1968), modificada por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL) en 1970, se observa que al interior del Sistema Ambiental se distribuyen 6 unidades de suelo: feozem háplico, feozem lúvico, cambisol eutrófico, cambisol crómico, acrisol órtico y regosol eútrico. Las características del calificador de las unidades de suelo existentes en el S.A se detallan en la siguiente tabla:

Tabla IV.16. Descripción del calificador para la unidad de suelo en el S.A de acuerdo con FAO/UNESCO

Calificador	Clave	Descripción
Crómico	cr	Que tiene dentro de 150 cm de la superficie del suelo una capa subsuperficial, de 30 cm o más de espesor, que tiene un hue Munsell más rojo que 7.5 YR o que tiene ambos, un hue de 7.5 YR y un croma, húmedo, de más de 4.
Eutrófico	eu	Que tiene una saturación con bases (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
Háplico	ha	Del griego haplous, simple. Que tiene una expresión típica de ciertos rasgos (típica en el sentido de que no hay una caracterización adicional o significativa) y se usa solo si no aplica ninguno de los calificadores previos.
Lúvico	lv	Que tiene un horizonte árgico que tiene una CIC (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M) de 24 cmolc kg <sup>-1</sup> arcilla o más en todo su espesor o hasta una profundidad de 50 cm debajo de su límite superior, lo que esté a menor profundidad, ya sea comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo o dentro de 200 cm de la superficie del suelo si el horizonte árgico tiene por encima textura de arenoso franco o más gruesa en todo su espesor, y que tiene una saturación con bases (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.

Calificador	Clave	Descripción
Órtico		De colores oscuros, orgánicos, ricos en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> y saturados en bases. Típicos de las zonas de huerta.

En la mayor parte del área de proyecto se distribuye el cambisol y una pequeña porción está cubierta por regosol, ambos suelos se caracterizan por poseer poco carbono orgánico, son demasiado delgados y duros. Dicho lo anterior podemos decir que ambas unidades de suelo no son limitantes para llevar a cabo la construcción del proyecto, además es importante mencionar que son obras provisionales y que una vez terminada su vida útil se procederá a realizar actividades de remediación de suelos.

#### *IV.2.1.4.1 Erosión dentro del Sistema Ambiental.*

Se presentan las estimaciones de pérdidas de suelo por la acción del agua (erosión hídrica), desarrollada con métodos indirectos con el apoyo de factores de cobertura de vegetación, tipos de suelo y pendientes promedios, información recolectadas en campo.

- **Erosión Hídrica.**

Existen varias metodologías para estimar las pérdidas de suelo por erosión, en este caso, el método utilizado para estimar de manera regional la afectación por los procesos erosivos dentro del SA, es la aplicación de la fórmula matemática denominada Ecuación Universal de Pérdidas de Suelos Revisada (RUSLE), que ha mostrado ser un modelo que permite estimar en campo, la erosión actual y potencial del suelo, y que se utiliza como un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos que deba realizar el proyecto para que este problema no se incremente y que la erosión en el sitio sea menor que la tasa máxima permisible de erosión.

De acuerdo con la RUSLE, la tasa máxima permisible de pérdida de suelo es de 10 t/ha; mayores pérdidas significan degradación del recurso.

La expresión matemática general del modelo es la siguiente:

$$E = R * K * LS * C * P$$

Dónde:

E= Pérdida de suelo promedio anual en (T/ha/año)

R= Factor de erosividad de las lluvias en (MJ/ha\*mm/hr)

K= Factor de erosionabilidad del suelo

LS= Factor topográfico (función de longitud-inclinación-forma de la pendiente)

C= Factor de ordenación de los cultivos (cubierta vegetal).

P= Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo).

Para llevar a cabo el cálculo de este parámetro se utiliza la información generada para la región de acuerdo con el mapa de erosividad de la República Mexicana.

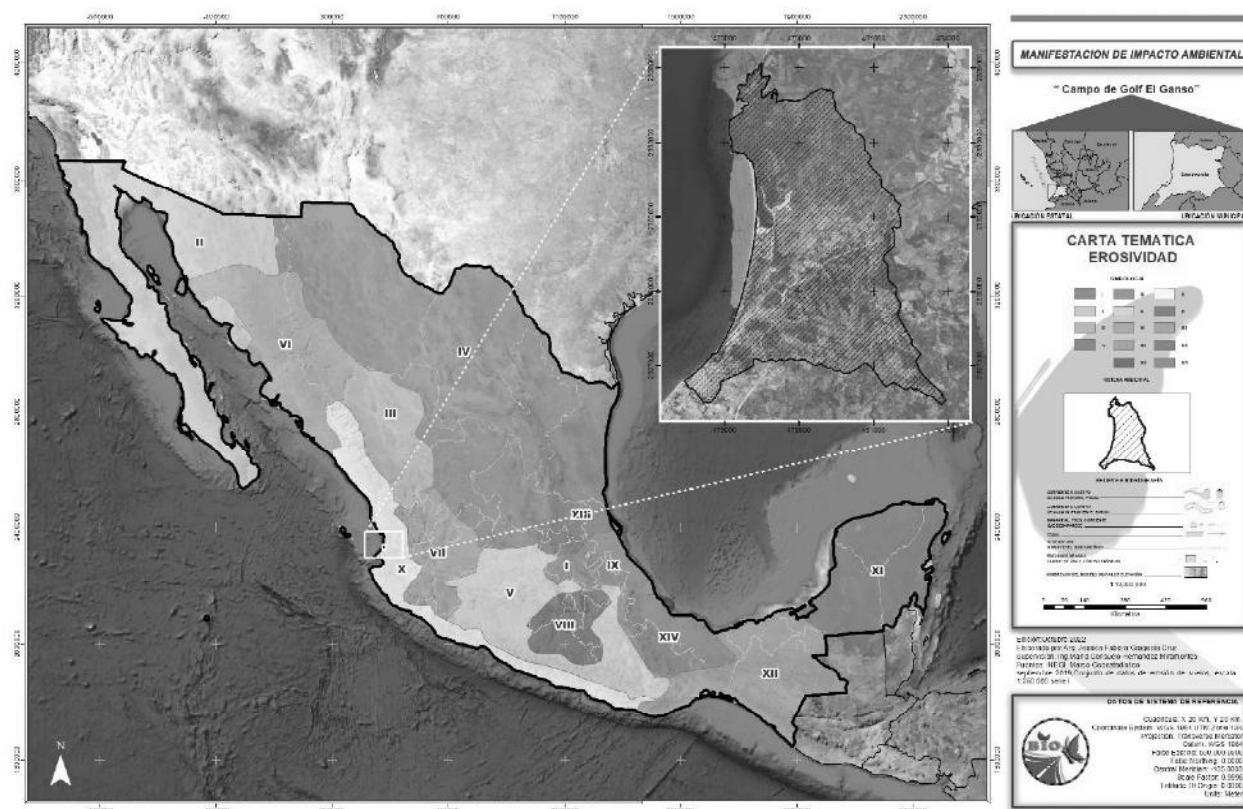


Figura IV.19 Regiones de Erosividad en México

El Sistema Ambiental (SA), se asocia a un número de la región del mapa y se consulta una ecuación cuadrática donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R.

Tabla IV.17 Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia “R” en la República Mexicana.

Región	Ecuación	R <sup>2</sup>
I	$R = 1.2078 P + 0.002276 P^2$	0.92
II	$R = 3.4555 P + 0.006470 P^2$	0.93
III	$R = 3.6752 P - 0.001720 P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559 P + 0.002983 P^2$	0.92
V	$R = 3.4880 P - 0.00088 P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847 P + 0.001680 P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334 P + 0.006661 P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967 P + 0.003270 P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458 P - 0.002096 P^2$	0.97
X	$R = 6.8938 P + 0.000442 P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745 P + 0.004540 P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619 P + 0.006067 P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427 P - 0.00108 P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005 P + 0.002640 P^2$	0.95

Ecuación para estimar la erosividad de la lluvia:

$$R \text{ (Región X)} = 6.8938 P + 0.000442 P^2$$

Dónde:

R = Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr

P = Precipitación media anual de la región.

#### Estimación de R.

Tomando en cuenta la precipitación de la cuenca de acuerdo con el análisis climático, se consideró la Estación Meteorológica 18080 San Marcos, por ser esta la más cercana al área de estudio (microcuenca).

Tabla IV.18 Datos meteorológicos del SA.

Datos generales	Estación meteorológica
Estado	Nayarit
No. E. M.	18080
Nombre E. Meteorológica	San Marcos
Precipitación (PP)	1,056.70

El promedio de precipitación de la región de estos últimos 50 años es de 1,056.70 mm anuales, entonces tenemos que el valor de R sería.

Sustituyendo:

$$R = 6.8938 P + 0.000442 P^2$$

$$R = 6.8938 (1,056.70) + 0.000442 (1,056.70)^2$$

$$R = 7,778.22 \text{ MJ mm/ha h}$$

#### Estimación de K.

Factor de erosionabilidad K., indica el grado de susceptibilidad o resistencia de un horizonte específico del suelo a la erosión. La erodabilidad del suelo es una propiedad compleja y se concibe como la facilidad con la cual es desprendido por: 1) el salpicado de las gotas durante un evento de lluvia, 2) el flujo superficial o 3) por la acción de ambos fenómenos. Sin embargo, desde un punto de vista más cuantitativo, la erodabilidad del suelo puede entenderse como el cambio en la pérdida de suelo por unidad de fuerza o energía externa aplicada (Montes, 2002). La erodabilidad representa un valor promedio integral anual de la pérdida de suelo en respuesta a procesos de erosión e hidrológicos, entre los que destaca lo siguiente: el desprendimiento y transporte por el impacto de las gotas de lluvia y el escurrimiento superficial; la depositación localizada debida a la topografía natural e inducida por las operaciones de labranza, y la infiltración del agua en el perfil del suelo.

Para la determinación de este factor fue empleada la información edafológica más reciente del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI): Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1: 250,000, Serie V (Continuo Nacional). Se emplea la clasificación de suelos del WRB (World Reference Base for Soil Resources), reporte número 84 (FAO, 2006), publicado

por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (SICS), del Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos (ISRIC por sus siglas en inglés) y de la FAO, en Roma, Italia, en el año 1999, adaptado por el INEGI, para las condiciones ambientales de México.

Tabla IV.19 Factor (K), de acuerdo con el tipo de suelo de la clasificación desarrollada por la WRB.

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
A	Acrisol	0.026	0.04	0.013
Af	Acrisol férrico	0.013	0.02	0.007
Ag	Acrisol gléyco	0.026	0.03	0.013
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.02	0.007
Ao	Acrisol órtico	0.026	0.04	0.013
Ap	Acrisol plíntico	0.053	0.079	0.026
B	Cambisol	0.026	0.04	0.013
B (c, d,e,k)	Cambisol crómico, dístrico, éutrico, cárlico	0.026	0.04	0.013
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.02	0.007
Bg	Cambisol gléyico	0.026	0.04	0.013
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.02	0.007
Bk	Cambisol cárlico	0.026	0.04	0.013
C (h, k, l)	Chernozém (háplico, cárlico y lúvico)	0.013	0.02	0.007
D (d, g, e)	Podzoluvisol (dístrico, gléyico, éutrico)	0.053	0.079	0.026
E	Redzina	0.013	0.02	0.007
F (a, h, p, o)	Ferrasol (acrílico, húmico, plíntico, órico)	0.013	0.02	0.007
G	Gleysol	0.026	0.04	0.013
H (c, g, h, l)	Feozem calcárico, gléyico, háplico, lúvico)	0.013	0.02	0.007
I	Litosol	0.013	0.02	0.007
J	Fluvisol	0.026	0.04	0.013
Jc	Fluvisol calcárico	0.013	0.02	0.007
K (h, k, l)	Kastañosem (húmico, cárlico y lúvico)	0.026	0.04	0.013
L	Luvisol	0.026	0.04	0.013

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
Lc	Luvisol crómico	0.026	0.04	0.013
Lf	Luvisol férrico	0.013	0.02	0.007
M (a, g)	Greysem (acríco, gléyico)	0.026	0.04	0.013
N (d, e, h)	Nitosol (dístrico, éutrico, húmico)	0.013	0.02	0.007
O (d, e, x)	Histosol (dístrico, éutrico, gélico)	0.013	0.02	0.007
P	Podzol	0.053	0.079	0.026
Pf	Podzol férrico	0.053	0.079	0.026
Ph	Podzol húmico	0.026	0.04	0.013
Q (a, c, f, l)	Arenosol (álbico, cámbico, ferrálico, lúvico)	0.013	0.02	0.007
R	Regosol	0.026	0.04	0.013
Re	Regosol éutrico	0.026	0.04	0.013
Rc	Regosol cálcrico	0.013	0.02	0.007
S	Solonetz	0.053	0.079	0.026
T	Andosol	0.026	0.04	0.013
Th	Andosol húmico	0.013	0.02	0.007
U	Ranker	0.013	0.02	0.007
V (c, p)	Vertisol (crómico, pélico)	0.053	0.079	0.026
W	Planosol	0.053	0.079	0.026
X (k, h, l, g)	Xerosol (cálcico, háplico, lúvico, gipsico)	0.053	0.079	0.026
Y (h, k, l, g, t)	Yermosol (háplico, cálcico, lúvico, gípsico, takírico)	0.053	0.079	0.026
Z	Solonchak	0.053	0.04	0.013
Zg	Solonchak gléyico	0.026	0.04	0.013
Cc	Calcisol	0.053	0.079	0.026

De acuerdo con la clasificación del tipo de suelo y de su textura superficial (gruesa, media o fina), se le asigna el factor K, el cual está representado en la Tabla IV.20.

El valor de erodabilidad del suelo presente en el SA, fue seleccionados de acuerdo a los tipos de suelos y textura de cada uno de estos, quedando como sigue:

Tabla IV.20 Valores de erodabilidad por tipo de suelo dentro del SA.

Tipo de Suelo	Textura	Valor K
Acrisol órtico	Media	0.040
Cambisol cromico	Media	0.040
Cambisol eutrico	Media	0.040
Feozem háplico	Media	0.020
Feozem lúvico	Media	0.020
Regosol eutrico	Media	0.040

#### Estimación de LS.

Los efectos de la longitud y el gradiente de la pendiente se representan como "LS". El factor LS integra la pendiente media de la ladera, su longitud considerando el efecto de la topografía sobre la erosión, este factor se calculó utilizando la fórmula de Wischmeier y Smith (1978). La longitud (L) se define como la distancia horizontal desde el punto de origen del flujo sobre la superficie hasta el punto donde la pendiente disminuye lo bastante como para que ocurra la depositación o hasta el punto en el que el drenaje entra en un canal definido. La pendiente (S) refleja la influencia del gradiente de la pendiente en la erosión ya que el potencial de la erosión incrementa con la pendiente. El gradiente de la pendiente es el campo o segmento de pendiente, expresado generalmente en porcentaje.

Wischmeier y Smith propusieron en 1965 una ecuación para estimar L:

$$LS = (\lambda / 22.13)^m$$

Dónde:

L = Factor longitud de la pendiente (adimensional).

$\lambda$  = Longitud de la pendiente (metros).

m = Coeficiente que depende del grado de la pendiente (varía de 0.2 a 0.5, tal como se aprecia en la Tabla IV.21).

Tabla IV.21 Valores que toma m en función del grado de pendiente

Grado de pendiente (%)	Valor de m
< 1	0.2
1-3	0.3
3-5	0.4
>5	0.5
Fuente: Becerra, 1999	

$$S = (0.065 + 0.045(s) + 0.0065(s)^2)$$

Dónde:

S = Factor por grado de pendiente (adimensional).

s = Grado de pendiente (%).

Los factores L y S de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, pueden ser calculados en forma combinada (LS) a partir de la siguiente ecuación:

$$LS = (\lambda / 22.13)^m (0.065 + 0.045(s) + 0.0065(s)^2)$$

Para obtener este factor, se elaboró el modelo digital de elevación obtenido por INEGI mediante el Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0

[http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/continuo\\_elevaciones.aspx](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/continuo_elevaciones.aspx). A partir de este modelo con la ayuda del Arc Gis 10.8, se generó las pendientes S (Ver Figura IV.20), y sus respectivas longitudes L según ecuaciones formuladas de Barrios (2000) el cual determinó ecuaciones de regresión para los valores de LS vs porcentaje de pendiente y encontró muy buena correlación para porcentajes (p) mayores y menores de 30 %. Relación (Edeso et al., s/f) basada en el trabajo de Mintegui (1988):

Pendiente %:	0-3	3-12	12-18	18-24	24-30	30-60	60-70	70-100	>100
LS:	0.3	1.5	3.4	5.6	8.7	14.6	20.2	25.2	28.5

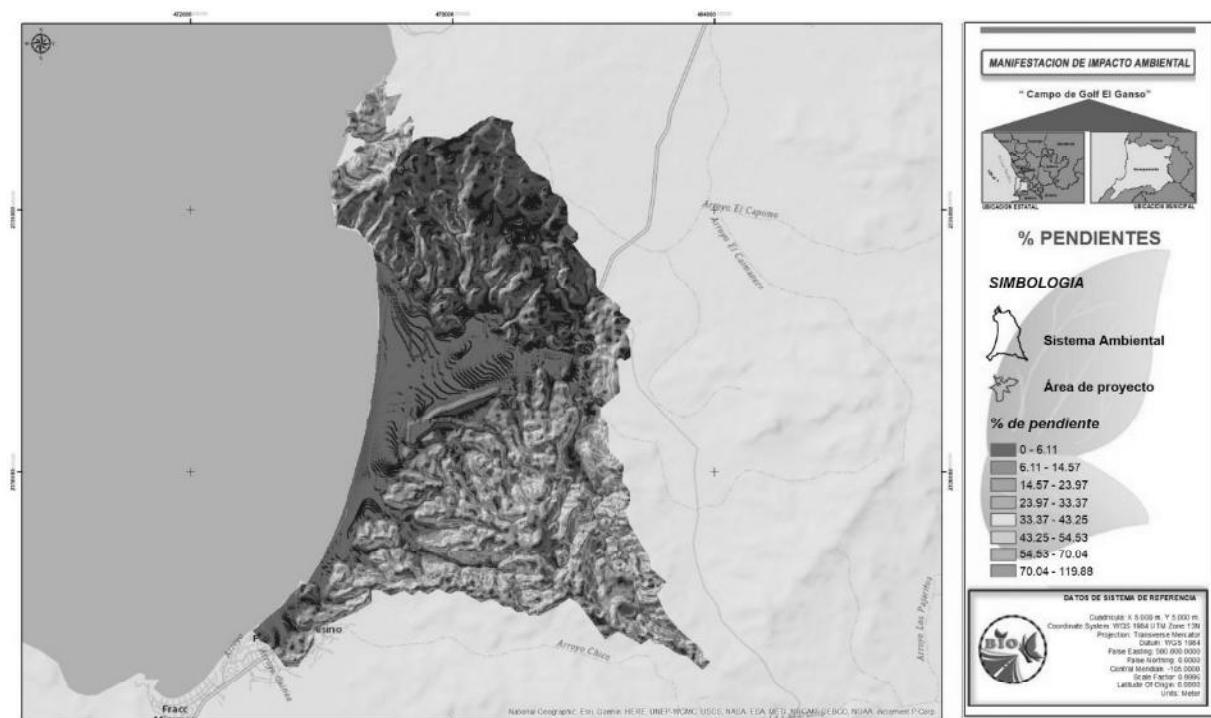


Figura IV.20 Rangos de Pendiente dentro del SA.

La pendiente (L) media del área del SA es de 17.25% (a partir del modelo digital de elevación MDE de la poligonal del SA), sustituyendo el modelo de regresión para la estimación de la LS, la cual considera la longitud de las pendientes dentro de la poligonal del SA, se tiene una Longitud y Gradiente de Pendiente de:

Tabla IV.22 Valores de longitud y grado de pendiente dentro del SA.

Zona o área.	Valor LS.
Sistema Ambiental	6.655

#### Factor de uso de suelo y/o cubierta vegetal (C).

Para el caso de una vegetación permanente, los valores de C suministrados por estos autores están únicamente relacionados con los porcentajes de cobertura de las copas o parte aérea de la vegetación, y los de la vegetación en contacto con el suelo.

El factor C de la EUPS recoge esta influencia debida no sólo al tipo de vegetación existente, sino al manejo o disposición de los residuos que produce sobre el suelo. WISCHMEIER y SMITH (1979) proporcionan unas tablas de cálculo del factor C.

Tabla IV.23. Valores de cobertura C, WISCHMEIER y SMITH (1979).

VALORES DEL FACTOR DE CUBIERTA VEGETAL, C, PARA MATORRALES, ARBUSTOS Y HERBÁCEAS			Wischmeier y Smith, 1979					
Tipo de cobertura	Cobertura arbórea y arbustiva %	Cobertura herbácea y humus	% de cobertura herbácea y de humus					
			0	20	40	60	80	95-100
Cobertura no apreciable		G	0,45	0,20	0,10	0,042	0,013	0,003
		W	0,45	0,24	0,15	0,090	0,043	0,011
Cobertura de maleza alta o arbustos bajos (0,5m)	25	G	0,36	0,17	0,09	0,038	0,012	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,082	0,041	0,011
	50	G	0,26	0,13	0,07	0,035	0,012	0,003
		W	0,26	0,16	0,11	0,075	0,039	0,011
Arbustos (2m dc altura)	75	G	0,17	0,10	0,06	0,032	0,011	0,003
		W	0,17	0,12	0,09	0,068	0,038	0,011
	50	G	0,40	0,18	0,09	0,040	0,013	0,003
		W	0,40	0,22	0,14	0,085	0,042	0,011
Árboles sin sotobosque de arbustos bajos (4-5 m de altura)	50	G	0,34	0,16	0,085	0,038	0,012	0,003
		W	0,34	0,19	0,13	0,081	0,041	0,011
	75	G	0,28	0,14	0,08	0,036	0,012	0,003
		W	0,28	0,17	0,12	0,070	0,040	0,011
	25	G	0,42	0,19	0,10	0,041	0,013	0,003
		W	0,42	0,23	0,14	0,087	0,042	0,011
	50	G	0,39	0,18	0,09	0,040	0,013	0,003
		W	0,39	0,21	0,14	0,085	0,042	0,011
	75	G	0,36	0,17	0,09	0,039	0,012	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,083	0,041	0,011

G: cubierta sobre el suelo de césped o similares. W: Cubierta de herbáceas de hoja ancha.

La estimación del factor C es de suma importancia ya que es el más variable y sujeto a cambios. En manejo de cuencas este factor puede ser modificado a fin de minimizar las pérdidas de suelo por erosión. De acuerdo con Wischmeier y Smith, 1978, y de acuerdo a cada uso de suelo y tipo de vegetación, dentro del Sistema Ambiental, los factores de cobertura quedan como siguen:

Tabla IV.24. Valores de cobertura C dentro del S.A.

Uso de Suelo y Vegetación	Cobertura de copa (%)	Cobertura a nivel de suelo (%)	Factor de cobertura C
Agricultura de temporal	0	0	0.75
Bosque de encino			0.1
Manglar	75	40	0.1
Pastizal inducido			0.02
Pastizal halófilo			0.25
Sabanoide			0.54
Selva mediana subcaducifolia	45	60	0.45
Selva mediana subperennifolia	45	60	0.45
Sin vegetación aparente	0	0	0.8
Zona urbana	0	0	0.005

### Grado de erosión dentro del Sistema Ambiental.

El producto de la interacción de los cuatro factores descritos hasta ahora (R, K, LS y C), les dan magnitud a los niveles potenciales de erosión laminar, es decir, estiman la erosión media anual de tipo laminar. Se anexa la memoria de cálculo donde se desarrolla toda la metodología anteriormente descrita. (Anexo IV.1).

Con los datos obtenidos se pudo realizar el cálculo de la tasa de erosión hídrica actual dentro del Sistema Ambiental para cada unidad edafológica por uso actual de suelo, de acuerdo con sus características de vegetación (INEGI), pendiente y precipitación.

La Tabla IV.25 presenta los valores de erosión hídrica obtenidos, con la multiplicación de cada uno de los factores calculados para el S.A. La tabla muestra la pérdida anual de suelo por tipo y uso de suelo dentro del Sistema Ambiental.

Los grados de erosión fueron asignados de acuerdo a la clasificación propuesta por SEDESOL-INE, 1993.

Tabla IV.25. Rangos para las clases de erosión hídrica.

GRADO DE EROSIÓN	RANGO (t/ha/año)
INCIPIENTE	< 5
LIGERA	5 - 10
MODERADA	10 - 50
SEVERA	50 - 200
MUY SEVERA	> 200

Tabla IV.26. Erosión hídrica actual por año, por tipo y uso de suelo dentro del SA.

TIPO DE SUELO	USO DE SUelo Y VEGETACION	SUPERFICIE (HA)	FROSIVIDAD R	FROSIONARIAIDAD K	LONG Y PEND LS	CORFERTURA C	EROSION ACTUAL (TON/HA/AÑO)	EROSION ANUAL TOTAL (TON)	GRADO DE EROSION
Acrisol órtico	Agricultura de temporal	150.98	7,778.22	0.040	6.655	0.75	1,552.94	234,465.94	Muy severa
	Pastizal halófilo	3.92	7,778.22	0.040	6.655	0.25	517.65	2,030.62	Muy severa
	Selva mediana subcaducifolia	11.63	7,778.22	0.040	6.655	0.45	931.76	10,839.05	Muy severa
	Selva mediana subperennifolia	2.33	7,778.22	0.040	6.655	0.45	931.76	2,170.61	Muy severa
Cambisol crómico	Agricultura de temporal	164.92	7,778.22	0.040	6.655	0.75	1,552.94	256,106.42	Muy severa
	Manglar	10.09	7,778.22	0.040	6.655	0.10	207.06	2,088.71	Muy severa
	Pastizal inducido	14.35	7,778.22	0.040	6.655	0.02	41.41	594.28	Moderada
	Selva mediana subcaducifolia	229.99	7,778.22	0.040	6.655	0.45	931.76	214,299.30	Muy severa
Cambisol éutrico	Agricultura de temporal	1,390.75	7,778.22	0.040	6.655	0.75	1,552.94	2,159,750.73	Muy severa
	Manglar	31.97	7,778.22	0.040	6.655	0.10	207.06	6,619.68	Muy severa
	Pastizal halófilo	8.81	7,778.22	0.040	6.655	0.25	517.65	4,558.12	Muy severa
	Sabanoide	4.044448	7,778.22	0.040	6.655	0.54	1,118.12	4,522.16	Muy severa
	Selva mediana subcaducifolia	88.420894	7,778.22	0.040	6.655	0.45	931.76	82,387.31	Muy severa
	Selva mediana subperennifolia	55.260151	7,778.22	0.040	6.655	0.45	931.76	51,189.61	Muy severa
	Sin vegetación aparente	28.268885	7,778.22	0.040	6.655	0.80	1,656.47	46,826.49	Muy severa
	Zona urbana	9.490235	7,778.22	0.040	6.655	0.005	10.35	98.25	Moderada
Feozem háplico	Agricultura de temporal	1678.81580	7,778.22	0.020	6.655	0.75	776.47	1,303,548.64	Muy severa
	Bosque de encino	9.359069	7,778.22	0.020	6.655	0.10	103.53	968.94	Severa
	Pastizal halófilo	7.126949	7,778.22	0.020	6.655	0.25	258.82	1,922.27	Muy severa
	Sabanoide	10.656562	7,778.22	0.020	6.655	0.51	559.06	5,957.63	Muy severa
	Selva mediana subcaducifolia	466.787364	7,778.22	0.020	6.655	0.45	465.88	217,467.57	Muy severa
	Selva mediana subperennifolia	533.296374	7,778.22	0.020	6.655	0.45	465.88	248,452.89	Muy severa
	Sin vegetación aparente	27.49655	7,778.22	0.020	6.655	0.80	828.23	22,773.57	Muy severa
	Zona urbana	262.847233	7,778.22	0.020	6.655	0.005	5.18	1,360.62	Ligera
Feozem lúvico	Agricultura de temporal	301.452771	7,778.22	0.020	6.655	0.75	776.47	234,068.76	Muy severa

TIPO DE SUELO	USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE (HA)	FRESCIVIDAD R	FROSIONABILIDAD K	LONG Y PEND LS	CUBERTURA C	EROSIÓN ACTUAL (TON/HA/AÑO)	EROSIÓN ANUAL TOTAL (TON)	GRADO DE EROSIÓN
Regosol óctrico	Manglar	0.584168	7,778.22	0.020	6.655	0.10	103.53	60.48	Severa
	Selva mediana subcaducifolia	709.325563	7,778.22	0.020	6.655	0.45	465.88	330,461.62	Muy severa
	Sin vegetación aparente	0.87554	7,778.22	0.020	6.655	0.80	828.23	725.15	Muy severa
	Zona urbana	3.712674	7,778.22	0.020	6.655	0.01	5.18	19.22	Ligera
Regosol óctrico	Agricultura de temporal	59.035713	7,778.22	0.040	6.655	0.75	1,552.94	91,678.81	Muy severa
	Manglar	99.71	7,778.22	0.040	6.655	0.10	207.06	20,645.59	Muy severa
	Pastizal halófilo	138.44	7,778.22	0.040	6.655	0.25	517.65	71,661.63	Muy severa
	Selva mediana subcaducifolia	0.67	7,778.22	0.040	6.655	0.45	931.76	627.59	Muy severa
	Selva mediana superrennifolia	10.95	7,778.22	0.040	6.655	0.45	931.76	10,201.60	Muy severa
	Sin vegetación aparente	173.19	7,778.22	0.040	6.655	0.80	1,656.47	287,372.27	Muy severa
<b>SUMATORIA</b>		<b>6,700.15</b>						<b>5,928,822.15</b>	

Tabla IV.27. Resumen de pérdidas de suelo por erosión hídrica.

Erosión hídrica actual	Erosión (ton/año)
Pérdida total anual de suelo en el SA	5,928,822.15
Perdida promedio de suelo por ha en el SA	884.88

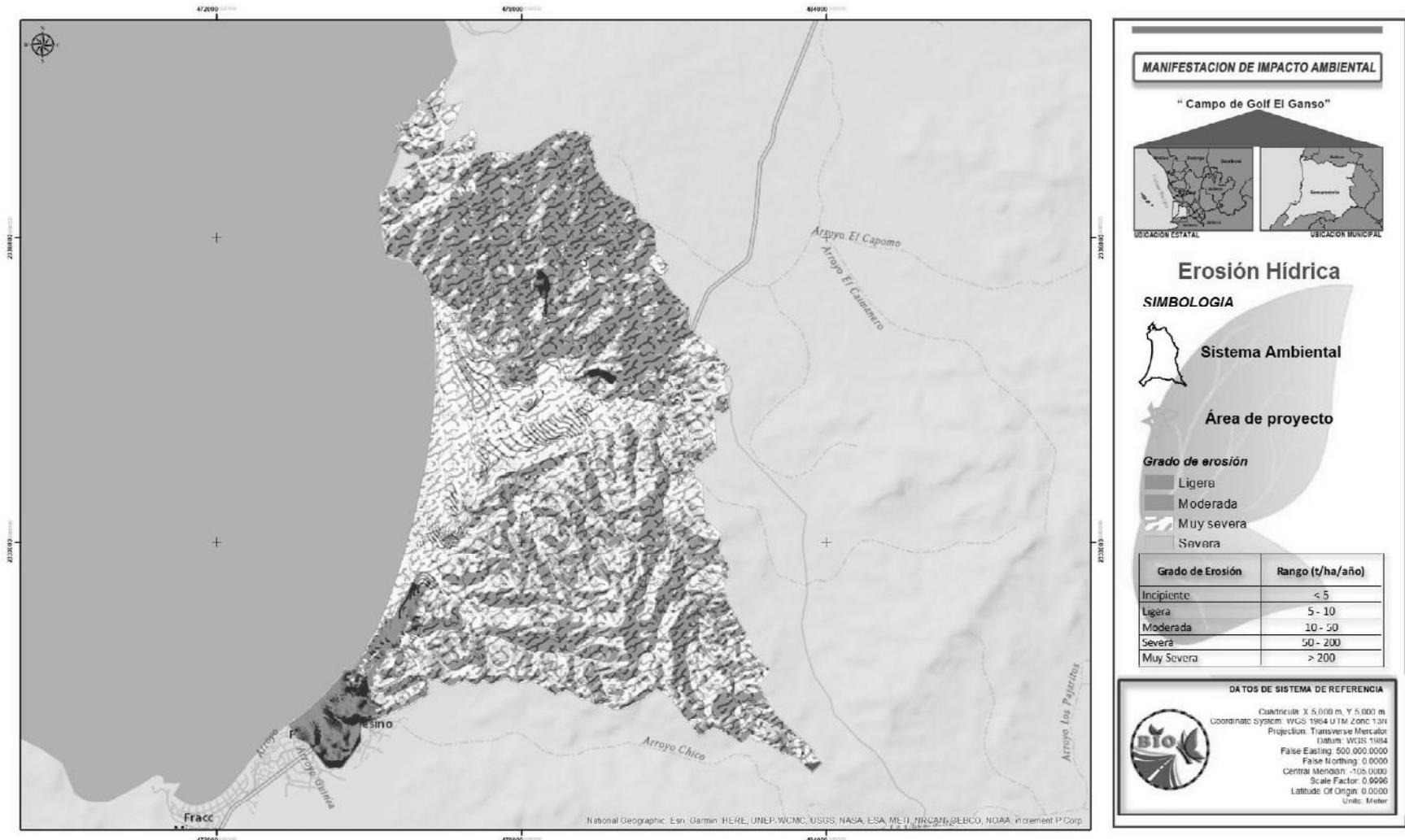


Figura IV 21. Grados de erosión hídrica dentro del SA.

De acuerdo a la tabla anterior, el SA pierde un total de 5,928,822.15 ton/anuales, lo que en promedio es una pérdida total por hectárea de 884.88 ton/anuales.

Teniendo en cuenta que más del cincuenta por ciento de la superficie del S.A corresponde a agricultura de temporal, siendo estas áreas las que históricamente presentan mayor degradación del suelo y pérdida de su capacidad de tolerar la erosión eólica, esto es ocasionado porque el suelo queda desnudo utilizado con fines agrícolas, no ofrece resistencia al viento, debido a que no cuentan con una cobertura de vegetación natural, por consecuencia sufre el impacto del viento produciéndose una pérdida neta de suelo.

- **Erosión Eólica.**

La erosión eólica es el proceso por el cual el material superficial de los suelos es removido y transportado por el viento. La erosión eólica ocurre en una gran variedad de ambientes que tienen en común la presencia de material fino, suelto y seco, extensas áreas con una superficie poco rugosa, desprovista de cobertura vegetal, donde predominan fuertes vientos (FAO, 1979).

La erosión eólica afecta principalmente a las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas del país, aunque no es exclusiva de ellas. Sus causas también se atribuyen a una insuficiente protección del suelo por la cubierta vegetal, a la destrucción de la estructura del suelo y a niveles bajos de humedad.

La velocidad del viento, especialmente las ráfagas con velocidades muy por encima de la velocidad media del viento tienen una influencia determinante en la remoción de partículas. Algunos estudios (Wilson & Cooke, 1980; Fryrear & Saleh, 1993) señalan que para iniciar el movimiento de partículas de suelos de textura gruesa (arenosa a franco arenosa) y baja rugosidad, se requieren velocidades de entre 5 y 7 m/s (18 y 25 km/h). Las arenas finas y sueltas, sin protección alguna, pueden ser puestas en movimiento por vientos de menos de 1 m/s.

La erosión eólica se calcula mediante el producto del índice de agresividad del viento (IAVIE), el factor por textura del suelo (CATEX) y el factor por uso del suelo (CAUSO).

$$Ee = IAVIE * CATEX * CAUSO$$

IAVIE (Factor de Índice de Agresividad del Viento).

Se calcula a partir de PECRE con la siguiente fórmula:

$$IAVIE = 160.8252 - (0.766 * PECRE)$$

PECRE es el período de crecimiento, el cual se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual). Se obtiene con el siguiente cálculo:

$$PECRE = (0.2408 * PP) - (0.0000372 * (PP)^2 - 33.1019)$$

Donde:

PECRE= Período de crecimiento (días con disponibilidad de agua y temperatura favorables para el desarrollo de un cultivo).

PP= Precipitación media anual (mm).

El valor de PP se obtuvo de la estación meteorológica más cercana al área de estudio, en este caso fue la estación 18080 San Marcos, la cual presenta una precipitación media anual de 1,056.70 mm, por consiguiente, el valor de PECRE es el siguiente:

Tabla IV.28. Valor del IAVIE en el AP.

Datos generales	Estación
Estado (Estación Meteorológica más cercana)	Nayarit
No. De la Estación Meteorológica	18080
Nombre de la Estación Meteorológica	San Marcos
Precipitación (PP)	1,056.70
PECRE=0.240(PP)-0.0000372(PP)^2-33.1019	179.81
IAVIE = 160.8252 – 0.7660*PECRE	23.09

CATEX (Erodabilidad por efecto de la textura).

Para su obtención se examina la textura y fase de los suelos presentes en el AP, de acuerdo con su condición de calcáreo o no calcáreo, siguiendo con la clase textural y fase física.

Tabla IV.29. Valores de CATEX de acuerdo a la condición calcárea del suelo.

Tipo de Suelo	Textura	Valor K
Acrisol órtico	Media	1.250
Cambisol cromico	Media	1.250
Cambisol eutrico	Media	1.250
Feozem háplico	Media	1.850
Feozem lúvico	Media	1.850
Regosol eutrico	Media	1.750

#### CAUSO (Factor de protección por cobertura del suelo).

Calificación de protección por uso de suelo y vegetación CAUSO. Los valores para las diferentes condiciones respecto al uso de suelo se presentan en la Tabla IV.30.

Tabla IV.30. Valores de CAUSO según usos de suelo del SA.

Uso de Suelo y Vegetación	CAUSO
Agricultura de temporal	0.70
Bosque de encino	0.20
Manglar	0.10
Pastizal inducido	0.30
Pastizal halófilo	0.30
Sabanoide	0.30
Selva mediana subcaducifolia	0.24
Selva mediana subperennifolia	0.18
Sin vegetación aparente	0.50
Zona urbana	0.00

Los valores de los tres factores (IAVIE, CATEX, CAUSO) para cada tipo de cobertura y unidad edafológica se muestran en la Tabla IV.31, se sustituyen los valores en la ecuación de erosión eólica, dando como resultado la pérdida de suelo por el efecto del viento en toneladas por hectárea por año (ton/ha/año). Se anexa la memoria de cálculo donde se desarrolla toda la metodología anteriormente descrita, (Anexo IV.2).

Tabla IV.31. Erosión eólica actual por año, por tipo y uso de suelo dentro del S.A.

TIPO DE SUELO	TIPO DE VEGETACION	SUPERFICIE (HA)	IAVE	CATEX	CAUSO	EROSION ACTUAL (TON/HA/AÑO)	EROSION ANUAL (TON)	GRADO DE EROSIÓN
Acrisol órtico	Agricultura de temporal	150.98	23.09	1.250	0.70	20.20	3,050.16	Ligera
	Pastizal halófilo	3.92	23.09	1.250	0.30	8.66	33.96	Sin erosion
	Selva mediana subcaducifolia	11.63	23.09	1.250	0.24	6.93	80.57	Sin erosion
	Selva mediana subperennifolia	2.33	23.09	1.250	0.18	5.19	12.10	Sin crocion
Cambisol crómico	Agricultura de temporal	164.92	23.09	1.250	0.70	20.20	3,331.68	Ligera
	Manglar	10.09	23.09	1.250	0.10	2.89	29.11	Sin erosion
	Pastizal inducido	14.35	23.09	1.250	0.30	8.66	124.25	Sin erosion
	Selva mediana subcaducifolia	229.99	23.09	1.250	0.24	6.93	1,593.04	Sin erosion
Cambisol éutrico	Agricultura de temporal	1,390.75	23.09	1.250	0.70	20.20	28,096.14	Ligera
	Manglar	31.97	23.09	1.250	0.10	2.89	92.27	Sin crocion
	Pastizal halófilo	8.81	23.09	1.250	0.30	8.66	76.24	Sin erosion
	Sabanoide	4.04	23.09	1.250	0.30	8.66	35.02	Sin erosion
	Selva mediana subcaducifolia	88.42	23.09	1.250	0.24	6.93	612.44	Sin erosion
	Selva mediana subperennifolia	55.26	23.09	1.250	0.18	5.19	287.07	Sin crocion
	Sin vegetación aparente	28.27	23.09	1.250	0.50	14.43	407.92	Ligera
	Zona urbana	9.49	23.09	1.250	0.00	0.00	0.00	Sin erosion
Geozem háplico	Agricultura de temporal	1,678.82	23.09	1.850	0.70	29.90	50,195.17	Ligera
	Bosque de encino	9.36	23.09	1.850	0.20	8.54	79.95	Sin erosion
	Pastizal halófilo	7.43	23.09	1.850	0.30	12.81	95.17	Ligera
	Sabanoide	10.66	23.09	1.850	0.30	12.81	136.55	Ligera
	Selva mediana subcaducifolia	466.79	23.09	1.850	0.24	10.25	4,785.10	Sin erosion
	Selva mediana subperennifolia	533.30	23.09	1.850	0.18	7.69	4,100.17	Sin erosion
	Sin vegetación aparente	27.50	23.09	1.850	0.50	21.36	587.23	Ligera
	Zona urbana	262.85	23.09	1.850	0.00	0.00	0.00	Sin erosion
Geozem lúvico	Agricultura de temporal	301.45	23.09	1.850	0.70	29.90	9,013.18	Ligera

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
 Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

TIPO DE SUELO	TIPO DE VEGETACION	SUPERFICIE (HA)	IAVF	CATFX	CAUSO	EROSION ACTUAL (TON/HA/AÑO)	EROSION ANUAL (TON)	GRADO DE EROSION
Regosol éutrico	Manglar	0.58	23.09	1.850	0.10	4.27	2.50	Sin erosion
	Selva mediana subcaducifolia	709.33	23.09	1.850	0.24	10.25	7,271.39	Sin erosión
	Sin vegetación aparente	0.88	23.09	1.850	0.50	21.36	18.70	Ligera
	Zona urbana	3.71	23.09	1.850	0.00	0.00	0.00	Sin erosion
Regosol éutrico	Agricultura de temporal	59.01	23.09	1.750	0.70	28.28	1,669.71	Ligera
	Manglar	99.71	23.09	1.750	0.10	4.04	402.87	Sin erosion
	Pastizal halófilo	138.44	23.09	1.750	0.30	12.12	1,678.04	Ligera
	Selva mediana subcaducifolia	0.67	23.09	1.750	0.24	9.70	6.53	Sin erosión
	Selva mediana subperennitaria	10.95	23.09	1.750	0.18	7.27	79.63	Sin erosion
	Sin vegetación aparente	173.49	23.09	1.750	0.50	20.20	3,504.77	Ligera
<b>SUMATORIAS</b>		<b>6700.15</b>					<b>121,488.62</b>	

Tabla IV.32. Resumen de pérdidas por erosión eólica.

Condición	Erosión (ton/año)
Pérdida total anual de suelo en el S.A	121,488.62
Valor de perdida de suelo anual/ha en el S.A	18.13

Los grados de erosión fueron asignados de acuerdo a la clasificación propuesta por SEDESOL-INE, 1993.

Tabla IV.33. Rangos para las clases de erosión eólica.

Grado de erosión	Rango (ton/ha/año)
Sin erosión	<12
Ligera	12-50
Moderada	50-100
Alta	100-200
Muy alta	>200

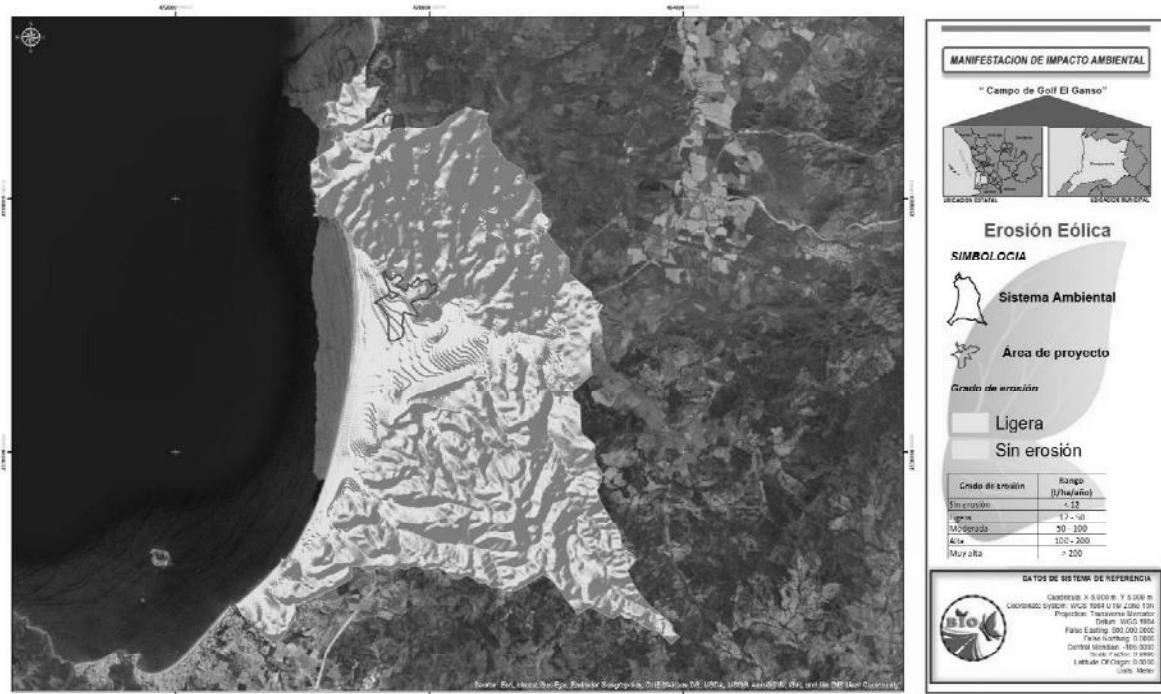


Figura IV.22. Grados de erosión eólica dentro del S.A.

De acuerdo a la tabla anterior, la superficie delimitada como sistema ambiental pierde un total de **121,488.62 ton/anuales**, lo que en promedio es una pérdida total por hectárea de **18.13 ton/anuales**, por lo que el grado de erosión eólica es ligero.

El transporte litoral y la erosión de la costa pueden aumentar temporalmente durante la ocurrencia de eventos ciclónicos debido al incremento de la altura de ola y la disminución

de su período, lo cual ocasiona la pérdida del material de playa e incrementa el riesgo de movimiento de laderas en acantilados por el ataque del oleaje.

#### *IV.2.1.5. Hidrología superficial y subterránea.*

##### *IV.2.1.5.1. Hidrología superficial*

México está dividido en 37 Regiones Hidrológicas (RH) y a su vez se agrupan en 13 Regiones Hidrológicas-Administrativas (RHA).

Una región hidrológica está definida como un sistema integral y funcional, constituido por factores físicos, biológicos y socioeconómicos. En el Estado de Nayarit, se encuentran 4 regiones hidrológicas dentro del estado; la mayor porción de la superficie ocupa en el centro y este la RH 12 “Lerma-Santiago”. En menor porción se encuentran partes de la RH 13 “Huicicila”, RH 14 “Ameca” y RH11 “Presidio-San Pedro” en el norte del estado.

Tabla IV.34 Porción de la superficie que ocupan las Regiones Hidrológicas

Región Hidrológica	Porción de la superficie estatal (%)
RH 11 Presidio San Pedro	15.56
RH 12 Lerma-Santiago	42.84
RH 13 Huicicila	17.39
RH 14 Ameca	24.21

El municipio de Compostela se localiza sobre la Región Hidrológica 13 Huicicila (RH 13) y la Región Hidrológica 14 Ameca (RH 14).

La primera se extiende desde el municipio de San Blas, al norte de Compostela, hasta el centro sur de Compostela, cubriendo una superficie de 249,567.88 hectáreas, mientras que la región hidrológica Ameca se extiende desde el sur de Compostela hasta Bahía de Banderas, con una superficie de 161,970.47 hectáreas.

A su vez estas regiones hidrológicas se dividen en cuencas, correspondiendo a la RH 13 la Cuenca Huicicila - San Blas y a la RH 14 la Cuenca Ameca - Ixtapa. A la RH 13,

Cuenca Huicicila – San Blas corresponden las subcuencas Ixtapa y Huicicila; mientras que a la RH 14, Cuenca Ameca – Ixtapa corresponde la subcuenca Ameca – Ixtapa.

Las corrientes perennes de agua más relevantes del municipio son: Ameca, La Cucaracha, Chiquito, La Tigrera, Huicicila, Refilión, Ixtapan, Los Aguilar, El Cantor, El Agua Azul, Salsipuedes, Agua Zarca, Chila (Viejo), Los Otates, Los Pajaritos, Compostela y El Pozo.

Por otra parte, las corrientes intermitentes más relevantes del municipio son: Lo de Marcos, El Caimanero, El Capomo, Chico, Las Conchas y Las Truchas.

El SA se encuentra enclavado en la *Región Hidrológica 13*, Cuenca B, Río Huicicila-San Blas, subcuenca a Río Huicicila.

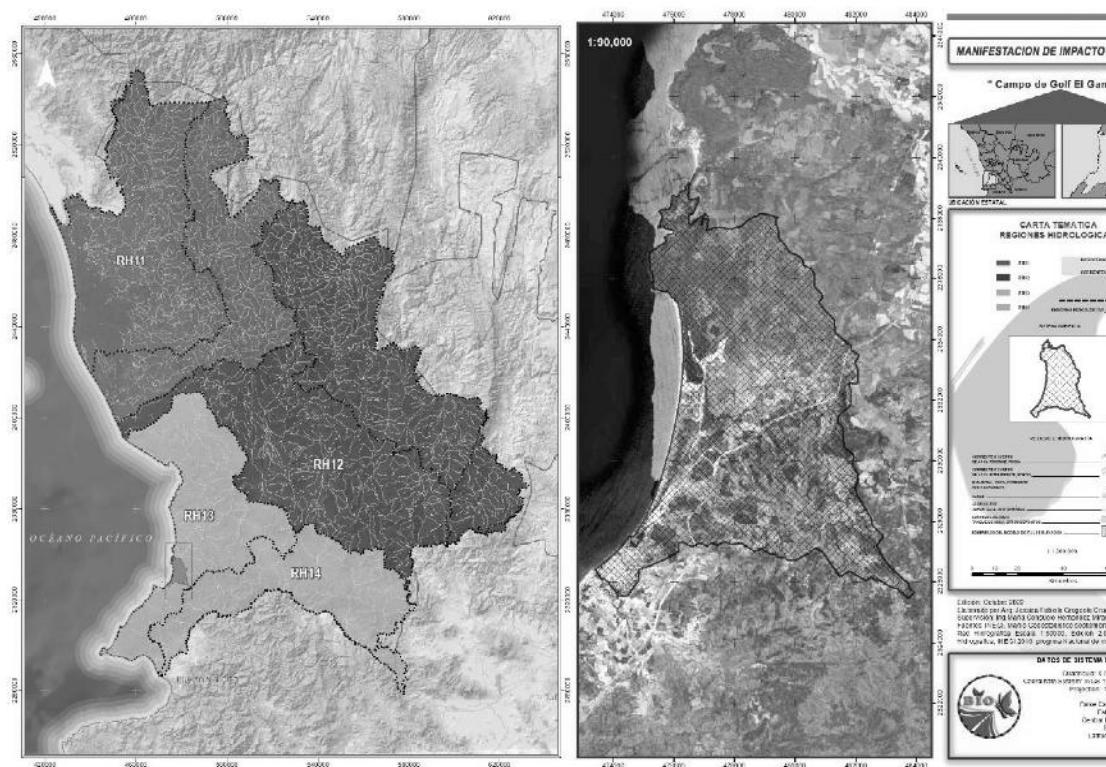


Figura IV.23. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a las Regiones Hidrológicas

La cuenca (B) R. Huicicila-San Blas se localiza en el suroeste, en la región costera, entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción sur abarca la parte norte de Bahía de

Banderas. Representa 13.11% de la superficie estatal. Limita al norte y este con la cuenca F (RH-12), al sureste B (RH-14), al sur A (RH-13) y al oeste con el Océano Pacífico. La integran las subcuencas a, R. Huicicila; b. R. Ixtapa y c, R. San Blas.

En esta cuenca escurren una serie de ríos que desembocan en el Océano Pacífico, de ellos destacan: El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigrera, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos; al norte de ésta se encuentra una zona de esteros y marismas cercanos a la población de San Blas; otro rasgo hidrográfico importante es el Lago-Cráter San Pedro. Se asientan poblaciones de importancia como: Jalcocotán, Zacualpan, Compostela, Las Varas, La Cruz de Huanacaxtle, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas.

Dentro de la cuenca la temperatura media anual es de 18 a 26 °C, la precipitación total anual de 1000 a 1500 mm, la lámina de escurrimiento calculada es de 348 mm y el coeficiente de escurrimiento de 27.8 cm; el volumen promedio anual aforado es de 191.7 millones de metros cúbicos. No se presentan niveles de contaminación importantes; sin embargo, es necesario establecer plantas de tratamiento de aguas residuales en todas las poblaciones, para evitar riesgos futuros en las corrientes superficiales de la zona litoral.

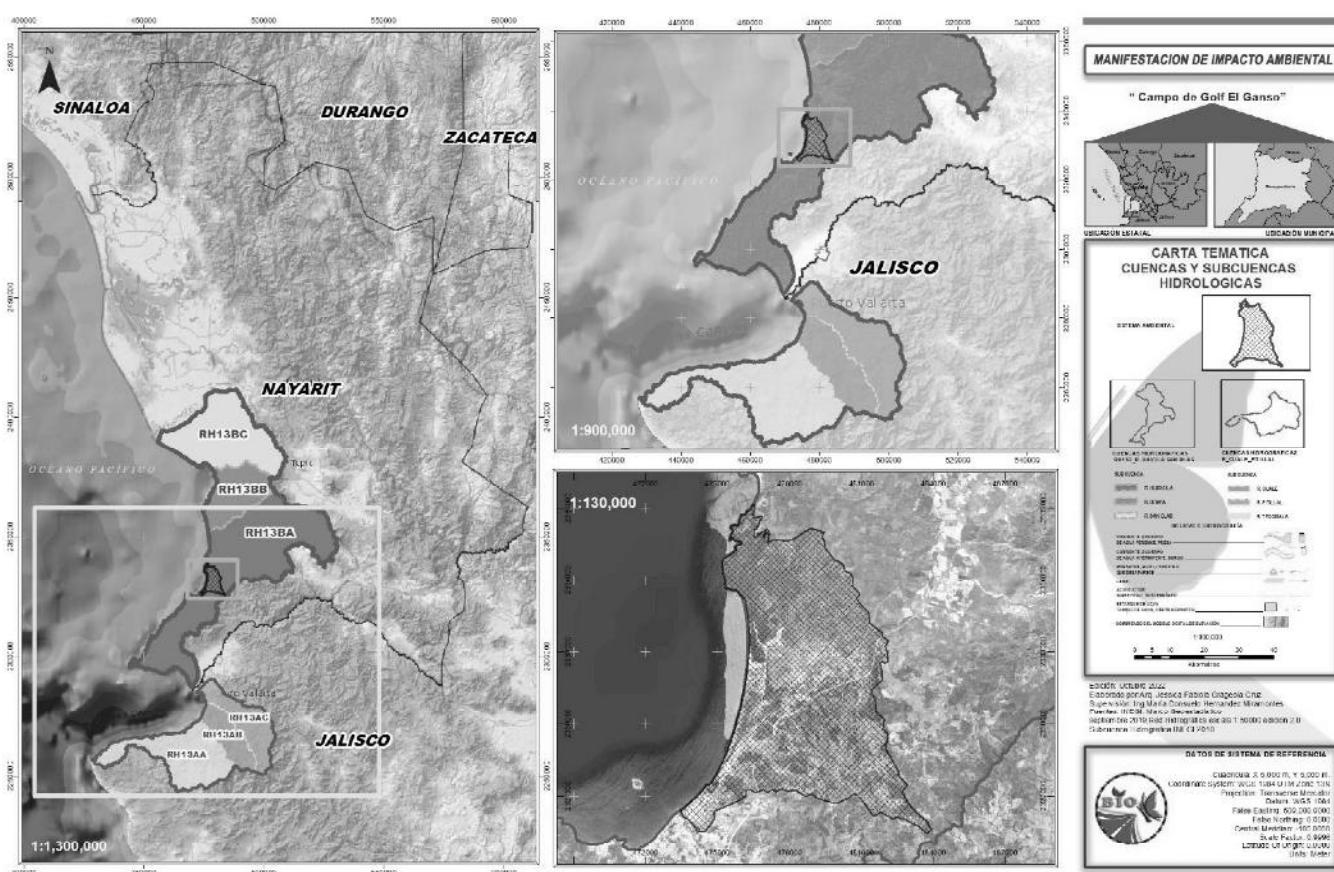


Figura IV.24. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a las Cuencas Hidrológicas

En la región se aprecia la recarga natural de acuíferos, que está constituida principalmente por la recarga vertical que tiene lugar a través de la infiltración de la lluvia que cae sobre los materiales permeables de la zona. Otra fuente de recarga es la infiltración que se presenta en los contactos de las formaciones permeables e impermeables. La recarga horizontal puede ser considerada también como una recarga natural.

#### *Sistema hidrológico; arroyos y escurrimientos superficiales en el Sistema Ambiental*

Con base en la información del Simulador de Flujos de Agua de cuencas Hidrográficas (SIATL) del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), se determinó el número y ubicación de las corrientes de agua presentes en el SA. De manera general dentro del SA, existe una importante red de escurrimientos, los cuales inician en las partes altas de las sierras y tienen como destino final el mar; dentro del Área de Influencia y

Sistema Ambiental las corrientes de agua encontradas fueron contadas y ubicadas como se muestra a continuación.

Tabla IV.35. Información de rasgos de las principales corrientes en la cuenca.

Escurreimiento	Clave de subcuenca	Condición de la corriente	Longitud (m)	Sumatoria de longitudes de líneas de flujo de aguas arriba (m) a nivel de cuenca	Sumatoria de longitudes aguas abajo (m) a nivel de cuenca
Arroyo Ioma Alta	RH13Ba	Intermitente	826.75	1,919.82	7,795.16
Arroyo El Agua Azul	RH13Ba	Perenne	2,259.00	136,123.55	3,373.88
Arroyo El Muerto	RH13Ba	Intermitente	2,217.84	3,926.67	10,832.99
Estero Los Becerros	RH13Ba	Perenne	133.11	6,433.70	1,426.72
Arroyo Tebelchía	RH13Ba	Intermitente	1,325.84	30,178.17	7,958.75
Estero San Lucas	RH13Ba	Perenne	1,828.85	24,637.00	350.83

De acuerdo al SIATL en el SA se reportan tres corrientes intermitentes y tres corrientes perennes, siendo el Arroyo "Agua Azul" el principal escurreimiento superficial ubicado dentro del Sistema Ambiental, sin embargo, por la naturaleza del proyecto el Estero Los Becerros es de gran importancia por su comunicación efímera con el mar, es un sistema hidrológico semicerrado conformado por un canal y una serie de venas, este cuerpo de agua está separado de la bahía por una barra arenosa que, en épocas de avenidas, es abierta hidráulicamente permitiendo la comunicación entre los dos cuerpos de agua, la dinámica hidrológica del estero depende del arroyo "Agua Azul" y de los aportes de la subcuenca del mismo nombre (Cruz. R. B., Poce. C.P. 2009). En estiaje, el sitio de apertura, Boca de los Naranjos, presenta salinidades que tienden a condiciones dulceacuícolas, lo que ha permitido la presencia de poblaciones importantes de manglar. El escurreimiento principal perenne "Agua Azul" presenta un recorrido que inicia al este del sistema ambiental (aguas arriba) hasta su desembocadura al estero. Este escurreimiento es alimentado tanto por la precipitación en la región de mayor altitud, como por la presencia de manantiales.

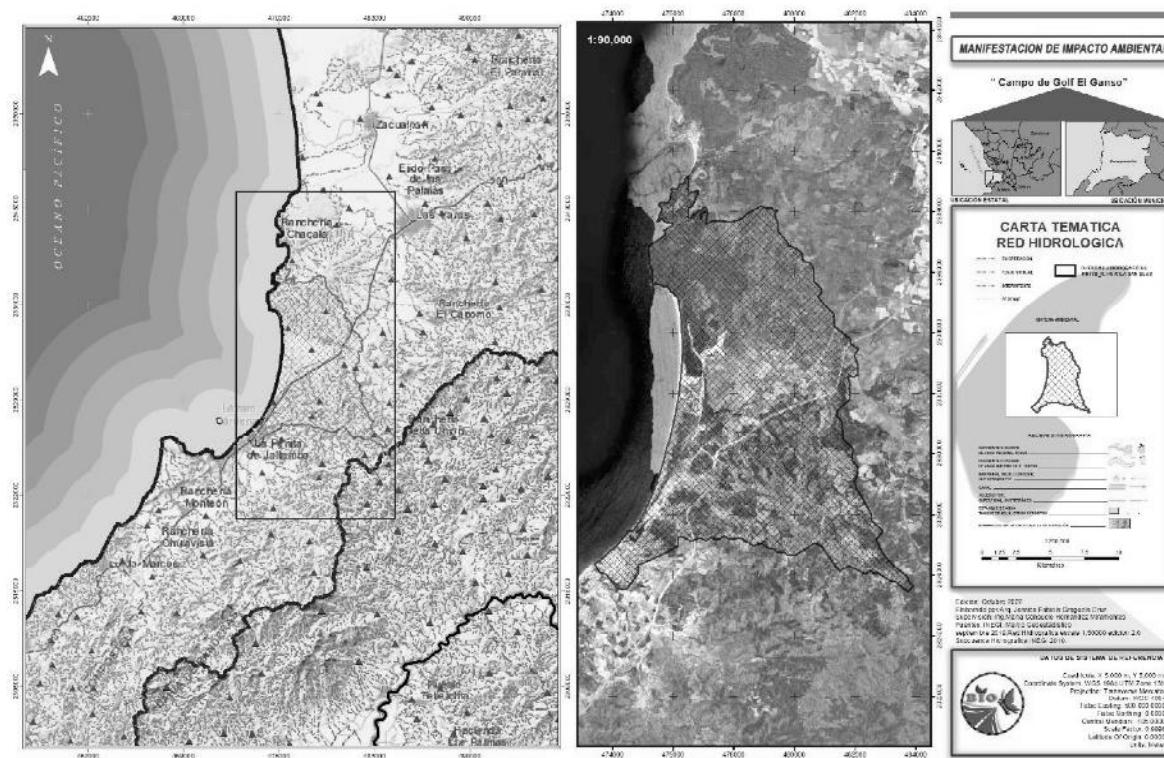


Figura IV.25. Confluencia de escurrimientos en el Sistema Ambiental

La red hidrográfica del S.A está representada por escurremientos provenientes de la zona de sierra, que en su totalidad son arroyos de caudal intermitente y de recorrido muy corto, por lo que la cantidad de agua que mueven es reducida; los más importantes por su cercanía al área son: Arroyo Agua Azul, que posee una trayectoria hacia el suroeste, uniéndose a lo largo de su trayectoria a otros arroyos, los cuales llevan sus aguas hasta el estero Los Becerros, para finalmente desembocar en Boca de Los Naranjos. Otro arroyo importante es el denominado El Chico, que pasa por la porción suroeste del polígono, pero fuera de éste, su trayectoria es hacia el oeste; atraviesa el poblado La Peñita de Jaltemba para desembocar en el océano. Los demás arroyos tienen una dirección perpendicular a la línea de costa como son: el arroyo Loma Alta, Cordoncillo y El Muerto.

Las zonas inundables o vulnerables al interior se caracterizan por tener una pendiente menor al 2%, además de presentar una baja permeabilidad por la composición del suelo, consecuencia del arrastre de materiales provenientes de montaña.

A nivel de proyecto se puede confirmar que la red hidrográfica no será alterada, ya que como ha sido descrito en el Capítulo II, la construcción del campo de golf se realizará sobre un área impactada, su conformación será moldeada de manera tal que las escorrentías sean canalizadas a las zonas de captación de agua de riego para su reutilización.

Esta capa compactada, se encontrará moldeada de manera tal que las escorrentías sean canalizadas a las zonas de captación de agua de riego para su reutilización.

#### *IV.2.1.5.2. Hidrología subterránea*

En cuanto a la hidrología subterránea, el Sistema Ambiental se ubica dentro del acuífero administrativo: 1806 Zacualpan-Las Varas. En el acuífero Zacualpan-Las Varas existen numerosos manantiales cuyo volumen se ha estimado en 6.5 hm<sup>3</sup> /año; además, se han determinado pérdidas por escurrimiento que suman 32 hm<sup>3</sup> /año.

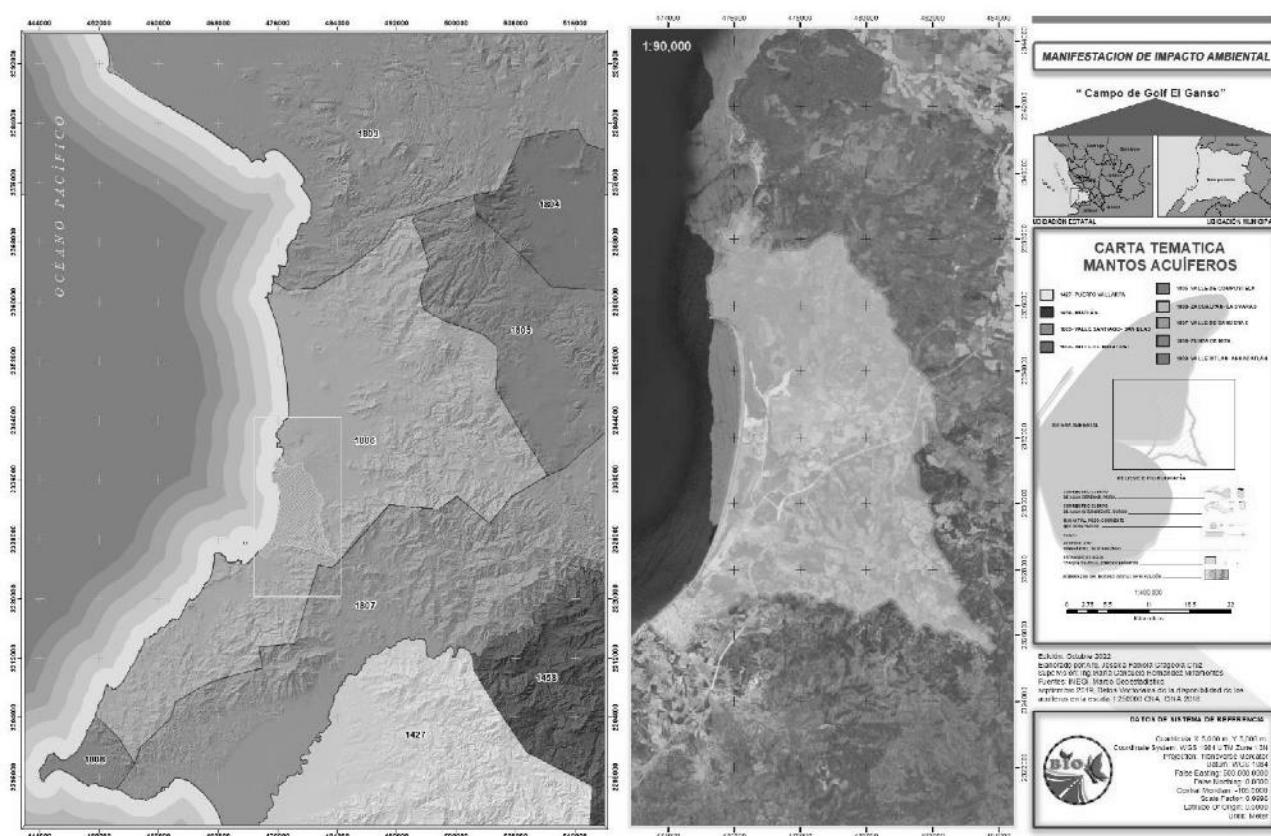


Figura IV.26. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a los acuíferos administrativos

**Acuífero administrativo 1806 Zacualpan-Las Varas:** Ocupa el 100% de la superficie del S.A, el acuífero Zacualpan-Las Varas se localiza en la porción Suroeste del estado de Nayarit, y abarca un área de 1 358.9 km<sup>2</sup>.

De acuerdo con el documento de “Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Zacualpan-Las Varas (1806), Estado de Nayarit” (CONAGUA,2020), para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 21,667,480 m<sup>3</sup> anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

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 indicada en la norma referida anteriormente, 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.

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

$$\text{DMA} = 74.2 - 38.5 - 21.66748$$

$$\text{DMA} = 14.03252 \text{ hm}^3 / \text{año}$$

El resultado indica que existe un volumen disponible de 14,032,520 m<sup>3</sup> anuales para otorgar nuevas concesiones.

En este sentido es un aliciente que el acuífero donde se ubica el campo de golf tiene disponibilidad de agua, sin embargo, la viabilidad del proyecto se sustenta fundamentalmente en el diseño y sistema de riego, es por ello que las aguas pluviales se recogerán mediante un dren perimetral y serán conducidas hacia una infiltración profunda con lo que se contribuirá a la recarga del acuífero por el aprovechamiento que existirá del subsuelo para abastecer las áreas de amenidades, de servicios y mantenimiento del complejo. Otro punto importante es la especie de césped que se establecerá, siendo esta una de las variedades que consumen menor cantidad de agua.

#### *IV.2.1.5.3. Cálculo de Infiltración actual dentro del SA.*

La estimación de volúmenes de infiltración de agua en el sistema ambiental se desarrolla siguiendo modelos de escurrimiento general a través de la estimación de coeficientes de escurrimiento. En México existen pocos trabajos sobre estimaciones de captura de agua. Dentro de esos pocos trabajos podemos citar el de Martínez y Fernández (1983) y todo el conjunto de modelos de escurrimiento a partir del modelo lluvia-escurrimiento desarrollado por el CENAPRED (Domínguez *et al.*, 1994; citado por Torres y Guevara, 2003). La Comisión Nacional del AGUA (CONAGUA) ha publicado la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 (Diario Oficial de la Federación, 2 de agosto del 2001), donde establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales para su explotación y aprovechamiento. En dicha norma

se muestra el procedimiento autorizado para calcular el coeficiente de escurrimiento (Ce), para el cálculo del escurrimiento medio anual en función del tipo y uso de suelo, y del volumen de precipitación anual. En el método mencionado con anterioridad asume que el coeficiente de escurrimiento (Ce) se puede estimar con la ecuación siguiente:

$$Ce = \frac{K(P - 500)}{200} \text{ si } k \leq 0.15 \quad \text{o} \quad Ce = K \frac{(P - 250)}{2000} + \frac{(K - 0.15)}{1.5} \text{ si } k > 0.15$$

Dónde:

**Ce**= Coeficiente de escurrimiento.

**P**= Precipitación anual (mm).

**K**= Factor de cobertura vegetal y tipo de suelo.

El volumen anual medio de escurrimiento natural en términos genéricos es igual a la precipitación media anual por el área y por un coeficiente de escurrimiento. El coeficiente de escurrimiento (Ce) se puede determinar, según la norma antes citada, en función del parámetro K que depende del tipo y uso de suelo (Ver Tabla IV.36).

Tabla IV.36.Valores de K, en función del tipo y uso de suelo.

Uso de suelo	Tipo de Suelo.		
	A*	B**	C***
Barbecho, áreas incultas y desnudas.	0.26	0.28	0.3
Cultivos			
En hilera	0.24	0.27	0.3
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.3
Granos pequeños	0.24	0.27	0.3
Pastizal			
Porcentaje del suelo cubierto o pastoreo			
Más de 75%. Poco.	0.14	0.2	0.28
De 50 al 75%. Regular.	0.2	0.24	0.3
Menos de 50%. Excesivo.	0.24	0.28	0.3
Vegetación			
Cubierto más de 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto de 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28

Uso de suelo	Tipo de Suelo.		
	A*	B**	C***
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.3
Zonas Urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.3	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.3

CNA. 2001. A\* Suelos permeables; B\*\* Suelos medianamente permeables; C\*\*\* Suelos casi impermeables.

La Tabla IV.37 presenta los valores de K, de acuerdo a los usos de suelo que se encuentran dentro del SA delimitado para este proyecto.

Tabla IV.37. Valores K del SA.

Uso de Suelo y Vegetación	K
Agricultura de temporal	0.28
Bosque de encino	0.22
Manglar	0.22
Pastizal halófilo	0.24
Pastizal inducido	0.24
Sabanoide	0.24
Selva mediana subcaducifolia	0.22
Selva mediana subperennifolia	0.22
Sin vegetación aparente	0.28
Zona urbana	0.29

#### Calculo del coeficiente de escurrimiento Ce.

La precipitación se tomó de los datos que se generaron en la estación meteorológica 18080 de San Marcos en el Estado Nayarit que es la más cercana a la zona de influencia del proyecto, administrada por la CONAGUA a través del Servicio Meteorológico Nacional, misma que proporciona los resultados. El promedio de precipitación es de 1,056.70 mm anuales.

Tabla IV.38. Datos meteorológicos estación 18080 San Marcos.

Datos generales	Estación meteorológica
Estado	Nayarit
No. E. M.	18080
Nombre E. Meteorológica	San Marcos

Precipitación (PP) m.m	1,056.70
------------------------	----------

El volumen anual de escurrimiento por superficie que ocupan los distintos usos de suelo y vegetación distribuidos en el SA, se obtuvo con la siguiente formula:

$$Ce = K \frac{(P - 250)}{2000} + \frac{(K - 0.15)}{1.5} \text{ si } k > 0.15$$

Sustituyendo el factor K para cada uno de los tipos de vegetación presentes en el SA, se tendrían los siguientes valores del Ce:

Tabla IV.39. Coeficientes de escurrimiento por uso de suelo dentro del SA.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)	K	Pp (mm)	Ce
Agricultura de temporal	3,745.96	0.28	1,056.70	0.1996
Bosque de encino	9.36	0.22	1,056.70	0.1354
Manglar	142.35	0.22	1,056.70	0.1354
Pastizal halófilo	158.59	0.24	1,056.70	0.1568
Pastizal inducido	14.35	0.24	1,056.70	0.1568
Sabanoide	14.70	0.24	1,056.70	0.1568
Selva mediana subcaducifolia	1,506.83	0.22	1,056.70	0.1354
Selva mediana subperennifolia	601.84	0.22	1,056.70	0.1354
Sin vegetación aparente	230.13	0.28	1,056.70	0.1996
Zona urbana	276.05	0.29	1,056.70	0.2103
<b>SUMATORIA</b>				<b>6,700.15</b>

#### Cálculo del volumen de escurrimiento anual dentro del SA.

Para el cálculo del escurrimiento anual y una vez obtenido el Ce, se utiliza la siguiente ecuación.

$$\text{Volumen de Escurrimiento Anual} = (Pa)(At)(Ce)$$

Dónde:

Pa= Precipitación media anual.

At= Área total (m<sup>2</sup>).

Ce= Coeficiente de escurrimiento.

Sustituyendo lo anterior y con los coeficientes de escurrimiento por uso de suelo, se tendrían los siguientes volúmenes de escurrimiento anual dentro del SA.

Tabla IV.40. Volúmenes de escurrimiento anual dentro del SA.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Ce	Pa (m)	Vol. Esc. Anual (m <sup>3</sup> )
Agricultura de temporal	37,459,551.22	0.1996	1.0567	7,901,052.87
Bosque de encino	93,590.69	0.1354	1.0567	13,391.05
Manglar	1,423,508.18	0.1354	1.0567	203,677.05
Pastizal halófilo	1,585,927.30	0.1568	1.0567	262,779.89
Pastizal inducido	143,506.20	0.1568	1.0567	23,778.23
Sabanoide	147,010.10	0.1568	1.0567	24,358.81
Selva mediana subcaducífolia	15,068,336.04	0.1354	1.0567	2,155,993.41
Selva mediana subperennifolia	6,018,350.99	0.1354	1.0567	861,112.01
Sin vegetación aparente	2,301,259.88	0.1996	1.0567	485,386.91
Zona urbana	2,760,501.42	0.2103	1.0567	613,463.79
<b>SUMATORIA</b>	<b>67,001,542.02</b>			<b>12,544,994.03</b>

#### Cálculo de la lámina de evapotranspiración en el SA.

Como segundo paso se calcula la evapotranspiración media anual (ETR), mediante la fórmula de Coutagne, la cual indica que:

$$ETR = P - XP^2$$

Donde:

ETR = evapotranspiración real en metros/año

P = precipitación en m/año = 1.0567

t = Temperatura media anual en °C = 25.7

X = 1 / 0.8 + 0.14t = 0.2274

ETR. P-X (P<sup>2</sup>). =0.8028

De acuerdo a la estimación de la evapotranspiración anual, pierden por este fenómeno 802.80 mm/anuales lo que significa que se pierden una lámina de 0.8028 m en una superficie de 1 m<sup>2</sup>.

Tomando en cuenta la lámina de evapotranspiración estimada para el SA, y de acuerdo a las superficies de usos de suelo dentro del polígono del SA, se tendrían los siguientes valores de evapotranspiración.

Tabla IV.41. Volumen de evapotranspiración dentro del SA.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Lamina ETR (m/anual)	ETR por Uso (m <sup>3</sup> )
Agricultura de temporal	3,745.96	37,459,551.22	0.8028	30,072,527.72
Bosque de encino	9.36	93,590.69	0.8028	75,134.61
Manglar	142.35	1,423,508.18	0.8028	1,142,792.37
Pastizal halófilo	158.59	1,585,927.30	0.8028	1,273,182.44
Pastizal inducido	14.35	143,506.20	0.8028	115,206.78
Sabanoide	14.70	147,010.10	0.8028	118,019.71
Selva mediana subcaducifolia	1,506.83	15,068,336.04	0.8028	12,096,860.17
Selva mediana subperennifolia	601.84	6,018,350.99	0.8028	4,831,532.17
Sin vegetación aparente	230.13	2,301,259.88	0.8028	1,847,451.43
Zona urbana	276.05	2,760,501.42	0.8028	2,216,130.54
<b>SUMATORIA</b>	<b>6,700.15</b>	<b>67,001,542.02</b>		<b>53,788,837.93</b>

#### Cálculo del volumen total de precipitación en el área del SA.

Considerando que la precipitación media anual del área está en el orden de los 1,056.70 mm/anuales lo que significa que se precipita una lámina de 1.0567 m en una superficie de 1 m<sup>2</sup>. Tomando en cuenta la lámina de precipitación, y de acuerdo a las superficies de usos de suelo dentro del polígono del SA, se tendrían los siguientes valores totales de precipitación.

Tabla IV.42. Valores totales de precipitación dentro del SA.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Lamina Pp (m/anual)	Pp total por Uso (m <sup>3</sup> )
Agricultura de temporal	3,745.96	37,459,551.22	1.0567	39,583,507.77
Bosque de encino	9.36	93,590.69	1.0567	98,897.28
Manglar	142.35	1,423,508.18	1.0567	1,504,221.09
Pastizal halófilo	158.59	1,585,927.30	1.0567	1,675,849.38

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Lamina Pp (m/anual)	Pp total por Uso (m <sup>3</sup> )
Pastizal inducido	14.35	143,506.20	1.0567	151,643.00
Sabanoide	14.70	147,010.10	1.0567	155,345.57
Selva mediana subcaducifolia	1,506.83	15,068,336.04	1.0567	15,922,710.69
Selva mediana subperennifolia	601.84	6,018,350.99	1.0567	6,359,591.49
Sin vegetación aparente	230.13	2,301,259.88	1.0567	2,431,741.32
Zona urbana	276.05	2,760,501.42	1.0567	2,917,021.85
<b>SUMATORIAS</b>	<b>6,700.15</b>	<b>67,001,542.02</b>		<b>70,800,529.45</b>

Obtenidos los valores, tanto de escurrimiento, evapotranspiración y precipitación; se puede realizar el cálculo de la infiltración potencial dentro del SA. Para este caso se estimó la infiltración para cada uso de suelo y vegetación delimitados dentro del SA. Para estimar la cantidad de agua que puede llegar a infiltrarse se considera lo siguiente:

$$\text{Infiltración} = \text{Precipitación} - (\text{Evapotranspiración} + \text{Escurrimiento})$$

Bajo estas condiciones se estimó la infiltración considerando un coeficiente de escurrimiento determinado en función del tipo y uso de suelo, y del volumen de precipitación anual. Ver Tabla IV.43.

Tabla IV.43. Infiltración total anual por uso de suelo en el SA.

TIPO DE VEGETACIÓN	Superficie (ha)	Vol. Esc. Anual (m <sup>3</sup> )	ETR por Uso (m <sup>3</sup> )	Pp total por Uso (m <sup>3</sup> )	Vol. de Infiltración (m <sup>3</sup> /anuales)
Agricultura de temporal	3,745.96	7,901,052.87	30,072,527.72	39,583,507.77	1,609,927.18
Bosque de encino	9.36	13,391.05	75,134.61	98,897.28	10,371.62
Manglar	142.35	203,677.05	1,142,792.37	1,504,221.09	157,751.68
Pastizal halófilo	158.59	262,779.89	1,273,182.44	1,675,849.38	139,887.06
Pastizal inducido	14.35	23,778.23	115,206.78	151,643.00	12,657.99
Sabanoide	14.70	24,358.81	118,019.71	155,345.57	12,967.06
Selva mediana subcaducifolia	1,506.83	2,155,993.41	12,096,860.17	15,922,710.69	1,669,857.11
Selva mediana subperennifolia	601.84	861,112.01	4,831,532.17	6,359,591.49	666,947.31
Sin vegetación aparente	230.13	485,386.91	1,847,451.43	2,431,741.32	98,902.97
Zona urbana	276.05	613,463.79	2,216,130.54	2,917,021.85	87,427.52
<b>SUMATORIAS</b>	<b>6,700.15</b>	<b>12,544,994.03</b>	<b>53,788,837.93</b>	<b>70,800,529.45</b>	<b>4,466,697.49</b>

De acuerdo con lo anterior la infiltración promedio por ha dentro del SA en su condición actual es de **4,466,697.49 m<sup>3</sup>/anuales/ha**. La superficie total de SA es de **6,705.84 ha** lo que representa infiltración de **4,470,487.96 m<sup>3</sup>/anuales**.

Tabla IV.44. Infiltración total y por hectárea dentro del SA.

Infiltración	Vol. de Infiltración m <sup>3</sup>
Total m <sup>3</sup> /anuales dentro del SA	<b>4,466,697.49</b>
Promedio por ha dentro del SA	<b>666.66</b>

Memoria de cálculo anexa, IV.2.

El proyecto contempla un área de las pistas en donde se establecerá una capa de sascab, la cual impedirá la infiltración de agua al subsuelo, esta superficie será mínima en comparación con la superficie total del S.A por lo que la afectación no será perceptible.

#### *IV.2.1.5.4. Calidad del agua*

Los orígenes de la evaluación de la calidad del agua en México datan de la década de los setenta del siglo pasado, ante la necesidad de encontrar un método confiable para comunicar los resultados de manera accesible a la población (SARH, 1979; SEDUE, 1985; SEMARNAT-CNA, 2007).

En 2003, el Gobierno Federal emprendió acciones para solucionar de manera integral el problema de contaminación con impacto en la actividad turística en los destinos de playa, dando origen al Programa Playas Limpias y de los Comités de Playas Limpias. En 2010, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), estableció el Programa de Certificación de Playas Limpias y Certificación de Calidad de Playas con base en la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI2006 (DOF, 2006), para garantizar una mejor gestión y planificación de productos y servicios turísticos con un enfoque ambiental, para permitir el aprovechamiento sostenible de las mismas (Dodds & Joppe, 2005; Hansen, 2007; Esparon, 2013; Rosas et al., 2013).

De acuerdo con los muestreos realizados en 2021 por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) en coordinación con autoridades estatales de Salud y la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública como parte del Programa Playas Limpias para el municipio de Compostela se tiene la aprobación de sus playas, esto quiere decir que calidad bacteriológica del agua de mar no excede los 200 NMP enterococos / 100 ml de agua. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla IV.45. Criterio de clasificación para la calidad del agua de mar

NMP Enterococos/100ml	Clasificación de la playa
De 0 a 200	APTA
Mayor de 200	NO APTA

Tabla IV.46.Calidad bacteriológica del agua de mar, 2021  
(NMP Enterococos/100 ml)

Playa	Sitio de muestreo	Coordenadas		Fecha de muestreo	NMP/100 ml	Clasificación
		Latitud norte	Longitud oeste			
Rincón de Guayabitos	Guayabitos I	21°01'25.4"	105°16'36.3"	ENTRE EL 29 DE NOVIEMBRE Y 6 DE DICIEMBRE	48	APTA
	Guayabitos II	21°01'25.4"	105°16'20.1"		76	APTA
Chacala	Chacala	21°09'43.7"	105°13'27.4"		20	APTA
Los Ayala	Los Ayala I	21°01'35.5"	105°17'07.9"		36	APTA

Tomada de: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/gob-mx/playas/destinos/compostela.html>.

Consultada el 08/04/2022

De acuerdo con los resultados de la tabla anterior, se puede concluir que las playas del municipio de Compostela no presentan riesgo para la salud, esto incluye la zona de playa del sistema ambiental, la cual se encuentra entre los sitios muestreados en el 2021.

#### *IV.2.1.5.5. Caracterización de la hidrodinámica costera y litoral*

El transporte litoral se refiere al movimiento del material sedimentario en la zona litoral, producido por olas y corrientes. Su estudio es importante cuando se trata de comprender el comportamiento físico de una playa o de resolver algún problema de ingeniería presentado en el área costera.

Para caracterizar los sólidos, en suspensión y arrastre de sedimentos se consideró la celda del litoral del S.A que hacia el sur inicia en la zona conocida como Rincón de Guayabitos y finaliza al norte en la Boca del Naranjo, para conocer el comportamiento se realizaron tres muestreos en el periodo de marzo de 2020 a octubre de 2020, considerando la estacionalidad de la variante de la formación y el transporte de litoral; es decir, un muestreo en la temporada de secas, la segunda toma de muestras fue a principios de la temporada de lluvias, inicio de la actividad ciclónica en el Pacífico Mexicano y la última muestra se tomó al final de la temporada de lluvias de tipo ciclónicas, octubre de 2020.

Las muestras consistieron en la toma de perfiles de la zona de costa donde se tomaron como representativos 200 metros de la zona de proyecto, los cuales se pueden ver en la figura siguiente.

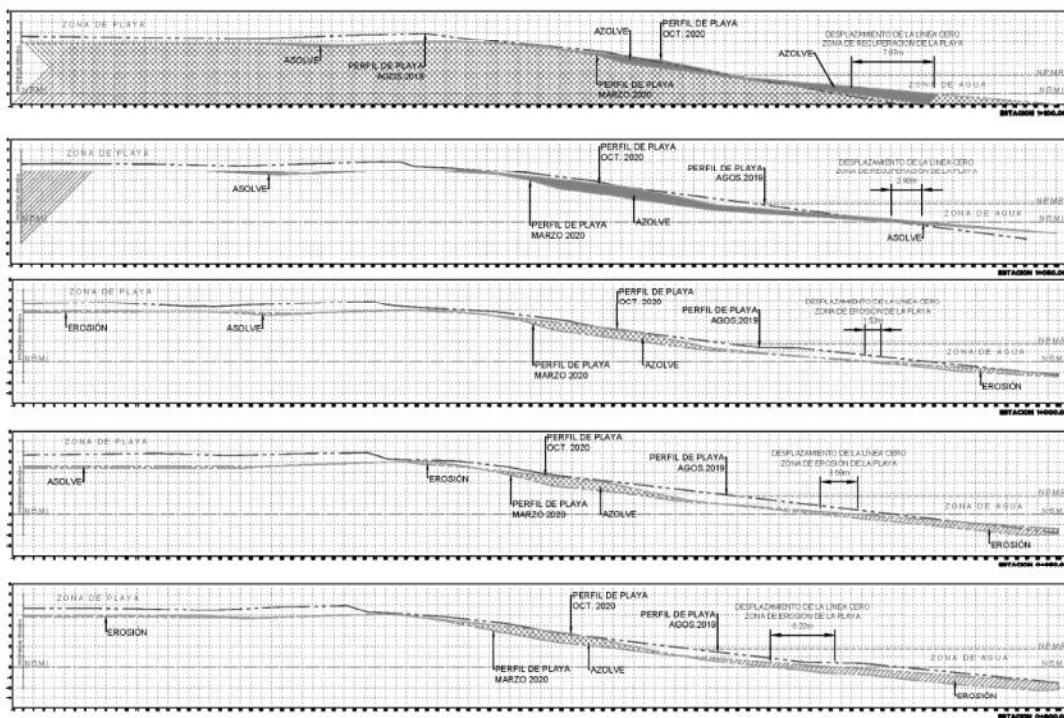


Figura IV.27. Muestreo de las celdas de litoral del S.A

Como se puede observar en la figura anterior, esta celda de litoral tiene un proceso formativo de duna en la zona cercana a la playa, en donde los procesos erosivos son sustantivamente bajos comparados con la respectiva sedimentación o formación de playa. Cuestión que refuerza las teorías geológicas que el litoral del Pacífico Mexicano en la zona de playa del S.A se encuentra en periodo de formación de una llanura o planicie de inundación, proceso de varios miles de años.

#### IV.2.1.5.6. Batimetría

La medición de las profundidades marinas para determinar la topografía del fondo del mar implica la obtención de datos con los valores de la profundidad y la posición de cada uno de los sitios muestreado, formados por coordenadas X, Y y Z. A partir de estos puntos, se pueden definir líneas con el mismo valor de profundidad (isóbatas). El conjunto de todas las isóbatas de una determinada zona da lugar al modelo batimétrico.

Además de la profundidad, el análisis completo permite obtener información detallada sobre la forma y estructura geológica y geomorfológicamente. Esta información es esencial

para el análisis cartográfico del medio marino, dado que es la base para la realización de numerosos análisis y proyectos que pueden realizarse a posteriori.

El estudio de batimetría se lleva a cabo mediante diferentes técnicas, el uso de cada una de ellas puede dar diferentes resultados en función de la precisión utilizada. Dicha técnica emplea de manera más usual el ecosonda mono haz simple; este equipo permite emitir ondas de sonido que miden la distancia entre la superficie del agua y el fondo marino, así como objetos suspendidos en esta o que reposan en el fondo; se obtienen los valores de la profundidad mediante la descripción de la configuración del lecho, el tipo de las estructuras morfológicas y los obstáculos de navegación situados en el mismo.

Para el levantamiento topográfico del sitio de interés, se emplearon dos receptores GPS (Sistema de posicionamiento global) por sus siglas en inglés de marca RUIDE modelo R90X operados en forma RTK (del inglés Real Time Kinematic). Este equipo posee precisiones en Horizontal de  $\pm 8 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$  y en Vertical de  $\pm 15 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ .



Figura IV.28. Base y roer GPS RUIDE R90X

Para obtener la configuración topográfica del frente marítimo y realizar la liga con el levantamiento batimétrico, se realizaron seccionamientos transversales.

El método utilizado fue RTK, donde se dejó un GPS base en diferentes vértices con coordenadas conocidas en modo estático, con un GPS Rover en modo RTK se fueron midiendo los puntos necesarios hasta obtener la configuración de la playa.



Figura IV.29. GPS base haciendo estación en vértice con coordenadas conocidas



Figura IV.30. Seccionamientos playeros lado mar

Para el levantamiento batimétrico se utilizó un sistema de posicionamiento satelital, mediante un GPS marca Megallan Promark 3 y un ecosonda mono haz, marca Garmin, modelo Map 526S.

El equipo se montó en una embarcación de bajo calado, el ecosonda midió la profundidad en un determinado punto y el GPS interno registró las coordenadas de este, de esta manera mientras la embarcación avanzaba se tomaron lecturas continuas de profundidad con sus respectivas coordenadas, generando una base de datos que pudo ser interpretada en 2 o 3 dimensiones.

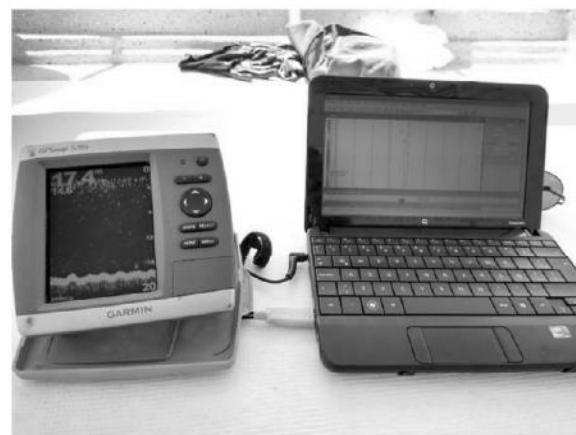


Figura IV.31. Equipo batimétrico montado en una lancha con motor fuera de borda

Con los datos obtenidos y la información incluida en las cartas marinas disponibles, se creó un archivo empatando coordenadas y profundidades por punto, el cual se procesó mediante el software hidrográfico denominado Hypack. Con la información recabada, se elaboró una carta batimétrica que representa la forma del fondo de la zona marina contigua al sitio de interés, por medio de líneas de profundidad llamadas isobatas.

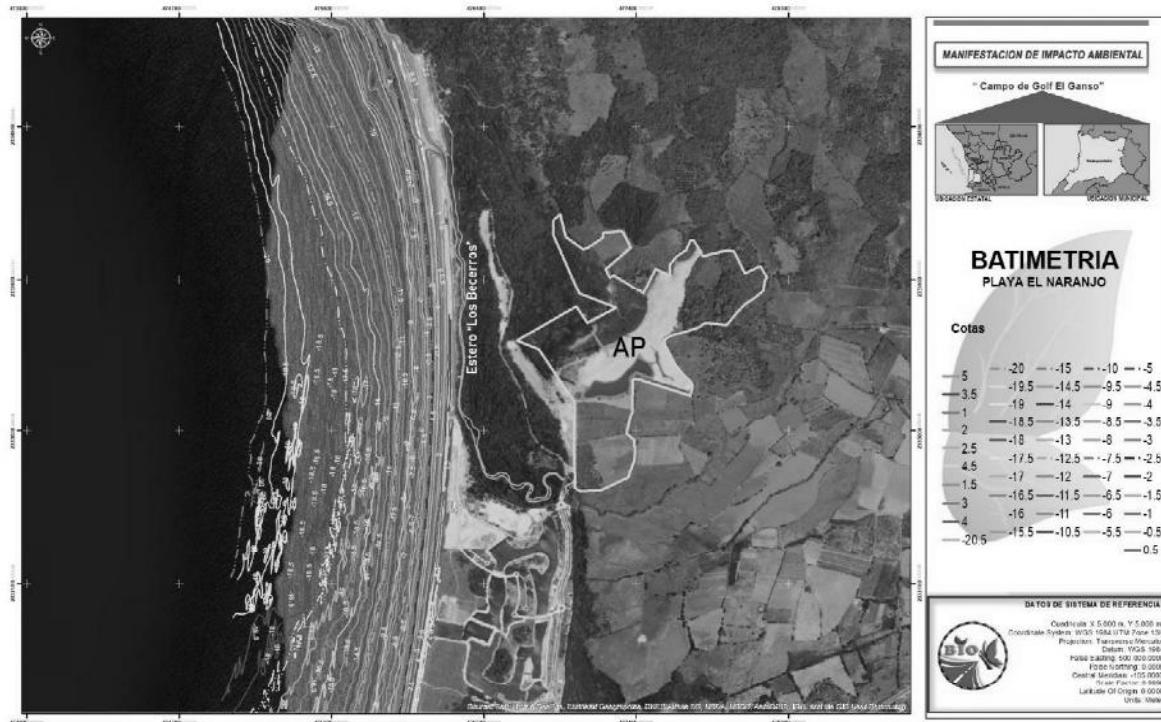


Figura IV.32. Topografía y batimetria de la zona de playa y costa inmediata al sitio del proyecto

#### IV.2.1.5.7. Oleaje

El oleaje en el mar es producido principalmente por la fricción que generan los vientos sobre la superficie libre de las aguas oceánicas. Las olas generadas por viento se producen con diferentes alturas y formas dependiendo de la dirección y magnitud de las fuerzas actuantes, tiempo, área de influencia y de las velocidades de impacto, lo cual indica, que tanto la fuerza actuante sobre la superficie libre del fluido, como la magnitud del desplazamiento son importantes en las variaciones de sus características (altura, longitud y periodo).

En condiciones meteorológicas ordinarias, el oleaje presenta diversas características en altura, periodo, y dirección, sin embargo, estas se ven alteradas e incrementadas bajo la

presencia de condiciones extraordinarias como son tormentas tropicales en sus diferentes etapas de formación, las cuales forman olas de características extraordinarias dependiendo de la magnitud del evento meteorológico y de la cercanía con el punto de estudio, pero en periodos temporales muy cortos (exclusivamente durante la presencia del evento).

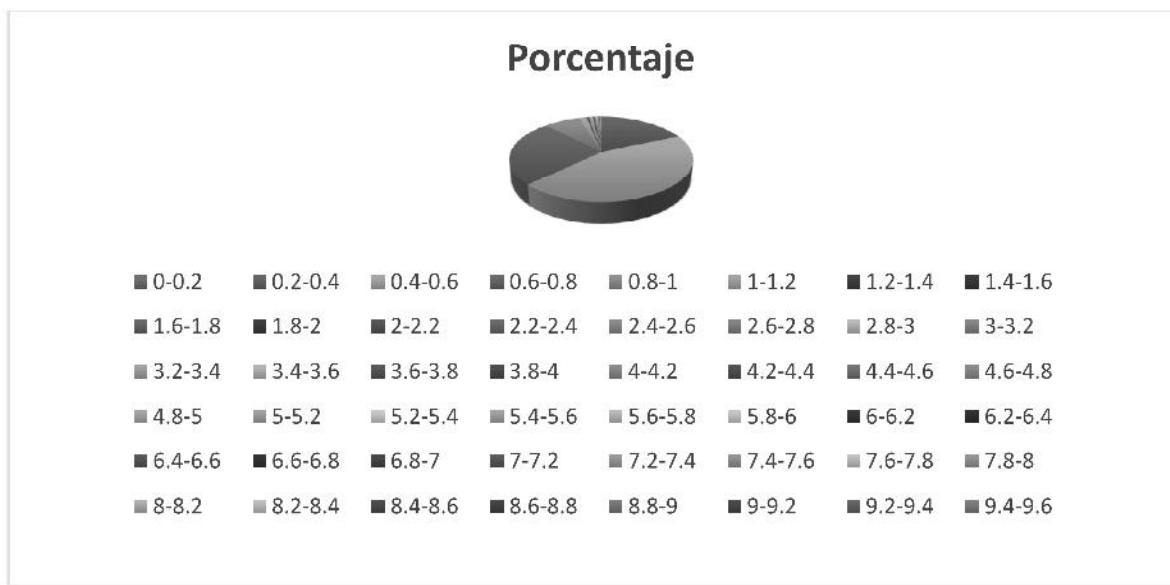
Debido a las formaciones de oleaje mencionadas, este fenómeno es analizado para condiciones normales y extraordinarias de forma independiente, los análisis de transporte de sedimentos son basados en las condiciones de oleaje normal, debido a que es complejidad que resulta realizar una predicción de cuándo y con qué magnitud se presentarán los eventos extraordinarios, sin embargo, las obras costeras que se proponen, son diseñadas para soportar el embate de los eventos oceanográficos extraordinarios.

Para determinar el oleaje en la zona de costa del sistema ambiental, se realizó un estudio para identificar las corrientes litorales. La fuente información del estudio realizado proviene de un sistema de pronóstico de los campos de viento utilizando el modelo meteorológico de mesoscala MM5. Estos resultados, en combinación con los campos de viento de los modelos de circulación atmosférica GFS (Global Forecast System) y NAM (North American Model) pertenecientes a la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) son procesados generando un sistema de pronóstico numérico de oleaje para los litorales mexicanos.

En la siguiente tabla se muestran las frecuencias por rangos de altura de ola y en la figura consecuente se representa de manera gráfica esta información, cabe indicar que estos valores incluyen las observaciones realizadas en presencia de eventos meteorológicos durante un periodo de 11 años (2002 – 2013).

Tabla IV.47. Frecuencia (%) de los rangos de alturas de oleaje d la región de El Capomo, Nay.

Altura de la ola (m)	%	Altura de la ola (m)	%	Altura de la ola (m)	%
0-0.2	0.22	4-4.2	0.1	8-8.2	0.03
0.2-0.4	18.29	4.2-4.4	0.07	8.2-8.4	0.03
0.4-0.6	44.08	4.4-4.6	0.07	8.4-8.6	0.02
0.6-0.8	25.31	4.6-4.8	0.06	8.6-8.8	0.01
0.8-1	7.58	4.8-5	0.04	8.8-9	0.04
1-1.2	1.58	5-5.2	0.07	9-9.2	0.02
1.2-1.4	0.21	5.2-5.4	0.08	9.2-9.4	0.04
1.4-1.6	0.06	5.4-5.6	0.06	9.4-9.6	0.01
1.6-1.8	0.03	5.6-5.8	0.08	9.6-9.8	0.02
1.8-2	0	5.8-6	0.05	9.8-10	0.02
2-2.2	0.03	6-6.2	0.05	10-10.2	0.01
2.2-2.4	0.03	6.2-6.4	0.02	10.2-10.4	0.04
2.4-2.6	0.06	6.4-6.6	0.03	10.4-10.6	0.01
2.6-2.8	0.09	6.6-6.8	0.03	10.6-10.8	0.02
2.8-3	0.14	6.8-7	0.04	10.8-11	0.02
3-3.2	0.18	7-7.2	0.03	11-11.2	0.05
3.2-3.4	0.24	7.2-7.4	0.03	11.2-11.4	0.02
3.4-3.6	0.14	7.4-7.6	0.03	11.4-11.6	0.02
3.6-3.8	0.15	7.6-7.8	0.04	11.9-11.8	0.02
3.8-4	0.14	7.8-8	0.04	11.8-12	0



Gráfica IV.2. Diagrama de alturas de ola para intervalos de 0.02 m, para la región del “El Capomo”, Nay.

De acuerdo con la gráfica anterior, se identifica que la concentración de olas está en el rango de 0.2 a 1.4 m, en este rango se concentra el 97.27 %. Las alturas más grandes de oleaje están en el rango de 11.6 a 11.8 m, con una frecuencia de observación de 0.02 %, y el valor de altura de ola más pequeño identificado está en el rango de 0 a 0.2 m, con frecuencia de 0.22 %. La dirección del oleaje más representativo es con dirección WNW Y NWWNW con valores de 45.98 y 28.66 % respectivamente, sumando el 74.64 %, otros valores significantes son proveniente de las direcciones WWSW 2.55 %, W 3.48%, WWNW 8.17 % y NW 3.82%, aun cuando existe presencia de direcciones entre el Norte y el Suroeste (rango de 0° a 225°), estas son despreciables considerando que para la ubicación del sitio de estudio, estas direcciones corresponden a la zona de tierra, recordando que la información estadística del oleaje está analizada en la zona de aguas profundas.

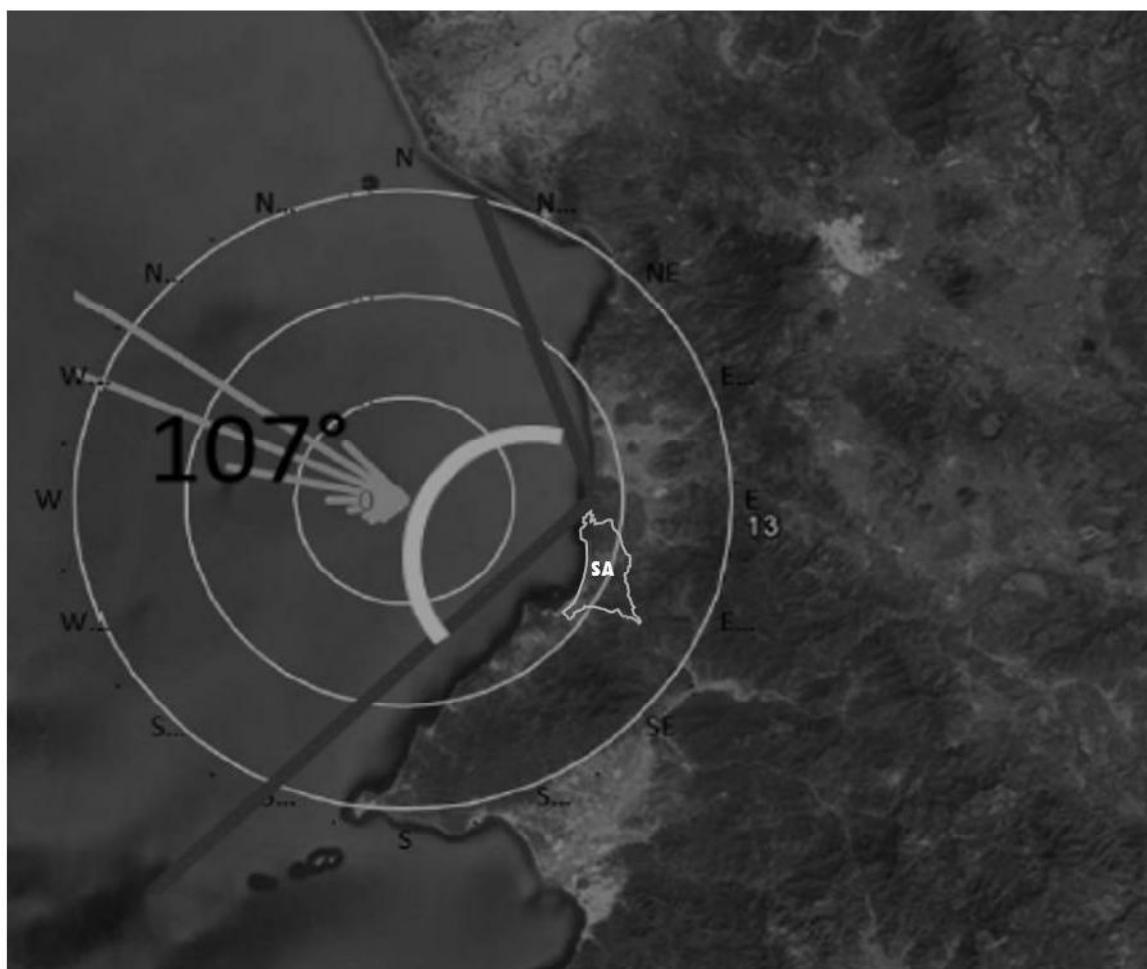


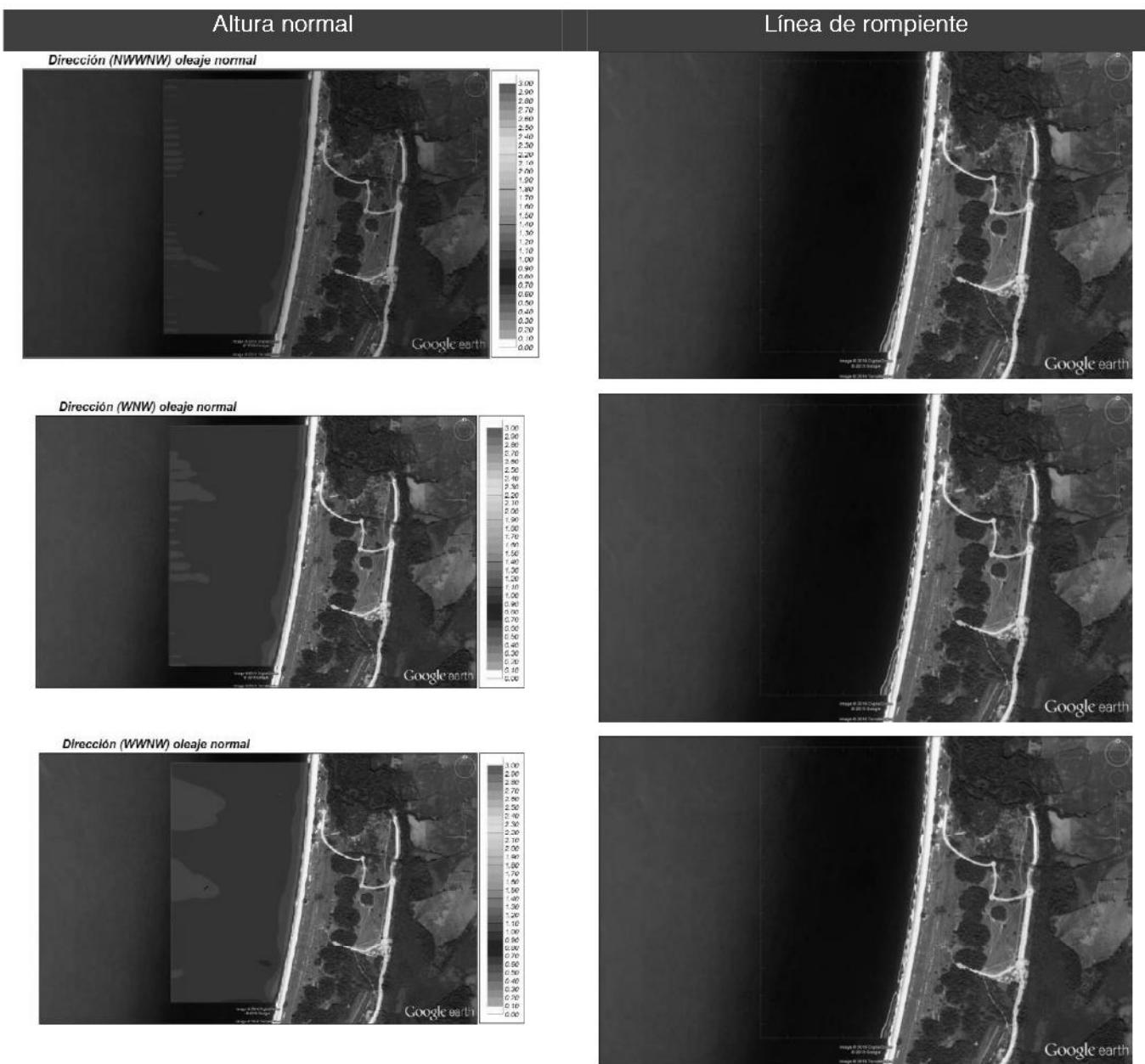
Figura IV.33. Esquema de las direcciones de oleaje en aguas profundas frente a la Costa del S.A

En las siguientes imágenes se presenta la simulación de las alturas de las olas en condiciones de oleaje normal y en las direcciones de mayor frecuencia, las cuales son:

Dirección	Frecuencia (%)
WWNW	8.17
WNW	45.98
NWWNW	28.66

Las imágenes son presentadas como planos referenciando la altura de ola a base de una escala de colores, que se presenta en la parte derecha de cada una de las imágenes, la cual varia de un color cian a un color rojo en escala de 0.0 a 3.0 m, respectivamente para

oleaje normal, esta misma variación de colores es empleada para los resultados de oleaje huracanado, sin embargo, la escala es modificada en el rango de 0.0 a 15.0 m. Cada una presentación de las alturas de ola, es acompañada por otro mapa en donde se muestra solamente la línea de rompiente, este efecto es importante identificar en la ubicación, puesto que es en esta región, donde el oleaje incidente, desprende la mayor cantidad de energía, lo cual puede generar el desplazamiento del material del fondo, generando modificaciones en la línea de costa, en el escenario de las condiciones actuales.



La uniformidad de la batimetría, muestra que no existen variaciones singulares en el trayecto de aguas profundas a aguas bajas, la línea de rompiente está bien identificada y muy cercana a la línea de costa, como se observa en los gráficos, en este punto se identifica una elevación de la altura de ola, los resultados son muy similares en los tres casos (3 direcciones), derivado de que el cambio en el ángulo de incidencia es muy pequeño.

## IV.2.2. Aspectos bióticos.

### IV.2.2.1. Vegetación.

#### IV.2.2.1.1 Descripción de tipos de vegetación dentro del SA.

En México convergen comunidades de dos reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical, ambas integradas por dos regiones en las que se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978).

De acuerdo con Rzedowski (1978), biogeográficamente el Sistema Ambiental se encuentra en la Provincia Florística denominada Costa Pacífica.

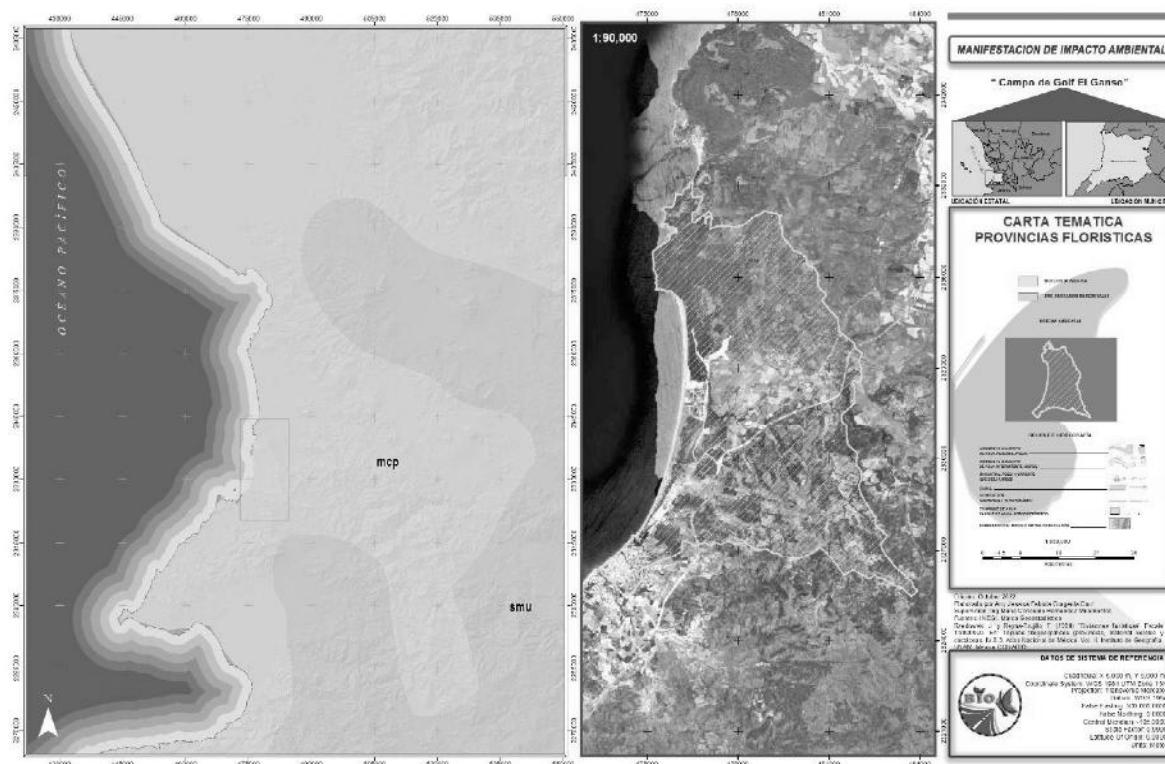
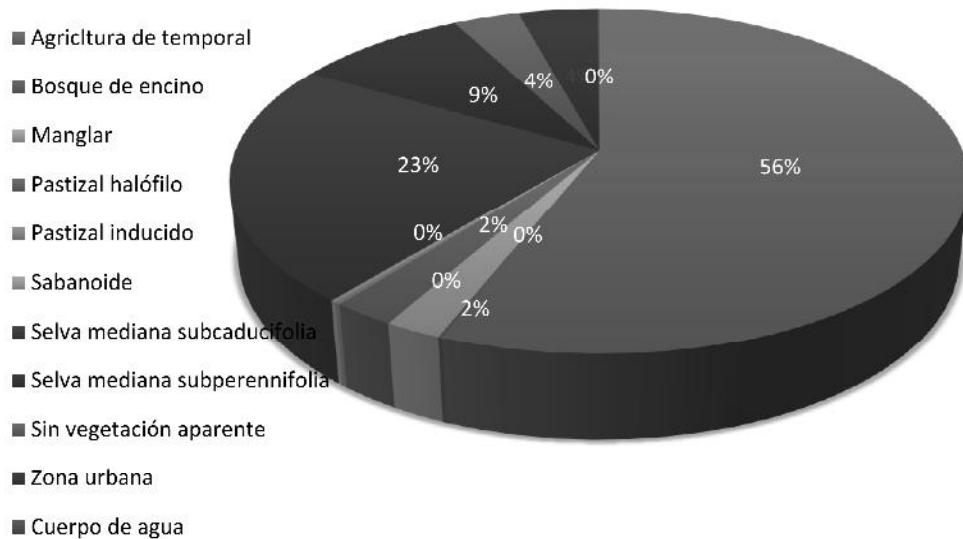


Figura IV.34. Ubicación del S.A respecto a las Provincias Florísticas.

Con base a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, el Sistema Ambiental donde se proyecta la construcción de obras provisionales, contiene superficies donde el uso de suelo y vegetación comprende áreas de: selva mediana subcaducifolia, selva mediana subperennifolia, bosque de encino, manglar, sabanoide, pastizal halófilo, pastizal inducido, agricultura de temporal, sin vegetación aparente, zona urbana y cuerpo de agua.

Tabla IV.48. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.

Clave	Uso de suelo y vegetación	Superficie en Ha	% respecto al S.A
T	Agricultura de temporal	3745.96	55.86
BQ	Bosque de encino	9.36	0.14
VM	Manglar	142.35	2.12
PH	Pastizal halófilo	158.59	2.36
PI	Pastizal inducido	14.35	0.21
VSI	Sabanoide	14.70	0.22
SMS	Selva mediana subcaducifolia	1,506.83	22.47
SMQ	Selva mediana subperennifolia	601.84	8.97
DV	Sin vegetación aparente	230.13	3.43
ZU	Zona urbana	276.05	4.12
H2O	Cuerpo de agua	5.72	0.09
		6,705.87	100.00



Gráfica IV.3. Composición de usos de suelo y vegetación en el S.A

De acuerdo a la gráfica la agricultura de temporal es el uso de suelo predominante en el Sistema Ambiental.

En la siguiente carta se observa los usos de suelo y vegetación que se distribuye en el SA:

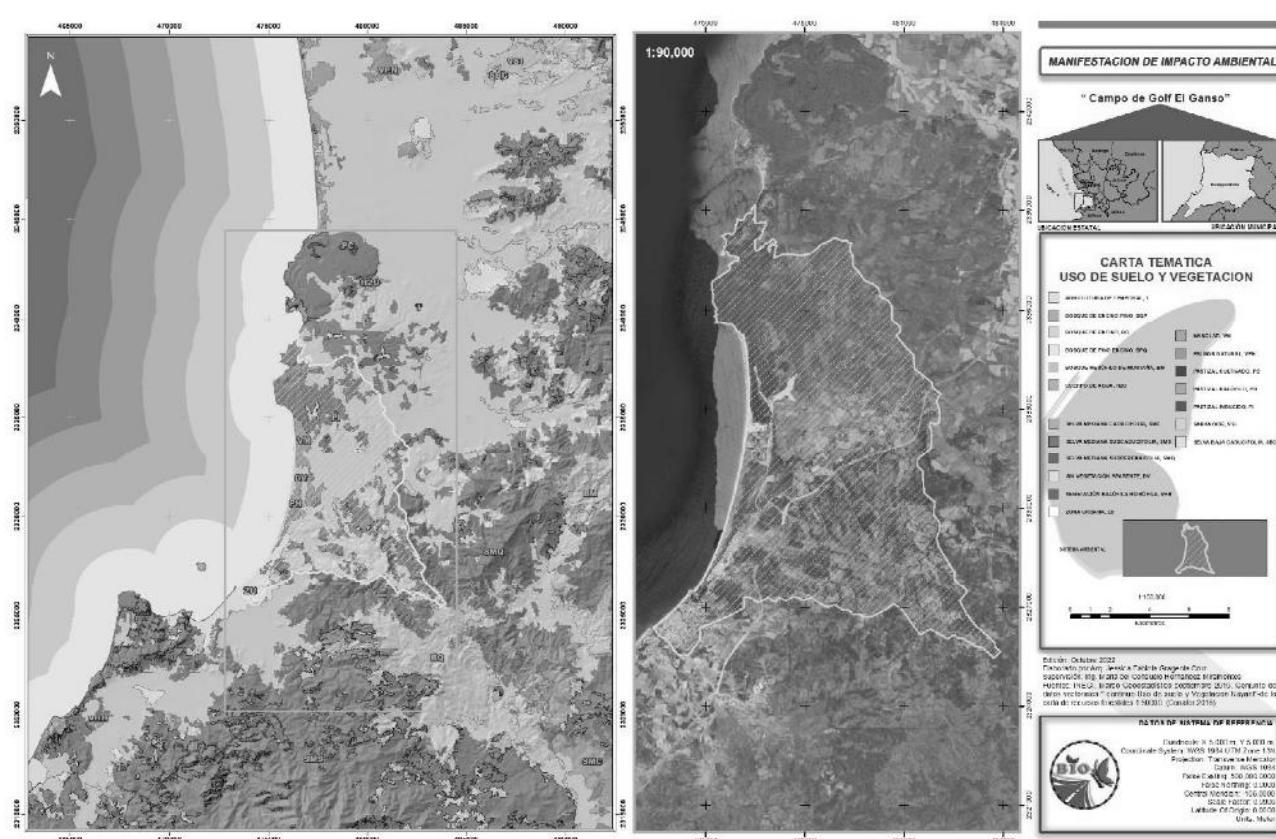


Figura IV.35. Tipos de vegetación presentes en el S.A

Para estimar el estado de conservación de las comunidades vegetales en el SA los indicadores fueron: Composición de especies, riqueza y abundancia, valor de importancia ecológica y valores de diversidad.

Debe mencionarse que esta descripción y análisis se refiere a las condiciones de las áreas que sustentan vegetación forestal nativa en cualquier condición ecológica o estado de sucesión. A continuación, se realiza una descripción de los tipos de vegetación mencionados, de acuerdo a la revisión bibliográfica y a los recabados en los distintos puntos o sitios de muestreo, evaluados para la estimación de los parámetros de estructura y diversidad del sistema ambiental del proyecto, se presentan también de manera abstracta la información dasométrica registrada dentro de cada sitio de muestreo de acuerdo al tipo de vegetación que se describe.

- **Selva mediana subcaducifolia (SMS)**

Esta selva presenta una fisonomía un tanto compleja, por la combinación de especies arbóreas y arbustivas, así como la estructura en que se encuentran, debido a que los elementos se entremezclan con frecuencia, lo que dificulta una separación clara Rzedowski y Mc Vaugh (1966). Su fisonomía y fenología colocan a esta formación en una situación intermedia entre el bosque tropical perennifolio (selva alta perennifolia) y el bosque tropical deciduo (selva baja caducifolia), pues si bien la gran mayoría de las especies pierden sus hojas durante el periodo seco, hay muchos árboles que no se defolian totalmente y otros lo realizan por un periodo corto, a veces de sólo unas semanas. La altura del estrato dominante es invariablemente mayor que la selva baja, donde existen diferencias en la dominancia de sus individuos de acuerdo con la posición geográfica; la selva mediana subcaducifolia presenta similar comportamiento tanto en la dominancia como en los elementos que la integran.

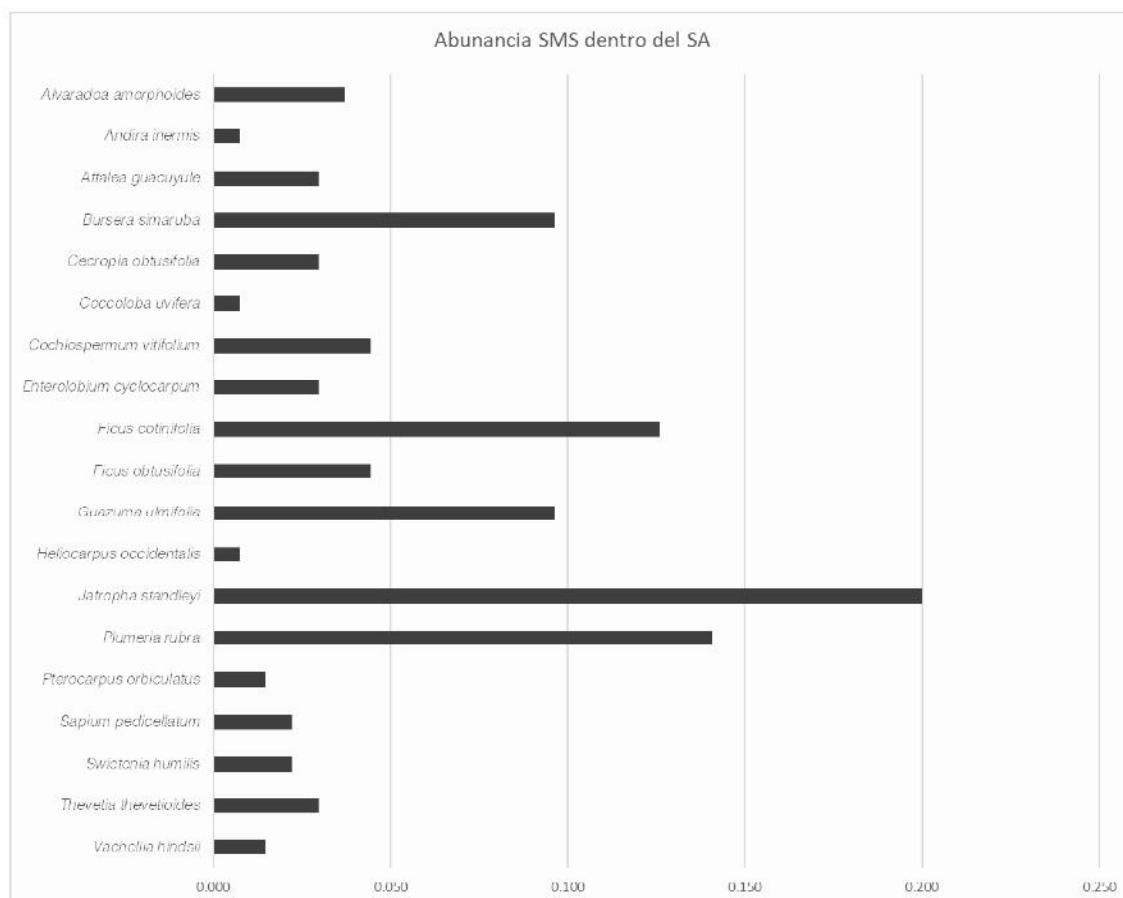
El estrato arbustivo en esta comunidad vegetal puede estar presente o se carece totalmente de él. Los helechos y los musgos son componentes poco frecuentes de ese ecosistema debido al bajo contenido de humedad predominante. Las palmas pueden ser abundantes en el sotobosque y poco frecuentes en el dosel. (Rzedowski, 1983; Pennington y Sarukhán, 1998).

Dentro del sistema ambiental del proyecto, la selva mediana subcaducifolia es una comunidad densa y cerrada, la altura de los árboles oscila entre 10 y 30 metros de altura en el estrato superior, la dominancia del dosel tiende a distribuirse entre unas pocas especies, raramente más de cinco y con frecuencia solo una, el diámetro normal de los árboles oscila entre 20 y 80 cm, aunque se registraron árboles con diámetros mayores a un metro.

Las especies arbóreas más comunes que se registraron en los sitios evaluados dentro del sistema ambiental del proyecto fueron: *Bursera simaruba*, *Jatropha standleyi*, *Cochlospermum vitifolium*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ficus cotinifolia*, *Alvaradoa amorphophloea*, *Ficus insipida*, *Plumeria rubra*, *Cecropia obtusifolia*, *Vachellia hindsii*,

*Guazuma ulmifolia*, *Sapium pedicellatum*, *Dendropanax arboreus*, *Coccoloba uvifera* y *Attalea guacuyule* entre otras.

La Gráfica IV.4 muestra la composición y abundancia de especies promedio de los sitios evaluados dentro del ecosistema de Selva Mediana Subcaducifolia.



Gráfica IV.4. Composición y abundancia de los sitios de Selva Mediana Subcaducifolia, S.A.



Figura IV.36. Selva Mediana Subcaducifolia, vista interior, Sistema Ambiental.



Figura IV.37. Selva Mediana Subcaducifolia, vista interior, Sistema Ambiental.

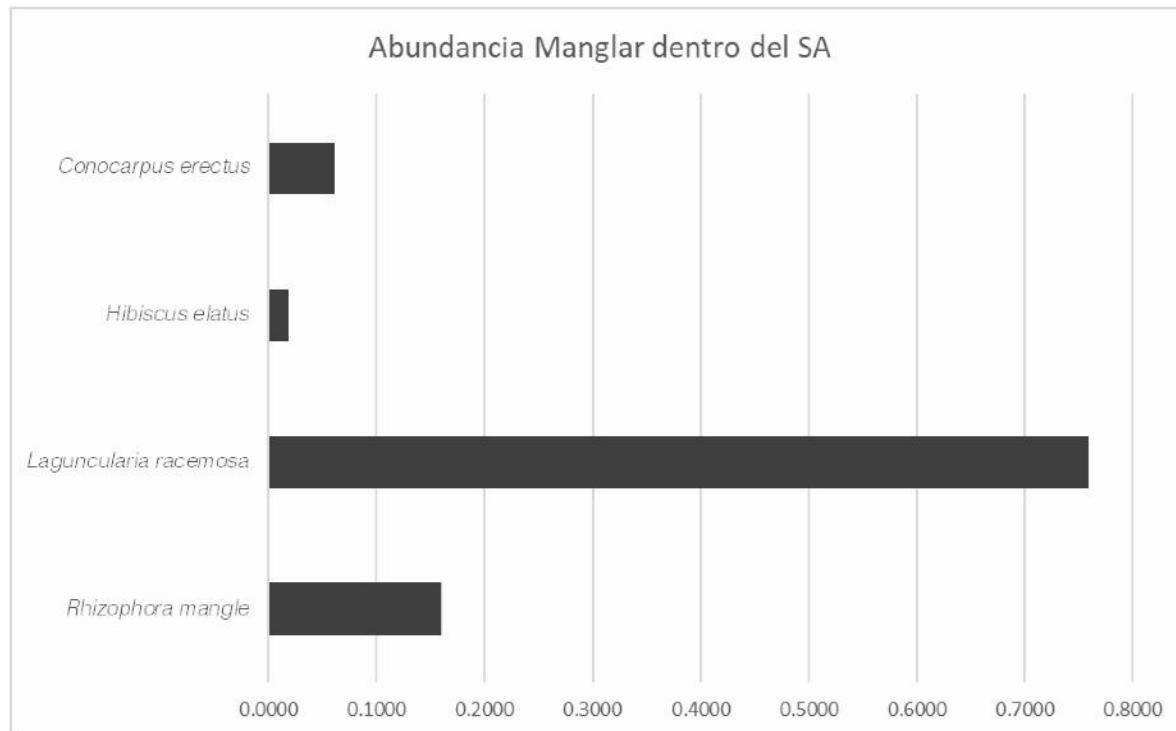
- **Manglar (VM).** La comunidad de manglar es la vegetación arbórea o arbustiva, que se localiza en zonas maréales de baja energía en bahías protegidas, lagunas costeras, estuarios, y deltas de ríos. Ocupa la zona que corresponde al ecotono entre el medio acuático y el terrestre (Bacon, 1980; Lot y Novelo, 1990). Los manglares están distribuidos dentro de los trópicos, de un 60 a 70% de las costas entre el paralelo 25° N y 25° S están bordeadas de manglar.

Los mangles como se denomina a los árboles y arbustos que forman la comunidad de manglar, se caracterizan por su condición de halófitos, es decir, que son capaces de sobrevivir en un medio salino, tolerando amplios intervalos de variación de concentración de sales (Cintron y Schaeffer, 1983). El manglar como componente principal de los pantanos costeros, juega también otros papeles ecológicos: descarga y recarga de agua subterránea, control de flujo y reflujo de aguas estuarinas, control de la erosión y estabilización costera, retención de sedimentos y nutrientes, mantenimiento de la calidad del agua, protección contra fenómenos meteorológicos, estabilización climática de la región, amortiguamiento de los contaminantes de sistemas vecinos, refugio y reclutamiento biológico de numerosas especies comerciales (Yáñez –Arancibia 1994). Al comprenderse mejor las funciones protectoras, productivas y sociales de los ecosistemas de manglares se ha hecho evidente la necesidad de conservarlos y tratarlos de manera sostenible (FAO, 1994). El crecimiento de la población en las zonas costeras está intensificando la presión sobre los ecosistemas de manglares en muchos países a medida que crece la demanda de madera, leña, forraje y otros productos forestales no madereros (Saenger, Hegerl y Davie, 1983).

Los principales y casi únicos componentes arbóreos de los manglares son *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erecta*. La característica fisonómica más notable de esta comunidad es el tipo de adaptación que presentan los sistemas radiculares de algunas de las especies componentes. Estas adaptaciones son las raíces zancudas y los neumatóforos, que tienen respectivamente funciones de fijación en el terreno lodoso y de

captación de oxígeno libre del aire. A pesar de las diferencias taxonómicas entre los manglares, morfológicamente existen fuertes similitudes en sus hojas las cuales son perennes, carnosas de forma casi idéntica y color muy semejante. A excepción de algunas epífitas y ciertos bejucos, otras formas de vida están casi ausentes en la fisonomía de la vegetación del manglar (Pennington & Sarukhán, 2005; Rzedowski, 2006).

En Nayarit, el manglar se presenta de forma discontinua a lo largo de la porción centro-norte de la costa del estado. En los municipios de San Blas, Santiago y Tuxpan se localizan las extensiones más amplias en la vertiente del Pacífico, denominadas Marismas Nacionales (Rzedowski, 2006), en los estuarios de los ríos Conchales (en San Blas) y Santiago, y a lo largo de zonas costeras de San Blas y Chacala. En Nayarit ocurren los principales componentes arbóreos de manglares, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta* (Téllez, 1995). De manera muy importante se presenta *Hibiscus elatus*.



Gráfica IV.5. Composición y abundancia de los sitios de Manglar, S.A.



Figura IV.38. Manglar, vista interior, Sistema Ambiental.



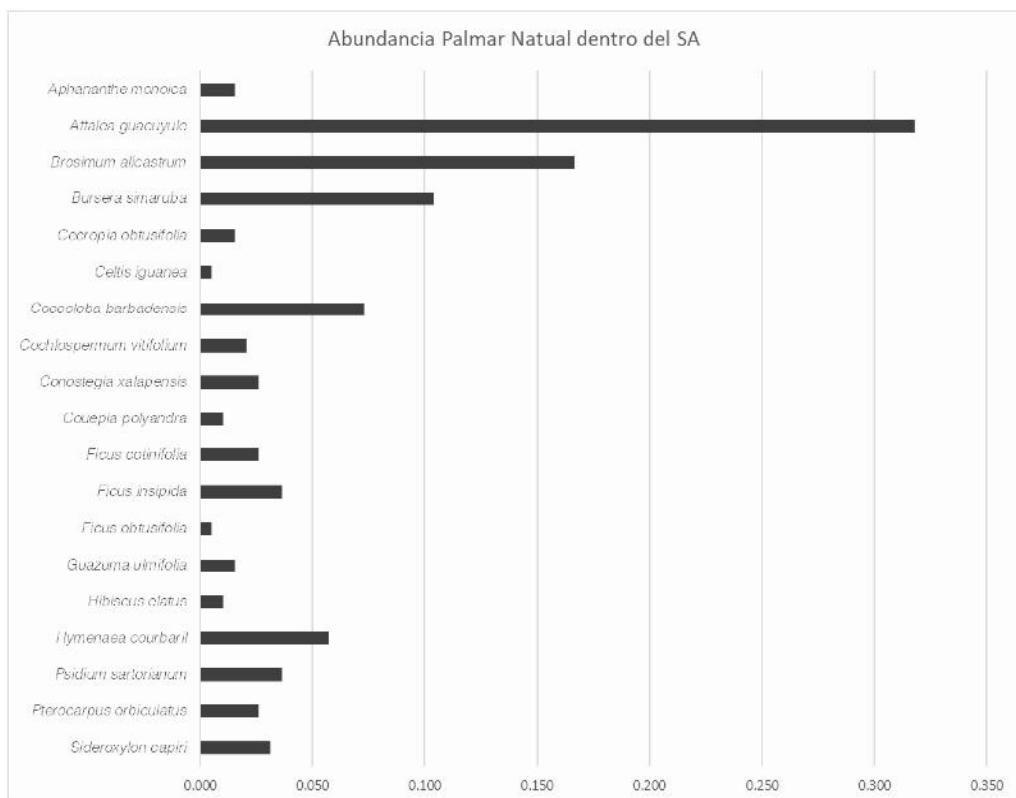
Figura IV.39. Manglar, vista interior, Sistema Ambiental.

- **Palmar Natural (PN).**

Los palapares son grupo de comunidades vegetales similares entre sí debido a la predominancia de especies pertenecientes a la familia Palmae (o Arecaceae). Prosperan en su mayoría en zonas de clima cálido de húmedo a subhúmedo. Existen a lo largo de la costa y su distribución geográfica es a manera de manchones, algunas veces bastante aislados. Los suelos de los palmares son muy diversos, a menudo profundos y más o menos inundados. A veces se desarrollan sobre suelos arenosos cercanos a la costa. En el estado de Nayarit pueden medir de 15 hasta 30 m de alto y su densidad es tan grande que crea condiciones de penumbra en los niveles inferiores, (Rzedowski 1983).

Es importante mencionar que la información disponible (INEGI), no contempla este tipo de vegetación, sin embargo, el levantamiento de campo nos corrobora la presencia de poblaciones importantes de Palmar Natural, en el cual, la especie *Attalea guacuyule* es el dominante absoluto y las otras especies que lo constituyen son cualitativamente poco importantes. Entre los árboles altos se mencionan *Ficus cotinifolia*, *Bursera simaruba*, *Ficus insipida*, *Guazuma ulmifolia*, *Brosimum alicastrum*, *Coccoloba barbadensis*, *Hymenaea courbaril*, *Aphananthe monoica* y *Psidium sartorianum*.

La Gráfica IV.6 muestra la composición y abundancia de especies promedio de los sitios evaluados dentro del ecosistema de Palmar Natural.



Gráfica IV.6. Composición y abundancia de los sitios de Palmar Natural, S.A.



Figura IV.40. Palmar Natural, vista interior, Sistema Ambiental.

#### IV.2.2.1.2 Riqueza y composición florística potencial dentro del S.A, A.I. Y A.P.

A continuación, se enlistan las especies potenciales para el Sistema Ambiental (SA), el Área de Influencia (AI) y Área de Proyecto (AP), dicho listado es resultado de la revisión bibliográfica y de los registros realizados en campo durante la evaluación, cuya metodología se describe más adelante.

Tabla IV.49. Listado potencial de especies.

No	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	FORMA BIOLÓGICA	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	UINC
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	Conchilla	Arbórea		DD
2	<i>Acacia hindsii</i>	Jarretadera	Arbórea		DD
3	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	Arbórea		DD
4	<i>Acacia tenuifolia</i>	Rabo de iguana	Arbórea		DD
5	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Cilantrillo	Herbáceas		LC
6	<i>Andira inermis</i>	Palo verde	Arbórea		LC
7	<i>Andira sp.</i>	Arenillo	Arbórea		LC
8	<i>Annona reticulata</i>	Anona	Arbórea		LC
9	<i>Aphananthe monoica</i>	Cabra	Arbórea		LC
10	<i>Ardisia escallonioides</i>	Capulincillo	Arbustiva		LC
11	<i>Attalea guacuyule</i>	Palma de aceite	Arbórea	Pr	DD
12	<i>Bauhinia ungulata</i>	Pata de cabra	Arbórea		DD
13	<i>Bixa orellana</i>	Achiote	Arbustiva		LC
14	<i>Brassavola cucullata</i>	Orquídea	Epífita	Pr	DD
15	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	Arbórea		DD
16	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	Arbórea		LC
17	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	Arbórea		LC
18	<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo blanco	Arbórea		LC
19	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Arbórea		LC
21	<i>Casearia corymbosa</i>	Mataperro	Arbustiva		DD
22	<i>Castilla elastica</i>	Árbol de hule	Arbórea		LC
23	<i>Cattleya aurantiaca</i>	Orquídea	Epífita	A	DD
24	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompeta	Arbórea		LC
25	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	Arbórea	Pr	VU
26	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	Arbórea		LC

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

No	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	FORMA BIOLÓGICA	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	UINC
27	<i>Celtis iguanea</i>	Garabato	Arbustiva		DD
28	<i>Chameadorea pochutlensis</i>	Camedora	Arbustiva	A	DD
29	<i>Clethra lanata</i>	Levadura	Arbórea		DD
30	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Chaya de monte	Arbórea		LC
31	<i>Coccocoba barbadensis</i>	Juan Perez	Arbórea		LC
33	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	Arbórea		LC
34	<i>Conostegia xalapensis</i>	Morita	Arbórea		LC
35	<i>Cordia sp.</i>	Zapotillo	Arbórea		DD
36	<i>Couepia polyandra</i>	Papaya	Arbórea		DD
37	<i>Croton draco</i>	Sangre de grado	Arbórea		LC
38	<i>Cynodon dactylon</i>	Grama	Herbáceas		DD
39	<i>Dalbergia congestiflora</i>	Tampiciran	Arbórea	P	EN
40	<i>Dendropanax arboreus</i>	Zapotillo	Arbórea		DD
41	<i>Encyclia cordigera</i>	Orquídea	Epífita	Pr	DD
42	<i>Entelobium cycloparpum</i>	Huanacaxtle	Arbórea		DD
43	<i>Erythroxylon mexicanum</i>	Palo chino	Arbórea		DD
44	<i>Eugenia fragans</i>	Arrayancillo	Arbórea		DD
45	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo cuate	Arbórea		LC
46	<i>Ficus cotinifolia</i>	Camichin	Arbórea		LC
47	<i>Ficus insipida</i>	Chalata	Arbórea		LC
48	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	Arbustivo		LC
49	<i>Godmania aesculifolia</i>	Iguanero	Arbórea		LC
50	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	Arbórea		LC
51	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Cedro blanco	Arbórea		LC
52	<i>Helicocarpus occidentalis</i>	Majagua	Arbórea		DD
53	<i>Hura polyandra</i>	Habillo	Arbórea		LC
54	<i>Hymenaea courbaril</i>	Guapinol	Arbórea		LC
55	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	Arbórea		LC
56	<i>Inga vera</i>	Juanquiniquil	Arbórea		LC
57	<i>Ipomoea murocoides</i>	Palo blanco	Arbórea		DD
58	<i>Ipomoea purpurea</i>	Quiebra platos	Herbáceas		DD
59	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	Arbórea		LC
60	<i>Karwinskia latifolia</i>	Margarita	Arbórea		DD

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

No	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	FORMA BIOLÓGICA	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	UINC
62	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	Arbórea		DD
63	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	Arbórea		DD
64	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	Arbórea		DD
65	<i>Magifera indica</i>	Mango	Arbórea		DD
66	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malva	Herbáceas		DD
67	<i>Mimosa pudica</i>	Sierrilla	Herbáceas		LC
68	<i>Moraceae spp.</i>	Tamaler	Arbórea		DD
69	<i>Morisonia americana</i>	Chico	Arbórea		DD
70	<i>Muntingia calabura</i>	Capulin	Arbustiva		DD
71	<i>Nectandra glabrescens</i>	Tepeguacate	Arbórea		DD
72	<i>Olyra latifolia</i>	Carricillo	Herbáceas		DD
73	<i>Oncidium cebolleta</i>	Orquídea	Epífita	A	DD
74	<i>Oreopanax sp.</i>	Mano de leon	Arbórea		DD
75	<i>Petiveria alliacea</i>	Hierba del zorrillo	Herbáceas		DD
76	<i>Polypodium sp.</i>	Helecho	Herbáceas		LC
77	<i>Pouteria reticulata</i>	Comingal	Arbórea		DD
78	<i>Psidium sortianum</i>	Arrayan	Arbórea		DD
79	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Roble	Arbórea		LC
80	<i>Quercus rugosa</i>	Encino	Arbórea		LC
81	<i>Rhus sp.</i>	Quemadora	Arbórea		LC
82	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Herbáceas		DD
83	<i>Ruellia blechum</i>	Cascabel	Herbáceas		DD
84	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza	Arbórea		DD
85	<i>Senna alata</i>	Mazorquilla	Arbustiva		LC
86	<i>Sideroxylon cartilageneum</i>	Huicilacate	Arbórea	P	DD
88	<i>Spondias mombin</i>	Hobo	Arbórea		LC
89	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	Arbórea		LC
90	<i>Swartzia simplex</i>	Naranjillo	Arbórea		LC
91	<i>Tabebuia rosea</i>	Amapa	Arbórea		LC
92	<i>Tanacetum parthenium</i>	Altamisa	Herbáceas		DD
93	<i>Thevetia ovata</i>	Huevo de gato	Arbórea		DD
94	<i>Thouinia acuminata</i>	Palo fierro	Arbórea		DD
95	<i>Tillandsia fasciculata</i>	Gallito	Epífita	A	LC

No	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	FORMA BIOLÓGICA	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	UINC
96	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito	Epífita	A	LC
97	<i>Trema micrantha</i>	Agrio	Arbórea		LC
98	<i>Trophis racemosa</i>	Garrocha	Arbórea		LC
99	<i>Vachellia macracantha</i>	Huizache blanco	Arbustiva		LC
100	<i>Vitex mollis</i>	Ahualamo	Arbórea		DD
101	<i>Vitex pyramidata</i>	Cuata	Arbórea		DD
102	<i>Zanthoxylon fagara</i>	Quebramuelas	Arbustiva		DD

\*NOM-059-SEMARNAT-2010: P peligro de extinción; Pr protección especial; A amenazada.

\*UINC: DD deficiente de datos; LC menor preocupación; VU vulnerable.

El listado de especies potenciales para el área de proyecto y área de influencia, arroja un total de 102 especies, incluyendo los tres estratos de vegetación, cabe aclarar que el listado está formado con especies registradas en la evaluación de campo del presente estudio y revisión bibliográfica, más adelante, se describe la estructura y diversidad de estos sitios, así como las especies registradas en las áreas evaluadas del proyecto, que se encuentran en algún estatus de protección.

**IV.2.2.2.3 Especies bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del SA, AI y AP.**

La NOM-059-SEMARNAT-2010, tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. La Tabla IV.50 muestra las categorías de riesgo a las que hace referencia la mencionada norma:

**Tabla IV.50. Categorías de riesgo, NOM-059\_SEMARNAT-2010.**

Condición ecológica o categoría de riesgo	Abreviación	Descripción
Probablemente extinta en el medio silvestre.	E	Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
En peligro de extinción.	P	Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
Amenazadas.	A	Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
Protección especial.	Pr	Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

A nivel de SA, AI y AP se reportan 7 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ver la Tabla IV.51; es importante recalcar que se presenta anexo el Programa de Manejo del Estero “Los Becerros” (autorizado por la SEMARNAT para el proyecto Integral Costa Canuva), el cual considera las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, el cual considera como prioritarias de rescate y propagación las especies que se enlista en la tabla siguiente.

Tabla IV.51. Especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el SA, AI y AP.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Aracaceae	<i>Attalea guacuyule</i>	Palma de coco de aceite	Pr
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	A
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A
Rizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A
Euphorbiaceae	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza	A
Sapotaceae	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiro	A
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis concinna</i>	Cebollín	P

Pr: protección especial. A: amenazada. P: Peligro de extinción.

#### IV.2.2.4 Metodología de muestreo de flora silvestre.

La planeación del muestreo de la vegetación inicio con la revisión de la cartografía de uso de suelo disponible del INEGI. El sistema de muestreo utilizado es de tipo selectivo, los sitios de muestreo se distribuyeron dentro de los tipos de vegetación identificados donde se consideraron las variantes en cuanto a cobertura detectada en las imágenes de satélite visualizadas en Google Earth, por ello se ubicaron sitios en áreas con mayor cobertura de vegetación, así como áreas donde los arbustos crecen de forma más esparcida, lo cual influye en la estructura de la vegetación.

Para el muestreo de la vegetación presente tanto en el SA como en el Área de Influencia (AI) y en el área del proyecto (AP) se utilizó la técnica de muestreo denominada “método centrado en un punto” que estima los valores de densidad y dominancia de las especies que integran las comunidades vegetales. Este fue seleccionado por su alto grado de eficiencia y nivel de precisión para muestrear las comunidades vegetales de tipo arbustivo.

Para caracterizar la vegetación se incluyeron los siguientes aspectos: tipo de vegetación, altitud y coordenadas UTM (longitud y latitud). En cada localidad de muestreo se efectuó en primer lugar, un reconocimiento sobre los estratos presentes y las especies que los integran, posteriormente se realizó la identificación de especies y las mediciones correspondientes, principalmente, diámetro a la altura de pecho (DAP), altura y diámetros de copa.

#### Establecimiento de los sitios de muestreo.

Para el establecimiento de los sitios, primero se realizó un reconocimiento sobre el número de estratos presentes y las especies que forman cada uno de ellos, con la finalidad de caracterizar la vegetación localizada en el SA, AI y AP. Los sitios de muestreo se ubicaron selectivamente para estudiar los tipos de vegetación. Se evaluaron sitios de muestreo donde las mediciones se realizaron por estratos de acuerdo a lo siguiente en herbáceas se establecieron parcelas cuadradas de 1 m<sup>2</sup>, para arbustivas parcelas circulares 100 m<sup>2</sup> y en árboles se establecieron parcelas circulares de 500 m<sup>2</sup>. Al llegar al área con ayuda del geoposicionador (GPS) se procedió a la ubicación espacial de los sitios de muestreo. En el caso de que una de las estaciones de muestreo se ubique dentro de un área impactada por actividades antropogénicas (vías de comunicación, áreas de cultivo u otras instalaciones), se reubica hasta localizar una comunidad vegetal alejada de tales modificaciones, que a la vez sea representativa del tipo de vegetación. En el campo se recorrió y se midió la vegetación presente en las estaciones de muestreo, y simultáneamente se tomó información físico-ecológica de cada sitio (coordenadas y altitud) para poder caracterizar la localidad donde se realizaron los muestreos. Se anotó, además, la comunidad vegetal y las asociaciones que dominan, enfatizando en anotar el nombre científico y/o común de cada especie. También se tomó información cualitativa sobre la condición actual de la vegetación (grado de impacto en el área y el agente causante).

Se evaluaron un total de 38 sitios de muestreo, de los cuales 20 se evaluaron en el SA, 9 para el AI y 9 para el AP. En la Tabla IV.52 se presenta las coordenadas UTM (WGS84) de los sitios de muestreo que fueron evaluados en campo a nivel de S.A.

Tabla 52. Sitios de muestreo de flora silvestre evaluados dentro del SA.

Sitios	X	X	Tipo de Vegetación
1	476679	2332986	Palmar Natural
2	476622	2333185	Palmar Natural
3	476570	2333638	Palmar Natural
4	476723	2333952	Manglar
5	476452	2333933	Manglar
6	476344	2335485	Palmar Natural
7	476536	2335314	Palmar Natural
8	476029	2335768	Palmar Natural
9	475502	2336165	Palmar Natural
10	477028	2334394	Palmar Natural
11	476818	2335331	Selva Median Subcaducifolia
12	475346	2336020	Selva Median Subcaducifolia
13	475346	2335724	Selva Median Subcaducifolia
14	476786	2336127	Selva Median Subcaducifolia
15	476250	2336520	Selva Median Subcaducifolia
16	476385	2334534	Manglar
17	476456	2334682	Palmar Natural
18	476381	2334790	Manglar
19	476411	2334639	Selva Median Subcaducifolia
20	476936	2334555	Palmar Natural

En la siguiente imagen se indican la distribución de los sitios de muestreo en el Sistema Ambiental.

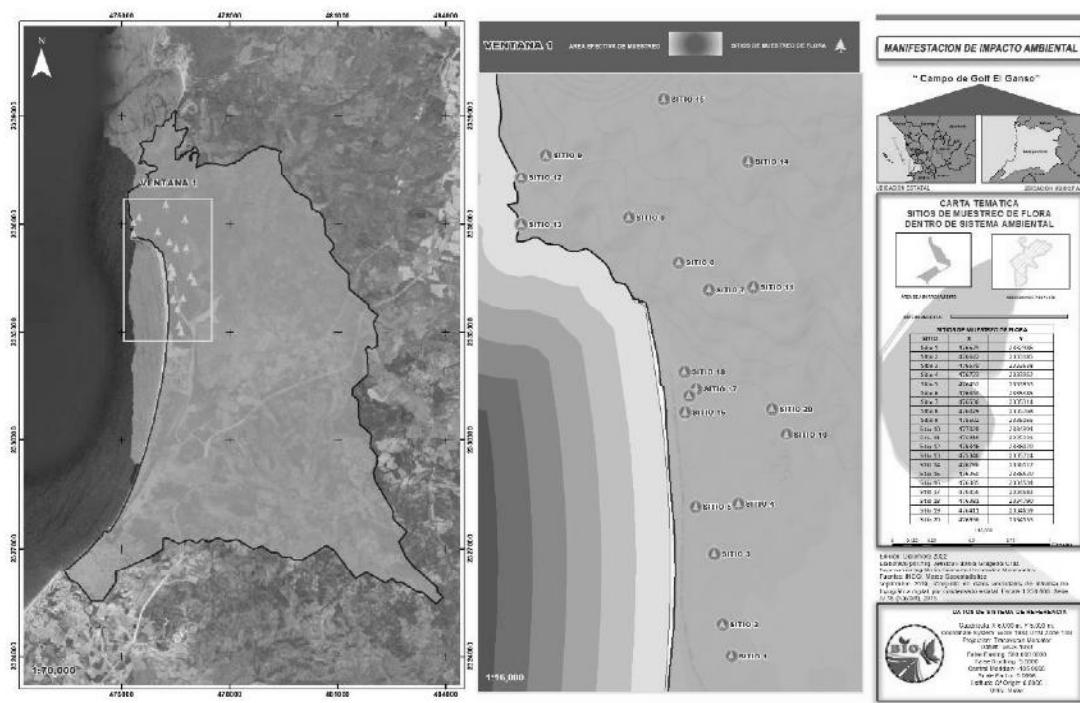


Figura IV.41. Sitios de muestreo de flora silvestre dentro del SA.

En la Tabla IV.53 se presenta las coordenadas UTM (WGS84) de los sitios de muestreo que fueron evaluados dentro del área de interés delimitada para el proyecto (A.I.).

Tabla IV.53. Sitios de muestreo de flora silvestre evaluados dentro del AI.

Sitio	X	X	Tipo de Vegetación
1	476385	2334534	Manglar
2	476456	2334682	Palmar Natural
3	476381	2334790	Manglar
4	476411	2334639	Selva Mediana Subcaducifolia
5	476936	2334555	Palmar Natural
6	476678	2332986	Palmar Natural
7	476718	2333957	Manglar
8	476571	2333641	Palmar Natural
9	476627	2333188	Selva Mediana Subcaducifolia

En la Tabla IV.54 se presenta las coordenadas UTM (WGS84) de los sitios de muestreo que fueron evaluados en campo a nivel de A.P.

Tabla IV.54. Sitios de muestreo de flora silvestre evaluados dentro del AP.

Sitio	X	X	Tipo de Vegetación
1	477757	2333814	Selva Mediana Subcaducifolia
2	477891	2333853	Selva Mediana Subcaducifolia
3	477939	2333789	Selva Mediana Subcaducifolia
4	477734	2333625	Selva Mediana Subcaducifolia
5	477951	2333665	Selva Mediana Subcaducifolia
6	477905	2333729	Selva Mediana Subcaducifolia
7	477733	2333728	Selva Mediana Subcaducifolia
8	477752	2333956	Selva Mediana Subcaducifolia
9	477926	2334002	Selva Mediana Subcaducifolia

En la siguiente imagen se indican la distribución de los sitios de muestreo en el Área de Influencia (AI) y el Área de Proyecto (AP).

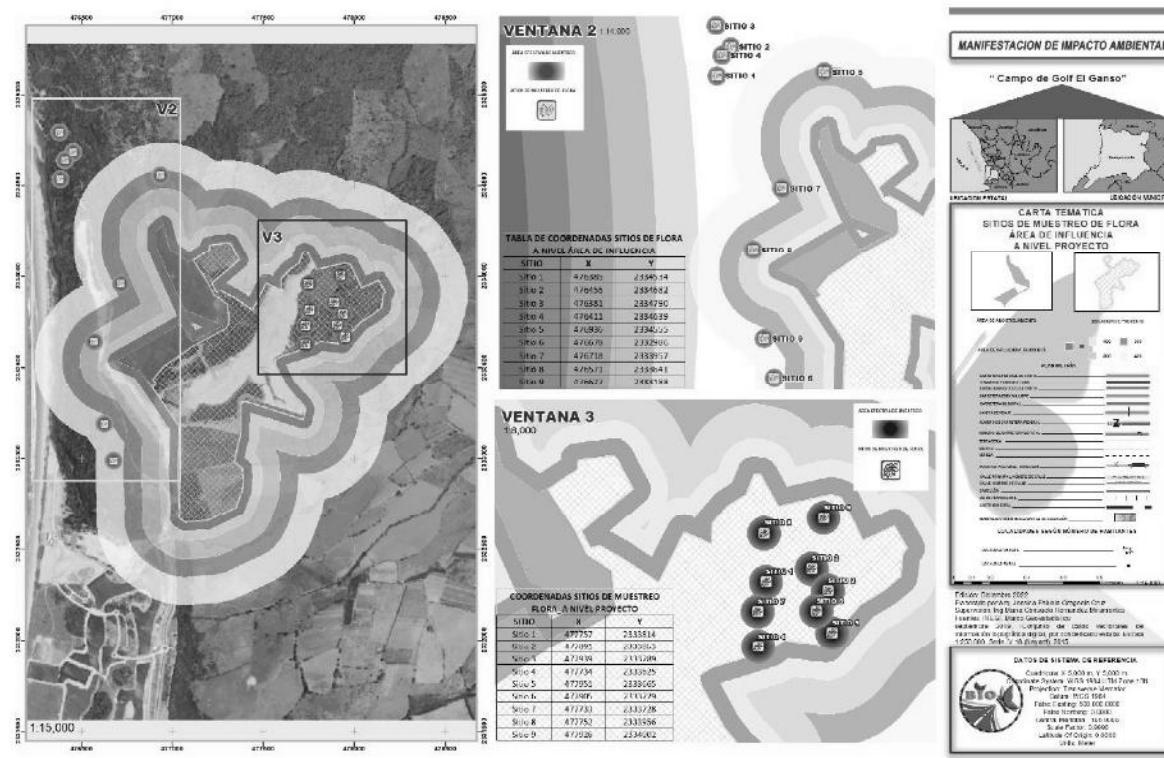


Figura IV.42. Sitios de muestreo de flora silvestre dentro del AP.

### Forma y tamaño de los sitios.

- a) En el sitio de 500 m<sup>2</sup> (= 12.62 m) se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5 cm.
- b) En el subsitio de 100 m<sup>2</sup> (radio = 5.65 m) se mide y registra por género, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan porte arbustivo, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm.
- c) En el subsitio de 1 m<sup>2</sup>, se midieron y consignaron las plantas herbáceas y pastos presentes en el sub-estrato.

### Variables dasométricas evaluadas.

Como ya se mencionó el estrato arbóreo fue evaluado en las parcelas o sitios de 500 m<sup>2</sup>, cuya información evaluada fueron de aquellas plantas que, por su robustez, altura y diámetro normal, son consideradas como plantas mayores. Los datos que se recaban en la vegetación mayor son:

- Especie
- Nombre común
- No. de individuos.
- Diámetro normal (en árboles)
- Altura total
- Diámetro de copa

El estrato arbustivo fue evaluado mediante el subsitio de 250 m<sup>2</sup>, donde se consideraron aquellas plantas que en su estado adulto no alcanzaron los 7.5 cm de diámetro a la altura de pecho (DAP). Los datos por recabar de la vegetación menor, son:

- Especie y nombre común
- No. de individuos.
- Cobertura de copa
- Altura total.

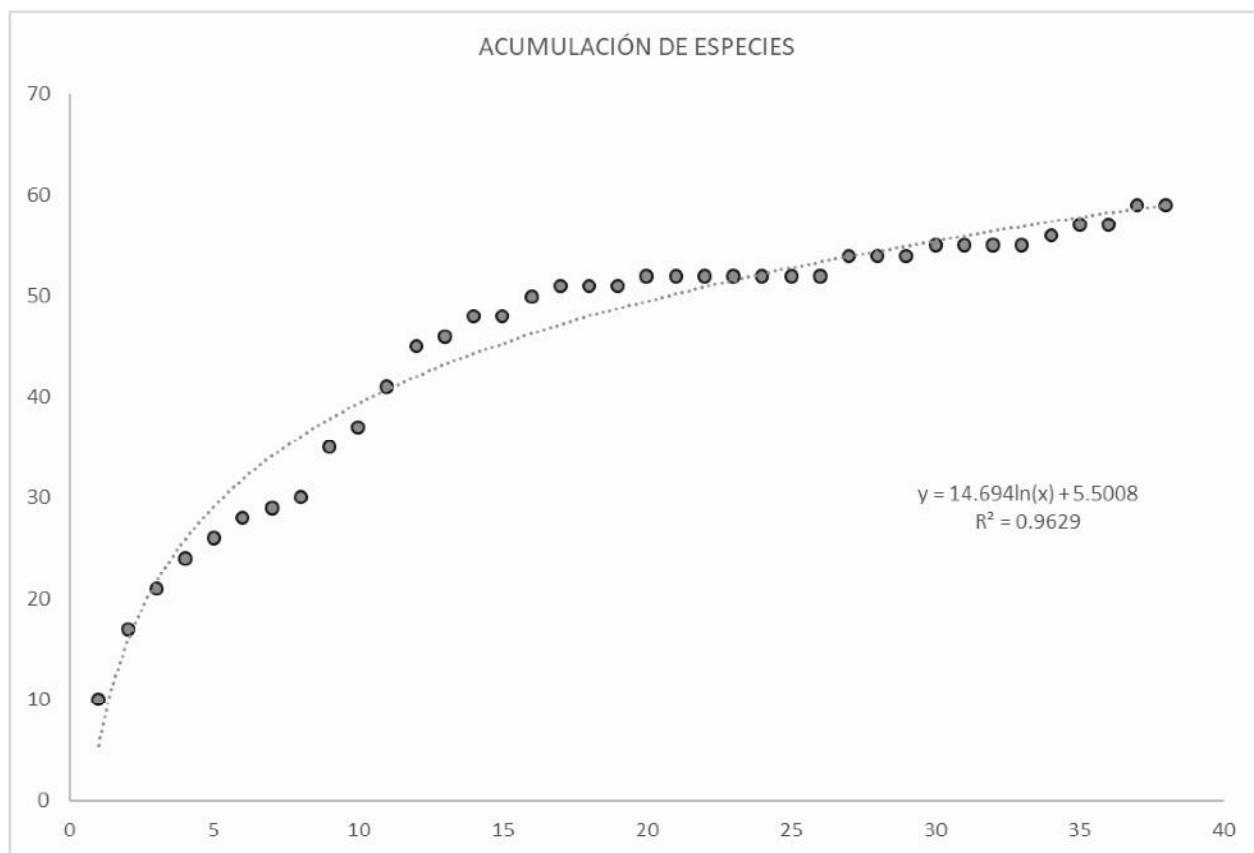
El estrato herbáceo se evaluó dentro del Subsitio de 1m<sup>2</sup>. En este sitio se tomará información de hierbas, pastos y algunas cactáceas, los datos que se recabados se refieren a:

- Especie
- Nombre común
- No. de individuos.
- Cobertura de copa
- Altura total.

#### **Justificación del muestreo.**

Una forma de corroborar si nuestro muestreo estuvo bien representado es mediante las curvas de acumulación de especies, si el muestreo fue exhaustivo, la tasa de acumulación de especies debiera ser cercana a cero al alcanzarse un número de individuos. A partir de este punto, las curvas mostraran una asíntota, donde incrementos en el esfuerzo de muestreo no causará aumentos sustanciales en las especies registradas.

Existen métodos no paramétricos, como lo es el indicador Chao2; este indicador estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (Uniques) y el número de especies duplicadas (Doubletons). Este indicador estima los individuos no registrados a medida que se aumentara el número de muestras.



Gráfica IV.7. Curva de acumulación de especies.

Tabla IV.55 Indicador No paramétrico de Chao.

Singletes	Dobletes	Especies Observadas	CHAO2
10	11	59	60

Se registraron un total de 59 especies de flora dentro del SA, AI y AP, la curva de acumulación de especie presenta una asymptota, además, el indicador no paramétrico de Chao2 estima que de seguir muestreando su hubiera registrado un total de 60 especies , lo que significa que estadísticamente nuestro muestreo fue representativo en un 98.33%.

#### IV.2.2.2.5 Estructura de la Vegetación dentro de las zonas de estudio SA, AI Y AP.

La abundancia relativa, es la incidencia relativa de cada uno de los elementos individuales en relación con los demás en la comunidad, es decir, la proporción de individuos de la especie *i* respecto al número total de individuos encontrados de todas las especies *N*, implícita dentro del cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI).

Existen diversos métodos diferenciados entre sí en función de las variables que miden, se pueden dividir en dos grupos 1) Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica, *S*); 2) Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc.).

En el primer grupo, el método más simple es hacer un conteo de especies presentes (índices de riqueza específica), para el segundo grupo se necesita medir la abundancia relativa de cada especie y su dominancia, con estos parámetros se puede identificar un cambio en la diversidad y nos alerta de procesos empobrecedores, además nos permite emitir recomendaciones a favor de la conservación de áreas amenazadas o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

Para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad. Para obtener información sobre composición y estructura de las comunidades de plantas, se realizó el establecimiento de sitios de muestreo dentro de la microcuenca dentro del tipo de vegetación afectado por el proyecto, los cálculos se realizaron sobre una hectárea tipo (“área estandarizada”). Se determinan la densidad, dominancia y frecuencia absolutas y relativas. Con estos datos se estiman los valores de importancia (especies clave: las que tienen mayores valores de importancia). Las fórmulas que se utilizaron para determinar los diferentes parámetros fueron:

$$\text{Densidad Relativa} = \frac{\text{Densidad de una Sp} * 100}{\text{Densidad de todas las Spp}}$$

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{No. de Sitios en el que aparece una Sp}}{\text{No de sitios muestreados}}$$

$$Frecuencia Relativa = \frac{\text{Valores de frecuencia de una Sp} * 100}{\text{Valores de frecuencia de todas las Spp.}}$$

$$Dominancia Relativa = \frac{\text{Area Basal de una Sp} * 100}{\text{Total de AB de todas las Spp}}$$

Dónde:

Densidad: es el valor o número de individuos que tiene cada una de las especies registradas dividida por el total de especies encontradas dentro del área o muestra evaluada.

Dominancia: resulta con la división del valor individual de cada especie de su área basal o cobertura de copa entre el valor total del área basal dentro de la unidad muestreada.

Frecuencia: se obtiene de la división de las veces que aparece una determinada especie en todas las unidades muestreadas entre el número total de sitios o áreas de muestreo.

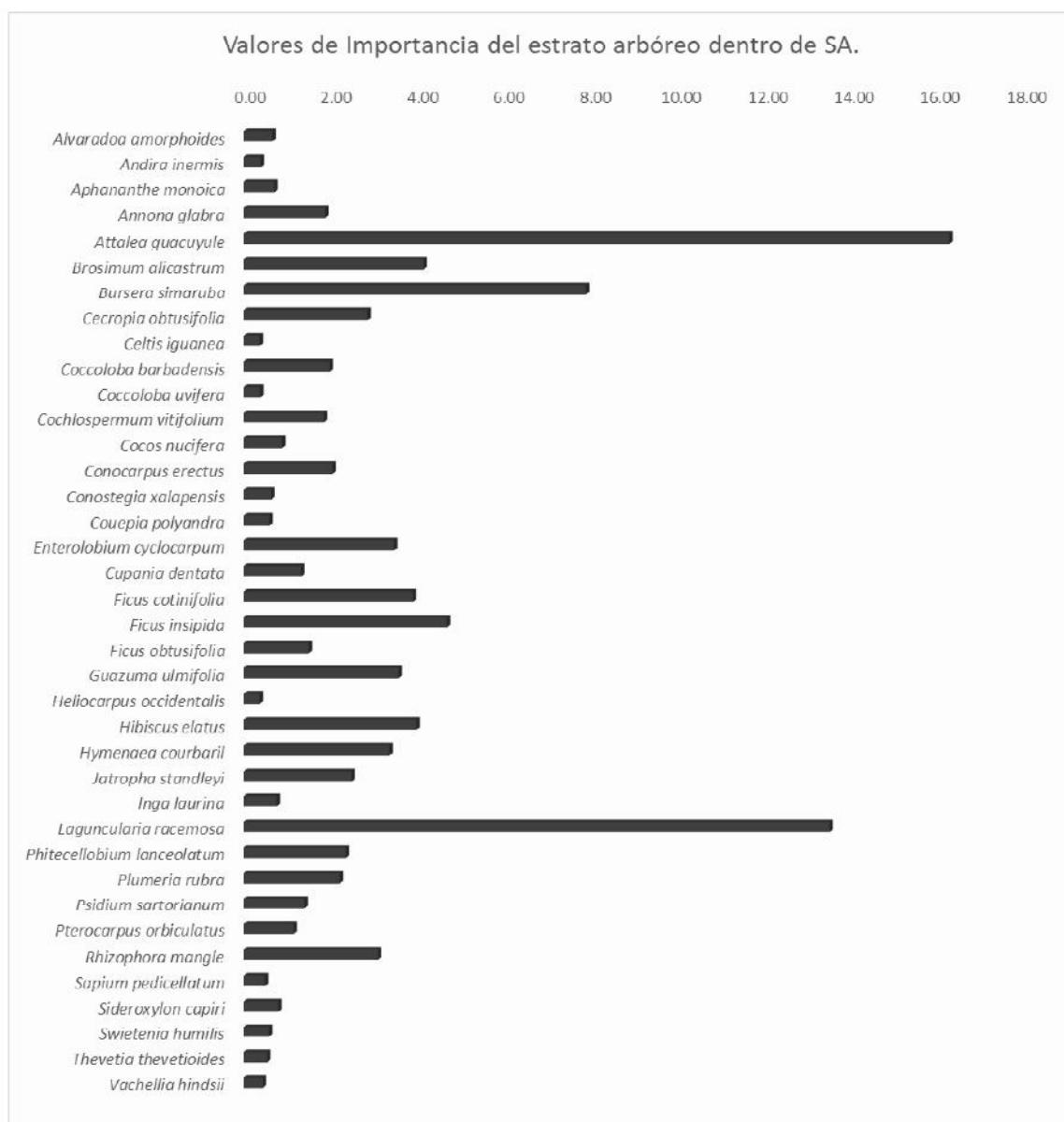
Valor de Importancia Forestal (IVI): la suma total de estos atributos (densidad, dominancia y frecuencia) expresada en porcentaje.

A continuación, se presenta la descripción de la estructura de los estratos (3) de vegetación dentro del SA, AI y AP, mediante el IVI, el cual se calcula con la suma de los parámetros descritos. Ver Anexos IV.6, IV.7 y IV.8.

#### Índice de Valor de importancia Forestal dentro del S.A.

En el estrato arbóreo se registraron un total de 38 especies, con una densidad total de 696 ind ha<sup>-1</sup>. Se encuentra dominado principalmente por 3 especies *Attalea guacuyule*, *Laguncularia racemosa* y *Bursera simaruba* con 78, 165 y 35 ind ha<sup>-1</sup> respectivamente, sin embargo, por lo que el parámetro de densidad es el que posiciona a las dos primeras especies con los mayores porcentajes del valor de importancia con 16.35% y 13.57%.

En el caso de *Laguncularia racemosa*, presenta los valores de frecuencia más bajos, debido a que solo se distribuye de manera muy puntual dentro del Sistema Ambiental.



Gráfica IV.8. IVI del estrato arbóreo dentro del S.A.

Tabla IV.56 VIF del estrato arbóreo dentro del SA.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	AB m <sup>2</sup> /ha	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absolute	%
1	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Zarcillo	5.00	0.72	0.0903	0.33	0.050	0.93	1.981	0.66
2	<i>Andira inermis</i>	Palo verde	1.00	0.14	0.0314	0.11	0.050	0.93	1.192	0.40
3	<i>Aphananthe monoica</i>	Cabra	3.00	0.43	0.2121	0.77	0.050	0.93	2.135	0.71
4	<i>Annona glabra</i>	Corcho	18.00	2.59	0.5909	2.14	0.050	0.93	5.664	1.89
5	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	78.00	11.21	7.0814	25.69	0.650	12.15	49.043	16.35
6	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	32.00	4.60	1.4039	5.09	0.150	2.80	12.494	4.16
7	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	35.00	5.03	2.0775	7.54	0.600	11.21	23.779	7.93
8	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompeta	10.00	1.44	0.4312	1.56	0.300	5.61	8.608	2.87
9	<i>Celtis iguanea</i>	Garabato	1.00	0.14	0.0079	0.03	0.050	0.93	1.107	0.37
10	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan Perez	14.00	2.01	0.3171	1.15	0.150	2.80	5.966	1.99
11	<i>Coccoloba uvifera</i>	Carnero	1.00	0.14	0.0177	0.06	0.050	0.93	1.142	0.38
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	10.00	1.44	0.3691	1.34	0.150	2.80	5.580	1.86
13	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	2.00	0.29	0.1414	0.51	0.100	1.87	2.669	0.89
14	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	15.00	2.16	0.3377	1.23	0.150	2.80	6.184	2.06
15	<i>Conostegia xalapensis</i>	Morita	5.00	0.72	0.0726	0.26	0.050	0.93	1.916	0.64
16	<i>Couepia polyandra</i>	Papayo	2.00	0.29	0.1571	0.57	0.050	0.93	1.792	0.60
17	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	4.00	0.57	2.2090	8.01	0.100	1.87	10.457	3.49
18	<i>Cupania dentata</i>	Quiebra hacha	16.00	2.30	0.2126	0.77	0.050	0.93	4.005	1.33
19	<i>Ficus cotinifolia</i>	Camichin	24.00	3.45	1.2606	4.57	0.200	3.74	11.759	3.92
20	<i>Ficus insipida</i>	Chalata	19.00	2.73	2.1060	7.64	0.200	3.74	14.107	4.70
21	<i>Ficus obtusifolia</i>	Mata palo	7.00	1.01	0.4554	1.65	0.100	1.87	4.527	1.51
22	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	25.00	3.59	0.4320	1.57	0.300	5.61	10.766	3.59

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
 Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	AB m <sup>2</sup> /ha	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absolute	%
23	<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Majaguilla	1.00	0.14	0.0079	0.03	0.050	0.93	1.107	0.37
24	<i>Hibiscus elatus</i>	Majagua	46.00	6.61	0.4575	1.66	0.200	3.74	12.007	4.00
25	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	17.00	2.44	0.5729	2.08	0.300	5.61	10.128	3.38
26	<i>Jatropha standleyi</i>	Piñon	27.00	3.88	0.4811	1.74	0.100	1.87	7.493	2.50
27	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	7.00	1.01	0.0942	0.34	0.050	0.93	2.282	0.76
28	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	165.00	23.71	3.6580	13.27	0.200	3.74	40.714	13.57
29	<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	22.00	3.16	0.5714	2.07	0.100	1.87	7.103	2.37
30	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	19.00	2.73	0.5714	2.07	0.100	1.87	6.672	2.22
31	<i>Psidium sartorianum</i>	Arrayan	7.00	1.01	0.1149	0.42	0.150	2.80	4.226	1.41
32	<i>Pterocarpus orbiculatus</i>	Sangrillo	7.00	1.01	0.1630	0.59	0.100	1.87	3.466	1.16
33	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	33.00	4.74	0.4924	1.79	0.150	2.80	9.331	3.11
34	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza	3.00	0.43	0.0334	0.12	0.050	0.93	1.487	0.50
35	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiro	6.00	0.86	0.1689	0.61	0.050	0.93	2.409	0.80
36	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	3.00	0.43	0.1100	0.40	0.050	0.93	1.764	0.59
37	<i>Thevetia thevetioides</i>	Cascabel	4.00	0.57	0.0314	0.11	0.050	0.93	1.623	0.54
38	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	2.00	0.29	0.0255	0.09	0.050	0.93	1.315	0.44
Sumatorias			696.00	100.00	27.57	100.00	5.35	100.00	300.00	100.00

En el estrato arbustivo se registraron un total de 25 especies, con una densidad total de 1,065 ind ha<sup>-1</sup>. Donde la dominante absoluta y, por ende, la especie con el mayor valor de importancia forestal, resulta ser *Attalea guacuyule* (palma de coquito de aceite) con una densidad de 560 ind ha<sup>-1</sup> y un porcentaje de valor de importancia de 53.49%.



Gráfica IV.9. IVI del estrato arbustivo dentro del S.A.

Tabla IV.57. IVI del estrato arbustivo dentro del SA.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	Cobertura (m <sup>2</sup> )	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluto	%
1	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Zarcillo	5.00	0.47	3.927	0.11	0.05	2.00	2.582	0.86
2	<i>Andira inermis</i>	Palo verde	5.00	0.47	8.257	0.24	0.05	2.00	2.706	0.90
3	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	560.00	52.58	2713.779	77.89	0.75	30.00	160.470	53.49
4	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	30.00	2.82	35.392	1.02	0.1	4.00	7.833	2.61
5	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	55.00	5.16	12.095	0.35	0.15	6.00	11.511	3.84
6	<i>Caesalpinia bonduc</i>	Haba de mar	30.00	2.82	138.672	3.98	0.1	4.00	10.797	3.60
7	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	10.00	0.94	2.420	0.07	0.05	2.00	3.008	1.00
8	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompeta	10.00	0.94	7.854	0.23	0.05	2.00	3.164	1.05
9	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan perez	15.00	1.41	31.112	0.89	0.05	2.00	4.301	1.43
10	<i>Coccoloba uvifera</i>	Carnero	10.00	0.94	7.854	0.23	0.05	2.00	3.164	1.05
11	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa Amarilla	5.00	0.47	15.708	0.45	0.05	2.00	2.920	0.97
12	<i>Cupania dentata</i>	Quiebra hacha	25.00	2.35	8.583	0.25	0.1	4.00	6.594	2.20
13	<i>Ficus insipida</i>	Mata palo	5.00	0.47	10.053	0.29	0.05	2.00	2.758	0.92
14	<i>Helicocarpus occidentalis</i>	Majaguilla	5.00	0.47	6.136	0.18	0.05	2.00	2.646	0.88
15	<i>Hibiscus elatus</i>	Majagua	40.00	3.76	139.409	4.00	0.1	4.00	11.757	3.92
16	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	20.00	1.88	26.920	0.77	0.1	4.00	6.651	2.22
17	<i>Jatropha standleyi</i>	Piñon	50.00	4.69	65.669	1.88	0.1	4.00	10.580	3.53
18	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	55.00	5.16	91.234	2.62	0.1	4.00	11.783	3.93
19	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	35.00	3.29	25.771	0.74	0.1	4.00	8.026	2.68
20	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	35.00	3.29	86.514	2.48	0.05	2.00	7.769	2.59
21	<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	15.00	1.41	2.945	0.08	0.05	2.00	3.493	1.16
22	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	20.00	1.88	13.155	0.38	0.1	4.00	6.256	2.09

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)

Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	Cobertura (m <sup>2</sup> )	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluto	%
23	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza	10.00	0.94	8.168	0.23	0.05	2.00	3.173	1.06
24	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	10.00	0.94	10.564	0.30	0.05	2.00	3.242	1.08
25	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	5.00	0.47	12.026	0.35	0.05	2.00	2.815	0.94
Sumatorias			1065.00	100.00	3484.22	100.00	2.50	100.00	300.00	100.00

En el estrato herbáceo se registraron un total de 14 especies, con una densidad potencial total de 33,000 ind  $\text{ha}^{-1}$ . La especie de *Hymenocallis concinna* (cebollín) con 19.46%, *Malvastrum coromandelianum* conocida comúnmente como Malva fue la que presenta el valor de importancia forestal más alto con 18.57%, seguida por *Microstegium vimineum* (carricillo) con 13.70% y



Gráfica IV.10. IVI del estrato herbáceo dentro del S.A.

Tabla IV.58. IVI del estrato herbáceo dentro del SA.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	Cobertura (m <sup>2</sup> )	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluto	%
1	<i>Bouteloua trifida</i>	Grama	1,000	3.03	96.2115	4.90	0.050	3.13	11.05	3.68
2	<i>Bouteloua trifida</i>	Bouteloa	1,000	3.03	96.2115	4.90	0.100	6.25	14.18	4.73
3	<i>Elytraria imbricata</i>	Hierba de la gallina	3,000	9.09	23.562	1.20	0.100	6.25	16.54	5.51
4	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Guasca	1,500	4.55	47.124	2.40	0.100	6.25	13.20	4.40
5	<i>Hymenocallis concinna</i>	Cebollín	4,000	12.12	785.4	40.00	0.100	6.25	58.37	19.46
6	<i>Ipomoea microsepala</i>	Corazon	1,000	3.03	19.635	1.00	0.050	3.13	7.16	2.39
7	<i>Ipomoea purpurea</i>	Quebra plato	2,000	6.06	251.328	12.80	0.150	9.38	28.23	9.41
8	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malva	9,000	27.27	251.573438	12.81	0.250	15.63	55.71	18.57
9	<i>Melothria pendula</i>	Calabacilla	1,000	3.03	7.854	0.40	0.100	6.25	9.68	3.23
10	<i>Microstegium vimineum</i>	Carricillo	4,000	12.12	262.12725	13.35	0.250	15.63	41.09	13.70
11	<i>Petiveria alliacea</i>	Zorrillo	2,000	6.06	31.906875	1.62	0.100	6.25	13.94	4.65
12	<i>Pisonia aculeata</i>	Granjeno	1,000	3.03	31.416	1.60	0.100	6.25	10.88	3.63
13	<i>Tanacetum parthenium</i>	Altamisa	1,500	4.55	27.979875	1.42	0.100	6.25	12.22	4.07
14	<i>Urtica dioica</i>	Dominguilla	1,000	3.03	31.416	1.60	0.050	3.13	7.76	2.59
Sumatorias			33,000	100	1963.74544	100	1.6	100	300	100

### Índice de Valor de importancia Forestal dentro del Área de Influencia (AI).

En el estrato arbóreo dentro del AI del proyecto, registró un total de 24 especies, con una densidad total de 767 ind  $\text{ha}^{-1}$ . No existe una especie dominante, por el contrario las especies tienen una distribución relativamente homogénea, las especies de *Laguncularia racemosa*, *Attalea guacuyule* y *Ficus insipida*, presentan los valores de importancia más altos (diferencia mínima), con 18.08%, 11.92% y 10.50% de forma respectiva, con la diferencia que el mangle blanco y la palma de coquito de aceite, tiene valor de importancia alto por el parámetro alto de densidad ( $\text{ind ha}^{-1}$ ) y en el caso de la Higuera blanca por el parámetro de dominancia ( $\text{AB ha}^{-1}$ ).



Gráfica IV.11. IVI del estrato arbóreo dentro del A.I.

Tabla IV.59. IVI del estrato arbóreo dentro del A.I.

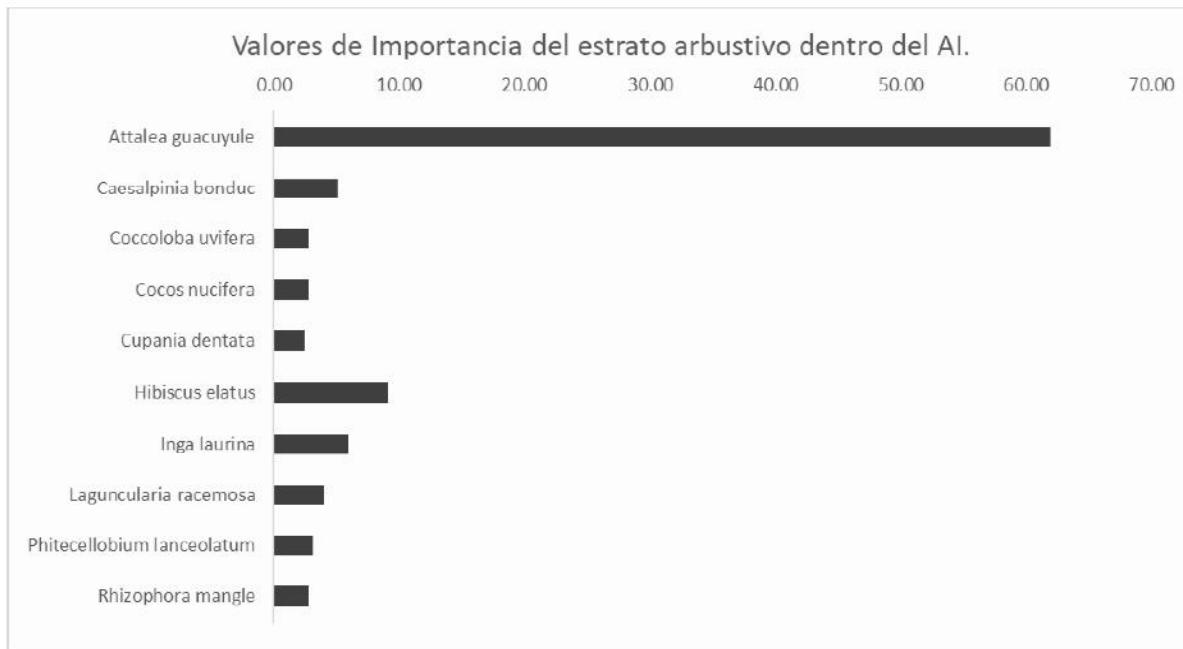
No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	AB m <sup>2</sup> /ha	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absolute	%
1	<i>Annona glabra</i>	Corcho	40	5.22	1.31	4.88	0.11	1.92	12.02	4.01
2	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	58	7.54	5.01	18.62	0.56	9.62	35.77	11.92
3	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	7	0.87	0.24	0.91	0.11	1.92	3.70	1.23
4	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	29	3.77	1.99	7.39	0.56	9.62	20.78	6.93
5	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompeta	7	0.87	0.34	1.25	0.22	3.85	5.96	1.99
6	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	11	1.45	0.31	1.13	0.11	1.92	4.51	1.50
7	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	4	0.58	0.31	1.17	0.22	3.85	5.59	1.86
8	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	16	2.03	0.71	2.64	0.22	3.85	8.52	2.84
9	<i>Cupania dentata</i>	Quiebra hacha	36	4.64	0.47	1.76	0.11	1.92	8.32	2.77
10	<i>Erythroxylon mexicanum</i>	Palo chino	7	0.87	0.10	0.39	0.11	1.92	3.18	1.06
11	<i>Ficus cotinifolia</i>	Camichin	4	0.58	1.13	4.21	0.11	1.92	6.72	2.24
12	<i>Ficus insipida</i>	Amate	40	5.22	5.01	18.60	0.44	7.69	31.51	10.50
13	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	20	2.61	0.35	1.30	0.33	5.77	9.67	3.22
14	<i>Hibiscus elatus</i>	Majagua	102	13.33	0.96	3.58	0.44	7.69	24.61	8.20
15	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	22	2.90	0.83	3.09	0.44	7.69	13.68	4.56
16	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	16	2.03	0.21	0.78	0.11	1.92	4.73	1.58
17	<i>Laguncularia racemosa</i>	Manglar blanco	231	30.14	4.93	18.32	0.33	5.77	54.23	18.08
18	<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	49	6.38	1.27	4.72	0.22	3.85	14.94	4.98
19	<i>Psidium sortianum</i>	Arrayan	16	2.03	0.24	0.89	0.22	3.85	6.77	2.26
20	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	29	3.77	0.48	1.77	0.22	3.85	9.38	3.13
21	<i>Rourea glabra</i>	Coamecate	9	1.16	0.12	0.45	0.22	3.85	5.46	1.82
22	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza	2	0.29	0.28	1.04	0.11	1.92	3.25	1.08

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)

Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

23	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiro	11	1.45	0.28	1.05	0.11	1.92	4.43	1.48
24	<i>Trema micrantha</i>	Garrocha	2	0.29	0.02	0.06	0.11	1.92	2.28	0.76
Sumatorias			767	100.00	26.92	100.00	5.78	100.00	300.00	100.00

En el estrato arbustivo dentro del área de Influencia (AI) del proyecto, se registraron un total de 10 especies, con una densidad total de  $1,078 \text{ ind ha}^{-1}$ . Se encuentra dominado fuertemente *Attalea guacuyule* la cual tiene una densidad por ha de 722 individuos y un valor de importancia de 61.94%, las especies restantes se encuentran distribuidas de manera uniforme, cuyos valores de densidad y cobertura son similares, lo que confirma la amplia dominancia de esta especie sobre las demás.



Gráfica IV.12. IVI del estrato arbustivo dentro del A.I.

Tabla IV.60. VI del estrato arbustivo dentro del A.I.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	Cobertura (m <sup>2</sup> )	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absolute	%
1	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	722	67.01	3,690.56	81.31	0.67	37.50	185.82	61.94
2	<i>Caesalpinia bonduc</i>	Haba de mar	44	4.12	226.89	5.00	0.11	6.25	15.37	5.12
3	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	11	1.03	44.18	0.97	0.11	6.25	8.25	2.75
4	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	22	2.06	5.38	0.12	0.11	6.25	8.43	2.81
5	<i>Cupania dentata</i>	Quiebra hacha	11	1.03	6.31	0.14	0.11	6.25	7.42	2.47
6	<i>Hibiscus elatus</i>	Majahua	89	8.25	296.71	6.54	0.22	12.50	27.28	9.09
7	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	78	7.22	192.25	4.24	0.11	6.25	17.70	5.90
8	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	44	4.12	68.72	1.51	0.11	6.25	11.89	3.96
9	<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	33	3.09	6.55	0.14	0.11	6.25	9.49	3.16
10	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	22	2.06	1.57	0.03	0.11	6.25	8.35	2.78
Sumatorias			1,078	100.00	4,539.11	100.00	1.78	100.00	300.00	100.00

En el estrato herbáceo dentro del Área de Influencia (AI) del proyecto, se registraron un total de 7 especies, con una densidad potencial total de  $13,333 \text{ ind ha}^{-1}$ . Dominada ampliamente por la especie de *Hymenocallis concinna* con una valor de importancia ecológica de 39.73%, esto se debe a que su parámetro de densidad es muy alto ( $4,444 \text{ ind ha}^{-1}$ ), por el contrario, al parámetro de frecuencia que resulta ser el más bajo, debido a que su zona de distribución es muy restringida.



Gráfica IV.13. IVI del estrato herbáceo dentro del A.I.

Tabla IV.61. IVI del estrato herbáceo dentro del A.I.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	Cobertura (m <sup>2</sup> )	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluto	%
1	<i>Hymenocallis concinna</i>	Cebollín	4,444	33.33	872.67	73.36	0.11	12.50	119.19	39.73
2	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Guasca	1,111	8.33	34.91	2.93	0.11	12.50	23.77	7.92
3	<i>Ipomoea purpurea</i>	Quebra plato	1,111	8.33	139.63	11.74	0.11	12.50	32.57	10.86
4	<i>Melothria pendula</i>	Calabacilla	1,111	8.33	8.73	0.73	0.11	12.50	21.57	7.19
5	<i>Microstegium vimineum</i>	Carricillo	3,333	25.00	72.00	6.05	0.22	25.00	56.05	18.68
6	<i>Tanacetum parthenium</i>	Altamisa	1,111	8.33	26.73	2.25	0.11	12.50	23.08	7.69
7	<i>Pisonia aculeata</i>	Granjeno	1,111	8.33	34.91	2.93	0.11	12.50	23.77	7.92
Sumatorias			13,333	100.00	1,189.55	100.00	0.89	100.00	300.00	100.00

### Índice de Valor de importancia Forestal dentro del Área del Proyecto (AP).

En el estrato arbóreo dentro del Área de Proyecto (AP), se registraron un total de 18 especies, con una densidad total de 567 ind ha<sup>-1</sup>. Se encuentra dominado por *Attalea guacuyule* (Coquito de aceite) la cual tiene una densidad por ha de 140 individuos y un valor de importancia de 24.69%, seguida por las especies de *Guazuma ulmifolia* y *Vachellia hindsii* con 9.57% y 8.87%.



Gráfica IV.14. IVI del estrato arbóreo dentro del A.P.

Tabla IV.62. IVI del estrato arbóreo dentro del A.P.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	AB m <sup>2</sup> /ha	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absolute	%
1	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	140	24.71	20.09	36.39	0.78	12.96	74.06	24.69
2	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	4	0.78	0.24	0.43	0.11	1.85	3.07	1.02
3	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	33	5.88	2.80	5.06	0.44	7.41	18.35	6.12
4	<i>Casearia corymbosa</i>	Mataperro	2	0.39	0.04	0.07	0.11	1.85	2.32	0.77
5	<i>Celtis iguanea</i>	Garabato	2	0.39	0.02	0.03	0.11	1.85	2.28	0.76
6	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan Perez	18	3.14	0.51	0.92	0.11	1.85	5.91	1.97
7	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Huanacaxtle	4	0.78	0.03	0.06	0.11	1.85	2.70	0.90
8	<i>Ficus cotinifolia</i>	Camichin	18	3.14	6.17	11.17	0.44	7.41	21.71	7.24
9	<i>Ficus insipida</i>	Chalata	18	3.14	8.49	15.38	0.22	3.70	22.23	7.41
10	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo	22	3.92	1.71	3.10	0.56	9.26	16.28	5.43
11	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	82	14.51	1.71	3.10	0.67	11.11	28.72	9.57
12	<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Majagua	18	3.14	0.15	0.27	0.11	1.85	5.26	1.75
13	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	60	10.59	1.44	2.61	0.78	12.96	26.16	8.72
14	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	42	7.45	5.46	9.88	0.33	5.56	22.89	7.63
15	<i>Mangifera indica</i>	Mango	2	0.39	0.93	1.68	0.11	1.85	3.93	1.31
16	<i>Thevetia thevetioides</i>	Cascabel	2	0.39	0.07	0.13	0.11	1.85	2.37	0.79
17	<i>Vachellia cochliacantha</i>	Concha	29	5.10	3.50	6.34	0.22	3.70	15.14	5.05
18	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	69	12.16	1.85	3.36	0.67	11.11	26.62	8.87
Sumatorias			567	100.00	55.21	100.00	6.00	100.00	300.00	100.00

En el estrato arbustivo dentro del Área de Proyecto (AP) del proyecto, únicamente se registraron un total de 14 especies, con una densidad total de 2,056 ind ha<sup>-1</sup>. Se encuentra dominado por *Attalea guacuyule* la cual tiene una densidad por ha de 878 individuos y un valor de importancia de 36.00%, seguido por la especie de *Vachellia hindsii* y *Guazuma ulmifolia* con 14.12% y 13.66%.



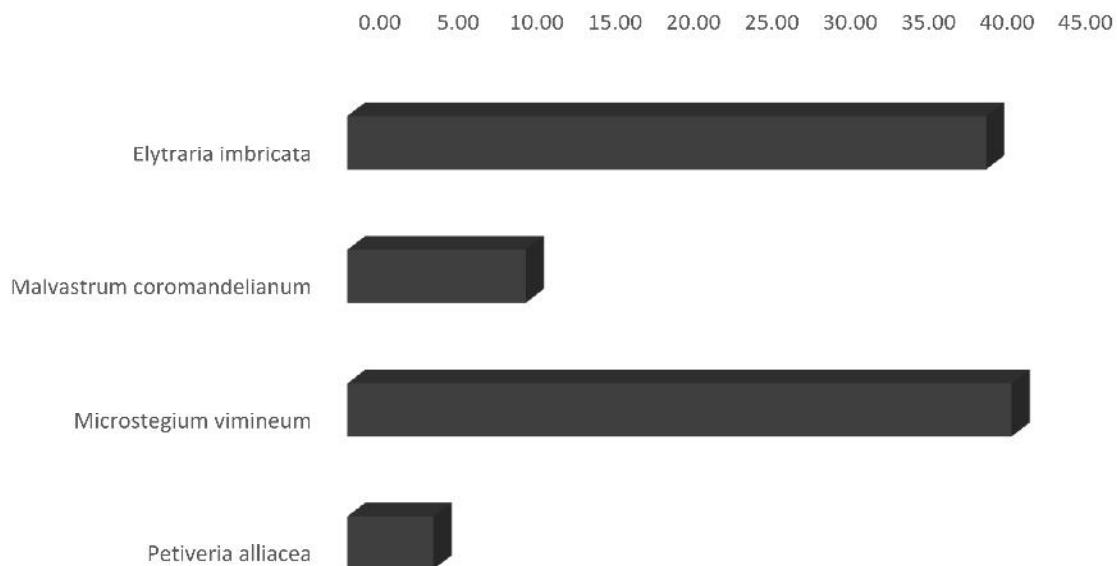
Gráfica IV.15. IVI del estrato arbustivo dentro del A.P.

Tabla IV.63. IVI del estrato arbustivo dentro del A.P.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	Cobertura (m <sup>2</sup> )	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absolute	%
1	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	878	42.70	2,655.31	47.11	0.89	18.18	107.99	36.00
2	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	11	0.54	0.38	0.01	0.11	2.27	2.82	0.94
3	<i>Casearia corymbosa</i>	Mataperro	56	2.70	91.06	1.62	0.22	4.55	8.86	2.95
4	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan Pérez	33	1.62	6.04	0.11	0.11	2.27	4.00	1.33
5	<i>Conostegia xalapensis</i>	Morita	11	0.54	12.57	0.22	0.11	2.27	3.04	1.01
6	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Huanacaxtle	33	1.62	98.15	1.74	0.33	6.82	10.18	3.39
7	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo	11	0.54	4.28	0.08	0.11	2.27	2.89	0.96
8	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	344	16.76	724.58	12.86	0.56	11.36	40.98	13.66
9	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	111	5.41	188.67	3.35	0.56	11.36	20.12	6.71
10	<i>Inga laurina</i>	Guayamayeta	167	8.11	287.25	5.10	0.44	9.09	22.30	7.43
11	<i>Phitecellobium dulce</i>	Guamuchil	22	1.08	11.87	0.21	0.11	2.27	3.56	1.19
12	<i>Thevetia thevetioides</i>	Cascabel	78	3.78	119.08	2.11	0.33	6.82	12.71	4.24
13	<i>Vachellia cochliacantha</i>	Concha	111	5.41	336.68	5.97	0.33	6.82	18.20	6.07
14	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	189	9.19	1,100.61	19.53	0.67	13.64	42.35	14.12
Sumatorias			2,056	100.00	5,636.52	100.00	4.89	100.00	300.00	100.00

En el estrato herbáceo dentro del Área de Proyecto (AP) del proyecto, se registraron un total de 4 especies, con una densidad potencial total de 40,000 ind  $\text{ha}^{-1}$ . El estrato herbáceo se encuentra dominada por la especies de *Microstegium vimineum* con 42.36% de valor de importancia, seguida por *Elytraria imbricata* con 40.73% de valor de importancia.

#### VAlores de Importancia del estrato herbáceo dentro del AP.



Gráfica IV.16. IVI del estrato herbáceo dentro del A.P.

Tabla IV.64. IVI del estrato herbáceo dentro del A.P.

No	Especies	Nombre común	Densidad		Dominancia		Frecuencia		Valor de Importancia	
			Ind/ha	Relativa (%)	Cobertura (m <sup>2</sup> )	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluto	%
1	<i>Elytraria imbricata</i>	Hierba de la gallina	17,778	44.44	738.97	37.76	0.44	40.00	122.20	40.73
2	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malva	5,556	13.89	201.89	10.32	0.11	10.00	34.20	11.40
3	<i>Microstegium vimineum</i>	Carricillo	15,556	38.89	942.94	48.18	0.44	40.00	127.07	42.36
4	<i>Petiveria alliacea</i>	Zorillo	1,111	2.78	73.39	3.75	0.11	10.00	16.53	5.51
Sumatorias			40,000	100.00	1,957.19	100.00	1.11	100.00	300.00	100.00

#### *IV.2.2.2.6 Riqueza y Diversidad de la Vegetación dentro de las zonas de estudio SA, AI Y AP.*

La diversidad, es la abundancia de especies, ponderada o no, en un área completa y se representa como la riqueza o diversidad alfa ( $\alpha$ ) de la comunidad de un área, siendo ésta el número de especies presentes para un nivel taxonómico prefijado. Este concepto fue propuesto por Whittaker en 1960, junto con los términos de diversidad beta y gamma, con el objeto de estimar la diversidad a distintas escalas del paisaje o región. La diversidad alfa es la biodiversidad intrínseca de cada comunidad vegetal concreta del paisaje en cuestión. Permite identificar las zonas con mayor biodiversidad en un territorio.

En un sentido más amplio, la biodiversidad es la riqueza biológica definida en tres niveles: ecosistemas, especies y genes. La diversidad de ecosistemas se puede representar desde unidades geomorfológicas de la tierra hasta las unidades ambientales, resultado de la integración de parámetros ecológicos. A la diversidad de especies también se le conoce como riqueza de especies.

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halfpter, 1998). La **diversidad alfa** es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la **diversidad beta** es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la **diversidad gamma** es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

Esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de

especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local.

#### Medición de la diversidad alfa.

La gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). Para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que miden, los dividimos en dos grandes grupos: 1) Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica); 2) Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc.). Los métodos basados en la estructura pueden a su vez clasificarse según se basen en la dominancia o en la equidad de la comunidad.

¿Qué se debe considerar como diversidad alfa, la riqueza específica o la estructura de la comunidad? En primer lugar, e independientemente de que la selección de alguna(s) de las medidas de biodiversidad se base en que se cumplan los criterios básicos para el análisis matemático de los datos, el empleo de un parámetro depende básicamente de la información que queremos evaluar, es decir, de las características biológicas de la comunidad que realmente están siendo medidas (Huston, 1994). Si entendemos a la diversidad alfa como el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes especies dentro de un hábitat particular, entonces un simple conteo del número de especies de un sitio (índices de riqueza específica) sería suficiente para describir la diversidad alfa, sin necesidad de una evaluación del valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad. Esta enumeración de especies parece una base simple pero sólida para apoyar el concepto teórico de diversidad alfa. Entonces, ¿por qué se ha insistido tanto en cuantificar el valor de importancia de cada especie, como componente

fundamental de la diversidad? ¿Por qué considerar a una comunidad más equitativa como una comunidad más diversa?

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite 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, nos alerta acerca de procesos empobrecedores (Magurran, 1988).

Entonces, para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad. Sin embargo, ¿es necesario que ambos aspectos sean descritos por un solo índice? La principal ventaja de los índices es que resumen mucha información en un solo valor y nos permiten hacer comparaciones rápidas y sujetas a comprobación estadística entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo. Los valores de índices como el de Shannon-Wiener para un conjunto de muestras se distribuyen normalmente, por lo que son susceptibles de analizarse con pruebas paramétricas robustas como los análisis de varianza (Magurran, 1988). Sin embargo, aún y cuando un índice sea aplicado cumpliendo los supuestos del modelo y su variación refleje cambios en la riqueza o estructura de la comunidad, resulta generalmente difícil de interpretar por sí mismo, y sus cambios sólo pueden ser explicados regresando a los datos de riqueza específica y abundancia proporcional de las especies. Por lo tanto, lo más conveniente es presentar valores tanto de la riqueza como de algún índice de la estructura de la comunidad, de tal forma que ambos parámetros sean complementarios en la descripción de la diversidad.

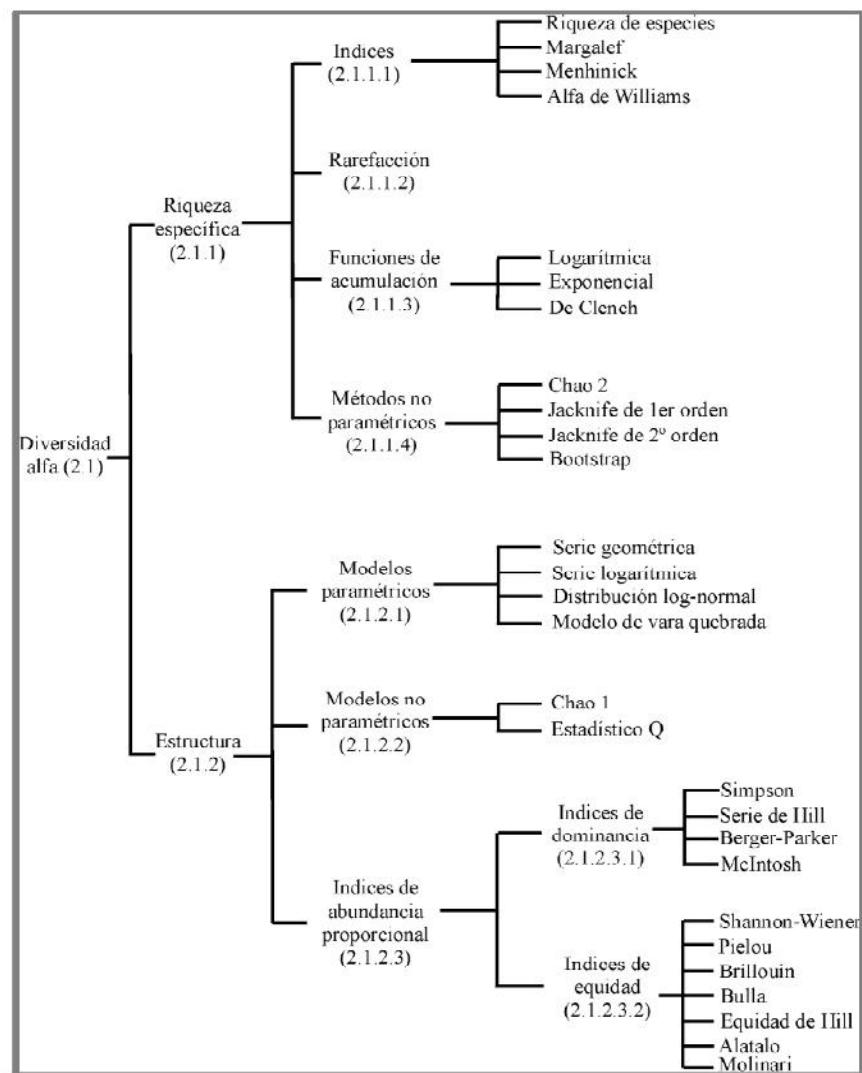


Figura IV.43. Clasificación de los métodos para medir la clasificación alfa.

La estimación de diversidad se realizó en cada zona de estudio del proyecto SA, Al y AP, tomando como referencia el número total de las especies encontradas directamente en campo. El índice utilizado para el análisis de la biodiversidad expresa valores de dominancia riqueza y de equidad u homogeneidad. El índice utilizado para evaluar los valores de diversidad fue el Índice de Shannon.

- Índice de Shannon.

Este índice calcula el grado de incertidumbre promedio en la predicción de a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar. Este refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores, el número de especies frecuentes y su

abundancia relativa, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, este valor se obtiene empleando la siguiente fórmula (Magurran, 1988; Peet, 1974 y Baev y Penev, 1995). Este índice se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores o menores. La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio. (Moreno, 2001).

Este índice calcula el grado de incertidumbre promedio en la predicción de a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar. Este refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores, el número de especies frecuentes y su abundancia relativa, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, este valor se obtiene empleando la siguiente fórmula (Magurran, 1988; Peet, 1974 y Baev y Penev, 1995).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Este índice se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 5, considerando como no diverso el 0 y Diverso el 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores.

### Riqueza y Diversidad en el Sistema Ambiental (SA).

Para medir la diversidad del área de SA se calculó el índice de Shannon anteriormente descrito en una hectárea tipo, con el fin de estimar el estado de conservación y diversidad que presenta el SA. Anexos IV.6, IV.7 y IV.8.

Dentro del estrato **arbóreo** se evaluaron 20 sitios de muestreo, registrando una riqueza específica de 38 especies con una abundancia de 696 individuos (repartidos en las 38 especies dentro de los 20 sitios), los cuales se encuentran en su mayoría distribuidos de manera homogénea, a excepción de 2 especies *Laguncularia racemosa* y *Attalea guacuyule* que presentan valores de densidad altos con 165 y 78 ind  $\text{ha}^{-1}$  respectivamente, lo que los hace dominantes respecto a los demás. El valor de diversidad arrojado por el índice de Shannon es de 2.94 nats, con lo que podemos situar el componente de diversidad para el estrato arbóreo de medio o regular, de acuerdo al criterio de valoración de este índice (0-5).

Para el caso del estrato **arbustivo** el valor del índice de Shannon es de 2.06 nats, de acuerdo con la escala de Shannon refleja una diversidad media-baja, debido a que este estrato presenta una riqueza de 25 especies y una densidad de 213 individuos (repartidos en las 25 especies dentro de los 20 sitios) los cuales se encuentran dominados ampliamente por la especie de *Attalea guacuyule* dentro del Sistema Ambiental que presenta el valor de densidad más alto, con 112 ind registrados en los 20 sitios.

El estrato **herbáceo** mantiene la misma tendencia con valores de diversidad medios, de acuerdo al rango del índice de Shannon (0-5), el valor estimado es de 2.34 nats. La riqueza específica presenta un valor de 14 especies registradas y una abundancia de 66 individuos registrados en los 20 sitios muestreados, este estrato se encuentra dominado por dos especies principalmente por *Malvastrum coromandelianum* (malva) con una abundancia de 18 ind.

Tabla IV.65. Valores del índice de Shannon del estrato arbóreo en el S.A.

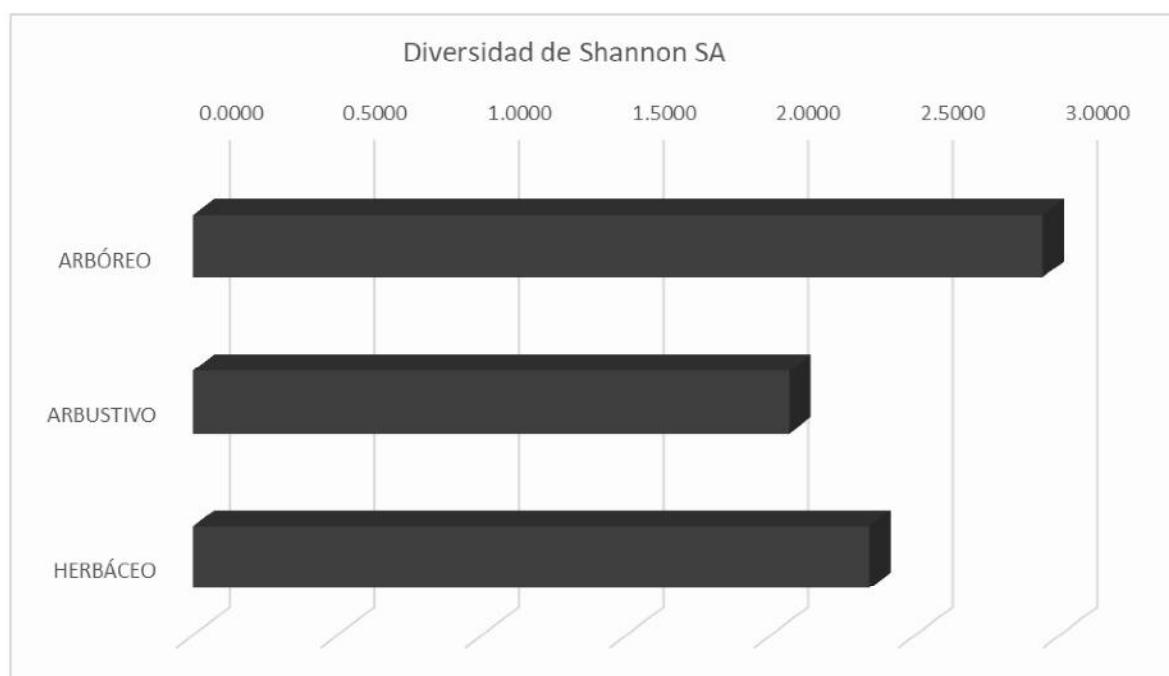
No.	Especie	Nombre común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	<i>ln (pi)</i>	<i>pi ln (pi)</i>
1	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Zarcillo	5	0.0072	-4.9359	-0.0355
2	<i>Andira inermis</i>	Palo verde	1	0.0014	-6.5453	-0.0094
3	<i>Aphananthe monoica</i>	Cabra	3	0.0043	-5.4467	-0.0235
4	<i>Annona glabra</i>	Corcho	18	0.0259	-3.6550	-0.0945
5	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	78	0.1121	-2.1886	-0.2453
6	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	32	0.0460	-3.0796	-0.1416
7	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	35	0.0503	-2.9900	-0.1504
8	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompeta	10	0.0144	-4.2428	-0.0610
9	<i>Celtis iguanea</i>	Garabato	1	0.0014	-6.5453	-0.0094
10	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan Perez	14	0.0201	-3.9063	-0.0786
11	<i>Coccoloba uvifera</i>	Carnero	1	0.0014	-6.5453	-0.0094
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	10	0.0144	-4.2428	-0.0610
13	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	2	0.0029	-5.8522	-0.0168
14	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	15	0.0216	-3.8373	-0.0827
15	<i>Conostegia xalapensis</i>	Morita	5	0.0072	-4.9359	-0.0355
16	<i>Couepia polyandra</i>	Papayo	2	0.0029	-5.8522	-0.0168
17	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	4	0.0057	-5.1591	-0.0296
18	<i>Cupania dentata</i>	Quiebra hacha	16	0.0230	-3.7728	-0.0867
19	<i>Ficus cotinifolia</i>	Camichin	24	0.0345	-3.3673	-0.1161
20	<i>Ficus insipida</i>	Chalata	19	0.0273	-3.6009	-0.0983
21	<i>Ficus obtusifolia</i>	Mata palo	7	0.0101	-4.5994	-0.0463
22	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	25	0.0359	-3.3265	-0.1195
23	<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Majaguilla	1	0.0014	-6.5453	-0.0094
24	<i>Hibiscus elatus</i>	Majagua	46	0.0661	-2.7167	-0.1796
25	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	17	0.0244	-3.7121	-0.0907
26	<i>Jatropha standleyi</i>	Piñon	27	0.0388	-3.2495	-0.1261
27	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	7	0.0101	-4.5994	-0.0463
28	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	165	0.2371	-1.4394	-0.3412
29	<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	22	0.0316	-3.4543	-0.1092
30	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	19	0.0273	-3.6009	-0.0983
31	<i>Psidium sartorianum</i>	Arrayan	7	0.0101	-4.5994	-0.0463
32	<i>Pterocarpus orbiculatus</i>	Sangrillo	7	0.0101	-4.5994	-0.0463
33	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	33	0.0474	-3.0488	-0.1446
34	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza	3	0.0043	-5.4467	-0.0235
35	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiro	6	0.0086	-4.7536	-0.0410
36	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	3	0.0043	-5.4467	-0.0235
37	<i>Thevetia thevetioides</i>	Cascabel	4	0.0057	-5.1591	-0.0296
38	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	2	0.0029	-5.8522	-0.0168
		N	696		<i>H'</i>	2.9399
		S	38		<i>H'max</i>	6.5453
					<i>JH'</i>	0.4492

Tabla IV.66. Valores del índice de Shannon del estrato arbustivo en el S.A

No.	Especie	Nombre común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	<i>ln (pi)</i>	<i>pi ln (pi)</i>
1	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Zarcillo	1	0.0047	-5.3613	-0.0252
2	<i>Andira inermis</i>	Palo verde	1	0.0047	-5.3613	-0.0252
3	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	112	0.5258	-0.6428	-0.3380
4	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	6	0.0282	-3.5695	-0.1006
5	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	11	0.0516	-2.9634	-0.1530
6	<i>Caesalpinia bonduc</i>	Haba de mar	6	0.0282	-3.5695	-0.1006
7	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	2	0.0094	-4.6681	-0.0438
8	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompeta	2	0.0094	-4.6681	-0.0438
9	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan perez	3	0.0141	-4.2627	-0.0600
10	<i>Coccoloba uvifera</i>	Carnero	2	0.0094	-4.6681	-0.0438
11	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa Amarilla	1	0.0047	-5.3613	-0.0252
12	<i>Cupania dentata</i>	Quiebra hacha	5	0.0235	-3.7519	-0.0881
13	<i>Ficus insipida</i>	Mata palo	1	0.0047	-5.3613	-0.0252
14	<i>Helicocarpus occidentalis</i>	Majaguilla	1	0.0047	-5.3613	-0.0252
15	<i>Hibiscus elatus</i>	Majagua	8	0.0376	-3.2819	-0.1233
16	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	4	0.0188	-3.9750	-0.0746
17	<i>Jatropha standleyi</i>	Piñon	10	0.0469	-3.0587	-0.1436
18	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	11	0.0516	-2.9634	-0.1530
19	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	7	0.0329	-3.4154	-0.1122
20	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	7	0.0329	-3.4154	-0.1122
21	<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	3	0.0141	-4.2627	-0.0600
22	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	4	0.0188	-3.9750	-0.0746
23	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza	2	0.0094	-4.6681	-0.0438
24	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	2	0.0094	-4.6681	-0.0438
25	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	1	0.0047	-5.3613	-0.0252
		N	213		<i>H'</i>	2.0641
		S	25		<i>H'max</i>	5.3613
					<i>JH'</i>	0.3850

Tabla IV.67. Valores del índice de Shannon del estrato herbáceo en el S.A

No.	Especie	Nombre común	$n_i$	$p_i$	$\ln(p_i)$	$p_i \ln(p_i)$	
1	<i>Bouteloua trifida</i>	Grama	2	0.0303	-3.4965	-0.1060	
2	<i>Bouteloua trifida</i>	Bouteloa	2	0.0303	-3.4965	-0.1060	
3	<i>Elytraria imbricata</i>	Hierba de la gallina	6	0.0909	-2.3979	-0.2180	
4	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Guasca	3	0.0455	-3.0910	-0.1405	
5	<i>Hymenocallis concinna</i>	Cebollín	8	0.1212	-2.1102	-0.2558	
6	<i>Ipomoea microsepala</i>	Corazon	2	0.0303	-3.4965	-0.1060	
7	<i>Ipomoea purpurea</i>	Quebra plato	4	0.0606	-2.8034	-0.1699	
8	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malva	18	0.2727	-1.2993	-0.3543	
9	<i>Melothria pendula</i>	Calabacilla	2	0.0303	-3.4965	-0.1060	
10	<i>Microstegium vimineum</i>	Carricillo	8	0.1212	-2.1102	-0.2558	
11	<i>Petiveria alliacea</i>	Zorillo	4	0.0606	-2.8034	-0.1699	
12	<i>Pisonia aculeata</i>	Granjeno	2	0.0303	-3.4965	-0.1060	
13	<i>Tanacetum parthenium</i>	Altamisa	3	0.0455	-3.0910	-0.1405	
14	<i>Urtica dioica</i>	Dominguilla	2	0.0303	-3.4965	-0.1060	
		$N$	66			$H'$	2.3404
		$S$	14			$H'max$	4.1897
						$JH'$	0.5586



Gráfica IV.17. Valores de diversidad de Shannon en el Sistema Ambiental.

### Riqueza y Diversidad en el Área de Influencia (AI).

El estrato arbóreo en el Área de Influencia (AI) arroja una riqueza de 24 especies y una abundancia de 345 individuos (total registrados en los 9 sitios de muestreo evaluados), existe una dominancia importante de las especies de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) e *Hibiscus elatus* (majagua de mar) sobre el resto de las especies, las cuales presentan valores de densidad altos, 104 y 46 ind ha-1 respectivamente, de los 345 individuos totales registrados. El valor de diversidad de acuerdo al índice de Shannon es de 2.52 nats, lo que sitúa a este estrato con una diversidad de regular, de acuerdo a la escala de medición de este índice.

Para el caso del estrato **arbustivo** el valor de diversidad es de 1.29 nats con un valor de riqueza de especies de 10 y una abundancia de 97 individuos (en los 9 sitios evaluados), de acuerdo con la escala de Shannon refleja una diversidad baja o muy baja, esto tiene que ver con la dominancia muy marcada que tiene la especie de *Attalea guacuyule* sobre el resto de especies, con valores de abundancia de 65 individuos de los 97 registrados. Lo anterior ocasiona que el valor de diversidad sea muy bajo (a mayor dominancia de especies menor diversidad).

El estrato herbáceo también presenta un valor de diversidad bajo, de acuerdo al rango del índice de Shannon (0-5), el valor estimado es de 1.74 nats. La riqueza registrada dentro de los 9 sitios de muestreo evaluados es de 7 especies, con una abundancia de 12 individuos, con la especie de *Hymenocallis concinna* como especie dominante dentro de este estrato (4 individuos registrados de los 12 totales).

Tabla IV.68. Valores del índice de Shannon del estrato arbóreo en el A.I.

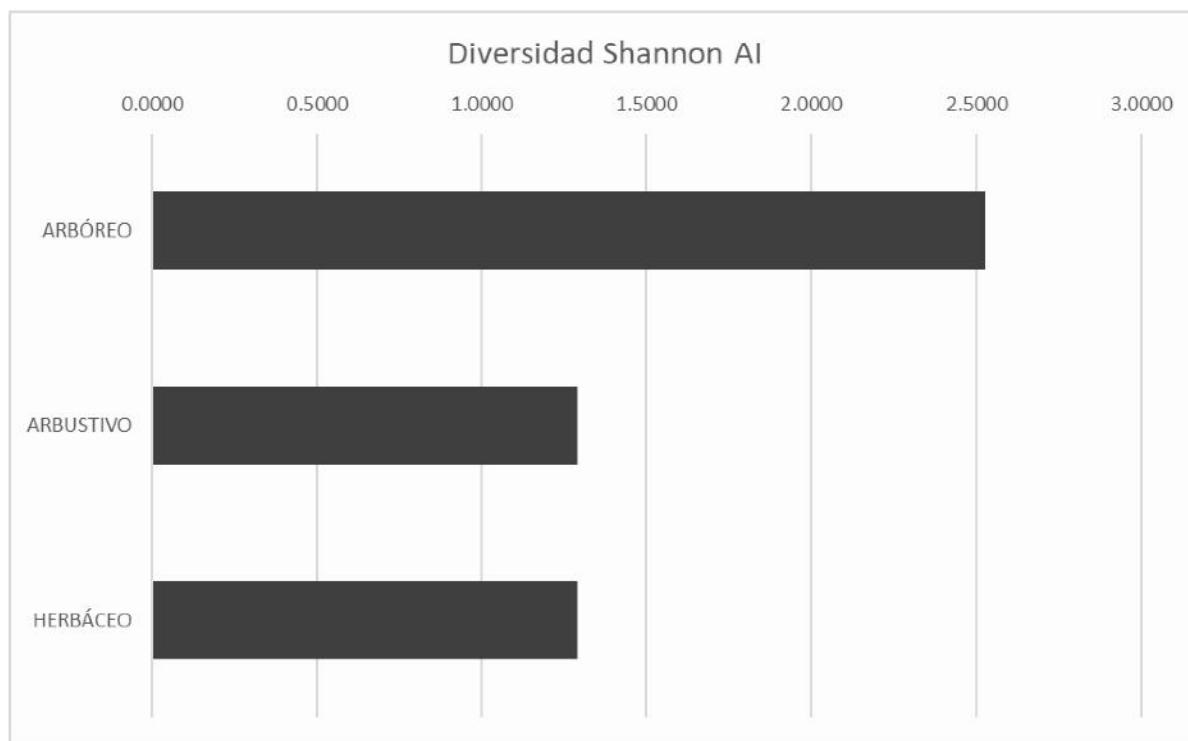
No.	Especie	Nombre común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	<i>ln (pi)</i>	<i>pi ln (pi)</i>
1	<i>Annona glabra</i>	Corcho	18	0.052	-2.95317	-0.15407857
2	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	26	0.075	-2.58545	-0.19484535
3	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	3	0.009	-4.74493	-0.04126028
4	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	13	0.038	-3.27860	-0.12354126
5	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompeta	3	0.009	-4.74493	-0.04126028
6	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	5	0.014	-4.23411	-0.06136386
7	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	2	0.006	-5.15040	-0.02985738
8	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	7	0.020	-3.89763	-0.07908243
9	<i>Cupania dentata</i>	Quiebra hacha	16	0.046	-3.07096	-0.14242113
10	<i>Erythroxylon mexicanum</i>	Palo chino	3	0.009	-4.74493	-0.04126028
11	<i>Ficus cotinifolia</i>	Camichin	2	0.006	-5.15040	-0.02985738
12	<i>Ficus insipida</i>	Amate	18	0.052	-2.95317	-0.15407857
13	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	9	0.026	-3.64632	-0.09512139
14	<i>Hibiscus elatus</i>	Majagua	46	0.133	-2.01490	-0.26865374
15	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	10	0.029	-3.54096	-0.1026365
16	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	7	0.020	-3.89763	-0.07908243
17	<i>Laguncularia racemosa</i>	Manglar blanco	104	0.301	-1.19915	-0.36148396
18	<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	22	0.064	-2.75250	-0.17552186
19	<i>Psidium sortianum</i>	Arrayan	7	0.020	-3.89763	-0.07908243
20	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	13	0.038	-3.27860	-0.12354126
21	<i>Rourea glabra</i>	Coamecate	4	0.012	-4.45725	-0.05167826
22	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza	1	0.003	-5.84354	-0.01693781
23	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiro	5	0.014	-4.23411	-0.06136386
24	<i>Trema micrantha</i>	Garrocha	1	0.003	-5.84354	-0.01693781
		<i>N</i>	345		<i>H'</i>	2.5249
		<i>S</i>	24		<i>H'max</i>	5.8435
					<i>JH'</i>	0.4321

Tabla IV.69. Valores del índice de Shannon del estrato arbustivo en el A.I.

No.	Especie	Nombre común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	<i>ln (pi)</i>	<i>pi ln (pi)</i>
1	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	65	0.670	-0.40032	-0.26825816
2	<i>Caesalpinia bonduc</i>	Haba de mar	4	0.041	-3.18842	-0.1314811
3	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	1	0.010	-4.57471	-0.04716197
4	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	2	0.021	-3.88156	-0.08003224
5	<i>Cupania dentata</i>	Quiebra hacha	1	0.010	-4.57471	-0.04716197
6	<i>Hibiscus elatus</i>	Majagua	8	0.082	-2.49527	-0.20579542
7	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	7	0.072	-2.62880	-0.18970728
8	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	4	0.041	-3.18842	-0.1314811
9	<i>Phitecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	3	0.031	-3.47610	-0.10750821
10	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	2	0.021	-3.88156	-0.08003224
		<i>N</i>	97		<i>H'</i>	1.2886
		<i>S</i>	10		<i>H'max</i>	4.5747
					<i>JH'</i>	0.2817

Tabla IV.70. Valores del índice de Shannon del estrato herbáceo en el A.I.

No.	Especie	Nombre común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	<i>ln (pi)</i>	<i>pi ln (pi)</i>
1	<i>Hymenocallis concinna</i>	Cebollín	4	0.333	-1.09861	-0.3662041
2	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Guasca	1	0.083	-2.48491	-0.20707555
3	<i>Ipomoea purpurea</i>	Quebra plato	1	0.083	-2.48491	-0.20707555
4	<i>Melothria pendula</i>	Calabacilla	1	0.083	-2.48491	-0.20707555
5	<i>Microstegium vimineum</i>	Carricillo	3	0.250	-1.38629	-0.34657359
6	<i>Tanacetum parthenium</i>	Altamisa	1	0.083	-2.48491	-0.20707555
7	<i>Pisonia aculeata</i>	Granjeno	1	0.083	-2.48491	-0.20707555
		<i>N</i>	12		<i>H'</i>	1.7482
		<i>S</i>	7		<i>H'max</i>	2.4849
					<i>JH'</i>	0.7035



Gráfica IV.18. Valores de diversidad de Shannon en el Área de Influencia.

### Riqueza y Diversidad en el Área de Proyecto (AP).

En el estrato arbóreo dentro del Área de Proyecto (AP) del proyecto, se registraron una riqueza total de 18 especies, con una abundancia de 255 individuos (registrados en los 9 sitios de muestreo evaluados en esta área). Se encuentra dominado por la especie de *Attalea guacuyule* (Coquito de aceite) con valores densidad de 63 individuos. El valor de diversidad estimado con el Índice de Shannon es de 2.36 nats, el cual se representa como un valor de diversidad regular acuerdo a la escala de medición.

En el estrato arbustivo dentro del Área de Proyecto (AP), se registraron una riqueza total de 14 especies, con abundancia de 185 individuos. Se encuentra dominado por *Attalea guacuyule* la cual representa el 3% de la abundancia total registrada en este estrato (185 individuos en los 9 sitios evaluados), por lo que el valor de diversidad es considerado como un valor bajo o muy bajo con 1.89 nats.

En el estrato herbáceo dentro del Área de Proyecto (AP), se registraron un total de 4 especies, con abundancia de 36 individuos, como resultado de los 9 sitios de muestreo evaluados en el sitio de proyecto. Se encuentra dominado por el carricillo y la hierba de la gallina *Microstegium vimineum* y *Elytraria imbricata*, el valor de diversidad resulta ser bajo con 1.10 nats, en su mayoría se trata de especies ruderales o malezas anuales por los impactos generados por actividades pecuarias.

A continuación, se presentan las tablas de los valores de diversidad estimados, con el método del índice de Shannon.

Tabla IV.71. Valores del índice de Shannon del estrato arbóreo en el A.P.

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ni	pi	ln (pi)	pi ln (pi)
1	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	63	0.2471	-1.3981	-0.3454
2	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	2	0.0078	-4.8481	-0.0380
3	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	15	0.0588	-2.8332	-0.1667
4	<i>Casearia corymbosa</i>	Mataperro	1	0.0039	-5.5413	-0.0217
5	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	1	0.0039	-5.5413	-0.0217
6	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan Perez	8	0.0314	-3.4618	-0.1086
7	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Huanacaxtle	2	0.0078	-4.8481	-0.0380
8	<i>Ficus cotinifolia</i>	Camichin	8	0.0314	-3.4618	-0.1086
9	<i>Ficus insipida</i>	Chalata	8	0.0314	-3.4618	-0.1086
10	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo	10	0.0392	-3.2387	-0.1270
11	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	37	0.1451	-1.9303	-0.2801
12	<i>Helicarpus occidentalis</i>	Majagua	8	0.0314	-3.4618	-0.1086
13	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	27	0.1059	-2.2454	-0.2378
14	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	19	0.0745	-2.5968	-0.1935
15	<i>Mangifera indica</i>	Mango	1	0.0039	-5.5413	-0.0217
16	<i>Thevetia thevetioides</i>	Cascabel	1	0.0039	-5.5413	-0.0217
17	<i>Vachellia cochliacantha</i>	Concha	13	0.0510	-2.9763	-0.1517
18	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	31	0.1216	-2.1073	-0.2562
		N	255			$H'$
		S	18			$H'_{max}$
						$JH'$
						2.3557
						5.5413
						0.4251

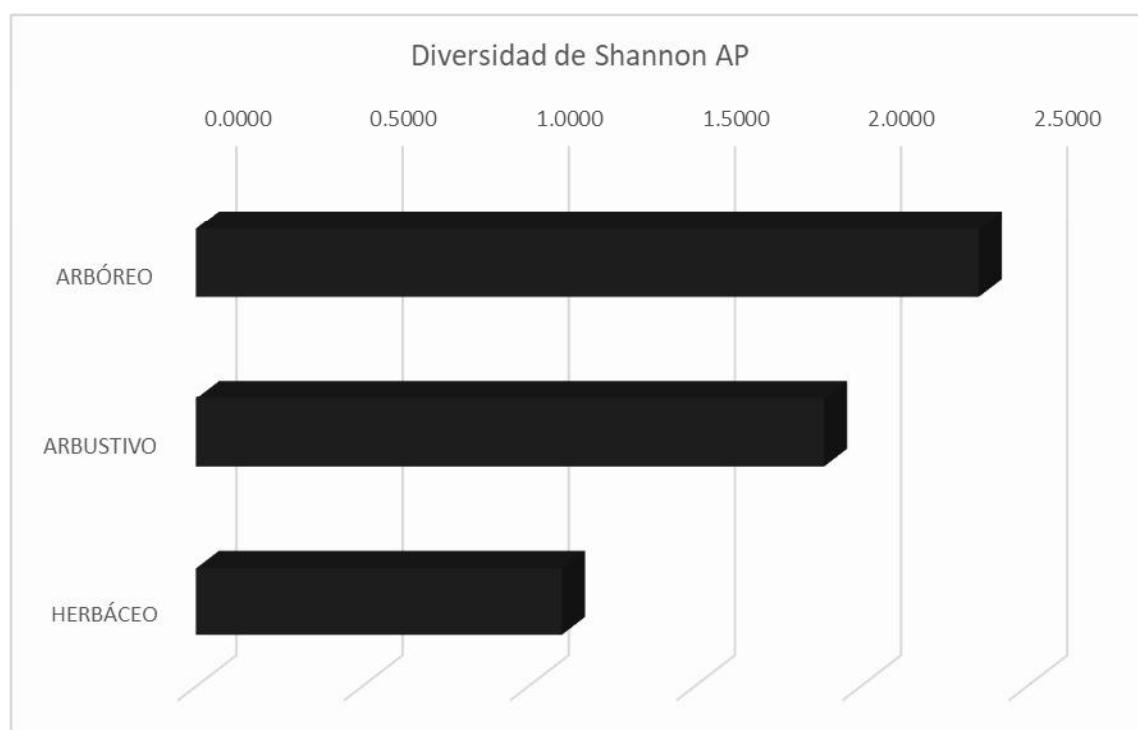
Tabla IV.72. Valores del índice de Shannon del estrato arbustivo en el A.P.

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ni	pi	ln (pi)	pi ln (pi)
1	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	79	0.4270	-0.8509	-0.3634
2	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	1	0.0054	-5.2204	-0.0282
3	<i>Casearia corymbosa</i>	Mataperro	5	0.0270	-3.6109	-0.0976
4	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan Perez	3	0.0162	-4.1217	-0.0668
5	<i>Conostegia xalapensis</i>	Morita	1	0.0054	-5.2204	-0.0282
6	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Huanacaxtle	3	0.0162	-4.1217	-0.0668
7	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo	1	0.0054	-5.2204	-0.0282
8	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	31	0.1676	-1.7864	-0.2993
9	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	10	0.0541	-2.9178	-0.1577
10	<i>Inga laurina</i>	Guayamayeta	15	0.0811	-2.5123	-0.2037
11	<i>Phitecellobium dulce</i>	Guamuchil	2	0.0108	-4.5272	-0.0489

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	$ni$	$pi$	$\ln(pi)$	$pi \ln(pi)$
12	<i>Thevetia thevetioides</i>	Cascabel	7	0.0378	-3.2744	-0.1239
13	<i>Vachellia cochlacantha</i>	Concha	10	0.0541	-2.9178	-0.1577
14	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	17	0.0919	-2.3871	-0.2194
			$N$	185		$H'$ 1.8900
			$S$	14		$H'max$ 5.2204
						$JH'$ 0.3620

Tabla IV.73. Valores del índice de Shannon del estrato herbáceo en el A.P.

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	$ni$	$pi$	$\ln(pi)$	$pi \ln(pi)$
1	<i>Elytraria imbricata</i>	Hierba de la gallina	16	0.4444	-0.8109	-0.3604
2	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malva	5	0.1389	-1.9741	-0.2742
3	<i>Microstegium vimineum</i>	Carricillo	14	0.3889	-0.9445	-0.3673
4	<i>Petiveria alliacea</i>	Zorillo	1	0.0278	-3.5835	-0.0995
			$N$	36		$H'$ 1.1014
			$S$	4		$H'max$ 3.5835
						$JH'$ 0.3074



Gráfica IV.19. Valores de diversidad de Shannon en el Área de Proyecto.

#### IV.2.2.2.7 Descripción de la vegetación afectada directamente por el proyecto.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), en la poligonal del proyecto se distribuyen 4 usos de suelo y vegetación, mismos que se muestran en la siguiente figura:

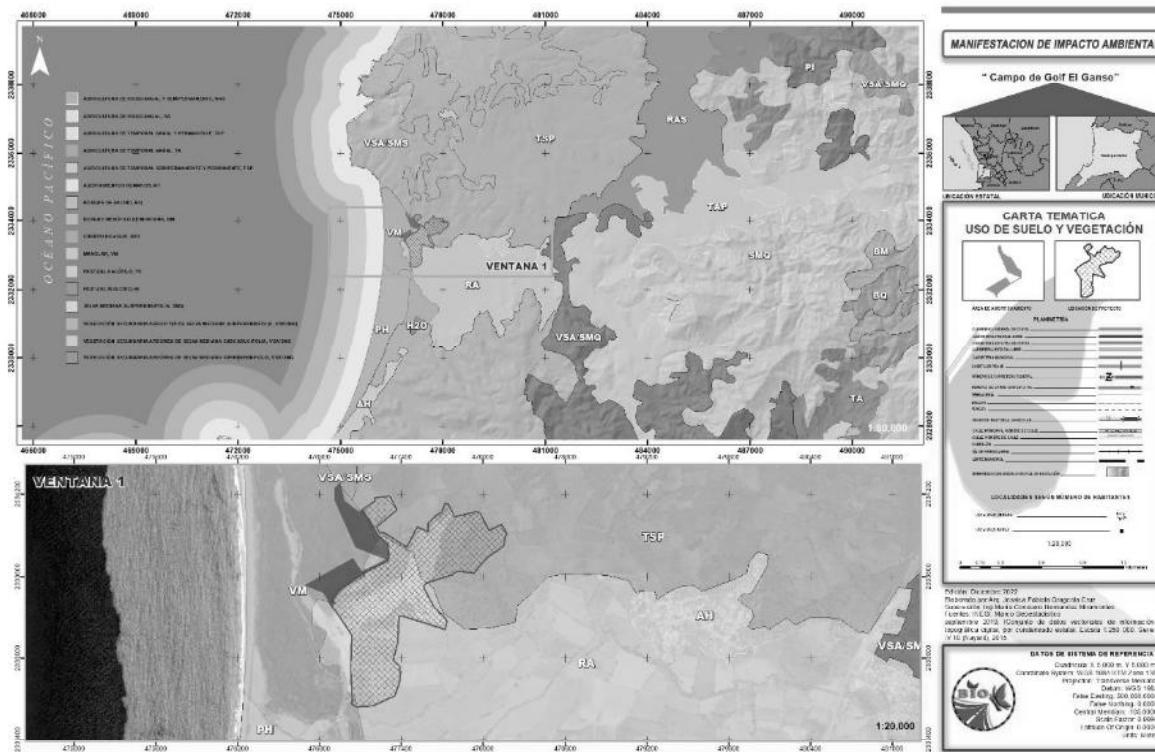


Figura IV.44. Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto

En la tabla IV.74, se presentan las superficies unitarias por tipo de vegetación presentes dentro de la poligonal envolvente del proyecto.

Tabla IV.74. Tipos de vegetación y/o uso de suelo en la poligonal del proyecto

Polígono	Clave	Tipo de vegetación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie (ha)
Área de proyecto	RA	Agricultura de riego anual	483,539.42	48.35
	TSP	Agricultura de temporal semipermanente y permanente	285,125.63	28.51
	VM	Manglar	2,403.00	0.24
<i>Subtotal</i>			<b>771,068.05</b>	<b>77.10</b>
Área de amortiguamiento	RA	Agricultura de riego anual	20,114.54	2.01
	TSP	Agricultura de temporal semipermanente y permanente	5,019.79	0.50
	VM	Manglar	119,549.67	11.95
	VSA/SMS	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	206.18	0.02
<i>Subtotal</i>			<b>144,890.19</b>	<b>14.49</b>
<b>Total</b>			<b>915,958.24</b>	<b>91.59</b>

Una vez realizado el recorrido de prospección y la evaluación en el área de proyecto, se puede corroborar la presencia de un rodal forestal dentro del polígono de proyecto, el cual tiene una superficie de 8.35 ha con un tipo de vegetación de Selva Mediana Subcaducifolia, con una pequeña transición con vegetación de Palmar Natural, la cual resultaría afectadas por las actividades del proyecto.

Tabla IV.75. Superficie forestal dentro del AP.

Polígono	Clave	Tipo de vegetación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie (ha)
AP	VSA-SMS	Selva Mediana Subcaducifolia	83,502.19	8.35
Total			83,502.19	8.35

Importante mencionar que el área de amortiguamiento que sustenta vegetación de manglar en ningún momento se verá comprometida por las actividades a desarrollar en el proyecto.



Figura IV.45. Vista panorámica del AP.



Figura IV.46. Mosaico de las especies de las áreas forestales presentes en el AP.



Figura IV.47. Vista panorámica de las áreas forestales dentro del AP.

*IV.2.2.2.8 Individuos por especie que se estima serán afectados en el A.P.*

En las siguientes tablas se presentan las especies que resultarían afectadas por las actividades a desarrollar en el proyecto Campo de Golf El Ganso.

Las afectaciones se presentan en No. de Ind., Volumen ( $m^3$ ) r.t.a., para el caso del estrato arbóreo, en el caso de los estratos inferiores, la afectación se presenta en No. de Ind y cobertura de copa en  $m^2$ .

La superficie total de afectación del proyecto del campo de Golf El Ganso, es de **91.59 hectáreas**, de las cuales 8.35 ha corresponden a terrenos a terrenos forestales, con base en esta superficie, se presentan las tablas de afectación por especie dentro del polígono de proyecto.

Tabla IV.76. Especies arbóreas que resultarían afectadas por la construcción del proyecto.

No.	Especie	Nombre común	Valores 8.35 Ha		
			No. Ind.	AB ( $m^2$ )	Vol. r.t.a. ( $m^3$ )
1	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	1,169	167.76	1,588.26
2	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	37	2.00	12.57
3	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	278	23.34	108.35
4	<i>Casearia corymbosa</i>	Mataperro	19	0.33	0.59
5	<i>Celtis iguanea</i>	Garabato	19	0.15	0.37
6	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan Perez	148	4.25	12.29
7	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Huanacaxtle	37	0.29	0.98
8	<i>Ficus cotinifolia</i>	Camichin	148	51.48	335.73
9	<i>Ficus insipida</i>	Chalata	148	70.92	475.62
10	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo	186	14.31	53.34
11	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	687	14.28	49.53
12	<i>Helicocarpus occidentalis</i>	Majagua	148	1.23	3.07
13	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	501	12.05	42.94
14	<i>Inga laurina</i>	Guasamayeta	353	45.56	257.55
15	<i>Mangifera indica</i>	Mango	19	7.77	44.73
16	<i>Thevetia thevetioides</i>	Cascabel	19	0.58	0.93
17	<i>Vachellia cochliacantha</i>	Concha	241	29.24	106.66
18	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	575	15.47	65.44
Sumatorias			4,732	461.01	3,158.96

Tabla IV.77. Especies arbustivas que resultarían afectadas por la construcción del proyecto.

No.	Especie	Nombre común	Valores 8.35 Ha	
			No. Ind	Cobertura (m <sup>2</sup> )
1	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	7,329	22,171.83
2	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	93	3.21
3	<i>Casearia corymbosa</i>	Mataperro	464	760.37
4	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan Pérez	278	50.42
5	<i>Conostegia xalapensis</i>	Morita	93	104.93
6	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Huanacaxtle	278	819.58
7	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo	93	35.71
8	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	2,876	6,050.25
9	<i>Hymenaea courbaril</i>	Coapinol	928	1,575.40
10	<i>Inga laurina</i>	Guayamayeta	1,392	2,398.50
11	<i>Phitecellobium dulce</i>	Guamuchil	186	99.10
12	<i>Thevetia thevetioides</i>	Cascabel	649	994.28
13	<i>Vachellia cochliacantha</i>	Concha	928	2,811.28
14	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera	1,577	9,190.07
Sumatorias			17,164	47,064.93

Tabla IV.78. Especies herbáceas que resultarían afectadas por la construcción del proyecto.

No.	Especie	Nombre común	Valores 8.35 Ha	
			No. Ind.	Cobertura (m <sup>2</sup> )
1	<i>Elytraria imbricata</i>	Hierba de la gallina	148,444	6,170.43
2	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malva	46,389	1,685.79
3	<i>Microstegium vimineum</i>	Carricillo	129,889	7,873.53
4	<i>Petiveria alliacea</i>	Zorillo	9,278	612.82
Sumatoria			334,000	16,342.58

Es importante mencionar que se realiza el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el presente proyecto.

#### IV.2.2.9 Especies de interés comercial presentes en el Sistema Ambiental.

En la siguiente tabla se presentan algunos de los usos regionales o locales que se les dan a algunas especies registradas en el levantamiento de campo.

Tabla IV.79. Usos regionales de las especies.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COMESTIBLE	MEDICINAL	COMBUSTIBLE	FORRAJERA	CEREMONIAL	ORNAMENTAL	OTROS
1	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Zarcillo			X				
2	<i>Andira inermis</i>	Palo verde			X				Postería
3	<i>Aphananthe monoica</i>	Cabra			X				
4	<i>Annona glabra</i>	Corcho	X					X	
5	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite	X					X	
6	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	X		X	X			
7	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo			X				Postería
8	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompeta			X			X	
9	<i>Coltis iguanca</i>	Carabato			X				
10	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Juan Pérez			X				
11	<i>Coccoloba uvifera</i>	Carnero						X	
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla			X			X	
13	<i>Cocos nucifera</i>	Coco de agua	X						
14	<i>Conocarpus erectus</i>	Capulin	X		X			X	
15	<i>Conostegia xalapensis</i>	Croton		X	X				
16	<i>Couepia polyandra</i>	Papayo			X			X	
17	<i>Cupania dentata</i>	Quiebra hacha							Postería
18	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Huanacaxtle	X		X		X	X	Madera
19	<i>Frylhroxylon mexicanum</i>	Palo chino			X				Postería
20	<i>Ficus cotinifolia</i>	Carnichin						X	
21	<i>Ficus insipida</i>	Chalata						X	
22	<i>Hibiscus elatus</i>	Majagua de mar						X	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
 Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COMESTIBLE	MEDICINAL	COMBUSTIBLE	TORRAJERA	CEREMONIAL	ORNAMENTAL	OTROS
23	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacima	X	X	X				
24	<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Majagua		X					
25	<i>Ilymenaea courbaril</i>	Coapinol				X			
26	<i>Inga laurina</i>	Panalillo							
27	<i>Jatropha standleyi</i>	Piñon						X	
28	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco			X				Tapos
29	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	X					X	
30	<i>Psidium sartorianum</i>	Arayan						X	Carrizo
31	<i>Randia aculeata</i>	Cruceta			X				
32	<i>Rizhophora mangle</i>	Mangle rojo			X				Tapos
33	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza			X				
34	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiro			X			X	
35	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba			X			X	Madera
36	<i>Thevetia thevetioides</i>	Cascabel						X	
37	<i>Vachellia macracantha</i>	Huizache blanco				X			
38	<i>Vachellia hindsii</i>	Jarretadera			X				

*IV.2.2.2.10 Estado de conservación y/o deterioro de la vegetación del Sistema Ambiental.*

Las comunidades vegetales presentes en el SA en su mayoría están constituidas por bosques tropicales, entre estos los más importantes son la selva mediana subcaducifolia en estado primario, palmar natural y manglar. Dominada por las especies de *Attalea guacuyule*, *Laguncularia racemosa* y especies del género *Ficus*.

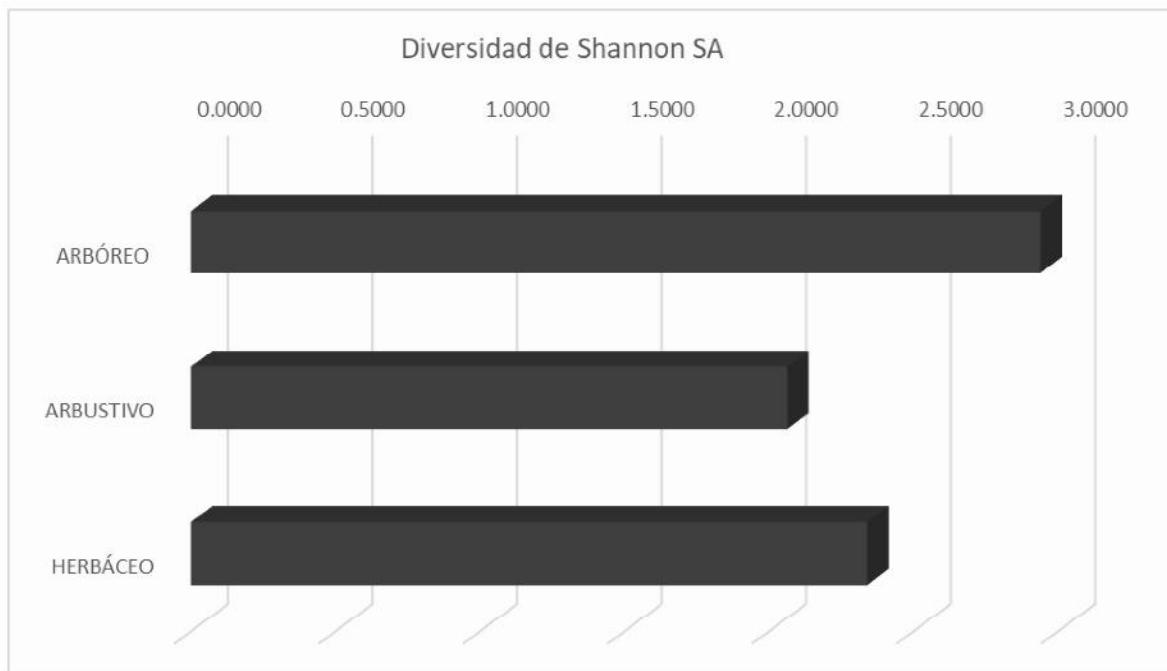
Sin embargo, los valores de diversidad dentro del SA resultaron ser de regulares de acuerdo índice de Shannon que considera 0 como ecosistemas no diversos y 5 los excepcionalmente diversos.

Dentro del estrato **arbóreo** se evaluaron 20 sitios de muestreo, registrando una riqueza específica de 38 especies con una abundancia de 696 individuos (repartidos en las 38 especies dentro de los 20 sitios), los cuales se encuentran en su mayoría distribuidos de manera homogénea, a excepción de 2 especies *Laguncularia racemosa* y *Attalea guacuyule* que presentan valores de densidad altos con 165 y 78 ind ha<sup>-1</sup> respectivamente, lo que los hace dominantes respecto a los demás. El valor de diversidad arrojado por el índice de Shannon es de 2.94 nats, con lo que podemos situar el componente de diversidad para el estrato arbóreo de medio o regular, de acuerdo al criterio de valoración de este índice (0-5).

Para el caso del estrato **arbustivo** el valor del índice de Shannon es de 2.06 nats, de acuerdo con la escala de Shannon refleja una diversidad media-baja, debido a que este estrato presenta una riqueza de 25 especies y una densidad de 213 individuos (repartidos en las 25 especies dentro de los 20 sitios) los cuales se encuentran dominados ampliamente por la especie de *Attalea guacuyule* dentro del Sistema Ambiental que presenta el valor de densidad más alto, con 112 ind registrados en los 20 sitios.

El estrato **herbáceo** mantiene la misma tendencia con valores de diversidad medios, de acuerdo al rango del índice de Shannon (0-5), el valor estimado es de 2.34 nats. La riqueza específica presenta un valor de 14 especies registradas y una abundancia de 66

individuos registrados en los 20 sitios muestreados, este estrato se encuentra dominado por dos especies principalmente por *Malvastrum coromandelianum* (malva) con una abundancia de 18 ind.



Gráfica IV.20. Valores de diversidad por estrato dentro del SA.

De acuerdo a la tabla anterior, el SA pierde un total de 5,928,822.15 ton/anuales, lo que en promedio es una pérdida total por hectárea de 884.88 ton/anuales.

Respecto al estado de conservación del suelo, los valores de pérdida de suelo por erosión hídrica dentro del SA están por el orden de las 884.88 ton/ha/anuales estos valores son elevados si consideramos el precepto de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, que considera un terreno perturbado aquel que tiene valores superiores de 10 ton/ha/año.

Las áreas con uso de suelo agropecuario y el tipo de vegetación de bosque tropical subcaducifolio en condición secundaria, son las que presentan mayor degradación del suelo y pérdida de su capacidad de tolerar la erosión, esto es ocasionado porque el suelo queda desnudo y sufre el impacto de las gotas de lluvia y del aumento de la escorrentía, produciéndose una pérdida neta de suelo, aunado a lo anterior, la pendiente resulta ser

otro factor importante en la pérdida de suelo. De acuerdo con el desarrollo de la RUSLE, se obtuvo que las unidades edafológicas correspondiente a los feozems y cambisoles, son las zonas más afectadas anualmente por los procesos erosivos.

Estos valores resultan ser elevados en parte importante al suelo presente en el SA son feozem, que son suelos profundos y que generalmente no ofrecen resistencia a la erosión. Otro factor importante es la pendiente elevada debido al sistema montañoso de la Sierra de Vallejo, aunado con las altas precipitaciones y lluvias torrenciales que caracterizan la zona.

Respecto a la erosión eólica, la superficie delimitada como sistema ambiental pierde un promedio por hectárea de **18.13 ton/anuales**, por lo que el grado de erosión eólica es ligero.

El transporte litoral y la erosión de la costa pueden aumentar temporalmente durante la ocurrencia de eventos ciclónicos debido al incremento de la altura de ola y la disminución de su período, lo cual ocasiona la pérdida del material de playa e incrementa el riesgo de movimiento de laderas en acantilados por el ataque del oleaje.

La capacidad de infiltración promedio por ha dentro del SA en su condición actual es de **6,705.84 ha** lo que representa infiltración de **4,470,487.96 m<sup>3</sup>/anuales**.

Podemos afirmar que la condición ecológica general dentro del Sistema Ambiental es regular en un sentido general, tomando en cuenta los principales componenetes (antes descritos), esto se debe principalmente a que el proyecto se encuentra en una planicie o valle que por un lado se encuentra la line de vegetación costera y por otro lado el píe o comienzo de la Sierra de Vallejo, ambas zonas de importancia ecológica, por lo que, existen esfuerzos por parte de dependencias y sociedad civil encaminados a la restauración, conservación y protección de estas áreas a pesar del crecimiento urbano exponencial que sufre la Costa Sur del Estado de Nayarit.

#### IV.2.2.2. Fauna

En la presente caracterización tomaremos como fauna silvestre al grupo de los “vertebrados tetrápodos”, el cual es un conjunto que funciona como indicador de la estabilidad o desequilibrio ambiental en un sitio donde se pretenda desarrollar algún proyecto. Este grupo está conformado por cuatro clases taxonómicas: Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia.

La fauna silvestre nativa está relativamente adaptada a las condiciones de humedad, temperatura y relativa estacionalidad pluviosa del área, con una temporada lluviosa entre junio y octubre, y un período de secas de noviembre a mayo, aunque con algunas lluvias invernales. El área del proyecto está inmersa en un sitio de tipo costero con influencia marina y de humedales.

En el estado de Nayarit se estima una riqueza de 862 especies de fauna silvestre, que corresponde con el 29% registrado para el país (Ceballos y Arroyo-Cabral 2012, Flores-Villela *et al.*, 2014, Parra-Olea 2014, Navarro *et al.* 2014). Mediante búsqueda bibliográfica (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos, 2014; Figueroa-Esquível y Puebla-Olivares, 2014; Loc-Barragán, 2014; Arroyo-Cabral *et al.*, 2015; Molina *et al.*, 2016; Ramírez-Silva *et al.*, 2016; Woolrich *et al.*, 2016; Miramontes, 2017), registros en plataformas virtuales de Ciencia ciudadana (eBird, 2022; Naturalista, 2022) y recorridos de campo se caracterizó la fauna silvestre de presencia potencial en el sistema ambiental SA, incluyendo tanto el área de influencia AI y el área del proyecto AP.

De acuerdo con la literatura consultada, en el SA se estima una riqueza potencial de vertebrados de fauna silvestre de 314 especies, lo que representa aproximadamente el 36% de la riqueza estatal. Entre los cuales, la herpetofauna estaría representada por 65 especies (16 Anfibios y 49 Reptiles), las Aves por 191 especies y los Mamíferos conforman 58 especies. De este total, 63 especies son de tipo endémico (20%) y 50 (16%) se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2019 (Tabla IV.80). Además, 22% de las especies de fauna silvestre son migratorias, todas dentro del grupo de las aves (37% de las aves son totalmente migratorias).

Los anfibios potencialmente presentes en el área de influencia están representados por 16 especies, distribuidas en 6 familias, todas dentro del orden Anura (Loc-Barragán, 2014; Woolrich *et al.*, 2016; Miramontes, 2017); la familia más diversa es Hylidae (siete especies), la cual está conformada por ranas arborícolas, típicas de los ecosistemas neotropicales de México (Parra-Olea *et al.*, 2014).

Los reptiles presentan una diversidad de formas en la zona, ya que hay lagartijas, serpientes, cocodrilos y tortugas marinas y de agua dulce; en total están representados por 49 especies, distribuidas en 21 familias y tres órdenes: Squamata, Crocodylia y Testudines (Loc-Barragán, 2014; Miramontes, 2017). El grupo más diverso es el de las serpientes con 26 especies potenciales y siete familias. La familia más diversa en la zona es Colubridae (12 especies), una familia cosmopolita y con la mayor variedad de serpientes en el mundo (Zug *et al.*, 2001); en la zona ésta familia alberga especies con tamaños dispares, desde la culebra *Tantilla calamarina* (30 cm) hasta el tilcuate *Drymarchon melanurus* (210 cm).

Respecto a las aves, en la Sierra de Vallejo (ecosistema adyacente al sitio del proyecto) se reportan alrededor de 261 especies (Figueroa-Esquível y Puebla-Olivares, 2014), este análisis se centra en una región que no engloba la franja costera donde se asienta el proyecto, pese a esto, se puede considerar como plausible que algunas especies mencionadas en tal estudio estén presentes en la zona. Por otro lado, en la franja costera del sur de Nayarit se han registrado hasta 280 especies de Aves (Molina *et al.*, 2016; eBird, 2022) y de manera específica en el estero Becerros (El Naranjo *sic*) se reportan al menos 48 especies (Molina *et al.*, 2016). Considerando lo anterior se estableció un listado potencial de Aves para el área de influencia del proyecto de 191 especies, distribuidas en 51 familias y 20 órdenes. Esto representa un 35% de la riqueza de Aves en Nayarit (Jacobo Sapién, 2015). Las familias con la mayor diversidad de especies son aves terrestres como Tyrannidae (18) y Parulidae (14) y entre las aves acuáticas destacan Ardeidae y Scolopacidae (10 especies cada una).

Los mamíferos están representados potencialmente por 58 especies (45% murciélagos), en 21 familias y 8 órdenes (Ceballos y Oliva, 2005; Arroyo-Cabral et al., 2014; Ramírez-Silva et al., 2016). La mayor diversidad corresponde con los murciélagos (26 especies) y roedores (14 especies), particularmente las familias Phyllostomidae (murciélagos nectarívoros y frugívoros) y Cricetidae (ratas y ratones americanos) (11 y 10 especies, respectivamente), es decir el 70% de los mamíferos potencialmente presentes son de pequeño tamaño.

**Tabla IV.80. Listado de fauna silvestre en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2019, UICN, CITES) potencialmente presentes en el Sistema Ambiental del proyecto.**

Familia	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus pallidus</i>	Pr		
Craugastoridae	<i>Craugastor pygmaeus</i>		VU	
Hylidae	<i>Agalychnis dacnicolor</i>			II
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Pr		
Teiidae	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	Pr		
	<i>Aspidoscelis costatus</i>	Pr		
Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	A		II
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A		
	<i>Iguana iguana</i>	Pr		II
Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i>	Pr		
	<i>Hypsiglena torquata</i>	Pr		
Colubridae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Pr		
	<i>Masticophis mentovarius</i>	A		
	<i>Tantilla calamarina</i>	Pr		
	<i>Leptophis diplotropis</i>	A		
	<i>Salvadora mexicana</i>	Pr		
Elapidae	<i>Micruurus distans</i>	Pr		
Loxocemidae	<i>Loxocemus bicolor</i>	Pr		II
Boidae	<i>Boa imperator</i>	A		II
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Pr		
	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Pr	NT	
Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Pr		
Chelonidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	P	PF	I
	<i>Chelonia mydas</i>	P	PF	I
Eretmochelyidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	P	PE	I
Emydidae	<i>Trachemys ornata</i>	Pr	VU	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

Familia	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Gecomydidae	<i>Rhinocyonmys pulcherrima</i>	A		
Crocodylidac	<i>Crocodylus acutus</i>	Pr	VU	I
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Pr		
Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	A		
	<i>Charadrius wilsonia</i>	A		
Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	A		
Laridae	<i>Larus heermanni</i>	Pr		
	<i>Sternula antillarum</i>	Pr		
Rallidae	<i>Aramus guarauna</i>	A		
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Pr		
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>			II
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr		II
	<i>Buteo plagiatus</i>			II
	<i>Buteo platypterus</i>	Pr		II
	<i>Buteo brachyurus</i>			II
	<i>Accipiter cooperii</i>	Pr		II
	<i>Accipiter striatus</i>	Pr		II
	<i>Geranospiza caerulescens</i>	A		II
Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>			II
	<i>Glaucidium brasiliense</i>			II
	<i>Megascops guatemalae</i>			II
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>			II
Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Pr		II
	<i>Forpus cyanopygius</i>	Pr		II
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pr		
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>			II
	<i>Falco sparverius</i>			II
	<i>Falco columbarius</i>			II
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Pr		II
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>			II
Vireonidae	<i>Vireo atricapilla</i>	P	NT	
Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	A		
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Pr		
Sorciidae	<i>Notiosorex evotis</i>	A		
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	A		I
	<i>Leopardus pardalis</i>	P		I
	<i>Leopardus weidii</i>	P	NT	I
Mephitidae	<i>Spilogale pygmaea</i>	A	VU	
Cricetidae	<i>Peromyscus simulus</i>		VU	

Familia	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
	<i>Sigmodon alleni</i>		VU	
Total		48	12	28

Para evaluar la fauna silvestre en el sistema ambiental (SA), área de influencia (AI) y área de proyecto (AP) se realizaron búsquedas de individuos y rastros de fauna silvestre en *unidades de muestreo*, que consistieron en parches de 1 ha, lo que se aproxima a cuadrantes con vértices de 100 m de observación. Las unidades de muestreo fueron establecidas con el objeto de cubrir de forma representativa el hábitat predominante en las áreas de interés y en la medida de lo posible, sean espacios relativamente conservados, y no impactados por otras actividades.

La distancia entre unidades de muestreo fue de al menos 100 m, esto para garantizar la independencia de las observaciones. Para el registro de especies se utilizaron técnicas específicas para cada grupo de vertebrados (Gallina-Tessaro y López-González, 2011). El registro de fauna silvestre se realizó en un horario de 07:00 h hasta las 19:00 h, con lo cual se pueden observar especies diurnas y crepusculares.

#### IV.2.2.2.1. Fauna silvestre en Sistema Ambiental (SA)

##### Unidades de muestreo en el Sistema Ambiental

Para evaluar la fauna silvestre en el Sistema Ambiental (SA) se establecieron 12 unidades de muestreo (abarcando 12 ha netas). Las unidades en el sistema ambiental cubrieron cuatro tipos de hábitat: palmares, selva subcaducifolia, mezcla de selva y palmar, y manglares.

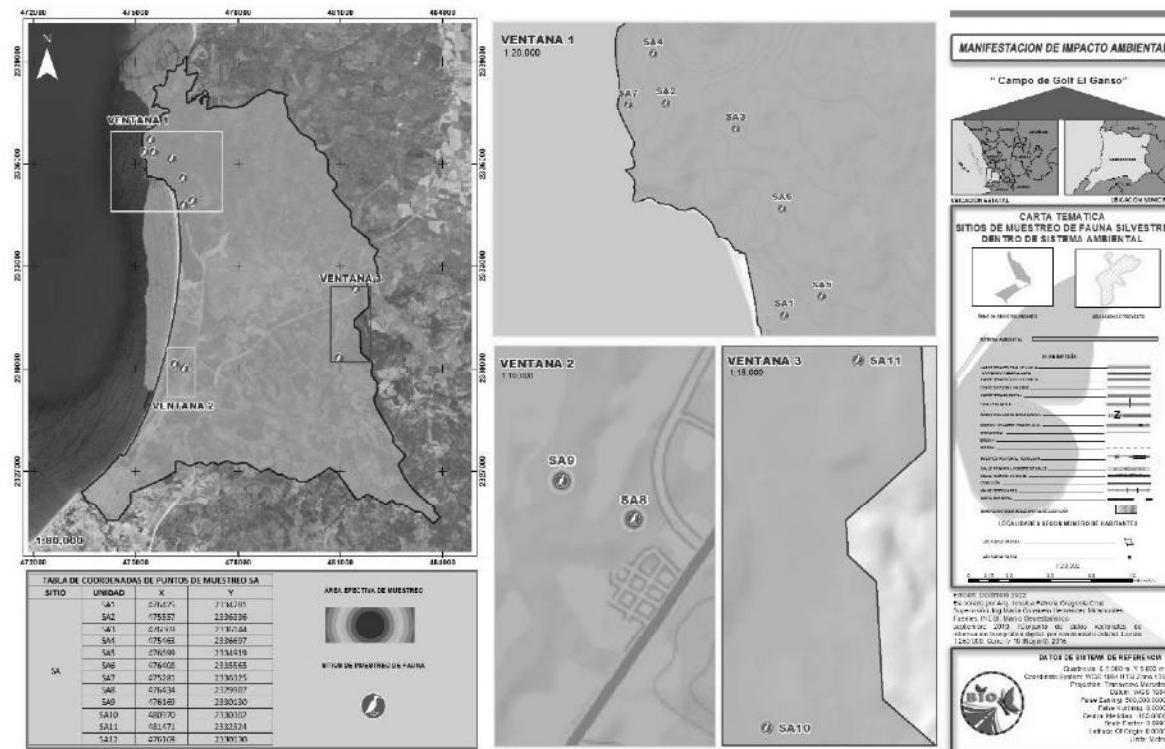


Figura IV.48. Ubicación de las unidades o sitios de muestreo de fauna silvestre en el Sistema Ambiental del Proyecto.



Fotografía 1. Bióloga de campo en acciones de muestreo de herpetofauna.



Fotografía 2. Revisión de estrato herbáceo en búsqueda de fauna silvestre.



Fotografía 3. Búsqueda de herpetofauna en el sistema ambiental.



Fotografía 4. Revisión de micro hábitats como cavidades y grietas en cúmulos de rocas.



Fotografía 5. Revisión de estrato de sotobosque y herbáceo.

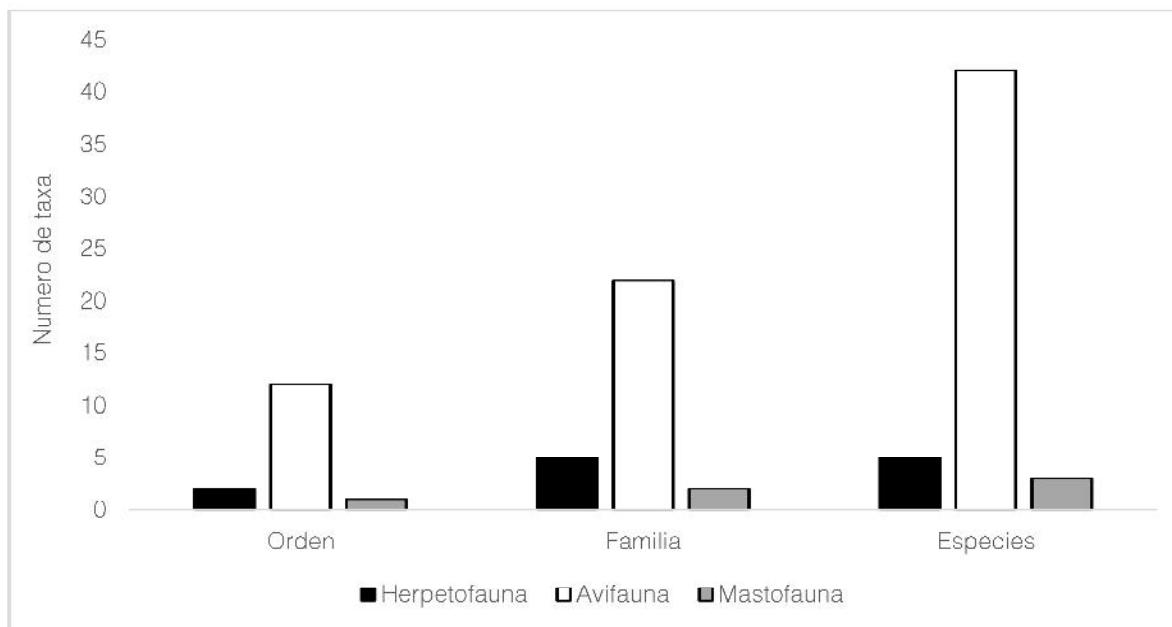


Fotografía 6. Bióloga de campo en captura de datos de avistamiento.

---

### Riqueza de Fauna Silvestre

En el sistema ambiental (SA en adelante) registramos 50 especies de fauna silvestre en campo (16% de la fauna potencial en todo el SA); esta diversidad se agrupa en 29 familias, 15 órdenes y cuatro clases: Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos (Tabla IV.81). Del total de especies de fauna silvestre, se registró una especie de anfibio, cuatro fueron reptiles, 42 corresponden con las aves y tres fueron mamíferos (Gráfico IV.21).



Gráfica IV.21. Diversidad de fauna silvestre en el Sistema Ambiental del proyecto.

Tabla IV.81. Listado de fauna silvestre registrada en campo en el sistema ambiental SA.

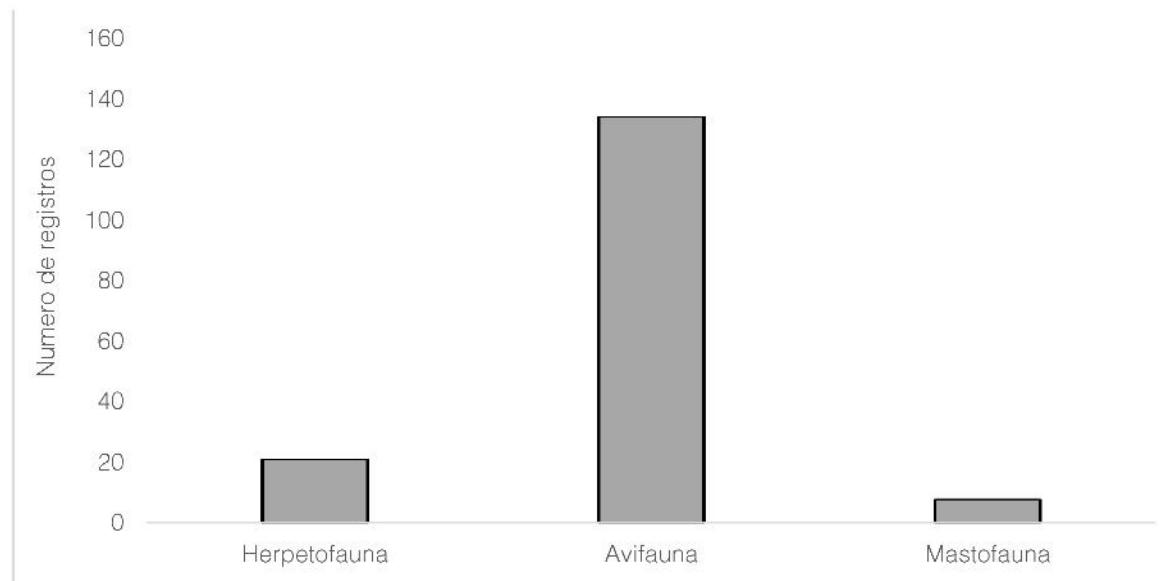
Orden	Familia	Especie	Nombre común
<b>HERPETOFAUNA</b>			
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus pallidus</i>	Ranita pálida
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Lagarto abaniquillo
	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	Huico lineado
	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra petatillos
	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel
<b>AVIFAUNA</b>			
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguillilla negra menor
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca castaña
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Tapacamino menor
		<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pauraque

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba inca</i>	Tortola cola larga
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
		<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada
		<i>Zenaidura asiatica</i>	Paloma ala blanca
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde
		<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix virgata</i>	Búho café
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina
		<i>Trogon elegans</i>	Coa elegante
		<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcon selvático de collar
Falconiformes	Falconidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado
		<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero desértico
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatorcos bigotudo
		<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero atila
	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero
		<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas huí
		<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado
		<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo
	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada
		<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense
Corvidae	Troglodytidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas
		<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared feliz
	Polioptilidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared sinaloense
		<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azul gris
		<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verde Amarillo
	Vireonidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzar pico naranja
		<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso rufo
	Turdidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azul negro
		<i>Habia rubica</i>	Tángara hormiguera
		<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja
Cardinalidae	Cardinalidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra
		<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo
		<i>Setophaga pitiayumi</i>	Chipe tropical
	Parulidae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano
		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado
<b>MASTOFAUNA</b>			
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
		<i>Nasua narica</i>	Coatí
		<i>Procyon lotor</i>	Mapache

### Abundancia de fauna silvestre

Se obtuvo un total de 163 registros de fauna silvestre en el SA. La mayor parte de los registros directos fueron de Aves (82%), seguido de la herpetofauna con el 13% y la mastofauna con un 5%. En términos generales, 10 especies (20%) acumularon el 48% de los registros en el SA, y el 40% de las especies tuvieron un registro único (Gráfico IV.22).



Gráfica IV.22. Representatividad numérica de los grupos de fauna silvestre en el Sistema Ambiental.

Entre la herpetofauna se tuvieron 21 registros, destacando el huico cola azul *Aspidoscelis lineatissimus* con el 4.9% de los registros totales y el lagarto abaniquillo *Anolis nebulosus* (4.3%).

Entre las especies de aves más abundantes en el SA fueron el cacique mexicano *Cassiculus melanicterus* (11.7% del total de fauna silvestre), la chara de San Blas *Cyanocorax sanblasianus* (5.5%), la paloma morada *Patagioenas flavirostris* (4.9%) y el tapacamino menor *Chordeiles acutipennis* con un 4.3%.

De los Mamíferos, el coati *Nasua narica* fue la mejor representada a lo largo del SA (2.5% de los registros), seguida del mapache *Procyon lotor* y el coyote *Canis latrans*.

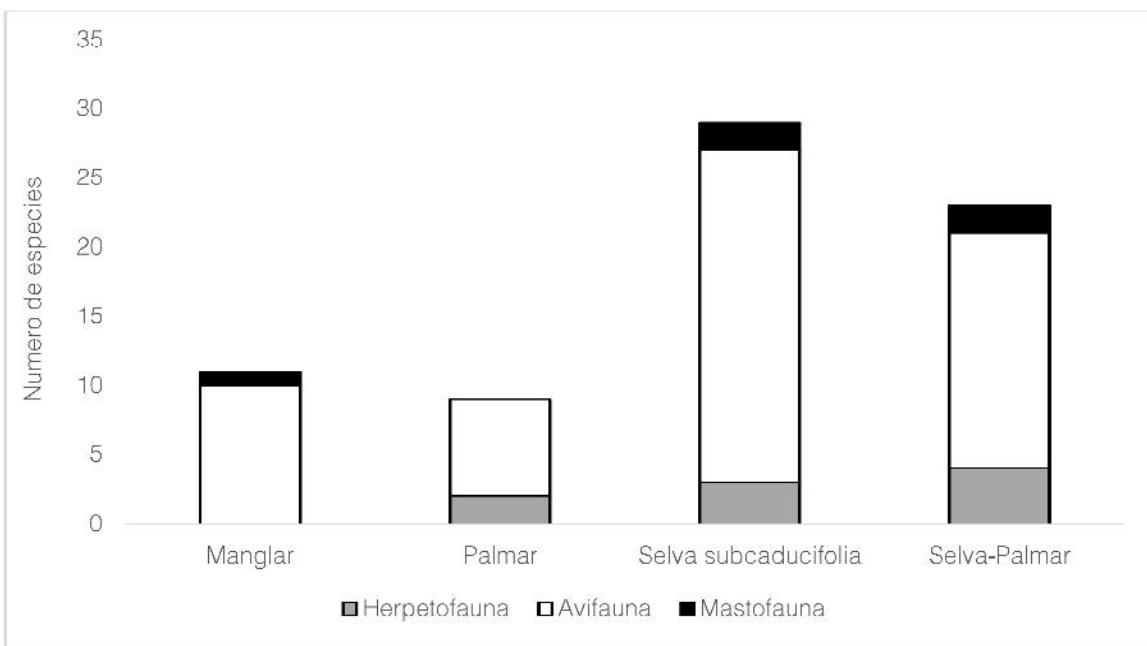
Entre la fauna silvestre presente no ocurrieron especies con una distribución homogénea en el SA. Entre las especies con una mayor distribución a lo largo del SA se observaron al cacique mexicano *Cassiculus melanicterus*, la chara de San Blas *Cyanocorax sanblasianus*, el huico cola azul *Aspidoscelis lineatissimus* y el lagarto abaniquillo *Anolis nebulosus*. El 50% de las especies fueron de carácter ocasional (presentes en ≤20% de los puntos de muestreo).

#### **Hábitat y fauna silvestre**

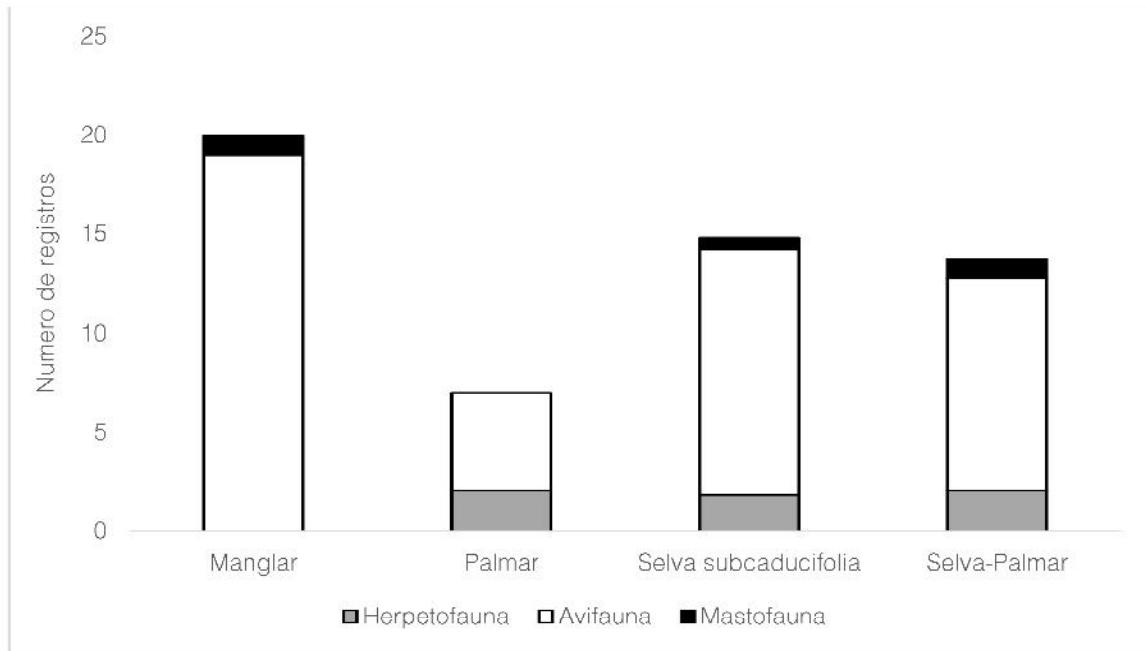
En el sistema ambiental estuvieron representados cuatro tipos de hábitat: palmares, selva subcaducifolia, mezcla de selva y palmar, y manglares. Los hábitats estuvieron representados en diversas unidades: selva baja subcaducifolia (5), el palmar (2), palmar con selva subcaducifolia (4) y manglar (1).

La mayor riqueza ocurrió en la selva subcaducifolia con 29 especies y la menor en el palmar con nueve especies (Grafico IV. 23). En promedio se tuvo un mayor número de registros o individuos de fauna silvestre por unidad en el manglar (20) y el menor en el palmar (7) (Gráfico IV.24).

En el manglar hubo una notable presencia de avifauna (91% de las especies en manglar), particularmente numerosa fue el cacique mexicano *Cassiculus melanicterus*, en el palmar hubo mayoría de *Coragyps atratus* y *Aspidoscelis lineatissimus*, en la selva subcaducifolia dominaron *Cassiculus melanicterus*, *Chordeiles acutipennis* y *Aspidoscelis lineatissimus*, en el área de selva-palmar la especie más numerosa fue *Vireo flavoviridis* (Tabla IV. 82).



Gráfica IV.23. Riqueza de fauna silvestre por tipo de hábitat en el SA.



Gráfica IV.24. Número de registros promedio de fauna silvestre por unidad de muestreo en función del tipo de hábitat en el SA.

Tabla IV.82. Distribución de las especies y número de registros por cada tipo de hábitat en el sistema ambiental SA.

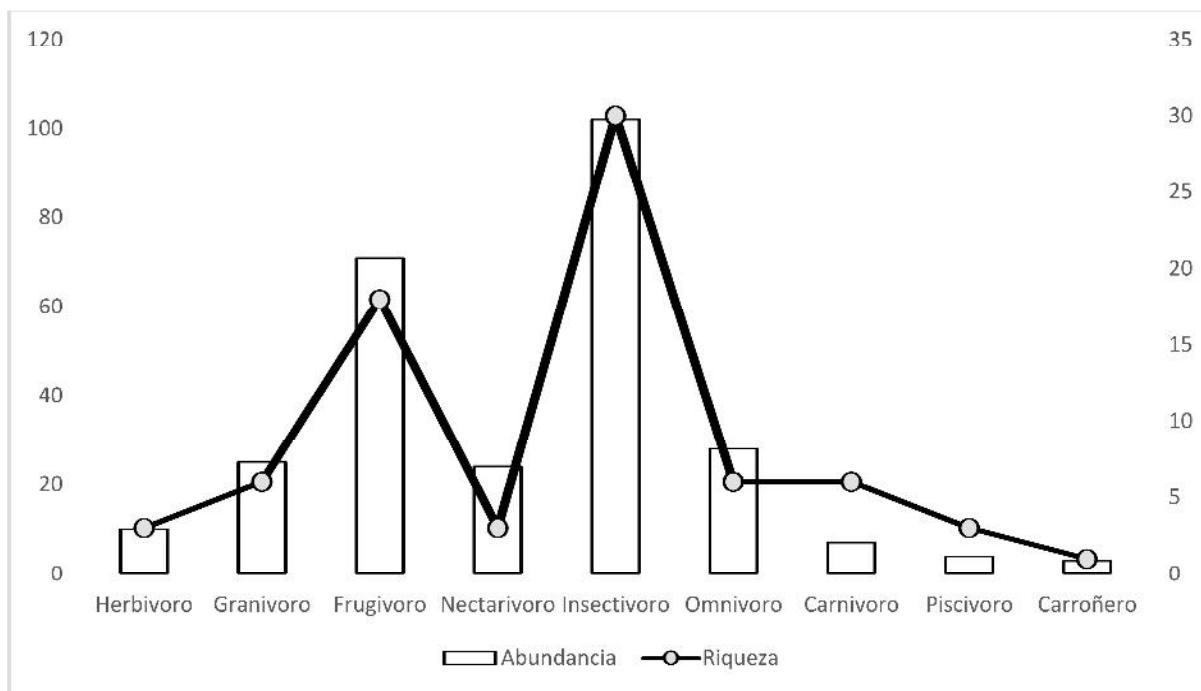
Especies	Manglar	Palmar	Selva Baja Caducifolia	Selva-Palmar	N
<i>Anolis nebulosus</i>	0	0	3	4	7
<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	0	2	5	1	8
<i>Attila spadiceus</i>	0	0	2	3	5
<i>Buteogallus anthracinus</i>	0	1	0	1	2
<i>Butorides virescens</i>	1	0	0	0	1
<i>Camptostoma imberbe</i>	0	0	1	0	1
<i>Canis latrans</i>	0	0	1	0	1
<i>Cardellina pusilla</i>	0	0	1	0	1
<i>Cassiculus melanicterus</i>	6	0	9	4	19
<i>Catharus aurantiirostris</i>	0	1	0	0	1
<i>Chordeiles acutipennis</i>	0	0	7	0	7
<i>Columbina inca</i>	0	0	2	0	2
<i>Coragyps atratus</i>	0	3	0	0	3
<i>Corvus sinaloae</i>	0	1	3	0	4
<i>Crotalus basiliscus</i>	0	0	1	0	1
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	0	3	0	3
<i>Cyanocompsa parellina</i>	0	2	0	2	4
<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	0	0	5	4	9
<i>Drymobius margaritiferus</i>	0	0	0	1	1
<i>Eleutherodactylus pallidus</i>	0	2	0	2	4
<i>Habia rubica</i>	0	0	0	2	2
<i>Icterus pustulatus</i>	0	0	4	0	4
<i>Leptotila verreauxi</i>	0	0	2	1	3
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	0	0	2	4	6
<i>Melanerpes uropygialis</i>	1	0	0	0	1
<i>Micrastur semitorquatus</i>	0	0	0	1	1
<i>Myiarchus nuttingi</i>	0	0	1	0	1
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	0	0	0	2	2
<i>Myiozetetes similis</i>	2	0	2	0	4
<i>Nasua narica</i>	1	0	2	1	4
<i>Nyctanassa violacea</i>	1	0	0	0	1
<i>Nyctidromus albicollis</i>	0	0	1	0	1
<i>Ornithodoris wagleri</i>	0	0	4	0	4
<i>Patagioenas flavirostris</i>	2	0	4	2	8
<i>Pheugopedius felix</i>	0	1	0	3	4
<i>Piranga rubra</i>	0	0	1	0	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	0	1	0	3
<i>Polioptila caerulea</i>	0	0	1	0	1

Species	Manglar	Palmar	Selva Baja Caducifolia	Selva Palmar	N
<i>Procyon lotor</i>	0	0	0	3	3
<i>Setophaga petechia</i>	1	0	0	0	1
<i>Setophaga pitiayumi</i>	0	0	1	0	1
<i>Strix virgata</i>	0	0	0	1	1
<i>Thryophilus sinaloa</i>	0	1	0	0	1
<i>Tityra semifasciata</i>	0	0	2	0	2
<i>Trogon citreolus</i>	0	0	1	4	5
<i>Trogon elegans</i>	0	0	0	1	1
<i>Turdus rufopalliatus</i>	1	0	0	0	1
<i>Vireo flavoviridis</i>	0	0	0	5	5
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	0	0	0	3	3
<i>Zenaida asiatica</i>	2	0	2	0	4
Total general	20	14	74	55	163

### Gremios tróficos

En el sistema ambiental la fauna silvestre registrada se identifica como perteneciente al menos a 9 gremios tróficos, siendo que algunas especies ocupan más de un gremio, por ejemplo, la chachalaca castaña *Ortalis wagleri* puede incluir en su dieta semillas (granívora), frutos (frugívora) o yemas o retoños de plantas (herbívora).

En el SA la mayor riqueza corresponde con especies insectívoras (60%) y frugívoras (36%), hubo poca representación de carroñeros y piscívoros. En cuanto a la abundancia, un 63% de los registros se identifican con individuos insectívoros y el 44% como frugívoros, los piscívoros y carroñeros solo agruparon un 2% de individuos cada uno. Esto denota que en el sistema ambiental encontramos representantes de todos los gremios esperados (Gráfico IV. 25).



Gráfica IV.25. Riqueza y abundancia por gremio trófico en el sistema ambiental.

#### Endemismo de fauna silvestre

En el SA se registró la presencia de 11 especies endémicas a México (22% de la fauna silvestre): tres reptiles como *Crotalus basiliscus*, *Anolis nebulosus* y *Aspidoscelis lineatissimus*, un anfibio: *Eleutherodactylus pallidus* y siete especies de aves: el cuervo sinaloense *Corvus sinaloae*, la chara de San Blas *Cyanocorax sanblasianus*, el carpintero enmascarado *Melanerpes chrysogenys*, el saltapared sinaloense *Thryophilus sinaloa* y la coa citrina *Trogon citreolus*, entre otros (Tabla IV. 83). En conjunto las especies endémicas representaron el 32.5% de los registros en el SA y la chara de San Blas *Cyanocorax sanblasianus* fue el endémico más abundante en el sistema ambiental SA.

Tabla IV.83. Fauna silvestre de carácter endémico registrada en el Sistema Ambiental del proyecto. N= número de registros en el SA.

Clase	Familia	Especie	N
Avifauna	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	4
	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	6
	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	5
	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	4
		<i>Thryophilus sinaloa</i>	1
	Corvidae	<i>Corvus sinaloae</i>	4
		<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	9
Herpetofauna	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	7
	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	8
	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	1
	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus pallidus</i>	4

#### *Fauna silvestre en categoría de riesgo*

En relación con las especies en categoría de riesgo, el 12% de las especies se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2019 o en algún apéndice de CITES, no hubo especies dentro de la lista roja de la UICN en el sistema ambiental. Las especies en riesgo representaron el 10.4% de los registros numéricos para la fauna silvestre. Todas las especies registradas están dentro de la categoría de protección especial o en el apéndice II de CITES (Tabla IV. 84). Cabe mencionar que dos especies están incluidas en más de una categoría de riesgo: *Buteogallus anthracinus* (aguililla negra) y *Micrastur semitorquatus* (halcón selvático).

Tabla IV.84. Fauna silvestre en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) registrada en el Sistema Ambiental del proyecto. N= número de registros en el SA.

Clase	Familia	Especie	NOM-059	CITES	N
Avifauna	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	II	2
	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Pr	II	1
	Strigidae	<i>Strix virgata</i>		II	1
Herpetofauna	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus pallidus</i>	Pr		4
		<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	Pr		8
		<i>Crotalus basiliscus</i>	Pr		1

### Estatus de Residencia

En el sistema ambiental predominaron las especies de tipo residente (44), seguidas de las migratorias de invierno (4) y en menor proporción las migratorias de verano (2). En términos de abundancia fueron más numerosas las especies residentes (93.3%), y en menor proporción las de migrantes de invierno (2.5%) y de verano (4.3%). De manera que en el sistema ambiental no se reconocieron espacios de concentración masiva de poblaciones migratorias ya sea de verano o de invierno (Tabla IV.85). La especie migratoria más abundante fue el vireo verde amarillo *Vireo flavoviridis*.

Tabla IV.85. Estatus de residencia de las especies de fauna silvestre registradas en el sistema ambiental SA. MI, migratoria de invierno; MV, migratoria de verano; R, residente.

Grupo	MI	MV	R
	Avifauna		
<i>Attila spadiceus</i>			5
<i>Buteogallus anthracinus</i>			2
<i>Butorides virescens</i>			1
<i>Campostoma imberbe</i>			1
<i>Cardellina pusilla</i>	1		
<i>Cassiculus melanicterus</i>			19
<i>Catharus aurantiirostris</i>			1
<i>Chordeiles acutipennis</i>			7
<i>Columbina inca</i>			2
<i>Coragyps atratus</i>			3
<i>Corvus sinaloae</i>			4
<i>Crotaphaga sulcirostris</i>			3
<i>Cyanocompsa parellina</i>			4
<i>Cyanocorax sanblasianus</i>			9
<i>Habia rubica</i>			2
<i>Icterus pustulatus</i>			4
<i>Leptotila verreauxi</i>			3
<i>Melanerpes chrysogenys</i>			6
<i>Melanerpes uropygialis</i>			1
<i>Micrastur semitorquatus</i>			1
<i>Myiarchus nuttingi</i>			1
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	2		
<i>Myiozetetes similis</i>			4
<i>Nyctanassa violacea</i>			1
<i>Nyctidromus albicollis</i>			1
<i>Ortalis wagleri</i>			4

Grupo	MI	MV	R
<i>Patagioenas flavirostris</i>			8
<i>Pheugopedius felix</i>			4
<i>Piranga rubra</i>	1		
<i>Pitangus sulphuratus</i>			3
<i>Polioptila caerulea</i>	1		
<i>Setophaga petechia</i>	1		
<i>Setophaga pityayumi</i>			1
<i>Strix virgata</i>			1
<i>Thryophilus sinaloa</i>			1
<i>Tityra semifasciata</i>			2
<i>Trogon citreolus</i>			5
<i>Trogon elegans</i>			1
<i>Turdus rufopalliatus</i>			1
<i>Vireo flavoviridis</i>		5	
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>			3
<i>Zenaida asiatica</i>			4
<b>Herpetofauna</b>			
<i>Anolis nebulosus</i>			7
<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>			8
<i>Crotalus basiliscus</i>			1
<i>Drymobius margaritiferus</i>			1
<i>Eleutherodactylus pallidus</i>			4
<b>Mastofauna</b>			
<i>Canis latrans</i>			1
<i>Nasua narica</i>			4
<i>Procyon lotor</i>			3

A continuación, se muestra evidencia fotográfica de la fauna silvestre observada en el sistema ambiental SA y el listado potencial de fauna silvestre en el Sistema Ambiental (314 especies) (Tabla IV.86):



Fotografía 1. Cacique mexicano *Cassiculus melanicterus*, especie más abundante en el sistema ambiental.



Fotografía 2. Paloma morada *Patagioenas flavirostris*.



Fotografía 3. Carpintero enmascarado *Melanerpes chrysogenys*, endémico.



Fotografía 4. Chara de San Blas *Cyanocorax sanblasianus* en sistema ambiental SA, endémica.



Fotografía 5. Coa citrina *Trogon citreolus*, endémica.



Fotografía 6. Trepatorcos bigotudo *Xiphorhynchus flavigaster*.



Fotografía 7. Perlita azul gris *Polioptila caerulea*, migratoria invernal



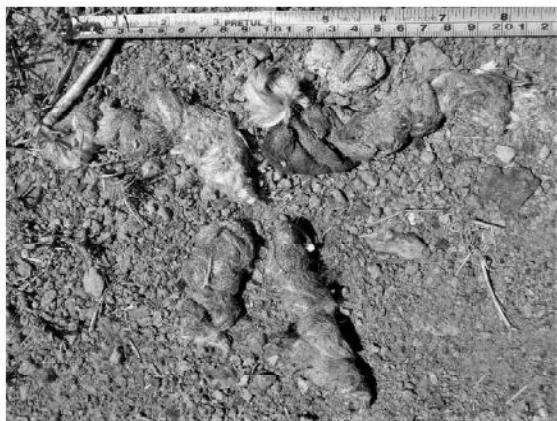
Fotografía 8. Vireo verde amarillo *Vireo flavoviridis*, migratoria de verano.



Fotografía 9. Crótalo del Pacífico *Crotalus basiliscus*, endémica y bajo protección especial.



Fotografía 10. Culebra de petatillos *Drymobius margaritiferus*, en estrato de suelo.



Fotografía 11. Excreta de coyote *Canis latrans*, se notan restos de pelos y huesos.



Fotografía 12. Coatí *Nasua narica*, en sistema ambiental.

Tabla IV.86. Listado de fauna silvestre potencial en el sistema ambiental SA del área del proyecto.

HERPETOFAUNA						
Orden	Familia	Nombre común	Especie	Endémico	NOM-059- SEMARNAT- 2010	UICN
Anura	Bufonidae	Sapo jaspeado	<i>Inciillus marmoreus</i>	E		
		Sapo mazatleco	<i>Inciillus mazatlanensis</i>	E		
		Sapo marino	<i>Rhinella horribilis</i>			
	Leptodactylidae	Ranita fisgona	<i>Leptodactylus melanotus</i>			
	Eleutherodactylidae	Rana silbadora	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	E		
		Rana chirriadora	<i>Eleutherodactylus paucidens</i>	C	Pr	
	Hylidae	Rana mono	<i>Agalychnis dacnicolor</i>			
		Rana esmeralda	<i>Tlalocohyla smithii</i>	C		
		Ranita de pastizal	<i>Exerodonta smaragdina</i>	E		
		Rana arborícola mexicana	<i>Smilisca baudinii</i>			
		Rana excavadora	<i>Smilisca fodiens</i>			
		Rana arborícola	<i>Trachycephalus typhonius</i>			
		Rana pico de pato	<i>Triprion spatulatus</i>			
		Rana pigmea	<i>Craugastor pygmaeus</i>		VU	
	Craugastoridae	Rana costeña	<i>Craugastor occidentalis</i>	E		
		Rana del zacate	<i>Lithobates torrei</i>		Pr	
Orden	Familia	Nombre común	Especie	Endémico	NOM-059- SEMARNAT- 2010	UICN
Squamata	Dactyloidae	Legarto Abaniquillo	<i>Anolis nebulosus</i>	C		
		Huico colaroja	<i>Aspidoscelis costatus</i>	C	Pr	
		Huico coliazul	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	C	Pr	
		Lagartija arcoiris	<i>Holcosus undulatus</i>	C		
	Phrynosomatidae	Lagartija espinosa	<i>Sceloporus utiformis</i>	C		
		Lagartija de Clark	<i>Sceloporus clarkii</i>			
		Lagartija hocico negro	<i>Sceloporus melanorhinus</i>			
	Phyllodactylidae	Roñito	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	C		
		Gecko pata de res	<i>Phyllodactylus lanei</i>	C		
		Salamanquesa	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>			
	Gekkonidae	Gecko asiático	<i>Hemidactylus frenatus (f)</i>			
		Besucona	<i>Gehyra mutilata (f)</i>			
	Scincidae	Eslízón chato	<i>Plestiodon brevirostris</i>	E		
	Helodermatidae	Lagarto enchaquirado	<i>Heloderma horridum</i>	E	A	
	Iguanidae	Iguana negra mexicana	<i>Ctenosaura pectinata</i>	E	A	
		Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>		Pr	
	Dipsadidae	Escombrera	<i>Leptodeira maculata</i>		Pr	
		Escombrera del norte	<i>Leptodeira punctata</i>	E		
		Culebra lisa	<i>Coniophanes lateritus</i>	E		

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.**

		Culebra de collar	<i>Diadophis punctatus</i>			
		Culebra nocturna	<i>Hypsiglena torquata</i>	E	Pr	
		Cordellilla	<i>Imantodes gemmistratus</i>		Pr	
		Culebra cabeza surcada	<i>Manolepis putnami</i>	E		
Colubridae	Chirrionera neotropical		<i>Masticophis mentovarius</i>		A	
	Chirriadora		<i>Masticophis bilineatus</i>			
	Culebra tilcuate		<i>Drymarchon melanurus</i>			
	Falsa coralillo		<i>Lampropeltis polyzona</i>	E		
	Culebra ratonera		<i>Senticolis triaspis</i>			
	Culebra cabecinegra		<i>Tantilla calamarina</i>	E	Pr	
	Culebra lira		<i>Trimorphodon paucimaculatus</i>			
	Culebra de petatillos		<i>Drymobius margaritiferus</i>			
	Culebra periquera		<i>Leptophis diplotropis</i>	E	A	
	Culebra lagartijera		<i>Mastigodryas melanotomus</i>			
Elapidae	Culebra mexicana		<i>Salvadora mexicana</i>	E	Pr	
	Bejuquillo		<i>Oxybelis aeneus</i>			
	Coralillo		<i>Micruurus distans</i>	E	Pr	
	Serpiente marina		<i>Hydrophis platurus</i>			
	Loxocernidae	Chatilla	<i>Loxocemus bicolor</i>		Pr	
	Natricidae	Culebra acuática	<i>Thamnophis validus</i>	E		
	Boidae	Mazacoata	<i>Boa imperator</i>		A	
	Viperidae	Cascabel del Pacífico	<i>Crotalus basiliscus</i>	E	Pr	
		Cantil	<i>Agkistrodon bilineatus</i>		A	
	Testudinidae	Casquito de burro	<i>Kinosternon integrum</i>	E	Pr	
Kinosternidae	Chelonidae	Tortuga golfinha	<i>Lepidochelys olivacea</i>	P	PE	
		Tortuga prieta	<i>Chelonia mydas</i>	P	PE	
	Eretmochelyidae	Tortuga carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	P	PE	
	Emydidae	Jicotea	<i>Trachemys ornata</i>	E		VU
	Geoemydidae	Tortuga payaso	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	E	A	
Crocodylia	Crocodylidae	Cocodrilo de río	<i>Crocodylus acutus</i>	Pr		VU

**AVIFAUNA**

Orden	Familia	Nombre común	Especie	Endémico	NOM-059- SEMARNAT- 2019	Res*
Podicipediformes	Podicipedidae	Zambullidor menor	<i>Tachybaptus dominicus</i>		Pr	R
		Zambullidor pico grueso	<i>Podilymbus podiceps</i>			A
Anseriformes	Anatidae	Píjige ala blanca	<i>Dendrocygna autumnalis</i>			R
		Píjige canela	<i>Dendrocygna bicolor</i>			R
		Cerceta ala azul	<i>Spatula discors</i>			M
		Cerceta canela	<i>Spatula cyanoptera</i>			A
		Pato cucharón norteño	<i>Spatula clypeata</i>			M
		Cerceta americana	<i>Anas crecca</i>			M
Galliformes	Cracidae	Chachalaca vientre castaño	<i>Ortalis wagleri</i>	E		R

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.**

	Odontophoridae	Codorniz elegante	<i>Callipepla douglassii</i>	E	R	
Gruiformes	Rallidae	Sora	<i>Porzana carolina</i>		M	
		Gallineta común	<i>Gallinula galeata</i>		M	
		Gallareta americana	<i>Fulica americana</i>		M	
	Aramidae	Carao	<i>Aramus guarauna</i>	A	R	
Charadriiformes	Recurvirostridae	Candeleros mexicano	<i>Himantopus mexicanus</i>		M	
		Chorlo nevado	<i>Charadrius nivosus</i>	A	A	
	Charadriidae	Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>		M	
		Chorlo tildeño	<i>Charadrius vociferus</i>		A	
		Chorlo pico grueso	<i>Charadrius wilsonia</i>	A	A	
		Chorlo gris	<i>Pluvialis squatarola</i>		M	
		Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>		R	
Scolopacidae	Zarapito trinador	Zarapito trinador	<i>Numenius phaeopus</i>		M	
		Zarapito americano	<i>Numenius americanus</i>		M	
	Playeridae	Playero blanco	<i>Calidris alba</i>		M	
		Playero roquero	<i>Calidris virgata</i>		M	
		Playero occidental	<i>Calidris mauri</i>	A	M	
		Playero mínimo	<i>Calidris minutilla</i>		M	
		Playero alzacolita	<i>Actitis macularius</i>		M	
		Pihuihui	<i>Tringa semipalmata</i>		M	
Laridae	Gaviota reidora	Patamarilla mayor	<i>Tringa melanoleuca</i>		M	
		Patamarilla menor	<i>Tringa flavipes</i>		M	
		Gaviota reidora	<i>Leucophaeus atricilla</i>		M	
	Gaviota pico anillado	Gaviota ploma	<i>Larus delawarensis</i>		M	
		Charran pico rojo	<i>IHydroprogne caspia</i>		M	
		Charra real	<i>Thalasseus maximus</i>		M	
Suliformes	Fregatidae	Charrancito	<i>Sternula antillarum</i>	Pr	A	
		Fragata magnifica	<i>Fregata magnificens</i>		R	
	Phalacrocoracidae	Cormorán oliváceo	<i>Nannopterum brasiliianus</i>		R	
	Anhingidae	Anhinga	<i>Anhinga anhinga</i>		R	
	Pelecaniformes	Pelícano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>		R	
		Garza morena	<i>Ardea herodias</i>		A	
		Garza blanca	<i>Ardea alba</i>		R	
		Garceta nívea	<i>Egretta thula</i>		R	
		Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>		R	
		Garza tricolor	<i>Egretta tricolor</i>		R	
		Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>		R	
		Garcita verde	<i>Butorides virescens</i>		R	
		Garza nocturna corona clara	<i>Nyctanassa violacea</i>		R	
		Martinele	<i>Nycticorax nycticorax</i>		R	
		Garza cucharon	<i>Cochlearius cochlearius</i>		R	

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.**

	Threskiornithidae	Ibis blanco	<i>Eudocimus albus</i>	R
		Ibis cara blanca	<i>Plegadis chihi</i>	M
		Espátula rosada	<i>Platalea ajaja</i>	R
Ciconiformes	Ciconiidae	Ogüeña americana	<i>Mycteria americana</i>	Pr R
Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote negro	<i>Coragyps atratus</i>	R
		Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	R
Accipitriformes	Pandionidae	Aguila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	M
	Accipitridae	Aguillilla negra menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr R
		Aguillilla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	R
		Aguillilla cola corta	<i>Buteo brachyurus</i>	R
		Aguillilla alas anchas	<i>Buteo platypterus</i>	Pr M
		Milano cola blanca	<i>Elanus leucurus</i>	R
		Gavilán rastreo	<i>Circus hudsonius</i>	M
		Gavilán americano	<i>Accipiter cooperii</i>	Pr M
		Gavilán pecho rufo	<i>Accipiter striatus</i>	Pr M
		Gavilán zancón	<i>Geranospiza caerulescens</i>	A R
Columbiformes	Columbidae	Paloma morada	<i>Patagioenas flavirostris</i>	R
		Tórtola cola larga	<i>Columbina inca</i>	R
		Tórcacita cornún	<i>Columbina passerina</i>	R
		Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	R
		Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	R
		Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	M
		Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	R
		Paloma doméstica	<i>Columba livia (I)</i>	R
		Tórtola de collar	<i>Streptopelia decaocto (I)</i>	R
Caprimulgiformes	Trochilidae	Colibrí canela	<i>Amazilia rutila</i>	R
		Colibrí corona violeta	<i>Leucolia violiceps</i>	R
		Colibrí pico ancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	R
		Colibrí garganta negra	<i>Archilochus alexandri</i>	M
		Colibrí picudo	<i>Heliomaster constantii</i>	R
		Esmeralda occidental	<i>Chlorostilbon auriceps</i>	E R
	Apodidae	Vencejo de Vaux	<i>Chaetura vauxi</i>	M
	Caprimulgidae	Chotacabras menor	<i>Chordeiles acutipennis</i>	R
		Chotacabras pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	R
Strigiformes	Strigidae	Tecolote bajeño	<i>Glaucidium brasiliianum</i>	R
		Tecolote sapo	<i>Megascops guatemalae</i>	R
		Búho café	<i>Ciccaba virgata</i>	R
	Tytonidae	Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i>	R
Cuculiformes	Cuculidae	Cuco canela	<i>Playa cayana</i>	R
		Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R
		Cuclillo terrestre	<i>Morococcyx erythropygus</i>	R
Trogoniformes	Trogonidae	Coa pecho amarillo	<i>Trogon citreolus</i>	E R

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.**

		Coa elegante	<i>Trogon elegans</i>	R
Coraciiformes	Momotidae	Momoto corona café	<i>Momotus mexicanus</i>	R
	Alcedinidae	Martín pescador azul	<i>Megaceryle alcyon</i>	M
		Martín pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>	R
Psittaciformes	Psittacidae	Perico frente naranja	<i>Eupsittula canicularis</i>	Pr
		Perico catarina	<i>Forpus cyanopygius</i>	E Pr
Falconiformes	Falconidae	Caracara moñudo	<i>Caracara plancus</i>	R
		Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	M
		Halcón esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	M
		Halcón selvático de collar	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Pr
		Halcón guaco	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	R
Piciformes	Picidae	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	R
		Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	E
		Carpintero mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	R
		Carpintero pico plateado	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pr
		Carpintero lineado	<i>Dryocopus lineatus</i>	R
Passeriformes	Furnariidae	Trepatorcos bigotudo	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	R
	Tyrannidae	Mosquerito chillón	<i>Campstostoma imberbe</i>	R
		Papamoscas negro	<i>Sayornis nigricans</i>	A
		Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R
		Mosquero Atila	<i>Attila spadiceus</i>	R
		Papamoscas amarillo	<i>Empidonax difficilis</i>	M
		Papamoscas saucero	<i>Empidonax traillii</i>	M
		Papamoscas gris	<i>Empidonax wrighti</i>	M
		Papamoscas menor	<i>Empidonax minimus</i>	M
		Papamoscas garganta blanca	<i>Empidonax albigrularis</i>	R
		Papamoscas triste	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	R
		Papamoscas huí	<i>Myiarchus nuttingi</i>	R
		Papamoscas tirano	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	R
		Papamoscas cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	M
		Luis benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	R
		Luisito común	<i>Myiozetetes similis</i>	R
		Papamoscas rayado	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	A
		Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	R
		Tirano pico grueso	<i>Tyrannus crassirostris</i>	R
Tityridae		Titira enmascarado	<i>Tityra semifasciata</i>	R
		Cabezón degollado	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	R
Vireonidae		Vireo gorjeador	<i>Vireo gilvus</i>	M
		Vireo verde amarillo	<i>Vireo flavoviridis</i>	A
		Vireo dorado	<i>Vireo hypochryseus</i>	E
		Vireo capucha negra	<i>Vireo atricapilla</i>	I <sup>P</sup> M
Corvidae		Urraca cara negra	<i>Calocitta colliei</i>	E

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.**

	Chara de San Blas	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	E	R
	Cuervo sinaloense	<i>Corvus sinaloae</i>	E	R
Hirundinidae	Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>		A
	Golondrina ala serrada	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>		A
Mimidae	Centzontle	<i>Mimus polyglottos</i>		R
	Mulato	<i>Melanotis caerulescens</i>	E	R
Turdidae	Mirlo dorso rufo	<i>Turdus rufopalliatus</i>	E	R
	Zorzal de anteojos	<i>Cathartes ustulatus</i>		M
	Zorzal cola rufa	<i>Cathartes guttatus</i>		M
	Zorzal pico naranja	<i>Cathartes aurantiirostris</i>		R
Troglodytidae	Saltapared sinaloense	<i>Thryophilus sinaloa</i>	E	R
	Saltapared feliz	<i>Pheugopedius felix</i>	E	R
	Saltapared común	<i>Troglodytes aedon</i>		M
Polioptilidae	Perlita azul gris	<i>Polioptila caerulea</i>		M
	Perlita sinaloense	<i>Polioptila nigriceps</i>	E	R
Parulidae	Chipe arroyero	<i>Parkesia noveboracensis</i>		M
	Chipe charquero	<i>Parkesia motacilla</i>		M
	Chipe suelero	<i>Seiurus aurocapilla</i>		M
	Chipe trepador	<i>Mniotilla varia</i>		M
	Chipe oliváceo	<i>Leiothlypis celata</i>		M
	Chipe gorra gris	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>		M
	Chipe lores negros	<i>Geothlypis tolmiei</i>	A	M
	Mascarita común	<i>Geothlypis trichas</i>		M
	Chipe flameante	<i>Setophaga ruticilla</i>		M
	Chipe de Audubon	<i>Setophaga coronata</i>		M
	Chipe amarillo	<i>Setophaga petechia</i>		A
	Chipe negro gris	<i>Setophaga nigrescens</i>		M
	Chipe tropical	<i>Setophaga pitiayumi</i>		R
	Chipe corona negra	<i>Cardellina pusilla</i>		M
	Pavito de Rocas	<i>Basileuterus lachrymosus</i>		R
Icteriidae	Buscabreña	<i>Icteria virens</i>		M
Cardinalidae	Piranga roja	<i>Piranga rubra</i>		M
	Piranga común	<i>Piranga ludoviciana</i>		M
	Colorín azulnegro	<i>Cyanocompsa parellina</i>		R
	Picogordo azul	<i>Passerina caerulea</i>		M
	Colorín morado	<i>Passerina versicolor</i>		R
	Colorín sietecolores	<i>Passerina ciris</i>	Pr	M
Thraupidae	Semillero brincador	<i>Volatinia jacarina</i>		R
	Semillero de collar	<i>Sporophila torqueola</i>		R
	Saltador gris	<i>Saltator grandis</i>		R
Passerellidae	Gorrión garganta blanca	<i>Melozone kieneri</i>	E	R
	Gorrión cabeza rayada	<i>Peucaea ruficeps</i>		R

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.**

	Gorrón payaso	<i>Chondestes grammacus</i>	M
	Gorrón de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	M
	Gorrón pálido	<i>Spizella pallida</i>	M
	Gorrón sabanero	<i>Passerculus sandwichensis</i>	M
Icteridae	Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	R
	Tordo ojo rojo	<i>Molothrus aeneus</i>	R
	Pradero tortilla con chile	<i>Sturnella magna</i>	R
	Calandria castaña	<i>Icterus spurius</i>	M
	Calandria dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	E
	Calandria encapuchada	<i>Icterus cucullatus</i>	A
	Calandria de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	M
	Cacique mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>	R
	Fringillidae		
	Eufonia garganta negra	<i>Euphonia godmani</i>	E
	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	R
	Jilguerito dominico	<i>Spinus psaltria</i>	R

**MASTOFAUNA**

Orden	Familia	Nombre común	Especie	Endémico	NOM-059- SEMARNAT- 2019	UICN
Didelphimorphia	Didelphidae	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>			
		Tlacuachin	<i>Tlacuatzin canescens</i>	E		
Cingulata	Dasypodidae	Armadillo de nueve bandas	<i>Dasypus novemcinctus</i>			
Soricomorpha	Soricidae	Musaraña	<i>Notiosorex evotis</i>	E	A	
Chiroptera	Emballonuridae	Murciélagos azulejo	<i>Balantiopteryx plicata</i>			
		Murciélagos pescador	<i>Noctilio leporinus</i>			
	Noctilionidae	Murciélagos	<i>Natalus mexicanus</i>			
		Murciélagos lenguerton	<i>Glossophaga soricina</i>			
	Phyllostomidae	Murciélagos lenguerton	<i>Glossophaga commissarisi</i>			
		Murciélagos	<i>Artibeus jamaicensis</i>			
	Murciélagos	Murciélagos	<i>Artibeus hirsutus</i>	E		
		Murciélagos	<i>Chiroderma salvini</i>			
	Vampiro	Vampiro	<i>Desmodus rotundus</i>			
		Murciélagos	<i>Glyonycteris syvestris</i>			
	Murciélagos	Murciélagos	<i>Centurio senex</i>			
		Murciélagos	<i>Dermanura azteca</i>			
	Murciélagos	Murciélagos	<i>Sturmira lilium</i>			
		Murciélagos	<i>Sturmira ludovici</i>			
Mormoopidae	Murciélagos barba norteño	Murciélagos barba norteño	<i>Mormoops megalophylla</i>			
		Murciélagos	<i>Pteronotus davyi</i>			
	Murciélagos bigotudo	Murciélagos bigotudo	<i>Pteronotus parnellii</i>			
Molossidae	Murciélagos mastín	Murciélagos mastín	<i>Eumops perotis</i>			
		Murciélagos negro	<i>Molossus rufus</i>			
	Murciélagos guanero	Murciélagos guanero	<i>Tadarida brasiliensis</i>			

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto: Campo de Golf “El Ganso” en El Capomo, Nayarit.**

	Vespetilionidae	Pipistrelo del Oeste	<i>Parastrellus hesperus</i>			
		Murciélagos amarillo menor	<i>Rhogeessa parvula</i>	E		
		Murciélagos café	<i>Eptesicus fuscus</i>			
		Murciélagos de cola peluda	<i>Lasiurus blossevillii</i>			
		Murciélagos	<i>Myotis fortidens</i>	E		
		Murciélagos	<i>Myotis velifer</i>			
Carnivora	Canidae	Coyote	<i>Canis latrans</i>			
		Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>			
	Felidae	Onza	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	A		
		Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	P		
		Tigrillo	<i>Leopardus weidi</i>	P	NT	
	Mustelidae	Comadreja	<i>Mustela frenata</i>			
	Procyonidae	Coati	<i>Nasua narica</i>			
		Mapache	<i>Procyon lotor</i>			
	Mephitidae	Zorrillo pigmeo	<i>Spilogale pygmaea</i>	E	A	VU
		Zorrillo	<i>Conepatus leuconotus</i>			
		Zorrillo encapuchado	<i>Mephitis macroura</i>			
Artiodactyla	Cervidae	Venado Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>			
	Tayassuidae	Pecari de collar	<i>Pecari tajacu</i>			
Lagomorpha	Leporidae	Conejo	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	E		
Rodentia	Sciuridae	Chilindrón	<i>Notocitellus annulatus</i>	E		
		Ardillón	<i>Otospermophilus variegatus</i>			
		Ardilla gris del Pacifico	<i>Sciurus columbianus</i>	E		
	Heteromyidae	Ratón espinoso	<i>Heteromys pictus</i>			
	Cricetidae	Ratón pigmeo norteno	<i>Baiomys taylori</i>			
		Rata cambalachera	<i>Iodomys allenii</i>	E		
		Rata magueyera	<i>Neotoma mexicana</i>			
		Ratón canela	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>			
		Rata arrocera	<i>Oryzomys couesi</i>			
		Ratón michoacano	<i>Osgoodomys banderanus</i>	E		
		Ratón	<i>Peromyscus perfulvus</i>	E		
		Ratón nayarita	<i>Peromyscus simulus</i>	E		VU
		Ratón leonado	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>			
		Rata algodonera	<i>Sigmodon alleni</i>	E		

#### **IV.2.2.2. Fauna silvestre en el área de influencia (AI)**

En el área de influencia se establecieron 6 puntos de muestreo. Las técnicas de muestreo aplicadas fueron similares a las establecidas para el SA (Figura IV. 49). De forma que se cubrió un total de 6 ha en el muestreo.

## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) Proyecto: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

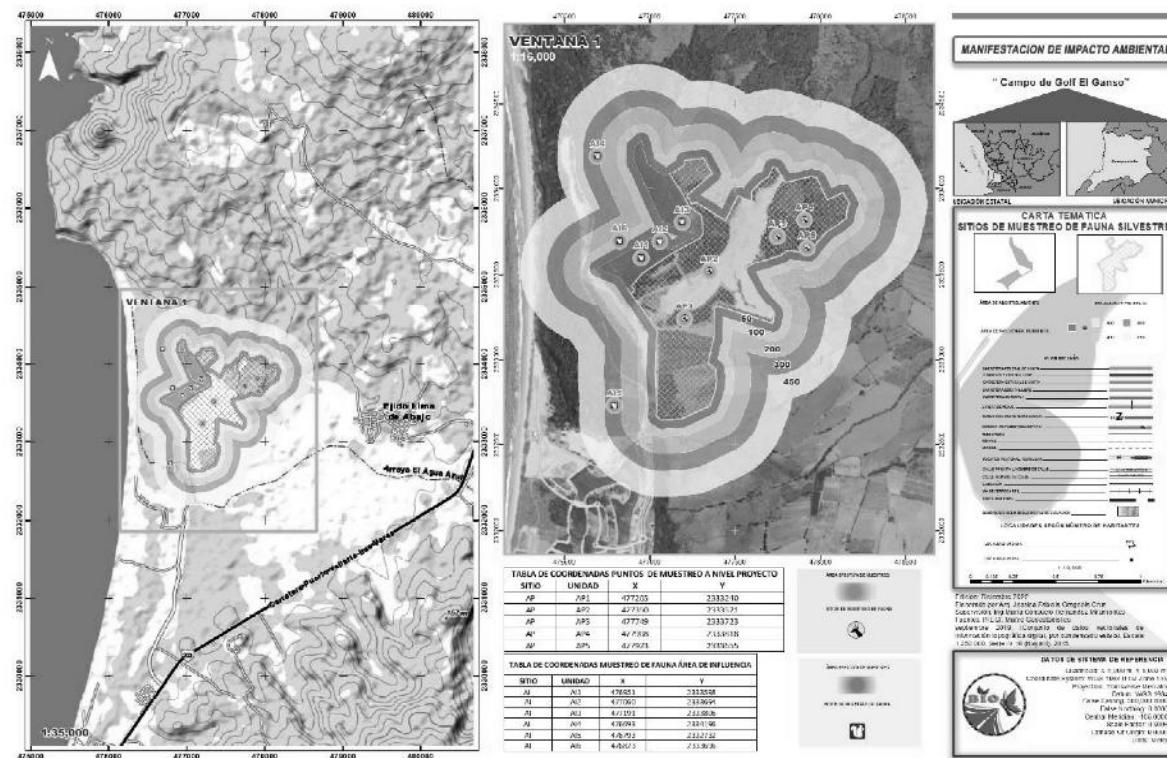


Figura IV.49. Ubicación de las unidades de muestreo en el área de influencia AI del proyecto.



Fotografía 1. Biólogo de campo registrando fauna en el estrato herbáceo o de suelo.

Fotografía 2. Revisión de micro hábitats en el área de influencia.



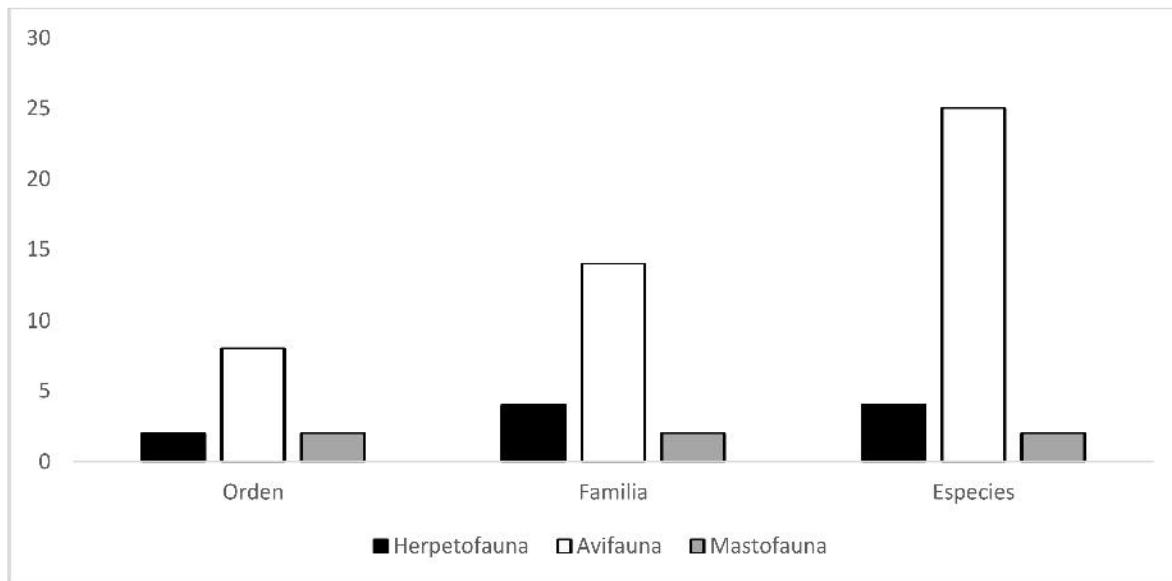
Fotografía 3. Registro fotográfico de fauna silvestre en el área de influencia.



Fotografía 4. Anotación de las observaciones de fauna silvestre.

#### Riqueza de Fauna Silvestre

En el área de influencia (AI en adelante) registramos 31 especies de fauna silvestre en campo (9.8% de la fauna potencial en todo el SA); esta diversidad se agrupa en 20 familias, 12 órdenes y cuatro clases: Anfibios (1), Reptiles (3), Aves (25) y Mamíferos (2) (Grafico IV. 26). La mayoría de las especies fueron la clase de las Aves (80%), seguido de herpetofauna (13%) y mastofauna un 7% (Tabla IV. 87).



Gráfica IV.26. Diversidad de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.

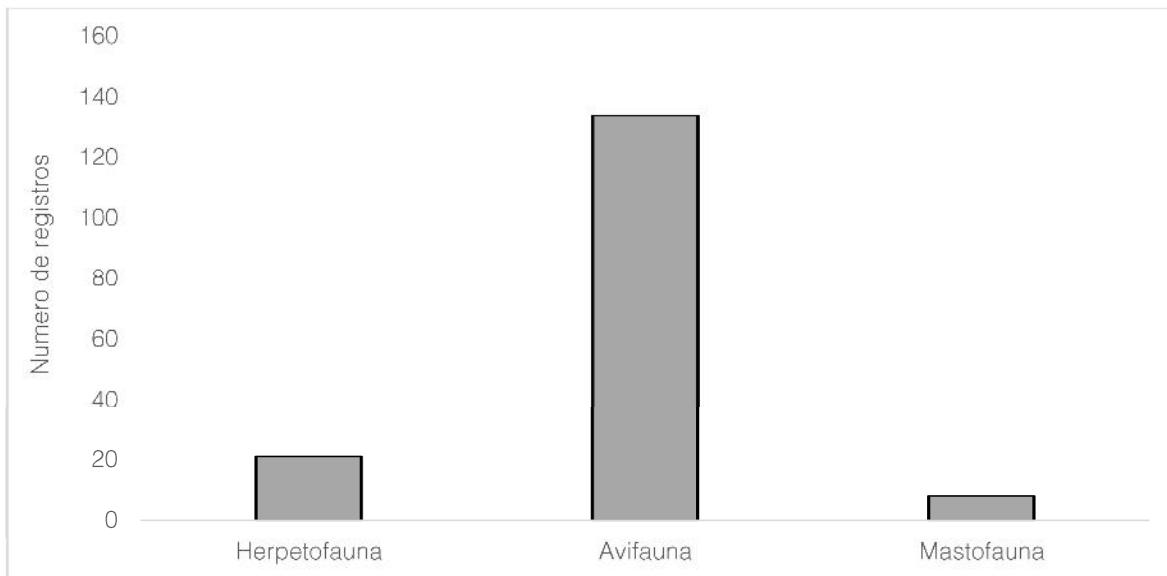
Tabla IV.87. Listado de fauna silvestre registrada en campo en el área de influencia.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
<b>HERPETOFAUNA</b>			
Anura	Hylidae	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana esmeralda
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Lagarto abaniquillo
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	Huico lineado
<b>AVIFAUNA</b>			
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortola comun
		<i>Columbina talpacoti</i>	Tortola rojiza
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
		<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero atila
		<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas huí
		<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo
	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada
	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra
		<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense
	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared sinaloense
		<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared feliz
	Polioptilidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azul gris
	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra
		<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita
		<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo
		<i>Setophaga ruticilla</i>	Chipe flameante
	Icteriidae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado
<b>MASTOFAUNA</b>			
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache norteño
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo

#### Abundancia de fauna silvestre

Se obtuvo un total de 67 registros de fauna silvestre en el AI. La mayor parte de los registros directos fueron de Aves (82%), seguido de la herpetofauna y mastofauna, ambas con un 9% (Gráfico IV. 27).

En términos generales, 8 especies (26%) acumularon el 49% de los registros en el AI, y el 39% de las especies tuvieron un registro único.



Gráfica IV.27. Representatividad numérica de los grupos de fauna silvestre en el área de influencia AI.

Entre la herpetofauna se tuvieron 6 registros, destacando el huico cola azul *Aspidoscelis lineatissimus* y el lagarto abaniquillo *Anolis nebulosus* (3% ambos, del total de registros). Las especies de aves más abundantes en el AI fueron la tórtola común *Columbina passerina* (9%), el benteveo *Pitangus sulphuratus* y la paloma ala blanca *Zenaida asiatica* (7.5%, ambos). Entre los mamíferos el mapache *Procyon lotor* fue el más numeroso, representado un 7.5% de los registros totales en el área de influencia del proyecto.

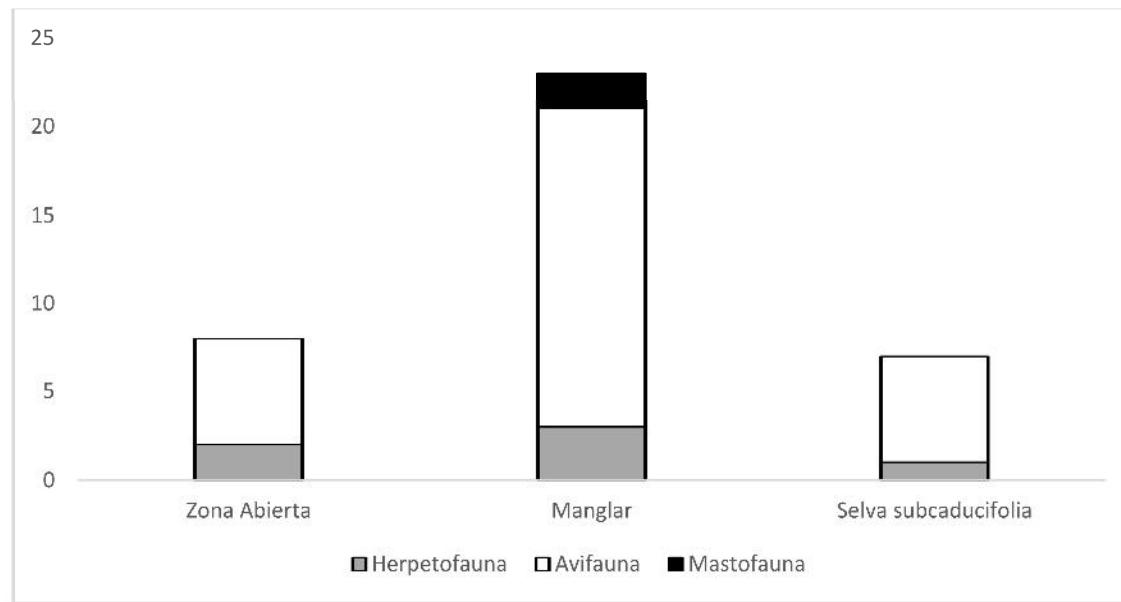
Entre la fauna silvestre presente no ocurrieron especies con una distribución homogénea en el AI. Entre las especies con una mayor distribución se observaron al benteveo *Pitangus sulphuratus*, la paloma ala blanca *Zenaida asiatica* y el carpintero enmascarado *Melanerpes chrysogenys*, presentes en la mitad de las unidades dentro del área de influencia. El 39% de las especies fueron de carácter ocasional (presentes en ≤20% de los puntos de muestreo).

### Hábitat y fauna silvestre

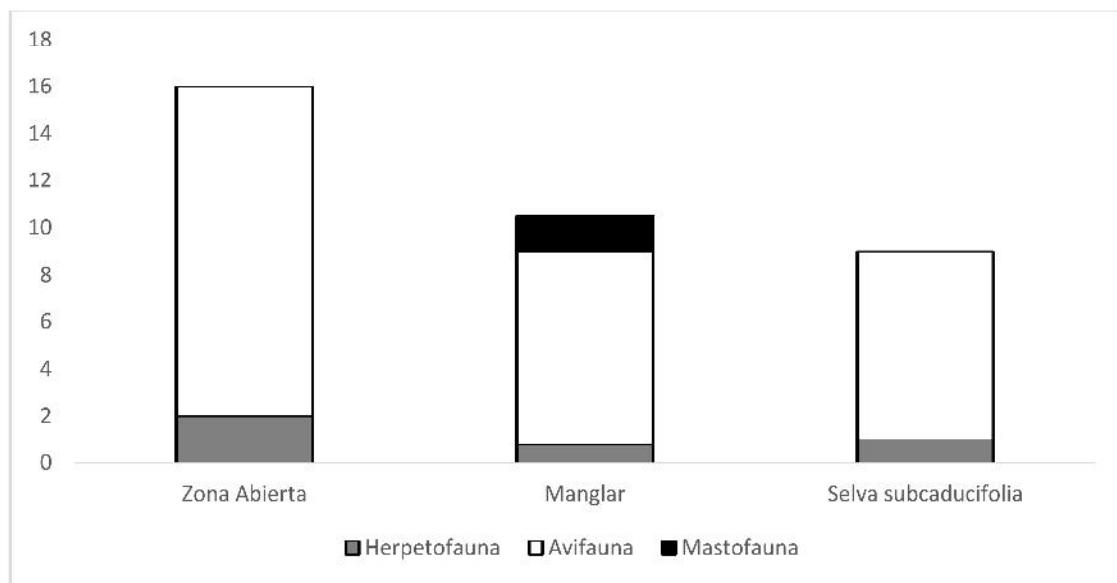
En el área de influencia estuvieron representados tres tipos de hábitat: selva subcaducifolia, manglares y una zona abierta. Los hábitats estuvieron representados en diversas unidades: selva subcaducifolia (1), zona abierta (1) y manglar (4).

La mayor riqueza ocurrió en el manglar con 23 especies y la menor en la selva subcaducifolia con siete (Grafico IV. 28). En promedio se tuvo un mayor número de registros o individuos de fauna silvestre por unidad en la zona abierta (16) y el menor en la selva subcaducifolia (9) (Gráfico IV.29).

En todos los hábitats predominaron las aves; en la zona abierta se tuvo un registro alto de *Columbina passerina*, en el manglar el ibis blanco *Eudocimus albus*, el carpintero enmascarado *Melanerpes chrysogenys* y los mapaches *Procyon lotor* y en la selva subcaducifolia dominaron la paloma ala blanca *Zenaida asiatica* y la aguililla negra *Buteogallus anthracinus* (Tabla IV. 88).



Gráfica IV.28. Riqueza de fauna silvestre por tipo de hábitat en el AI.



Gráfica IV.29. Número de registros promedio de fauna silvestre por unidad de muestreo en función del tipo de hábitat en el AI.

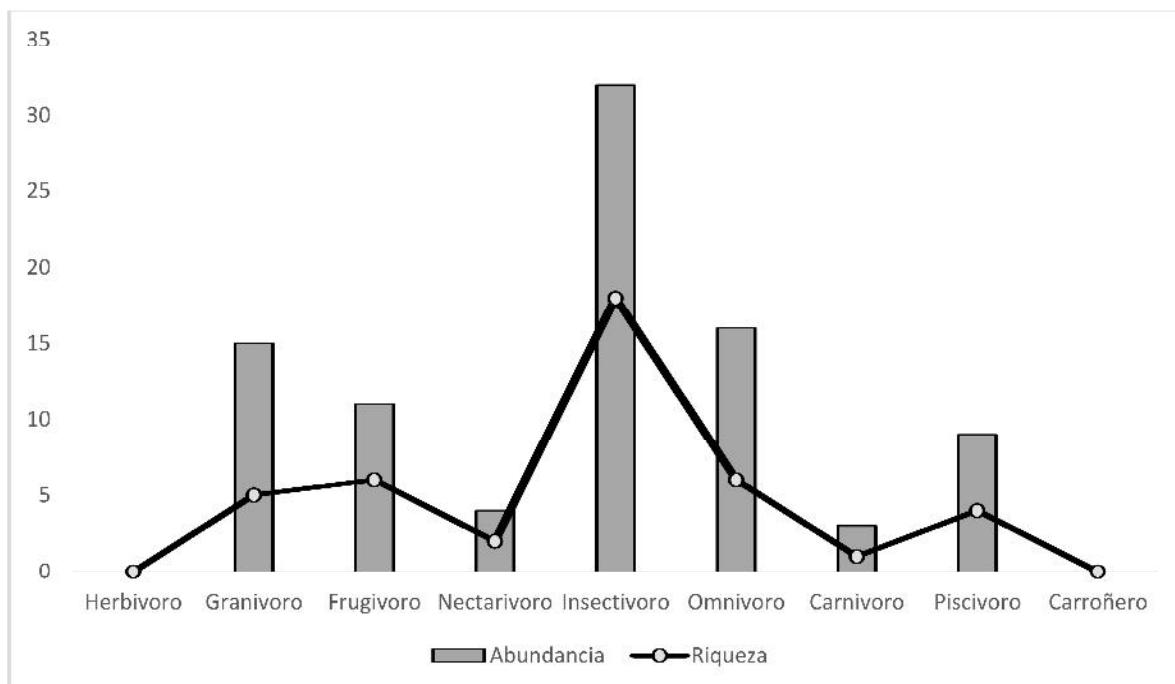
Tabla IV.88. Distribución de las especies y número de registros por cada tipo de hábitat en el área de influencia.

Species	Área Abierta	Manglar	Selva Subcaducifolia	N
<i>Anolis nebulosus</i>	1	1		2
<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	1	1		2
<i>Attila spadiceus</i>			1	1
<i>Buteogallus anthracinus</i>		1	2	3
<i>Butorides virescens</i>		1		1
<i>Calocitta colliei</i>		3		3
<i>Cardellina pusilla</i>			1	1
<i>Charadrius vociferus</i>		2		2
<i>Columbina passerina</i>	6			6
<i>Columbina talpacoti</i>	2			2
<i>Corvus sinaloae</i>			1	1
<i>Dasyurus novemcinctus</i>		1		1
<i>Eudocimus albus</i>		3		3
<i>Geothlypis trichas</i>		2		2
<i>Icterus pustulatus</i>		2		2
<i>Iguana iguana</i>			1	1
<i>Leptotila verreauxi</i>		1		1
<i>Melanerpes chrysogenys</i>		3		3
<i>Myiarchus nuttingi</i>	1			1
<i>Myiozetetes similis</i>		2		2

Especies	Área Abierta	Manglar	Selva		N
			Subcaducifolia		
<i>Patagioenas flavirostris</i>		1			1
<i>Pheugopedius felix</i>		1			1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	2	1		5
<i>Polioptila caerulea</i>		2			2
<i>Procyon lotor</i>		5			5
<i>Setophaga petechia</i>		2			2
<i>Setophaga ruticilla</i>		2			2
<i>Thryophilus sinaloa</i>		1			1
<i>Tityra semifasciata</i>	2				2
<i>Tlalocohyla smithii</i>		1			1
<i>Zenaida asiatica</i>	1	2	2		5
Total general	16	42	9		67

### Gremios tróficos

En el sistema ambiental la fauna silvestre registrada se identifica como perteneciente al menos a 7 gremios tróficos. En el AI la mayor riqueza corresponde con especies insectívoras (58%), seguidas de las frugívoras y omnívoras (19%), y no hubo representación de carroñeros y herbívoros. En cuanto a la abundancia, un 48% de los registros se identifican con individuos insectívoros y el 24% como omnívoros, los carnívoros (4%) y nectarívoros (6%) fueron los menos representados (Gráfico IV. 30).



Gráfica IV.30. Riqueza y abundancia por gremio trófico en el área de influencia.

#### *Endemismo de fauna silvestre*

En el AI se registró la presencia de 8 especies endémicas a México (26% de la fauna silvestre): dos reptiles como *Anolis nebulosus* y *Aspidoscelis lineatissimus*, un anfibio: *Tlalocohyla smithii* y cinco especies de aves como el cuervo sinaloense *Corvus sinaloae*, el carpintero enmascarado *Melanerpes chrysogenys* y el saltapared sinaloense *Thryophilus sinaloa* (Tabla IV. 89). En conjunto las especies endémicas representaron el 20.9% de los registros en el AI y el carpintero enmascarado *Melanerpes chrysogenys* y la urraca *Calocitta colliei* fueron los endémicos más abundantes en el área de influencia AI.

Tabla IV.89. Fauna silvestre de carácter endémico registrada en el área de influencia del proyecto. N= número de registros en el AI.

Grupo	Familia	Especie	N
Herpetofauna	Hylidae	<i>Tlalocohyla smithii</i>	1
	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	2
	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	2
Avifauna	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	3
	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	3
		<i>Corvus sinaloae</i>	1
	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	1
		<i>Thryophilus sinaloa</i>	1

#### *Fauna silvestre en categoría de riesgo*

En relación con las especies en categoría de riesgo, el 9.7% de las especies se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2019, en la lista de la UICN o en algún apéndice de CITES. Las especies en riesgo representaron el 9% de los registros numéricos para la fauna silvestre. Todas las especies registradas están dentro de la categoría de protección especial o en el apéndice II de CITES y la iguana verde *Iguana iguana* además está en la lista de la UICN como casi amenazada NT (Tabla IV. 90). Cabe mencionar que dos especies están incluidas en más de una categoría de riesgo: *Buteogallus anthracinus* (aguililla negra) e *Iguana iguana* (iguana verde).

Tabla IV.90. Fauna silvestre en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), CITES, UICN, registrada en el área de influencia del proyecto. N= número de registros en el AI.

Grupo	Familia	Especie	NOM-059	CITES	UICN	N
Herpetofauna	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	Pr			2
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Pr	II	NT	1
Avifauna	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	II		3

#### *Estatus de Residencia*

En el sistema ambiental predominaron las especies de tipo residente (25) y en menor proporción las migratorias de invierno (6). En términos de abundancia, las especies residentes agruparon el mayor número de registros (83.6%). En el área de influencia no se reconocieron espacios de concentración masiva de poblaciones migratorias ya sea de verano o de invierno (Tabla IV. 91). Entre las especies migratorias, hubo pocos registros

específicos, pero destacaron especies de la familia Parulidae (chipes) asociadas a humedales, como el chipe amarillo *Setophaga petechia*, el chipe flameante *Setophaga ruticilla* y la mascarita común *Geothlypis trichas*.

Tabla IV.91. Estatus de residencia de las especies de fauna silvestre registradas en el área de influencia AI. MI, migratoria de invierno; R, residente.

Grupo/Especies	MI	R	N
<b>Avifauna</b>			
<i>Attila spadiceus</i>	1		1
<i>Buteogallus anthracinus</i>	3		3
<i>Butorides virescens</i>	1		1
<i>Calocitta colliei</i>		3	3
<i>Cardellina pusilla</i>	1		1
<i>Charadrius vociferus</i>	2		2
<i>Columbina passerina</i>		6	6
<i>Columbina talpacoti</i>		2	2
<i>Corvus sinaloae</i>		1	1
<i>Eudocimus albus</i>		3	3
<i>Geothlypis trichas</i>	2		2
<i>Icterus pustulatus</i>		2	2
<i>Leptotila verreauxi</i>	1		1
<i>Melanerpes chrysogenys</i>		3	3
<i>Myiarchus nuttingi</i>		1	1
<i>Myiozetetes similis</i>		2	2
<i>Patagioenas flavirostris</i>		1	1
<i>Pheugopedius felix</i>		1	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>		5	5
<i>Polioptila caerulea</i>	2		2
<i>Setophaga petechia</i>	2		2
<i>Setophaga ruticilla</i>	2		2
<i>Thryophilus sinaloa</i>		1	1
<i>Tityra semifasciata</i>		2	2
<i>Zenaida asiatica</i>	5		5
<b>Herpetofauna</b>			
<i>Anolis nebulosus</i>	2		2
<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	2		2
<i>Iguana iguana</i>	1		1
<i>Tlalocohyla smithii</i>	1		1
<b>Mastofauna</b>			
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	1		1
<i>Procyon lotor</i>	5		5

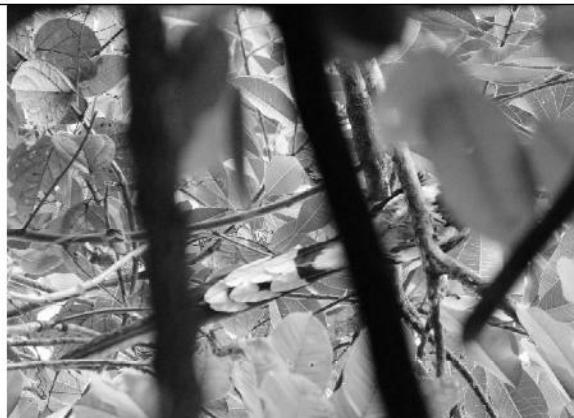
Total general

11

56

67

A continuación, se muestra evidencia fotográfica de la fauna silvestre observada en el área de influencia Al:



Fotografía 1. Urraca cara negra *Calocitta collie* en zona de dosel. Endémica de México.



Fotografía 2. Ranita esmeralda *Tlalocohyla smithii*. Endémica, en estrato de suelo.



Fotografía 3. Huellas de mapache *Procyon lotor* en orillas de humedal.



Fotografía 4. Carpintero enmascarado *Melanerpes chrysogenys*, endémica, es frugívora e insectívora.



Fotografía 5. Ibis blanco *Eudocimus albus* en área de influencia. Piscívor e insectívoro.



Fotografía 6. Registro de tirano tropical *Tyrannus melancholicus*, insectívoro residente.

#### IV.2.2.2.3. Fauna silvestre en el Área del Proyecto

##### Unidades de muestreo en el Área del Proyecto

Debido a las condiciones del muestreo y dimensiones del área del proyecto, solo se establecieron cinco parcelas de muestreo (1 ha de superficie por punto). De forma que se cubrió un total de 5 ha en el muestreo, lo cual obedece a mantener cierta independencia entre las observaciones (Figura IV.50).

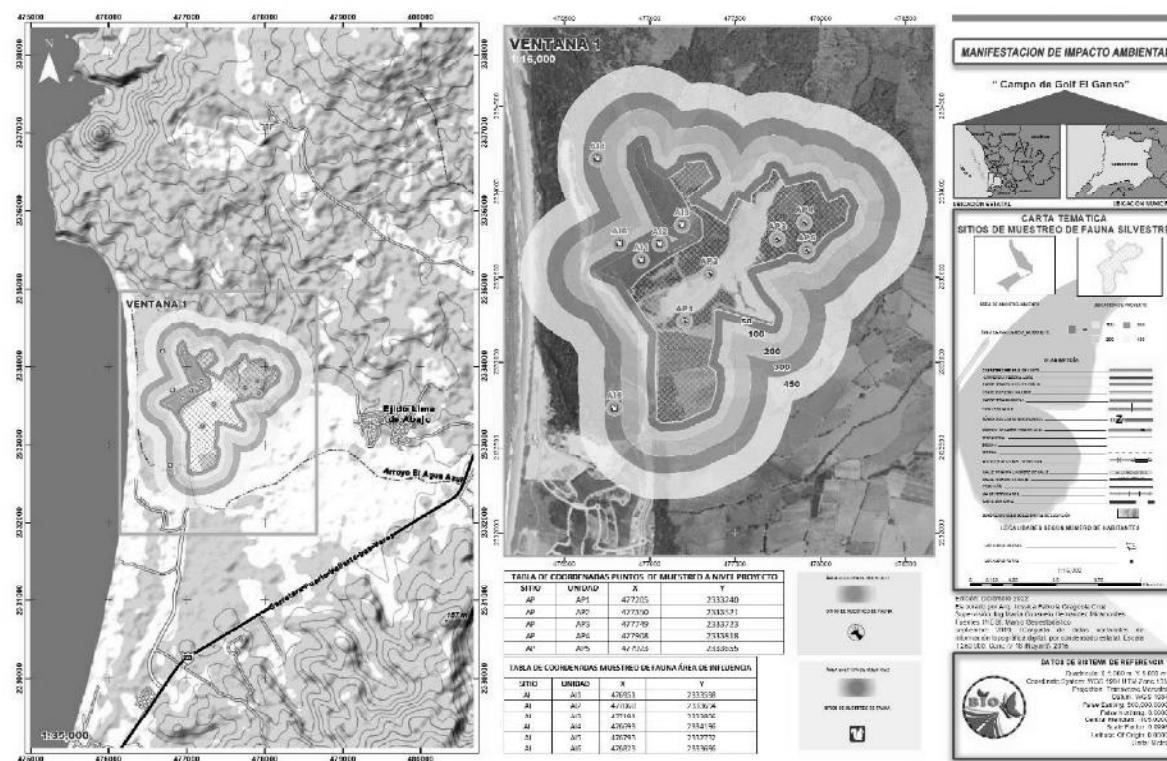


Figura IV.50. Ubicación de las unidades o sitios de muestreo de fauna silvestre en el Área del Proyecto.



Fotografía 1. Bióloga de campo durante la exploración de la parcela de muestreo.



Fotografía 2. Registros en campo de fauna silvestre en el área de proyecto.



Fotografía 3. Bióloga de campo durante muestreo de herpetofauna en estrato herbáceo y suelo.

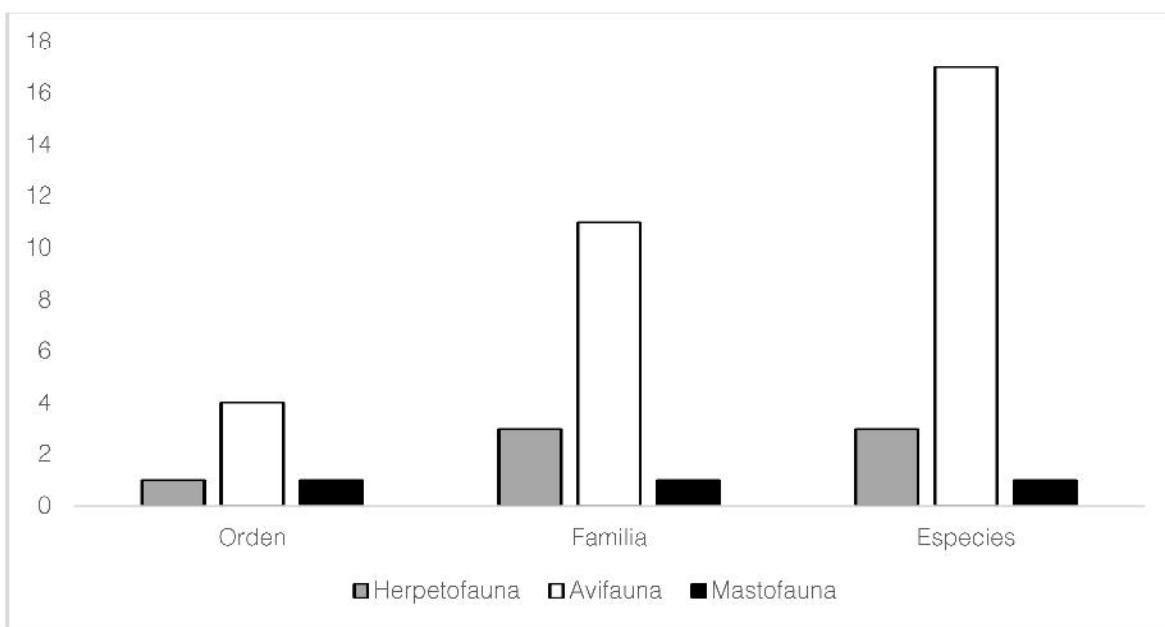


Fotografía 4. Bióloga de campo anotando los registros de fauna silvestre.

### Riqueza de Fauna Silvestre

En el área del proyecto (AP en adelante) registramos 21 especies de fauna silvestre en campo (6.7% de la fauna silvestre potencial en todo el SA); esta diversidad se agrupa en 15 familias, 6 órdenes y tres clases: Reptilia, Aves y Mamíferos (Grafico IV. 31). En el área de proyecto no registramos especies de anfibios.

Del total de especies de fauna silvestre, se registraron 17 especies de aves, tres fueron reptiles y una especie de mamífero (Tabla IV.92). No se tuvo registro de la presencia de fauna doméstica o introducida en el área del proyecto.



Gráfica IV.31. Diversidad de fauna silvestre en el área del proyecto.

Tabla IV.92. Listado de fauna silvestre registrada en campo en el área del proyecto.

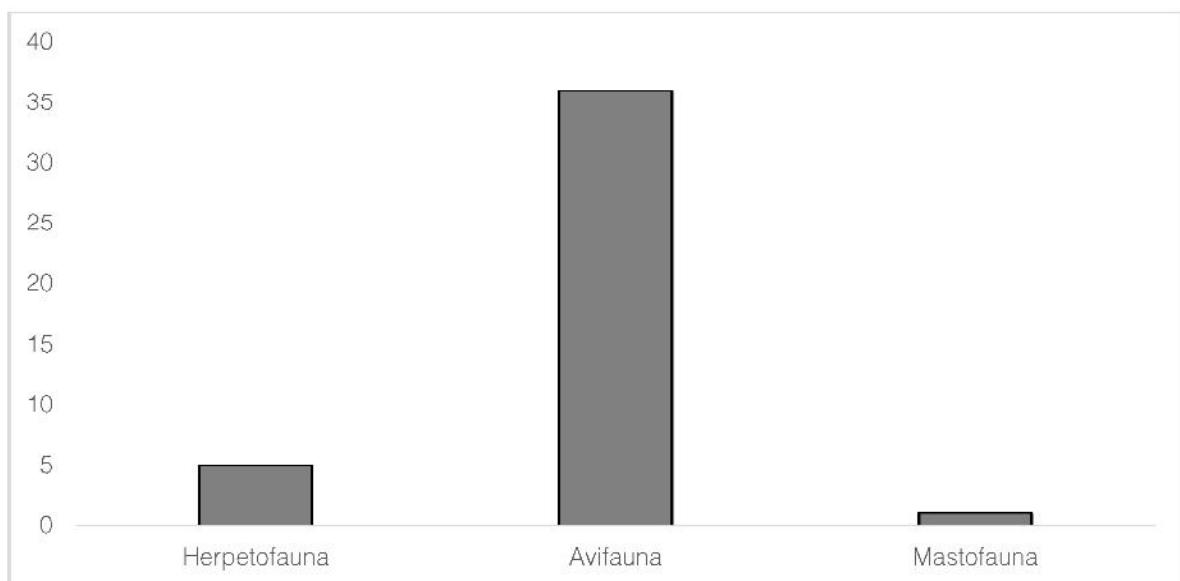
Orden	Familia	Especie	Nombre común
<b>HERPETOFAUNA</b>			
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Lagarto abaniquillo
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija espinosa
	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	Huico lineado
<b>AVIFAUNA</b>			
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortola rojiza
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra
		<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada
	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared feliz
		<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared sinaloense
	Polioptilidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azul gris
	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador
	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano
		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado

MASTOFAUNA			
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus colliae</i>	Ardilla gris

#### *Abundancia de fauna silvestre*

Se obtuvo un total de 42 registros directos de fauna silvestre en el AP (Gráfico IV. 32). Todos los registros directos fueron de la clase Aves En términos generales, cinco fueron numéricamente dominantes (43% de los registros), como la calandria dorso rayado *Icterus pustulaus*, la tortola rojiza *Columbina talpacoti*, el tirano tropical *Tyrannus melancholicus* y la golondrina tijereta *Hirundo rustica*, todas en el grupo de la avifauna. No tuvimos registros directos o indicios de la ocurrencia de anfibios en el área del proyecto, y entre la herpetofauna dominaron el lagarto abaniquillo *Anolis nebulosus* y el huico lineado *Aspidoscelis lineatissimus*. Entre los mamíferos, solo se registró una especie: la ardilla gris *Sciurus colliae* (Tabla IV.93).

Por otro lado, ocurrieron especies con una distribución homogénea en el AP. La especie con una mayor frecuencia o mayor distribución entre unidades de muestreo en el área del proyecto fue el tirano tropical *Tyrannus melancholicus*. El 38% de las especies fueron de carácter ocasional.



Gráfica IV.32. Representatividad numérica de los grupos de fauna silvestre en el área del proyecto.

Tabla IV.93. Abundancia de fauna silvestre registrada en el área del proyecto.

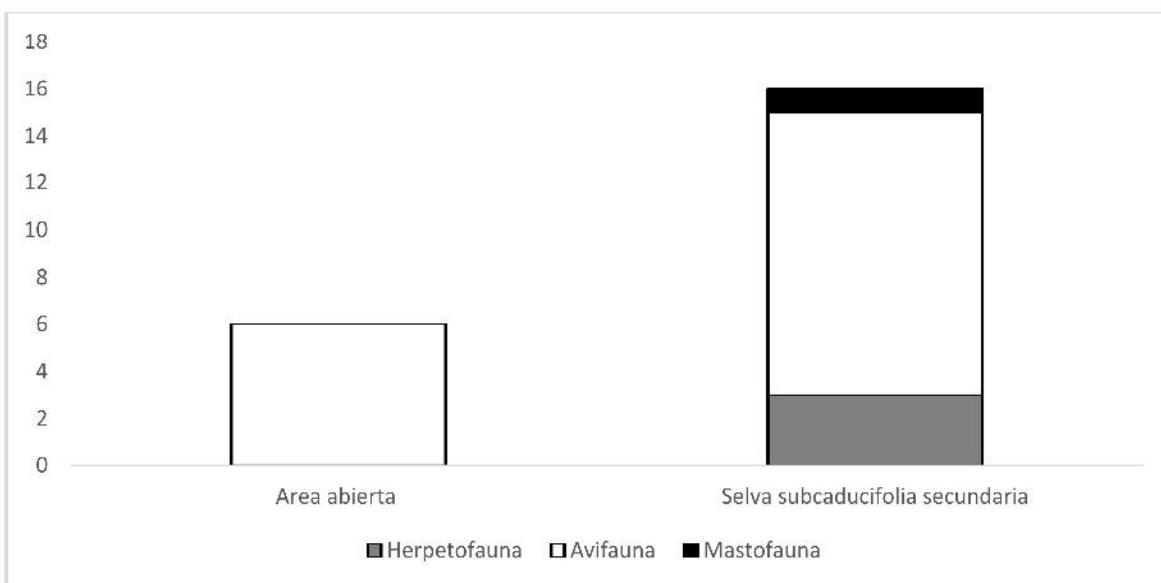
Familia	Especies	Nombre comun	Registros
<b>HERPETOFAUNA</b>			
Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Lagarto abaniquillo	2
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija espinosa	1
Teiidae	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	Huico lineado	2
<b>AVIFAUNA</b>			
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortola rojiza	4
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	1
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatoro pijuy	2
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	1
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano	1
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo	1
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	3
Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra	2
	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas	2
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	3
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada	2
Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared feliz	1
	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared sinaloense	3
Polioptilidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azul gris	1
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	2
Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	2
	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	5
<b>MASTOFAUNA</b>			
Sciuridae	<i>Sciurus colliae</i>	Ardilla gris	1

### Hábitat y fauna silvestre

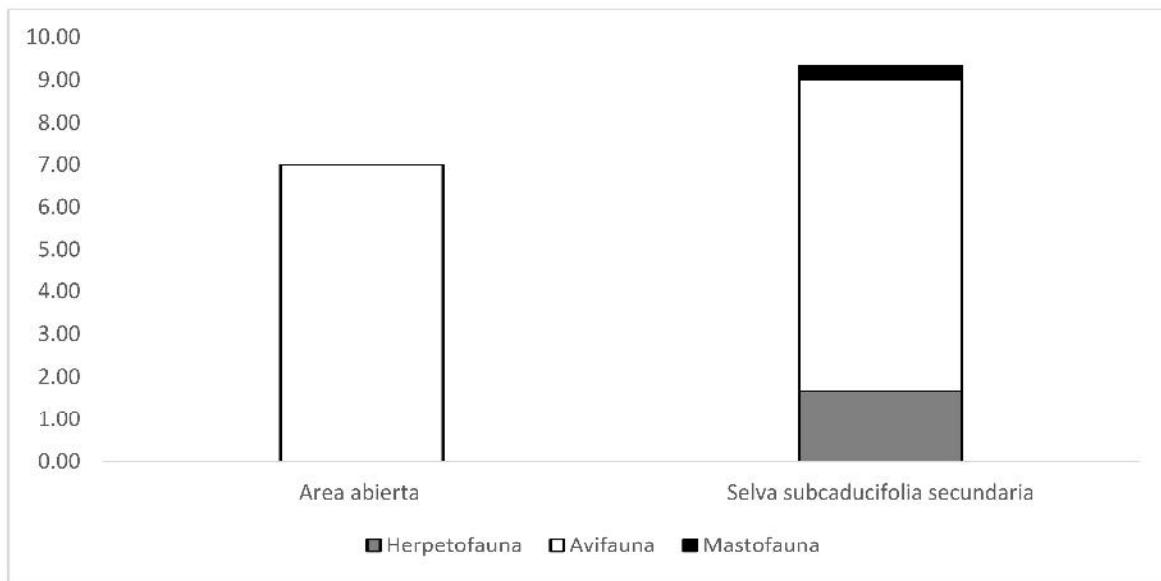
En el área del proyecto estuvieron representados dos tipos de hábitat: selva subcaducifolia secundaria y una zona abierta. Los hábitats estuvieron presentes en diversas unidades: selva subcaducifolia secundaria (3) y zona abierta (2).

La mayor riqueza ocurrió en la selva subcaducifolia secundaria con 16 especies y la menor en la zona abierta con 6 especies (Grafico IV.33). En promedio se tuvo un mayor número de registros o individuos de fauna silvestre por unidad en la selva subcaducifolia secundaria (9.33) y el menor en la zona abierta (7) (Gráfico IV.34).

En la zona abierta solo se registró presencia de avifauna, particularmente numerosas fueron la tórtola rojiza *Columbina talpacoti* y la golondrina tijereta *Hirundo rustica*, mientras que en la selva subcaducifolia secundaria dominaron la calandria dorso rayado *Icterus pusulatus* y el saltapared sinaloense *Thryophilus sinaloa* (Tabla IV.94).



Gráfica IV.33. Riqueza de fauna silvestre por tipo de hábitat en AP.



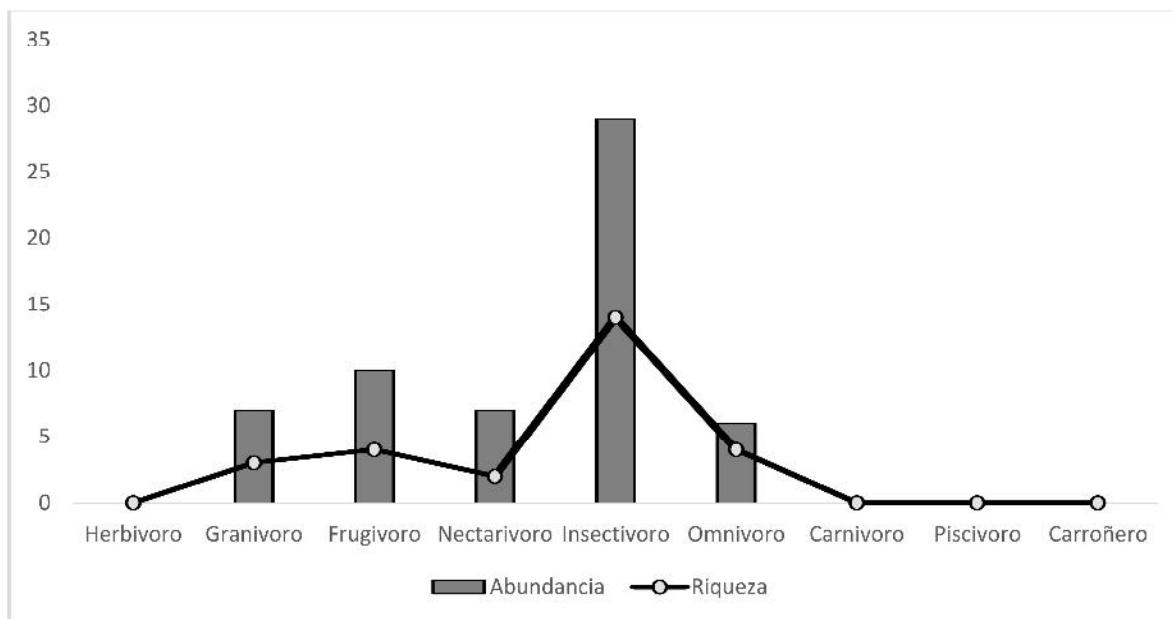
Gráfica IV.34. Número de registros promedio de fauna silvestre por unidad de muestreo en función del tipo de hábitat en AP.

Tabla IV.94. Distribución de las especies y número de registros por cada tipo de hábitat en el área de proyecto AP.

Especies	Área Abierta	Selva Secundaria	N
<i>Calocitta colliei</i>	0	2	2
<i>Cassiculus melanicterus</i>	0	2	2
<i>Columbina talpacoti</i>	4	0	4
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	0	2
<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	0	2	2
<i>Hirundo rustica</i>	3	0	3
<i>Icterus pustulatus</i>	0	5	5
<i>Leptotila verreauxi</i>	0	1	1
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	0	1	1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0	1	1
<i>Pheugopedius felix</i>	0	1	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	0	1
<i>Polioptila caerulea</i>	0	1	1
<i>Thryophilus sinaloa</i>	0	3	3
<i>Tityra semifasciata</i>	0	2	2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	1	3
<i>Volatinia jacarina</i>	2	0	2
<i>Anolis nebulosus</i>	0	2	2
<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	0	2	2
<i>Sceloporus clarkii</i>	0	1	1
<i>Sciurus colliae</i>	0	1	1
Total	14	28	42

#### Gremios tróficos

En el área del proyecto la fauna silvestre registrada se identifica como perteneciente al menos a 5 gremios tróficos. En el AP la mayor riqueza corresponde con especies insectívoras (67%), omnívoras y frugívoras (ambas 19%), no hubo representación de carnívoros, piscívoros, carroñeros o herbívoros. En cuanto a la abundancia, un 69% de los registros se identifican con individuos insectívoros y el 24% como frugívoros. Esto denota que en el área de proyecto hubo ausencia de especies en niveles tróficos superiores como consumidores terciarios o carroñeros (Gráfico IV. 35).



Gráfica IV.35. Riqueza y abundancia por gremio trófico en el área del proyecto.

#### *Endemismo de fauna silvestre*

En el AP se registró la presencia de 8 especies endémicas a México (38% de la fauna silvestre en el AP): reptiles como *Anolis nebulosus* y *Aspidoscelis lineatissimus*, y aves como la chara de San Blas *Cyanocorax sanblasianus*, el carpintero enmascarado *Melanerpes chrysogenys* y el saltapared sinaloense *Thryophilus sinaloa* (Tabla IV.95). En conjunto las especies endémicas representaron el 33% de los registros en el AP y el saltapared sinaloense *Thryophilus sinaloa* fue el endémico más abundante en el área de proyecto.

Tabla IV.95. Fauna silvestre de carácter endémico registrada en el Sistema Ambiental del proyecto. N= número de registros en el SA.

Grupo	Familia	Species	N
Herpetofauna	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	2
	Tejidae	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	2
Avifauna	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	2
		<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	2
	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	1
	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	3
Mastofauna	Sciuridae	<i>Pheugopedius felix</i>	1
		<i>Sciurus colliae</i>	1

### **Fauna silvestre en categoría de riesgo**

En relación con las especies en categoría de riesgo, el 5% de las especies se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2019, no hubo especies incluidas en algún apéndice de CITES o en la lista roja de la UICN dentro del área de proyecto. Solo una especie en el área del proyecto, el huico lineado *Aspidoscelis lineatissimus*, está incluida en la categoría de protección especial (Pr). En este sentido el registro de especies en riesgo fue notablemente bajo en el área del proyecto.

### **Estatus de Residencia**

En el área del proyecto predominaron las especies de tipo residente (41) y solo se tuvo el registro de una especie migratoria de invierno, no ocurrieron migratorias de verano. En términos de abundancia fueron más numerosas las especies residentes (97.6%), y en menor proporción las de migrantes de invierno (2.4%). De manera que en el sistema ambiental no se reconocieron espacios de concentración masiva de poblaciones migratorias ya sea de verano o de invierno (Tabla IV.96). La única especie migratoria registrada en el área del proyecto fue la perlita azul gris *Polioptila caerulea*.

Tabla IV.96. Estatus de residencia de las especies de fauna silvestre registradas en el sistema ambiental SA. MI, migratoria de invierno; R, residente.

Especies	MI Avifauna	R	N
<i>Calocitta colliei</i>		2	2
<i>Cassiculus melanicterus</i>		2	2
<i>Columbina talpacoti</i>		4	4
<i>Crotophaga sulcirostris</i>		2	2
<i>Cyanocorax sanblasianus</i>		2	2
<i>Hirundo rustica</i>		3	3
<i>Icterus pustulatus</i>		5	5
<i>Leptotila verreauxi</i>		1	1
<i>Melanerpes chrysogenys</i>		1	1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>		1	1
<i>Pheugopedius felix</i>		1	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>		1	1
<i>Polioptila caerulea</i>	1		1
<i>Thryophilus sinaloa</i>		3	3
<i>Tityra semifasciata</i>		2	2

<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	3
<i>Volatinia jacarina</i>	2	2
<b>Herpetofauna</b>		
<i>Anolis nebulosus</i>	2	2
<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	2	2
<i>Sceloporus clarkii</i>	1	1
<b>Mastofauna</b>		
<i>Sciurus colliae</i>	1	1
Total general	1	41
		42

A continuación, se presenta evidencia fotográfica de la presencia de fauna silvestre en el área del proyecto:



Fotografía 1. Tirano tropical *Tyrannus melancholicus*, nativa y residente.



Fotografía 2. Garrapatero pijuy *Crotophaga sulcirostris*, en actividad de percha.



Fotografía 3. Calandria dorso rayado *Icterus pustulatus*, nativa y residente.



Fotografía 4. Lagarto abaniquillo *Anolis nebulosus*, endémica de México.



Fotografía 5. Lagartija espinosa *Sceloporus clarkii*, en el estrato de sotobosque.



Fotografía 6. Papamoscas tirano *Myiarchus tyrannulus*, en sotobosque.

---

#### IV.2.3. Paisaje

A nivel de planificación de los usos del territorio el paisaje se contempla como un elemento comparable al resto de los recursos (suelo, agua, vegetación, fauna, etc.) esto es porque se concibe con valores propios (estéticos, naturales, histórico- culturales) que pese a la

inherente componente perceptual son de incuestionable materia de protección y preservación<sup>5</sup>.

Un paisaje es la parte de un lugar o territorio que puede ser visto en conjunto desde determinado punto o es todo aquello que ingresa en el campo visual de un área específica. El paisaje también puede referirse a un espacio, bien sea natural, rural o urbano, que es apreciado por su particular belleza.

El concepto de paisaje tiene diversos usos de acuerdo a la disciplina en cuestión. Todas las nociones coinciden en contar con la presencia de un sujeto observador y de un objeto observado (el terreno). El paisaje está formado por las características naturales del entorno y por la influencia humana (construcciones, contaminación, etc.).

El paisaje es un indicador del estado de los ecosistemas, de la salud de la vegetación, de las comunidades animales, del uso y aprovechamiento del suelo y, por tanto, del estilo de desarrollo de la sociedad y de la calidad de la gestión de dicho desarrollo (Gómez Orea y Gómez Villarino, 2013).

Con este estudio de paisaje se pretende dar un valor a lo percibido por un observador dentro del sitio del Proyecto, para lo cual se tomarán en cuenta las siguientes variables:

- **Visibilidad:** es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad se aprecia mediante datos tales como altitud, orientación, pendiente, etc.
- **Calidad paisajística:** incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones

---

<sup>5</sup> Juan A. Pascual, Luis Recatalá, Juan Sánchez, Vicente Belenguer, Eva Arnau. s/a. Análisis del paisaje como herramienta de gestión territorial. Aplicación al Área Metropolitana de Castellón (España). Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDC). Camí de la Marjal s/n, 46470 Albal, Valencia (España).

vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros geomorfológicos, intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

- **Fragilidad del paisaje o vulnerabilidad visual** es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Es importante señalar, que, para complementar la valoración paisajística, se realizaron vuelos con un Dron, con la finalidad de apreciar las unidades de paisaje presentes en el SA, A.I y sitio de proyecto. Con base a los criterios anteriores, se procederá a describir el paisaje del proyecto.



Figura IV.51. Vistas aéreas del proyecto en el S.A

#### *IV.2.3.1. Visibilidad*

Los aspectos visuales en el Sistema Ambiental son la vegetación y la zona de litoral, es importante tener presente que prácticamente más de la mitad de la superficie del S.A corresponde a terrenos agrícolas, los otros tipos de vegetación se encuentran dispersos en el S.A, siendo el más representativo el de selva mediana subcaducifolia, con ubicación al norte del S.A delimitado.

De acuerdo con las observaciones realizadas en el área de proyecto y S.A, las comunidades que se identificaron corresponden a matorral de majahua (majahual) con fisonomía predominante de árboles entre los 4 y 15 m de altura; selva mediana subcaducifolia (SMS) con fisonomía predominante de árboles entre los 4 y 15 m de altura; selva mediana subperennifolia (SMQ) con fisonomía predominante de árboles con alturas de hasta 20 m; y vegetación de manglar (VM), que es una comunidad formada por agrupación de árboles y arbustos en las que predomina el mangle, mide desde 80 cm hasta más de 8 m. En las siguientes imágenes se puede observar la fisonomía de los tipos de vegetación antes mencionada.



Fisonomía predominante de árboles de la vegetación de selva mediana subcaducifolia (SMS)



Fisonomía predominante de árboles de la vegetación de selva mediana subperennifolia (SMQ)



Fisonomía predominante de la comunidad de manglar (VM)

A nivel de proyecto, podemos decir que es un área impactada por actividades de depósito de material y actividades agrícolas, sin embargo, en el área de amortiguamiento la fisonomía que prevalece es el manglar, así como ejemplares arbóreos de vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia concentrado en un macizo forestal en las

partes altas del área del proyecto. Estas características prevalecientes proporcionan una calidad fisonómica media.



Figura IV.52. Vista del área de depósito de materiales donde se pretende construir el campo de golf



Figura IV.53. Vista de las áreas agrícolas donde se proyecta la construcción del campo de golf



Figura IV.54. Áreas agrícolas contiguas al sitio de tiro donde se proyecta la construcción del campo de golf “El Capomo”



Figura IV.55. Población de manglar en el S.A y área de amortiguamiento

#### *IV.2.3.2. Calidad visual del paisaje*

La calidad visual de un paisaje es el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual

se conserve (Blanco, 1979, citado por Bronchalo-González, 2002). Ésta se determina a través de la evaluación de los valores estéticos que posee el paisaje, por lo que se tomaron las características intrínsecas del sitio del Proyecto, la calidad visual del entorno inmediato y la fragilidad del paisaje para definir la calidad paisajística.

De acuerdo al SIATL sobre el SA se reportan tres corrientes intermitentes y tres corrientes perennes, siendo el Arroyo “Agua Azul” el principal escurrimiento superficial ubicado dentro del Sistema Ambiental. Asimismo, en el S.A se puede observar el Estero Los Becerros, el cual está inmerso en una población de manglar por lo que, el ángulo visual desde el área del proyecto con dirección oeste es poco abierto; sin embargo, su presencia conjugada la vegetación de manglar en sus márgenes le otorga un gran atractivo paisajístico a la zona, razón por la cual la calidad visual es alta.



Figura IV.56. Presencia del Océano Pacífico y El Estero Los Becerros en el S.A

La mayor calidad visual en la zona la ofrece la presencia de poblaciones de manglar, es por ello que el proyecto se construirá mayormente sobre áreas impactadas y con uso agropecuario, haciendo mención importante del área de amortiguamiento conformada por poblaciones de manglar; además donde se construirán las obras permanentes se tiene

proyectada un área de arbolado y huertos con la finalidad de conservar la vegetación existente.

#### *IV.2.3.2.2 Calidad visual del entorno*

La calidad visual del entorno se refiere a la calidad que aportan las cuencas visuales que pueden observarse desde el sitio donde se llevará a cabo el Proyecto (García- García, 1999). Se tomaron fotografías en cada uno de los puntos cardinales dentro del sitio del Proyecto con orientación hacia el entorno del mismo.



Figura IV.57. Percepción visual del área de estudio con orientación ESTE

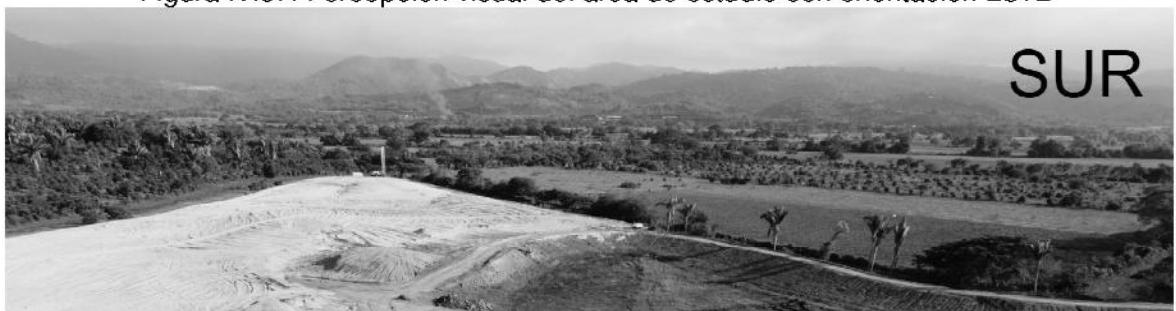


Figura IV.58. Percepción visual del área de estudio con orientación SUR



Figura IV.59. Percepción visual del área de estudio con orientación NORTE



Figura IV.60. Percepción visual del área de estudio con orientación OESTE

A nivel de Sistema Ambiental podemos decir que existe una calidad de paisaje de media, otorgada por los diferentes atributos del paisaje, principalmente la cobertura vegetal en la porción norte, la vista hacia el Océano Pacífico y la presencia del Estero Becerros, sin embargo, más del cincuenta por ciento de la superficie del S.A presenta perturbación antrópica derivada de actividades agrícolas y presencia de asentamientos humanos.

#### IV.2.4. Medio Socioeconómico

El Sistema Ambiental delimitado se encuentra en el estado de Nayarit, en municipio de Compostela, comprende las localidades de Lima de Abajo, Puerta de la Lima, El Divisadero, El Tonino, Playa Las Cuevas, EL Berrinche, Loma Alta, El Cordoncillo, El Suspiro, Las Baleadas y una parte de la zona urbana de La Peñita de Jaltemba.

##### IV.2.4.1. Aspectos sociales

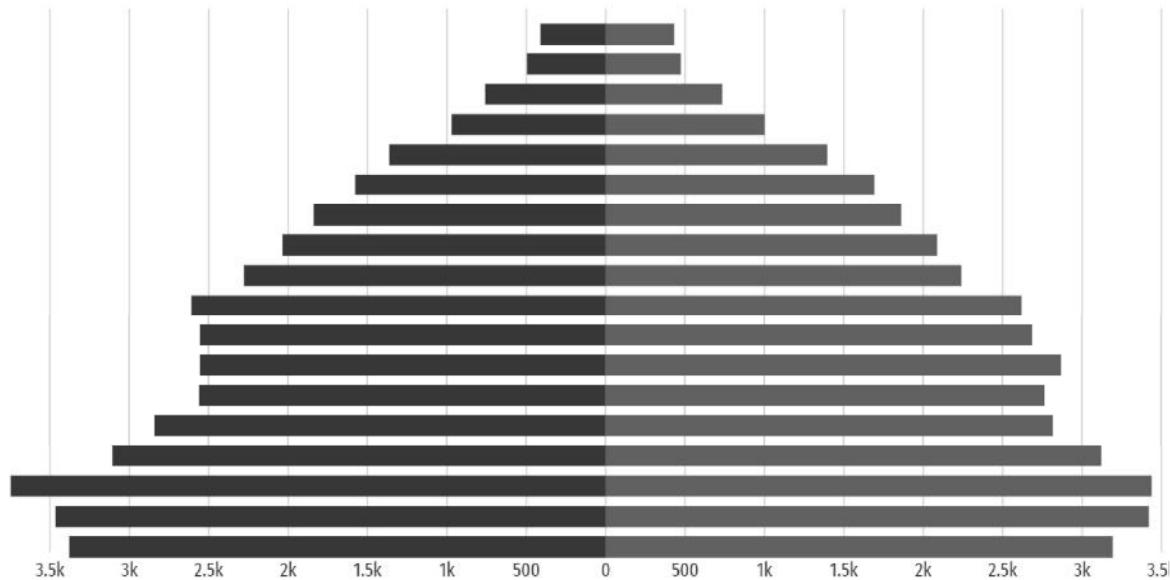
###### IV.2.4.1.1 Demografía

El Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área de Proyecto, se ubican en el municipio de Compostela, por lo que la información referente al medio socioeconómico será únicamente para dicho municipio. En la Tabla IV.97 se muestran los datos de población del municipio.

Tabla IV.97. Número de personas y localidades en el municipio de Compostela.

Municipio	Población total	Número de localidades
Compostela	77,436	252

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el INEGI, el municipio de Compostela cuenta con una población total de 77,436 habitantes distribuidos en 252 localidades, de las cuales únicamente 5 son consideradas urbanas debido a que superan los 2,500 habitantes. En estas localidades se concentra el 68.44% de la población total del municipio, el resto habita en localidades rurales, es decir, las que registran una población total por debajo del parámetro mencionado. Así mismo, referente a la distribución por género, la población femenina es ligeramente mayor que la población masculina, representando el 50.19% y el 49.81% respectivamente con relación a la población total del municipio.



Gráfica IV.36. Pirámide poblacional total del municipio de Compostela  
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (7,186 habitantes), 5 a 9 años (6,885 habitantes) y 0 a 4 años (6,571 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.7% de la población total. En comparación a 2010, la población en Compostela creció un 10%.

Las 11 localidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental se presentan en la Tabla IV.98, así como la información demográfica y estatus de éstas consultados en la base de datos de los Principales resultados por localidad (ITER) del INEGI, actualizada de acuerdo con

los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 y el Catálogo de localidades de la SEDATU.

Tabla IV.98 Número de personas, estatus y ámbito por localidad.

Localidad	Población total	Estatus	Ámbito
La Peñita de Jaltemba	10,593	Activa	Urbana
El Tonino	226	Activa	Rural
Lima de Abajo	929	Activa	Rural
Puerta de la Lima	719	Activa	Rural
El Divisadero	129	Activa	Rural
Playa Las Cuevas	2	Activa	Rural
El Berrinche	7	Activa	Rural
Loma Alta	3	Activa	Rural
El Cordoncillo	23	Activa	Rural
Las Baleadas	18	Activa	Rural
El Suspiro	136	Activa	Rural

Fuente: INEGI Catalogo de localidades Abril 2021

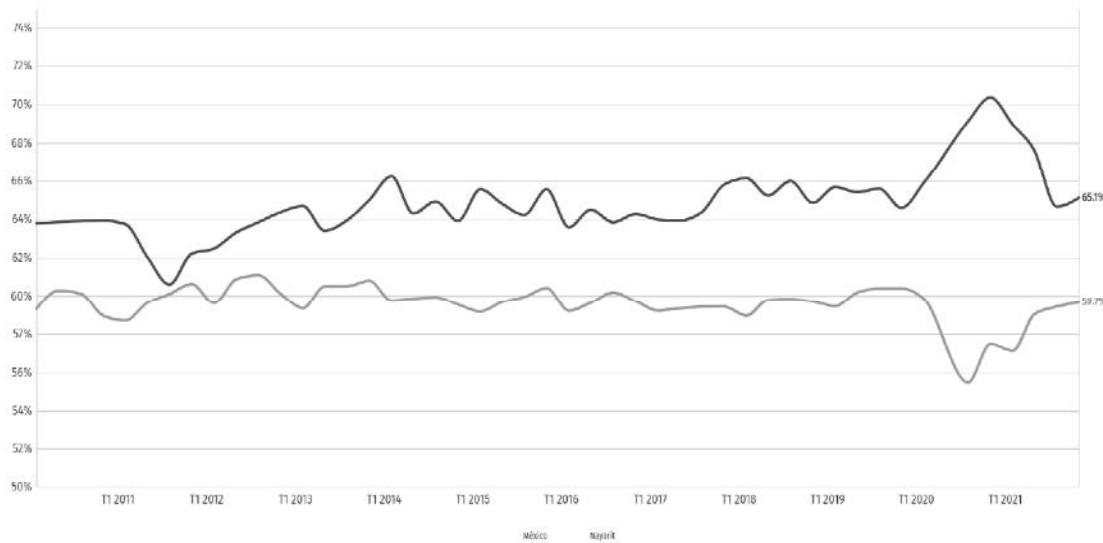
En 2020, 1.16% de la población en Compostela no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, 1.15% no contaba con red de suministro de agua, 1.17% no tenía baño y 0.97% no poseía energía eléctrica.

#### IV.2.4.2. Aspectos económicos

##### IV.2.4.2.1. Población económicamente activa

En el cuarto trimestre de 2021, la tasa de participación laboral en Nayarit fue 65.1%, lo que implicó un aumento de 0.47 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior

(64.7%). La tasa de desocupación fue de 2.61% (15.9k personas), lo que implicó una disminución de 0.77 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (3.38%)



**Gráfica IV.37. Evolución de la población económicamente activa en Nayarit**  
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

Los datos visualizados corresponden a la entidad federativa de Nayarit, dado que no hay representatividad a nivel de municipio.

La población ocupada en Nayarit en el cuarto trimestre de 2021 fue 594k personas, siendo superior en 2.34% al trimestre anterior (580k ocupados).

El salario promedio mensual en el cuarto trimestre de 2021 fue de \$6.63k MX siendo superior en \$314 MX respecto al trimestre anterior (\$6.31k MX).

Las ocupaciones con más trabajadores durante el cuarto trimestre de 2021 fueron Trabajadores de Apoyo en Actividades Agrícolas (45.8k), Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (35.8k) y Comerciantes en Establecimientos (30.5k)

#### *IV.2.4.3. Comunicaciones y transportes*

Las poblaciones del municipio se encuentran comunicadas principalmente por:

- La carretera federal No 200 (tramo Tepic-Compostela-Úrsula Galván), que enlaza el sistema urbano de la costa hasta la capital del estado.
- La carretera federal 68 (Tramo San Pedro Lagunillas-Compostela), la cual se conecta a la maxipista de cuota (carretera federal No. 15); permitiendo la comunicación con la capital de la entidad.

La región se estructura por medio de la Carretera Federal 200 que enlaza la ciudad de Tepic con Puerto Vallarta- Bahía de Banderas. Es con esta vía con la que se comunica el camino de acceso directo al sitio de proyecto, la cual también lo conecta con el Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta, localizado a aproximadamente 60 km. Desde esta carretera, a la altura de la localidad de Compostela, se enlaza la autopista Compostela-Chapalilla (Km. 40) que intersecta con la autopista Guadalajara- Tepic (Km. 227), el tiempo de recorrido desde el área de estudio a la Zona Metropolitana de Guadalajara es de 3 horas con 40 minutos. Por medio de la carretera 200 se tiene acceso a la zona turística de la costa sur de Nayarit, así como a las localidades de Las Varas y Compostela.

Actualmente, está en proceso de construcción una nueva autopista de cuota desde Jala hasta Bucerías, con una longitud de 136 kilómetros la cual favorecería el acceso a la Zona Metropolitana de Guadalajara y a la Región Centro del País. Esta se divide en tres tramos principales: Jala a Compostela, de Compostela a Las Varas y de esta localidad hacia Nuevo Vallarta. Los dos primeros tramos ya están construidos y se estima que dicho proyecto esté concluido al finalizar el año 2022. Esta infraestructura es fundamental para el desarrollo turístico de la zona, dado que conecta a la Zona Metropolitana de Guadalajara con Puerto Vallarta, así como con el desarrollo turístico en crecimiento de la Riviera Nayarit, con complejos como Punta de Mita y Litibú que colindan con Puerto Vallarta.

#### *IV.2.4.3.1. Transporte*

El municipio donde se inserta el S.A cuenta con una red de transporte regional y urbano, con servicio suburbano entre las localidades del rurales y urbanas, comunicando la

cabecera municipal con Tepic, Puerto Vallarta y los municipios de San Blas y San Pedro Lagunillas. Existe un paradero de autobuses en la Carretera Federal 200, a la altura de la localidad de Mesillas que se encuentra en el tramo Compostela – Las Varas. Las necesidades menores de transporte de pasajeros son cubiertas por un equipo concesionado de taxis ejidales y locales. Con relación al sistema ferroviario, la vía más cercana corre en dirección sur a norte, se localiza al este de la cabecera municipal y enlaza los estados del centro y sur del país con los del norte, transporta mercancías e insumos industriales, pero no es para transporte de pasajeros y no hay conexión con la zona de la costa. En Chacala se encuentra un muelle pesquero de 25 m y la Capitanía de Puerto. Los embarcaderos turísticos más cercanos al S.A se ubican en Nuevo Vallarta, Marina Vallarta y la Cruz de Huanacaxtle. En el municipio de Compostela existen dos aeródromos, uno de ellos en La Peñita de Jaltemba con una longitud de 1,100 metros y el otro en Las Varas con un largo de 600 metros. Ambos son utilizados como apoyo al sector agrícola, en la fumigación de los diferentes cultivos de la región y no son para uso de transporte de pasajeros. El enlace aéreo regional se da por medio del Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta donde llegan once líneas aéreas, lo que indica un importante movimiento, principalmente de turistas y visitantes a la región costera de Jalisco y de la Riviera Nayarit.

#### *IV.2.4.4 Educación*

En 2020, los principales grados académicos de la población de Compostela fueron Secundaria (17k personas o 32.6% del total), Primaria (15.1k personas o 29.1% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (11.2k personas o 21.6% del total).

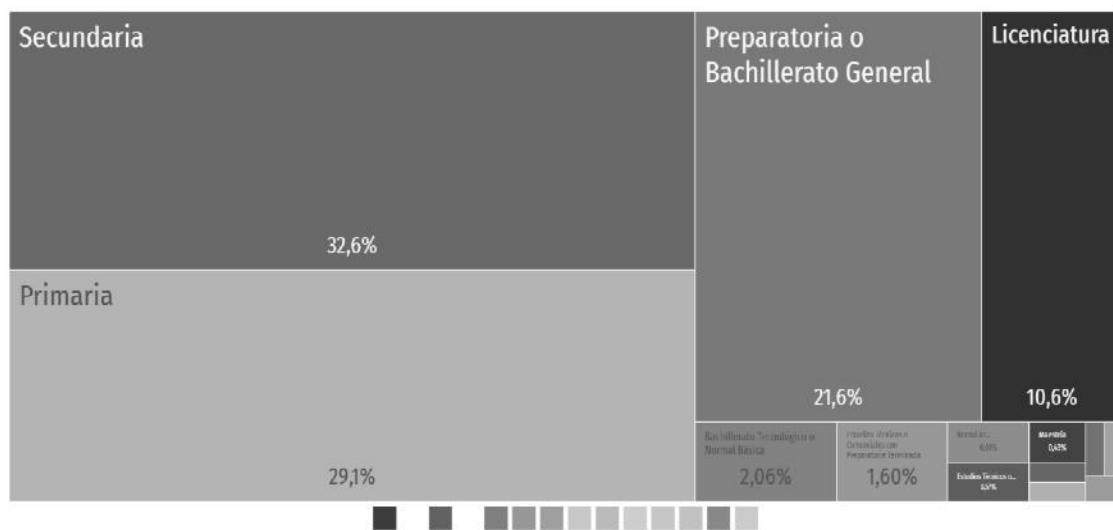
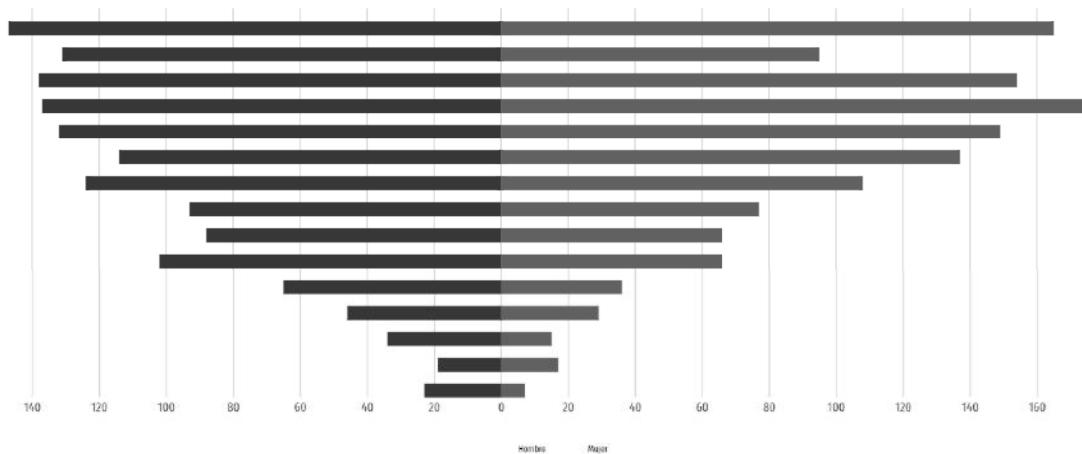


Figura IV.61. Nivel de escolaridad de la población de 15 años y más en Compostela  
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

La tasa de analfabetismo de Compostela en 2020 fue 4.74%. Del total de población analfabeta, 51.8% correspondió a hombres y 48.2% a mujeres.



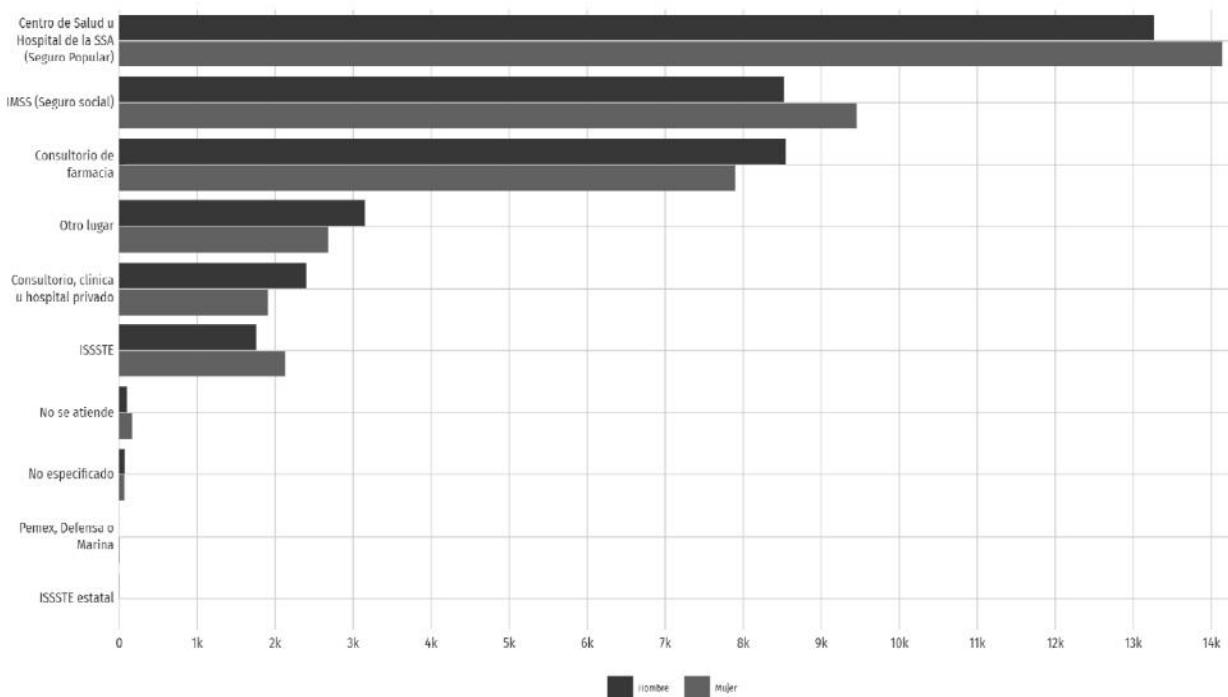
Gráfica IV.38. Distribución de la población analfabeta Compostela 2020.  
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

Se considera población analfabeta a la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir.

#### IV.2.4.5. Salud

En Compostela, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (27.4k), IMSS (Seguro social) (18k) y Consultorio de farmacia (16.4k).

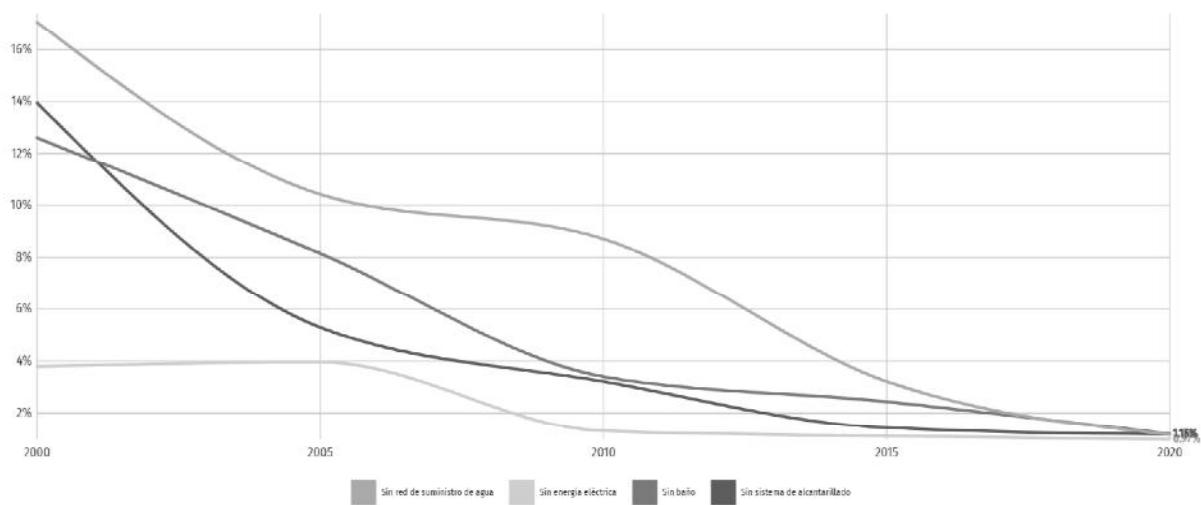
En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (28.2k) y Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (20.6k).



Gráfica IV.39. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo.  
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

#### IV.2.4.6. Acceso a servicios básicos

En 2020, 1.16% de la población en Compostela no tenía acceso a sistemas de alcantarillado (894 personas), 1.15% no contaba con red de suministro de agua (888 personas), 1.17% no tenía baño (904 personas) y 0.97% no poseía energía eléctrica (751 personas).



Gráfica IV.40. Acceso a servicios básicos en Compostela (2000-2020)

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

La visualización muestra la evolución porcentual de la población sin accesos a servicios básicos entre 2000 y 2020.

De acuerdo con el cuestionario básico y el cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda 2020, en el municipio los servicios y conectividad en vivienda indican que el 37.6% de las viviendas tienen acceso a internet, el 25.7% disponen de computador y el 90.1% de las viviendas disponen de celular.



Figura IV.62. Conectividad en las viviendas Compostela 2020.

Asimismo, el 0.29% de las viviendas disponen de paneles solares, principalmente en las rancherías donde no hay líneas de electricidad y el 5.7% disponen de calentador solar.

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Si bien en la estructura y función del SA definido para el proyecto, intervienen una gran gama de factores, se puede señalar que están determinados en gran medida por la mezcla de agua dulce del Estero Los Becerros con agua del mar que favorece la presencia de especies de flora y fauna de importancia ecológica a lo largo de la costa.

La vulnerabilidad por inundaciones debido a lluvias extraordinarias y extremas, se extiende en una clasificación de muy baja hasta muy alta en toda la línea de costa, con excepción de la zona rocosa ubicada en la porción norte del S.A donde se encuentran los acantilados; no obstante, del análisis realizado para el área del proyecto, bajo escenarios normales, el agua de lluvias captada en la red hidrológica tiene desembocadura en el mar, por lo que el comportamiento natural de las microcuencas donde se inserta el S.A, es almacenar el agua precipitada dentro de sus parteaguas, y conducirla hacia el mar.

Otros riesgos hidrometeorológicos que potencialmente pueden afectar la funcionalidad del S.A, son los vientos, los cuales son catalogados como máximos de acuerdo con la zonificación de la CFE. El S.A se encuentra la mayor parte del tiempo bajo la influencia de masas de aire de tipo marítimo tropical que a su vez invaden toda la región costera del Estado de Nayarit. La velocidad del viento en la zona costera del municipio de Compostela puede oscilar entre 2 y 7 m/s. y por la ubicación geográfica de la zona de estudio corresponde a una dirección casi perpendicular entre a la línea de costa, y que se desplaza desde el mar hacia tierra.

En el Sistema Ambiental el tipo de vegetación corresponde en su mayoría a selva mediana subcaducifolia (54.06% de la superficie del SA), y las demás superficies están compuestas por vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia (15.08% de la superficie del SA), vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia (14.05% de la superficie del SA), palmar natural (8.52% de la superficie del SA), asentamientos humanos (4.49% de la superficie del SA) y agricultura de temporal (3.76% de la superficie del SA). La densidad de la vegetación en las comunidades de selva es alta con categorías diamétricas que van desde los 20 hasta los 80 cm y alturas promedios

de entre los 15 y 20 metros, uno de los factores que influyen para que existan estas calidades de sitio, es el suelo predominante en el S.A es el feozem el cual tiene buena profundidad y retención de humedad, permitiendo la penetración de raíces fácilmente, esto también favorece a la infiltración de agua de lluvia, la cual se estima se infiltran 915.35 m<sup>3</sup>/ha/año dentro del SA.

En el Sistema Ambiental el tipo de vegetación más representativo es el de selva mediana subcaducifolia en condición secundaria arbórea (42.55% de la superficie del SA), y las demás superficies están compuestas por vegetación de selva mediana subcaducifolia (26.09% de la superficie del SA), agricultura de temporal anual (21.82% de la superficie del S.A), vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia (10.78% de la superficie del SA) y vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (9.54% de la superficie del SA).

Dentro del estrato arbóreo se evaluaron 20 sitios de muestreo, registrando una riqueza específica de 38 especies con una abundancia de 696 individuos (repartidos en las 38 especies dentro de los 20 sitios), los cuales se encuentran en su mayoría distribuidos de manera homogénea, a excepción de 2 especies *Laguncularia racemosa* y *Attalea guacuyule* que presentan valores de densidad altos con 165 y 78 ind ha<sup>-1</sup> respectivamente, lo que los hace dominantes respecto a los demás. El valor de diversidad arrojado por el índice de Shannon es de 2.94 nats, con lo que podemos situar el componente de diversidad para el estrato arbóreo de medio o regular, de acuerdo al criterio de valoración de este índice (0-5).

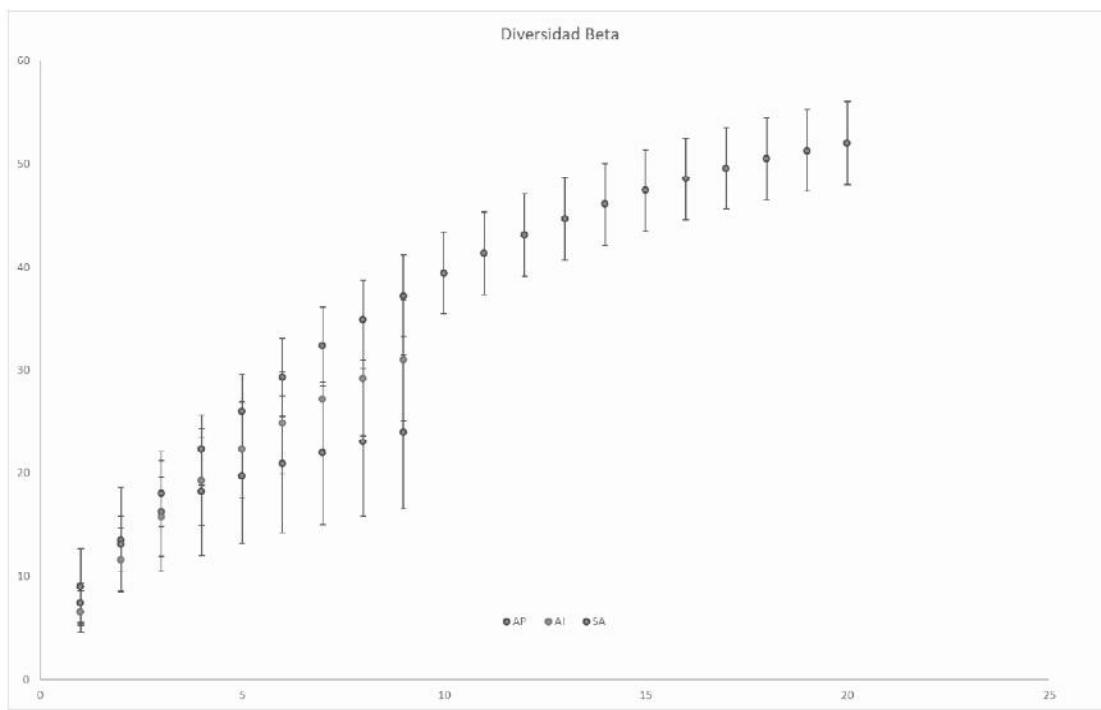
Para el caso del estrato arbustivo el valor del índice de Shannon es de 2.06 nats, de acuerdo con la escala de Shannon refleja una diversidad media-baja, debido a que este estrato presenta una riqueza de 25 especies y una densidad de 213 individuos (repartidos en las 25 especies dentro de los 20 sitios) los cuales se encuentran dominados ampliamente por la especie de *Attalea guacuyule* dentro del Sistema Ambiental que presenta el valor de densidad más alto, con 112 ind registrados en los 20 sitios.

El estrato **herbáceo** mantiene la misma tendencia con valores de diversidad medios, de acuerdo al rango del índice de Shannon (0-5), el valor estimado es de 2.34 nats. La riqueza específica presenta un valor de 14 especies registradas y una abundancia de 66 individuos registrados en los 20 sitios muestrados, este estrato se encuentra dominado por dos especies principalmente por *Malvastrum coromandelianum* (malva) con una abundancia de 18 ind.

Un análisis de Beta-Diversidad implica que, además de calcularse la alpha-diversidad contenida en cada una de las comunidades bajo estudio, también debe calcularse la diversidad total incluyendo las tres áreas de estudio (AP, AI, SA).

Este análisis se realiza con un nivel de solapamiento de 95% (intervalo de confianza) entre ambos sitios (SA y AP) esto nos dirá si existe diferencias entre las tres áreas en cuanto a su riqueza de especies, pero la comparación de estas curvas de rarefacción con la curva combinada de ambos sitios nos indicará si difieren o no en su composición de especies.

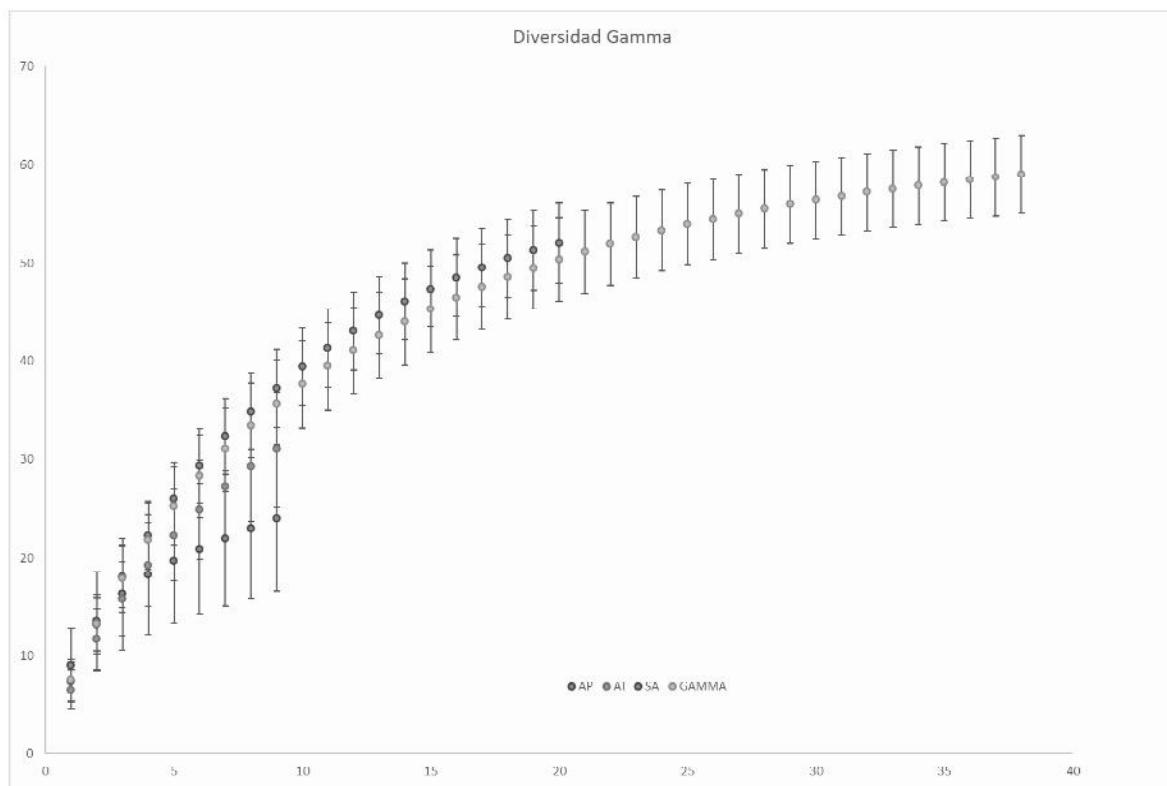
Finalmente, si hay solapamiento de los intervalos de confianza de las curvas de rarefacción de ambos sitios con la curva combinada (curva de diversidad beta), entonces todas ellas poseen composiciones de especies similares lo que significa que ninguna de los sitios evaluados aporta una nueva especie o una especie diferente a la z combinada.



Gráfica IV.41. Análisis comparativo de Beta Diversidad entre las tres áreas de estudio.

Con la finalidad que, con la construcción del proyecto, no compromete de diversidad del Sistema Ambiental, se realizó un análisis de diversidad Beta mediante el método de rarefacción. Donde se contrastan la riqueza de especies registradas tanto en las SA y en la AP, esto con la finalidad de demostrar que no existen diferencias entre ambas poblaciones (SA y AP) y estas contribuyen en igual número de especies a la población de la región (diversidad Gamma).

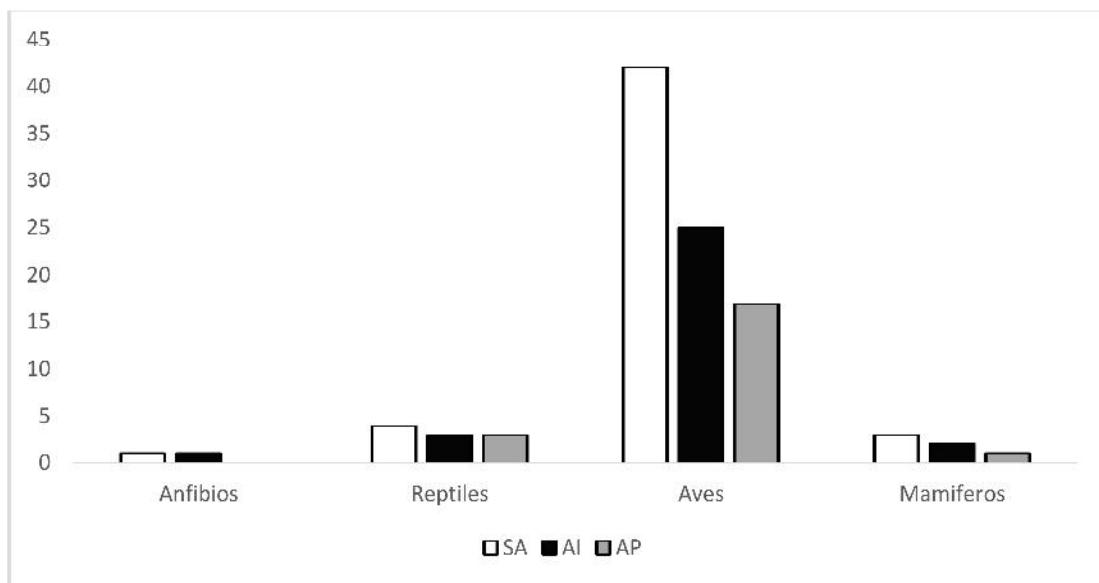
Este análisis se procesó con el apoyo del programa EstimateS 9.1.0 desarrollado por Robert K Collwell (<http://viceroy.colorado.edu/estimates/>). Esto se realiza con la intención de corroborar si los dos sitios evaluados son estadísticamente iguales.



Gráfica IV.42. Análisis de Gamma Diversidad entre las ACUS y la UA.

De acuerdo al resultado de la gráfica IV.42, se afirma con un 95% de grado de confianza que los valores de diversidad de las tres áreas no presentan diferencias estadísticamente significativas y que la construcción del proyecto no compromete la viabilidad ecológica del Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto, ya que las tres áreas evaluadas contribuyen en igual número de especies a la población de la región.

En cuanto a la fauna, en el sistema ambiental se tiene el registro o presencia potencial de 314 especies de fauna silvestre: 16 anfibios, 49 reptiles, 191 aves y 58 mamíferos. En el área del proyecto se registró una riqueza notablemente inferior a la potencialmente presente, ya que solo registramos 21 especies lo que corresponde con un 6.7% de la riqueza potencial, de acuerdo a lo reportado en la literatura. Cabe mencionar que en el área del proyecto no se registraron anfibios.

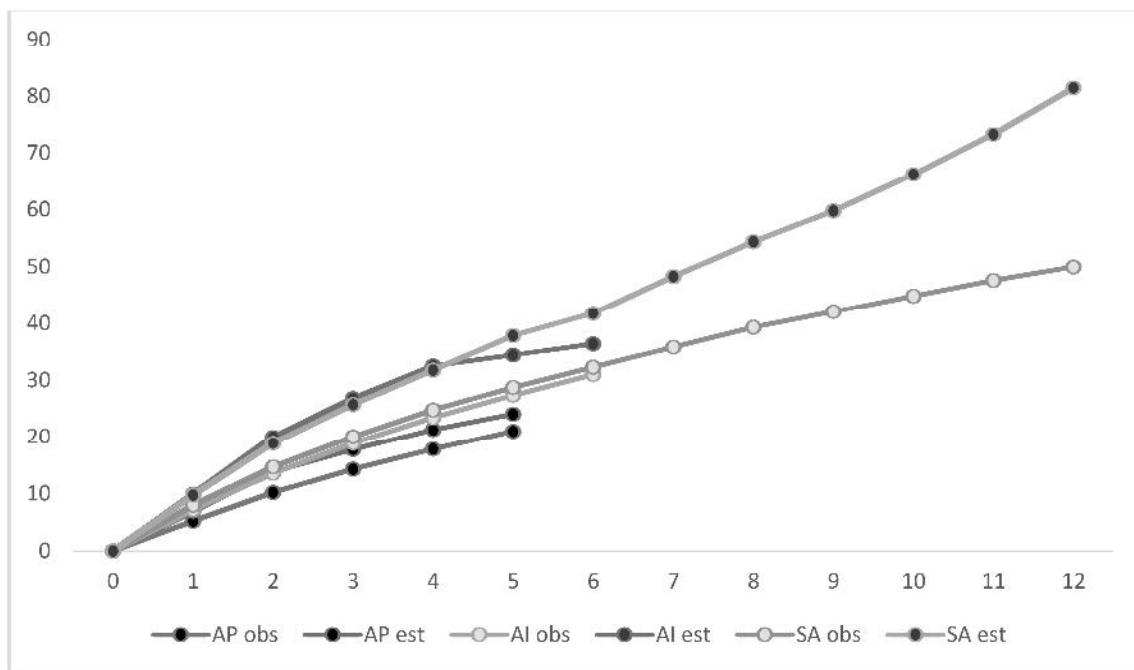


Gráfica IV.43. Riqueza gama y alfa de especies en los diferentes espacios de muestreo.

Por otro lado, en el sistema ambiental se tuvo el registro en campo de 50 especies, en el área de influencia de 31 especies y 21 en el área del proyecto. Lo anterior podría obedecer a las diferencias en el esfuerzo de muestreo entre sitios. En este sentido para evaluar lo anterior es necesario implementar una estimación de la riqueza con base en el esfuerzo de muestreo, para lo cual se utilizan estimadores no paramétricos de riqueza, dadas las condiciones del muestreo. En este caso utilizamos el estimador no paramétrico de Chao 1.

De acuerdo con la estimación de riqueza, en el área del proyecto se tendría una riqueza de 24 especies, es decir se registró el 87.5% de la riqueza posible (21 especies) con dicho esfuerzo, lo cual se puede interpretar como aceptable. En el área de influencia se estima una riqueza de 36 especies (86% de lo observado) y en el sistema ambiental de 81-82 especies, de forma que en el SA en campo solo registramos un 61% de lo potencial.

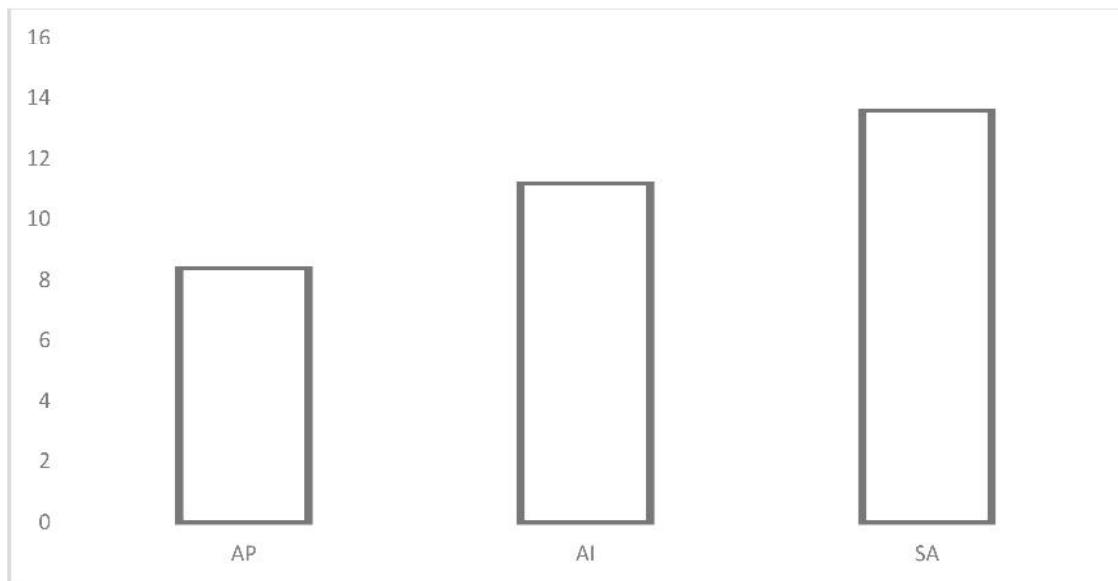
Aunque en el esfuerzo en campo en el SA no se logró una cobertura aceptable de la diversidad, ya que solo tuvimos un 61% registrado de lo posible en función del esfuerzo, es notable observar que en el área del proyecto la riqueza de especies observada y estimada es inferior a las 25 especies. Bajo un mismo esfuerzo de muestreo, con cinco unidades de estudio, la riqueza es menor en el área del proyecto (Grafico VI.44).



Gráfica IV.44. Riqueza observada y estimada de especies en función del esfuerzo de muestreo en las áreas de interés. AP: área del proyecto, AI área de influencia y SA sistema ambiental.

#### Abundancia

En general se tuvieron 272 registros para las 23 unidades de muestreo, es decir 11.82 registros por unidad. Del conjunto de registros, 15% corresponden al área del proyecto, 25% al área de influencia y el 60% con el sistema ambiental. En cuanto a la abundancia promedio por unidad, en el área del proyecto fue menor con 8.4 registros por unidad y la mayor en el sistema ambiental con 13.6 registros por unidad. De manera que en lo general en los espacios de hábitat y ecosistemas del sistema ambiental se sostienen una mayor cantidad de organismos respecto al área de influencia y el área del proyecto.



Gráfica IV.45. Registros promedio de fauna silvestre por unidad de muestreo en el área del proyecto AP, área de influencia AI y el sistema ambiental SA.

La menor cantidad de registros en el área del proyecto es posible se deba a una mayor fragmentación del ecosistema, fragmentos menores de hábitat que no permiten la presencia de una mayor cantidad de organismos, además de que en el área del proyecto dominan espacios abiertos de pastizal que fueron aprovechados por unas pocas especies. En todos los espacios las aves fueron el grupo más abundante y el menos numeroso fueron los anfibios.

### Hábitat

En cuanto al hábitat en el sistema ambiental y área de influencia se tuvo una mayor representatividad de hábitats. En el área del proyecto solo se tuvo representación de selva subcaducifolia con árboles frutales y zonas abiertas. El hábitat de manglar estuvo representado en el sistema ambiental y en el área de influencia, pero no en el área del proyecto.

En el sistema ambiental el hábitat con mayor número de especies de fauna silvestre fue la selva subcaducifolia y áreas de palmar con selva subcaducifolia y la menor en áreas con cobertura dominante de palmar (>60%), el manglar presentó una riqueza intermedia. En

el caso del área de influencia, las áreas de manglar tuvieron una mayor riqueza, pero también una mayor representatividad en las unidades.

Es importante mencionar que en el área de influencia del proyecto se tienen franjas de manglar, las cuales sin embargo no serán intervenidas directamente por las acciones del proyecto.

### Gremios

En cuanto a los gremios de fauna silvestre, en el área del proyecto se tuvo un registro de cuatro gremios tróficos, comparado con nueve gremios reportados en el sistema ambiental.

En el área del proyecto las condiciones no son de madurez ecológica, ya que no hubo registros de especies carnívoras o herbívoras, por el contrario dominaron omnívoros, insectívoros y frugívoros, estos últimos por la oferta de alimento que ofrecen diversas huertas frutícolas en el espacio del sistema ambiental.

En el sistema ambiental registramos al menos 6 especies de carnívoros, por lo que es plausible la mayor oferta de recursos y una red trófica más compleja.

### Especies en riesgo y endemismo

En los espacios de muestreo, la mayor cantidad de especies endémicas las registramos en el sistema ambiental (11), mientras que en el área de influencia y área de proyecto la incidencia fue similar, de 8 especies. Es decir, en el área del proyecto se tuvo un registro del 13% de las especies endémicas para el sistema ambiental, lo que indica que los endemismos en el área del proyecto están presentes, pero en baja representación.

En cuanto a las especies en riesgo, cabe mencionar que en general se estima una presencia de 50 especies en alguna categoría de riesgo en la zona del sistema ambiental. En el sistema ambiental tuvimos 6 especies, 3 para el área de influencia y solo se tuvo un registro de una especie en riesgo en el área del proyecto: *Aspidoscelis lineatissimus*. Esto

es, un 2% de las especies en riesgo estuvieron presentes en el área del proyecto, esto es importante ya que nos señala que las acciones del proyecto no afectarían la viabilidad poblacional de laguna especie en riesgo, es decir no representa un riesgo para la conservación de alguna especie de fauna silvestre. El huico lineado *Aspidoscelis lineatissimus*, está dentro de la categoría de protección especial y es una especie adaptada a condiciones de perturbación, hábitats secundarios y pastizales, tolera el impacto de algunas actividades humanas (excepto urbanización) y en este caso, el proyecto del campo de golf no implica una amenaza para la población local de huicos.

El índice de calidad del paisaje corroboró que una de las características relevantes de la estructura de la región, es precisamente el alto valor paisajístico, otorgado por diferentes atributos ambientales, principalmente la presencia de agua de mar, el humedal en el área de influencia y la cobertura vegetal.

Las condiciones del paisaje y su calidad han sido las promotoras para que la zona se encuentre dentro las más importantes para impulsar la actividad turística en el estado de Nayarit. La localidad de La Peñita de Jaltemba, ubicada al interior del S.A ha experimentado en la última década un fuerte crecimiento poblacional y urbano, producto de las dinámicas económica y social que ha caracterizado a esta zona en los últimos años, lo que le confiere a la región una alta capacidad de atracción demográfica, alta movilidad de sus habitantes y fuertes expectativas de inversión.

# CAPITULO V

---

## CONTENIDO

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	3
INTRODUCCIÓN.....	3
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	4
V.1.1 Criterios de evaluación.....	6
V.2 Identificación de impactos. ....	10
V.2.1 Impactos Ambientales Generados .....	13
V.3 Evaluación de Impactos Ambientales.....	17
V.4 Selección y descripción de los impactos más significativos .....	20
V.5 Delimitación del Área de Influencia .....	30
V.6 Análisis de los impactos ambientales acumulativos y residuales en el S.A.....	31
V.6.1 Impactos acumulativos.....	33
V.6.2 Impactos residuales .....	34
V.7 Conclusiones.....	36

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla V.1 Criterios que conforman la matriz de importancia	5
Tabla V.2 Actividades del Proyecto, generadoras de impactos ambientales	12
Tabla V.3 Matriz de impactos esperados por la ejecución del proyecto	14
Tabla V.4 Matriz de importancia para los impactos identificados en el proyecto	18
Tabla V.5 Impactos acumulativos posibles a presentarse por la interacción de otros Proyectos dentro del S.A	33
Tabla V.6 Descripción de los posibles impactos residuales a presentarse en el S.A	35

## INDICE DE FIGURAS

Figura V.1. Árbol de actividades del proyecto por etapas.....	11
Figura V.2. Delimitación del área de influencia.....	31

## INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica V.1 Interacciones por componente ambiental.....	16
Gráfica V.2 Interacciones por etapa de Proyecto .....	16
Gráfica V.3 Ponderación de los impactos positivos y negativos esperados por el Proyecto .....	20

# CAPITULO V

---

## IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### INTRODUCCIÓN.

En el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se tendrán por el desarrollo del Proyecto, la interacción con su Área de Influencia (AI) y sus efectos en el Sistema Ambiental (SA).

Así mismo y considerando que el Impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o la naturaleza (LGEEPA), resulta necesario tener presente la problemática ambiental del sitio desde su inicio, ya que la evaluación; siendo un instrumento de análisis y de carácter preventivo, permitirá identificar las partes sensibles del SA y por consiguiente la implementación de medidas (preventivas y/o correctivas) que admitan integrar un proyecto o una actividad determinada al ecosistema o medio natural. Por lo tanto, la evaluación del impacto ambiental también se puede considerar como un elemento del proceso de planeación que tiene como finalidad atenuar los efectos negativos pronosticados a partir de la instalación y operación de un proyecto.

La evaluación ambiental de un proyecto implica la interrelación con múltiples ciencias, por lo que debe existir un análisis integral de estas disciplinas que aborde las diversas problemáticas en los ámbitos de las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.); las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.) los procesos constructivos (ingeniería civil, ingeniería industrial, etc.); la administración y gestión de empresas (administración de los recursos, logística, costos de inversión, acciones de mitigación, etc.); y con el ámbito jurídico (cumplimiento de leyes, normas, acuerdos ordenamientos

ecológicos, planes de desarrollo, tanto a nivel federal, estatal y municipal); por lo que se convierte en un trabajo interdisciplinario.

Existen diversas técnicas para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, sin embargo, se tienen criterios básicos aplicables en cualquier procedimiento como lo son: la magnitud o intensidad, su extensión y la duración, por lo que la metodología seleccionada además de considerar estos criterios, adiciona otros complementarios (sinergia, acumulación y controversia), lo cual permite reducir la subjetividad en su elaboración y tener una clasificación más efectiva de acuerdo a su significancia.

#### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología que se empleará para la evaluación de impactos será la matriz de importancia, la cual nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido para un estudio de impacto ambiental. La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos (causa-efecto), donde a cada impacto identificado se le aplicará la siguiente función:

$$I = \pm [3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC]$$

Dónde:

I	= Intensidad	PE	= Persistencia
EX	= Extensión	RV	= Reversibilidad
MO	= Momento	SI	= Sinergia
AC	= Acumulación	EF	= Efecto
PR	= Periodicidad	RC	= Recuperabilidad

En base a la función, se construirá la matriz de importancia, los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

Tabla V.1 Criterios que conforman la matriz de importancia

NATURALEZA			
Impacto benéfico	+	Impacto adverso	-
EXTENSIÓN (EX)			INTENSIDAD (I)
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
Extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy Alta	8
		Total	12
PERISITENCIA (PE)			MOMENTO (MO)
Fugaz	1	Largo Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Corto Plazo	4
		Inmediato	4
SINERGIA (SI)			REREVERSIBILIDAD (RV)
Simple	1	Corto Plazo	1
Sinérgico	2	Medio Plazo	2
Muy Sinérgico	4	Irreversible	4
EFECTO (EF)			ACUMULACIÓN (AC)
Indirecto	1	Simple	1
Directo	4	Acumulativo	4
RECUPERABILIDAD (RC)			PERIODICIDAD (PR)
Recuperable de manera inmediata	1	Irregular	1
Recuperable a medio plazo	2	Periódico	2
Mitigable	4	Continuo	4
Irrecuperable	8		

Para llevar a cabo una discriminación de los impactos **No Significativos** de entre el total de los impactos identificados, se aplicó el siguiente criterio, tomando en consideración el valor absoluto de la importancia calculada:

Valor de Importancia	Tipo de Impacto	ID
Si: $0 \leq I < 25$	No Significativo (Irrelevante)	
Si: $25 \leq I < 50$	Significativo (Moderado)	
Si: $50 \leq I < 75$	Muy Significativo (Severo)	
Si: $I \geq 75$	Crítico	
	Positivo	

Fue a partir de este criterio que se consideraron a los **impactos significativos** a todos aquellos impactos críticos, severos y moderados, es decir, cuyo valor absoluto de importancia es mayor o igual a 25. Los impactos **No Significativos** fueron considerados como aquellos irrelevantes o compatibles para el medio, es decir, cuyo valor absoluto de importancia es menor a 25. Estos impactos pueden ser tanto perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).

#### V.1.1 Criterios de evaluación

Los criterios pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto. Los criterios de impacto considerados para establecer el nivel del efecto son los siguientes:

##### NATURALEZA

Se refiere al tipo de efecto que causará sobre el medio ambiente y quedará caracterizado como impacto beneficioso o impacto adverso o perjudicial.

*Impacto Positivo (+):* El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitido como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

*Impacto Negativo (-):* El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en prejuicio de la población.

## INTENSIDAD

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida entre uno (1) y doce (12), en el que el doce (12) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el uno (1) una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

## EXTENSIÓN

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual uno (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total de ocho (8), considerando las situaciones intermedias como impacto Parcial dos (2) y Extenso cuatro (4).

## MOMENTO

El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo dos (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado uno (1).

## PERSISTENCIA

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

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor uno (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal dos (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente o Residual asignándole un valor cuatro (4).

### REVERSIBILIDAD

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor uno (1), si es a Medio Plazo dos (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor cuatro (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

### RECUPERABILIDAD

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (Introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor uno (1) ó dos (2) según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor de cuatro (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4).

### SINERGIA

Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor es de uno (1), si presenta un sinergismo moderado será dos (2), y si es altamente sinérgico cuatro (4).

## ACUMULACIÓN

Este criterio da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).

## EFFECTO

Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción, puede ser:

*Directo:* Si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta.

*Indirecto:* Si su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

## PERIODICIDAD

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de cuatro (4), a los periódicos y a los de aparición irregular dos (2), que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos uno (1).

La construcción de un campo de golf presenta diversos impactos al medio físico natural y socioeconómico, tanto en sus etapas de preparación del sitio y construcción, como de la futura operación. En función del tipo de obra, y de las características del terreno y entorno, los impactos pueden ser de diversa magnitud e importancia.

## V.2 Identificación de impactos.

Para la identificación y valoración de los impactos ambientales potenciales que serán generados por el proyecto, se estableció una metodología que no solo asegura que se hayan incluido en el estudio todas las actividades del proyecto, sino también los factores o atributos ambientales sobre los que recaen las actividades del proyecto. Por lo anterior la metodología integrada que ha sido seleccionada consiste en la elaboración de la matriz de interacciones causa-efecto, cuyo objetivo es el de asociar cada actividad con los componentes ambientales para predecir algún impacto ambiental e identificar su naturaleza (positivo o negativo).

De acuerdo a la metodología propuesta, se realizó en primer término la identificación de las principales acciones del proyecto en función de sus propias características, descritas en el Capítulo II del presente, bajo la óptica de cuáles de ellas podrían ser agentes causantes de impactos ambientales. En el siguiente árbol, se muestran las actividades contempladas en cada etapa del proyecto.

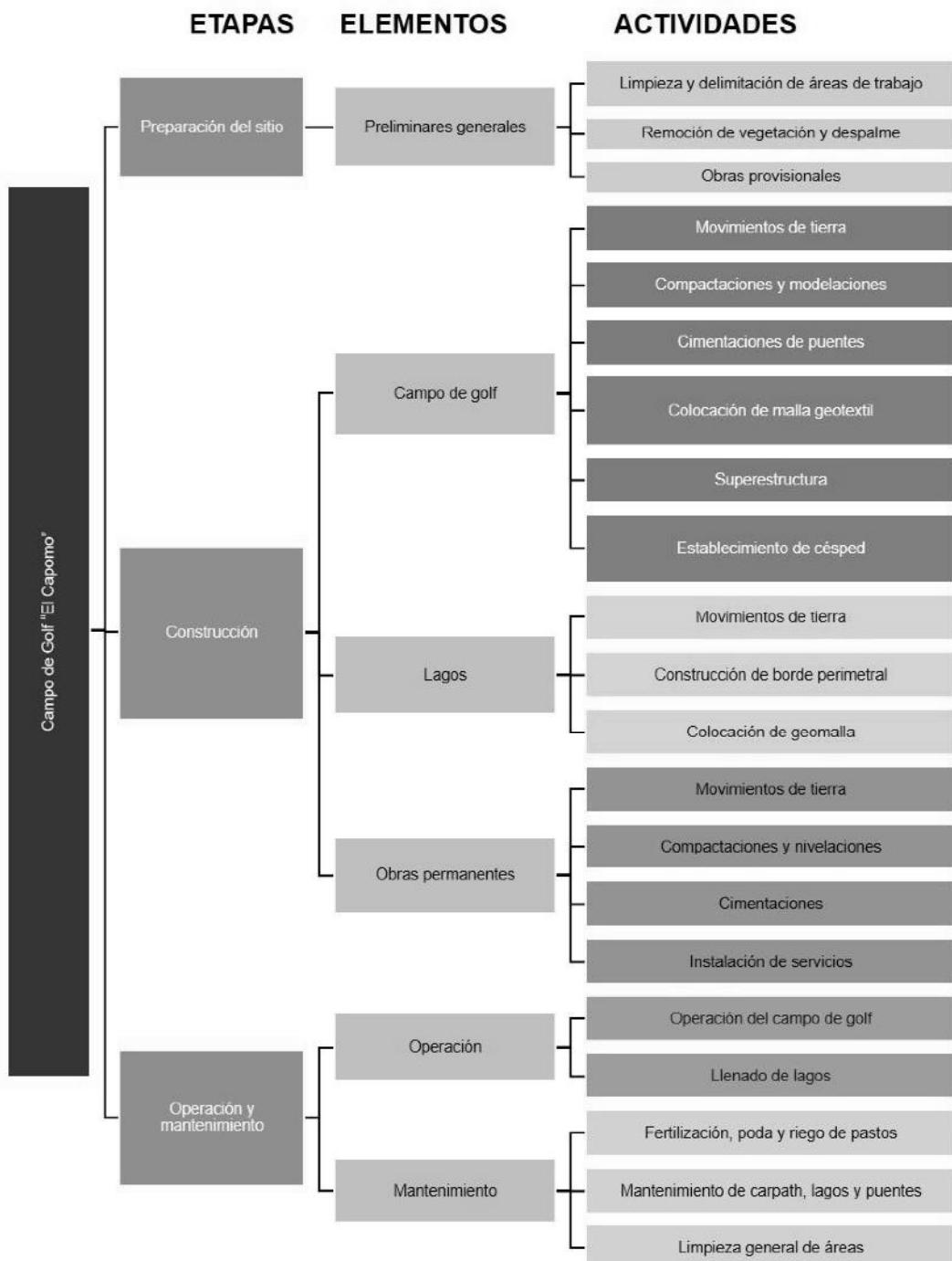


Figura V.1. Árbol de actividades del proyecto por etapas

La estructura de la matriz está compuesta por un eje vertical en el cual se ordena los componentes e impactos ambientales y un eje horizontal en el que se señalan las actividades del Proyecto mediante las claves de identificación por etapa (**Tabla V.2**).

Así mismo, para facilitar su utilización, en la matriz de interacciones, a cada actividad se le asignó una clave de identificación, de acuerdo con la etapa del Proyecto y al número progresivo en función del orden de su desarrollo.

**Tabla V.2 Actividades del Proyecto, generadoras de impactos ambientales**

Etapa del Proyecto	Acciones	Clave de la actividad
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación de áreas de trabajo	PS/01
	Remoción de vegetación	PS/02
	Despalme	PS/03
	Obras provisionales	PS/04
Construcción	Movimientos de tierra	CO/01
	Compactaciones y modelaciones	CO/02
	Cimentaciones	CO/03
	Colocación de geomalla	CO/04
	Superestructura	CO/05
	Bordes	CO/06
	Colocación de césped	CO/07
	Instalación de servicios	CO/08
Operación y mantenimiento	Operación de campo de golf	OM/01
	Llenado de lagos	OM/02
	Fertilización, poda y riego de pastos	OM/03
	Mantenimiento de cartpath y puentes	OM/04
	Limpieza general de áreas	OM/05

### V.2.1 Impactos Ambientales Generados

Para identificar y evaluar los posibles impactos generados al medio ambiente por la construcción y operación del Proyecto, se elaborará una matriz de interacciones, en la cual se tomarán en cuenta todas las actividades que se realizarán en las diversas fases, lo anterior nos permitirá identificar las acciones impactantes que ocasionan efectos positivos o negativos sobre la estructura y función del SA.

Al colocar los componentes a afectar en las filas, y las actividades a realizar en las diferentes etapas en columnas, nos permite relacionarlos y así determinar los impactos que se generan.

En las casillas donde se intersectan las actividades con los componentes a evaluar, se coloca un número cero (0) en caso de que dicha actividad no genere impactos sobre el componente; por el contrario, cuando la actividad afecta de manera directa o indirecta se coloca un número uno (1).

La matriz de interacciones del proyecto, entre las actividades que pueden generar impactos y los componentes ambientales que los recibirán, se muestra a continuación:

Tabla V.3 Matriz de impactos esperados por la ejecución del proyecto

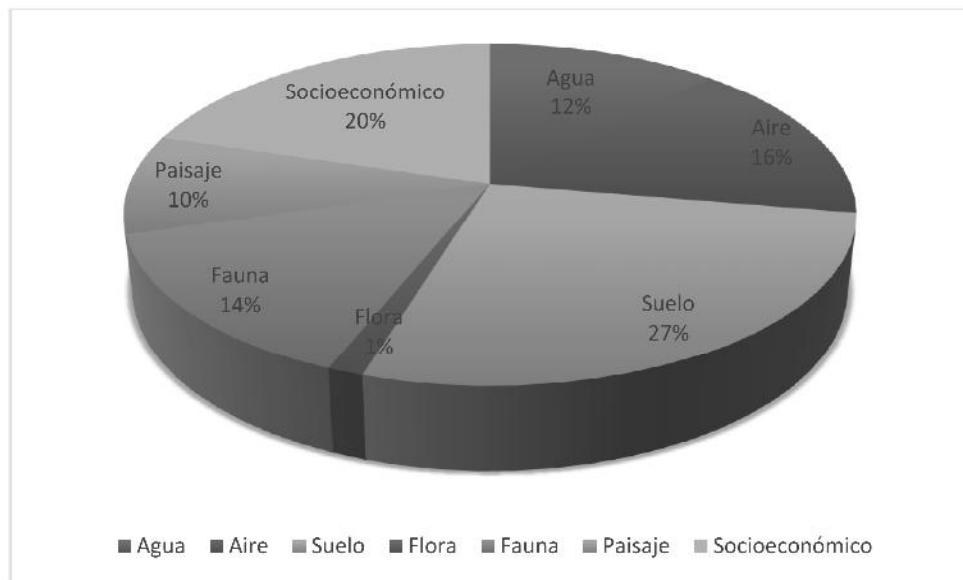
Medio	Componente	Impacto generado	Actividades del Proyecto															Total		
			PS/01	PS/02	PS/03	PS/04	CC/01	CC/02	CC/03	CC/04	CC/05	CC/06	CC/07	CC/08	OM/01	OM/02	OM/03	OM/04	OM/05	
INERTE	Agua	Modificación de la calidad del agua	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	18
		Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
		Modificación del patrón de drenaje y escurrimiento	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Aire	Aire	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	23
		Alteración del nivel sonoro (comfort sonoro)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	
	Suelo	Contaminación del suelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	40
	Riesgo de erosión	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
	Relieve y topografía	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Compactación del suelo	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Características físico-químicas	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
	Possible afectación del suelo por derrames accidentales de aceites y combustibles	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)

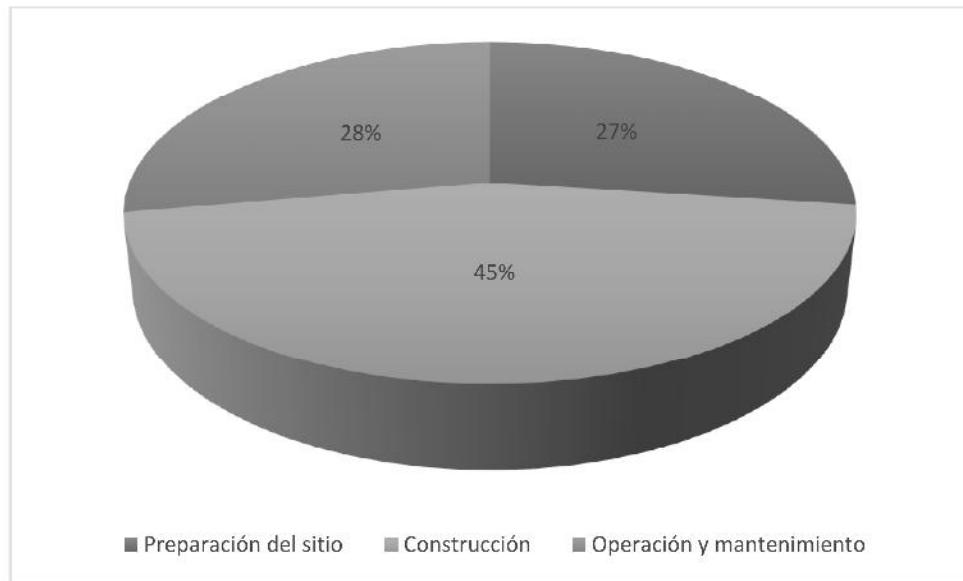
Proyecto: "Campo de Golf El Ganso en El Capomo, Nayarit".

Medio	Componente	Impacto generado	Actividades del Proyecto															Total			
			PS/01	PS/02	PS/03	PS/04	CO/01	CO/02	CO/03	CO/04	CO/05	CO/06	CO/07	CO/08	OM/01	OM/02	OM/03	OM/04	OM/05		
BIOTICO	Flora	Remoción de vegetación	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
		Especies en la NOM-059-SEMARANT-2010	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Fauna terrestre y marina	Hábitat disponible	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Movilidad y dispersión	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
		Especies en la NOM-059-SEMARANT-2010	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
PERCEPCIÓN	Paisaje	Perturbación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1		
		Cualidades-estéticas-paisajísticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	14		
SOCIO-ECONÓMICO		Empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Modificación de la calidad de vida de la población aledaña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
		Derrama económica	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
Total de impactos por actividad			6	13	12	9	11	14	11	7	7	7	5	5	12	4	7	10	8	148	
Total de impactos por etapa			40				67								41				148		
<b>TOTAL DE IMPACTOS ESPERADOS</b>			<b>148</b>																		

Como se puede observar en la matriz anterior, se obtuvieron **148** interacciones entre los componentes ambientales y las actividades a realizar dentro del Proyecto, a continuación, se analizarán cada componente ambiental para identificar que componente será el más afectado por el desarrollo del mismo.



Gráfica V.1 Interacciones por componente ambiental



Gráfica V.2 Interacciones por etapa de Proyecto

La etapa del Proyecto que tendrá más impacto, es la etapa de construcción, con interacciones del **45.27%** en los diferentes componentes ambientales, seguido de las

etapas de operación y mantenimiento con el 27.70% y preparación del sitio con el 27.03% restante.

### V.3 Evaluación de Impactos Ambientales

La evaluación de los impactos ambientales que a continuación se desarrolla, sigue un orden cronológico de ocurrencia, conforme a la descripción de actividades presentada anteriormente.

En las siguientes matrices se muestra la evaluación de los impactos que pueden ser generados durante la construcción del campo de golf y demás infraestructura. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: la naturaleza del impacto, la intensidad, extensión, momento, periodicidad, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, persistencia y recuperabilidad de cada actividad.

Tabla V.4 Matriz de importancia para los impactos identificados en el proyecto

Medio	Componente	Impacto generado	N	I	CX	MO	PC	PV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPOR. TANCIA	TIPO DE IMPACTO
INERTE	Agua	Modificación de la calidad del agua	-	4	1	4	2	2	1	1	4	2	4	34	A2
		Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero	-	4	2	4	4	4	1	4	1	1	4	39	A2
		Modificación del patrón de drenaje y escurrimiento	-	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	43	A2
	Aire	Calidad	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	A1
		Alteración del nivel sonoro (confort sonoro)	-	2	2	4	1	1	1	1	1	2	1	22	A1
	Suelo	Contaminación del suelo	-	2	2	4	2	2	2	4	4	4	4	32	A2
		Riesgo de erosión	-	1	1	4	2	2	1	1	4	4	4	27	A2
		Relieve y topografía	-	2	1	4	2	1	1	1	4	4	4	29	A2
		Compactación del suelo	-	1	1	4	2	4	1	1	4	2	4	27	A2
		Características físicas-químicas	-	2	1	4	4	4	1	4	4	4	4	37	A2
		Possible afectación del suelo por derrames accidentales de aceites y combustibles	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	A1
BIO TIC O	Flora	Remoción de vegetación	-	4	1	4	2	4	1	1	4	4	4	36	A2

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**

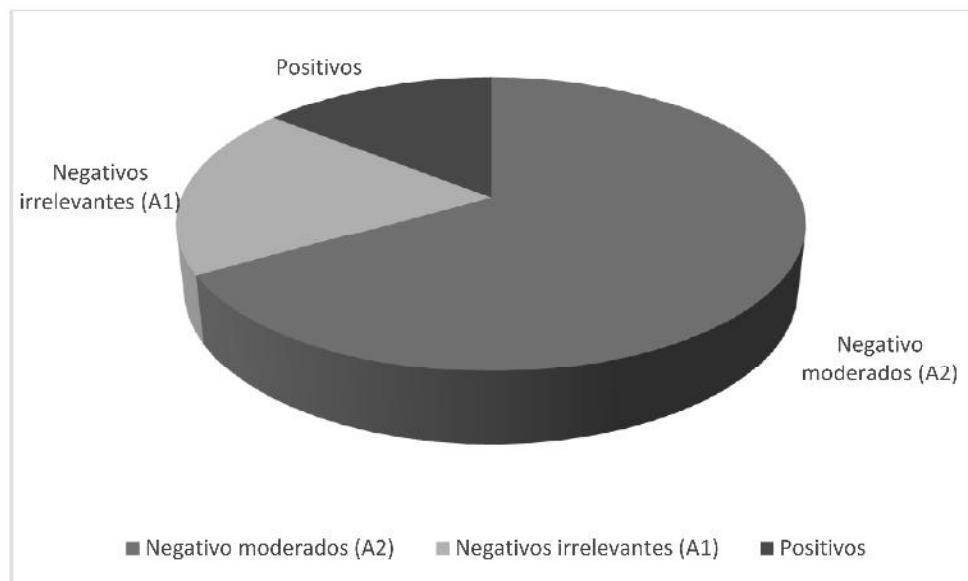
Proyecto: "Campo de Golf El Ganso en El Capomo, Nayarit".

Medio	Componente	Impacto generado		N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	TIPO DE IMPACTO
		Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010		-	2	1	4	2	2	2	4	4	1	4	31	A2
BIOTICO	Fauna terrestre y marina	Hábitat disponible		-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	4	26	A2
		Movilidad y dispersión		-	1	2	4	2	2	1	1	1	2	4	24	A1
		Perturbación		-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	28	A2
		Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010		-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4	25	A2
PERCEPTUAL	Paisaje	Cualidades estéticas-paisajísticas		-	2	1	4	4	4	4	1	4	4	4	37	A2
SOCIO-ECONÓMICO		Empleo		+	4	2	4	2	2	1	1	4	2	4	36	B2
		Calidad de vida		+	2	1	4	2	1	1	1	1	4	4	26	B2
		Derrama económica		+	4	2	4	2	1	1	1	1	4	4	34	B2

**CRITERIOS**

NATURALEZA	INTENSIDAD I	EXTENSION EX	MOMENTO MO	PERSISTENCIA PE	REVERSIBILIDAD RV	SINERGIA SI	ACUMULACION AC	EFFECTO EF	PERIODICIDAD PR	RECUPERABILIDAD RC
Benefico 1 Adverso	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Corto plazo 4 Inmediato 4	Fugaz 1 Temporal 2 Residual 4	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4	Simple 1 Simérico 2 Muy sinérico 4	Simple 1 Acumulativo 4	Indirecto 1 Directo 4	Irregular 1 Periódico 2 Continua 4	Inmediato 1 Medio plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8

De los impactos adversos que se identificaron para el Proyecto, 14 impactos son de significancia moderada, 4 impactos serán adversos de significancia irrelevante y 3 impactos se identificaron como benéficos, siendo el componente socioeconómico en el que se presentan.



Gráfica V.3 Ponderación de los impactos positivos y negativos esperados por el Proyecto

#### V.4 Selección y descripción de los impactos más significativos

Una vez identificadas las acciones impactantes y el impacto que generan sobre los componentes que conforman el SA, se procederá a describir dichos impactos de acuerdo con la etapa que se presentan.

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
AGUA	Alteración de la calidad	Las actividades de obra civil en general, traerán como consecuencia la generación de residuos potencialmente contaminantes del agua superficial o subterránea. Los volúmenes generados no serán grandes, sin embargo, deben tener un manejo adecuado y de ninguna manera deberán ser dispuestos en escurrimientos superficiales o con conexión al estero o mar.

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
SUELO	Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga	Durante la etapa de mantenimiento, los hoyos del campo de golf requerirán mantenimiento continuo, ocasionalmente se aplicarán cantidades mínimas de fertilizantes para la manutención adecuada del pasto, la inadecuada aplicación de estos productos podría generar cambios en las características fisicoquímicas del suelo, agua superficial y agua subterránea.
		La afectación de la capa superficial del suelo para dar paso a un campo de golf, así como la colocación de geomembranas cambiará la permeabilidad de la zona, es por ello que se prevé un impacto de naturaleza negativa por la afectación en la infiltración de agua al subsuelo, sin embargo dentro de la superficie del proyecto no se encuentran cuerpos de agua superficiales que pudieran verse afectados.  Se considera este impacto de INTENSIDAD ALTA, toda vez que se disminuirá la superficie de recarga del acuífero, aunque de forma mínima en comparación con la superficie total del S.A.
		Drenaje superficial (patrón y flujo) La construcción de las diferentes obras que contempla el Proyecto generará una modificación puntual del patrón de escorrimiento de los predios involucrados.
SUELO	Riesgo erosión de	El riesgo de erosión por agentes eólicos e hídricos se produce en la etapa de preparación del sitio, debido, básicamente a la remoción de vegetación en áreas puntuales donde se proyecta la construcción del proyecto. Por ello, cualquier actuación que implique la eliminación de la cubierta vegetal produce un impacto negativo sobre el suelo, pues lo desprotege frente a los agentes erosivos, principalmente el agua y el viento.  Tomando en cuenta que la mayor parte del proyecto es un área impactada por el depósito de materiales y actividades agrícolas la, este impacto es considerado de INTENSIDAD BAJA.

## CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
	Contaminación del suelo	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, este impacto está relacionado con la generación de residuos diversos, entre los que se encuentran los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores y las aguas residuales sanitarias. La susceptibilidad de contaminación se da durante la mayoría de las actividades del Proyecto, debido a la existencia de sobrantes de materiales y basura por los alimentos de los trabajadores.</p> <p>Sin embargo, la operación del conjunto de obras que han sido evaluadas en el presente capítulo, no puede ni debe concebirse de manera aislada, ya que en un futuro se incorporarán al proyecto "Desarrollo Turístico Costa Canuva". Como parte de la operación de este desarrollo, se prevé la generación de residuos sólidos urbanos provenientes de la actividad turística, que, en caso de una disposición inadecuada, serían fuente de contaminación para el suelo. El suelo también podría llegar a contaminarse por un inadecuado manejo de las aguas residuales, sin embargo, es preciso comentar que éstas serán conducidas a la planta de tratamiento incluida en el proyecto del Desarrollo Turístico Costa Canuva, autorizado por la SEMARNAT con oficio número S.G.P.A./DGIRA./DG/0213/09 de fecha 30 de enero 2009 y oficio S.G.P.A./DGIRA./DG/05556 fechado el 01 de agosto de 2018. Asimismo, las actividades de mantenimiento a la infraestructura, generarán residuos considerados peligrosos, tales como: excedentes de pinturas y barnices, absorbentes y envases contaminados, y aerosoles vacíos. Estos residuos deberán ser manejados, acopiados temporalmente y trasladados al sitio de disposición final, de conformidad con la normatividad aplicable y de acuerdo a los procedimientos que se establecen en el programa integral de manejo de residuos, con el que cuenta el proyecto "Desarrollo Turístico Costa Canuva", autorizado mediante los oficios antes mencionados.</p>

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
		<p>Tomando en cuenta que el proyecto en su operación contará con personal de limpieza de tiempo completo, en caso de una inadecuada disposición de los residuos, éstos no llegarán a dispersarse más allá del área de proyecto.</p> <p>Este impacto ha sido considerado de RECUPERABILIDAD MITIGABLE, ya que la operación del proyecto contempla personal de tiempo completo dedicado a las actividades de limpieza, así como infraestructura y equipamiento para el manejo de los distintos residuos previstos, además de procedimientos específicos para una adecuada gestión de los residuos generados y para la prevención de cualquier tipo de derrame.</p> <p>Es un impacto CONTINUO durante la vida útil del proyecto. Es REVERSIBLE A CORTO PLAZO, puesto que es factible llevar a cabo la recolección de residuos mal dispuestos, e incluso la recuperación y remediación del suelo en caso de un extremadamente poco probable goteo de hidrocarburos en el suelo natural.</p>
	Relieve topográfico y	Los movimientos de tierra, causarán una modificación en las características topográficas de la superficie terrestre donde se contempla la construcción de los hoyos, no así en la superficie ocupada por el banco de tiro, la cual fue impactada por el depósito de materiales, las obras proyectadas hacia el sur de la poligonal del proyecto no causarán un cambio brusco en el relieve original, por lo que se prevé que este impacto sea de INTENSIDAD MEDIA.

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
	Compactación del suelo	El tránsito de maquinaria necesaria para el correcto desarrollo de las obras producirá la compactación de los suelos por los que transite; asimismo la zona destinada para la construcción de los hoyos, cart path y en donde habrá de llevarse la construcción de obras permanentes implicará cierta afección a este elemento. Este impacto es considerado de NATURALEZA ADVERSA y de EXTENSIÓN PUNTUAL.
	Características fisico-químicas	El proceso constructivo del campo de golf contempla la colocación de diferentes capas formadas por mezclas de materiales pétreos, además las cimentaciones para la construcción de puentes y obras permanentes y la colocación de malla geotextil en la superficie que ocuparán los lagos artificiales, afectarán las características fisicoquímicas del suelo
	Possible afectación del suelo por derrames accidentales de aceites y combustibles	La operación y tránsito de camiones de carga, así como de la maquinaria pesada que se empleará en las diferentes etapas del proyecto, pueden ocasionar derrames accidentales de combustibles y lubricantes en suelo natural. Por los volúmenes de los combustibles y lubricantes que se emplearán, no se esperan derrames significativos, este impacto se considera de RECUPERABILIDAD MITIGABLE ya que, en caso de derrames, se llevarán a cabo actividades de recolección de suelo contaminado o de remediación. Este impacto no se considera acumulativo porque en caso de una eventualidad se realizaría su recuperación inmediata
AIRE	Calidad	Si bien no existen datos de la calidad del aire dentro del SA, se puede suponer que la calidad de aire es buena, debido a que las fuentes de emisión son prácticamente nulas, ya que no existen desarrollos industriales que puedan generar gran cantidad de contaminantes; además la cercanía del Océano Pacífico favorece la generación de vientos que soplan todo el año.

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
AIRE		Durante las etapas de preparación y construcción del sitio, se prevé la generación de CO <sub>2</sub> a la atmósfera por el empleo de equipo que funciona por medio de la combustión de diésel o gasolina. Dichas partículas son suspendidas al aire, y debido a la acción del viento son susceptibles de desplazarse y podrían causar afectaciones al medio si se emiten sin control; las cuales, con la aplicación de las debidas medidas de mitigación podrán ser disminuidas y atenuadas. La generación de partículas se tendrá durante toda la etapa de construcción, siendo especialmente notorio durante los movimientos de tierra y la colocación de suelo orgánico para el mejoramiento de las superficies donde se establecerá el césped para los greens, tees y fairways del campo de golf. Estas emisiones son consideradas de PERSISTENCIA TEMPORAL y de RECUPERABILIDAD INMEDIATA.
	Alteración del nivel sonoro (confort sonoro)	Incremento en el nivel de ruido (confort sonoro), por el uso de maquinaria y equipo, así como por la presencia de trabajadores, instalaciones provisionales y el uso de equipo y maquinaria. Dicho aumento sonoro se apreciará en cada una de las actividades que componen esta etapa, por lapsos cortos de tiempo, por lo que el incremento del nivel sonoro es considerado un IMPACTO TEMPORAL y estrictamente asociado a la duración de las actividades generadoras, sin embargo, tendrá un EFECTO DIRECTO sobre las especies de fauna porque las ahuyentará lejos de los frentes de trabajo. La INTENSIDAD del impacto se considera MEDIA, en el entendido de que el proyecto contempla medidas específicas que acotan la temporalidad de los trabajos, para evitar cualquier afectación a especies de fauna, principalmente a las tortugas marinas durante su temporada de anidación.
FLORA	Remoción de vegetación	Las actividades de desmonte afectarán la abundancia de individuos vegetales en una superficie de 8.35 ha, que mantienen vegetación

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
FAUNA TERRESTRE Y MARINA		secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, por lo que mediante esta MIA-P se solicita la evaluación de los impactos ambientales derivados del cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental. Este impacto se considera <b>NEGATIVO POCO SIGNIFICATIVO</b> a escala de S.A dado que es mínima la superficie con cobertura forestal que será susceptible de afectación con el desarrollo del proyecto.
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	En las superficies de CUSTF se registró la presencia de 21 especies (4 herbáceas y 19 leñosas), de las cuales solo la Attalea guacuyule se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Pr (Sujeta a protección especial). Tomando en cuenta el rango de distribución de esta especie de palma, y que demográficamente son abundantes, la ejecución del proyecto no contempla afectación alguna a la riqueza de la vegetación terrestre como resultado de la extinción local de alguna de las especies registradas en las superficies de intervención, además estas especies serán objeto de actividades de rescate y reubicación
FAUNA TERRESTRE Y MARINA	Hábitat disponible	El proyecto se pretende desarrollar sobre un área impactada por el depósito de materiales y por actividades agropecuarias, sin embargo se realizarán actividades de desmonte en una fracción del proyecto, lo que conllevará a la pérdida de hábitat derivada de la eliminación de vegetación, excavaciones y modelación, de tal modo que se tendrá impacto de naturaleza negativa, de intensidad baja y aunque las actividades y obras que dan lugar a este impacto ocurren exclusivamente en el Área del Proyecto, el ahuyentamiento de fauna va más allá de las superficies de intervención, por ello es considerado de <b>EXTENSIÓN PARCIAL</b> .

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
	Movilidad dispersión y	<p>La estancia de personal y maquinaria afectará principalmente a la fauna terrestre y será una barrera que interrumpirá el libre tránsito de estos organismos hacia la zona costera, sin embargo, el proyecto conservará un área de amortiguamiento con vegetación nativa que servirá como sitios de refugio de fauna silvestre. Por otro lado, la presencia de un campo de golf pudiera ser aprovechado por algunas especies oportunistas, para actividades de termorregulación (e.g. Iguanidae, Teiidae) o como hábitat de anidación (e.g. <i>Charadrius vociferus</i>).</p>
	Perturbación	<p>La presencia de trabajadores en todas las etapas del proyecto, así como la estancia de turistas durante la operación del campo de golf podría perturbar a la fauna principalmente por el ruido generado.</p>
	Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	<p>De la riqueza total registrada en el estudio prospectivo de campo, una especie se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo esta el <i>Aspidoscelis lineatissimus</i> conocido como huico lineado; en la categoría de Protección Especial (PR). Las restantes 20 especies registradas en el área del proyecto no cuentan con un estatus de protección conforme a la legislación nacional. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, existe un riesgo potencial de afectación a la fauna silvestre, pero que en ningún momento podría implicar la extinción local de alguna especie. Se prevé que el proyecto ocasione una disminución en la abundancia de vertebrados por su ahuyentamiento, siendo las actividades más impactantes el desmonte de las superficies que cuentan con vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, así como por la maquinaria que será utilizada durante la construcción del campo de golf. Existe el riesgo de atropellamiento de fauna silvestre observada en las áreas muestreadas, como anfibios y mamíferos</p>

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
		pequeños durante las maniobras de la maquinaria, y el traslado de personal, materiales de construcción y los residuos que serán generados.
PAISAJE	Cualidades estéticas-paisajísticas	<p>La remoción de vegetación, la modelación del área de proyecto y la construcción de obras permanentes, ocasionarán una transformación del paisaje en el S.A. Si bien la presencia y operación de la maquinaria será de carácter temporal asociado a la etapa de construcción, la construcción de 10 hoyos, lagos artificiales y la presencia de puentes serán algunos de los elementos del proyecto que modificarán el paisaje de manera permanente.</p> <p>Las actividades de obra que afectan la calidad paisajística ocurren exclusivamente en las superficies destinadas al emplazamiento de infraestructura del proyecto, por lo que se considera un impacto de magnitud significativa, dado que la evaluación del paisaje desarrollada en el Capítulo IV de esta MIA-P, mostró una calidad paisajística de media a alta para el S.A en el que se encuentra ubicado el proyecto. Este impacto ha sido considerado de tipo permanente, porque aun cuando al término de la etapa constructiva desaparezcan algunos de los factores promotores de la afectación al paisaje, la infraestructura del proyecto permanecerá en el ambiente durante toda la vida útil del mismo.</p> <p>La transformación al paisaje como consecuencia del desarrollo del proyecto podría ser reversible mediante el desmantelamiento de la infraestructura (puentes, lagos y cart path), el retiro obras permanentes y la revegetación de las superficies desmontadas.</p> <p>Se considera como un impacto acumulativo, toda vez que el paisaje en el SA se encuentra en constante evolución, principalmente por el desarrollo de obras turísticas asociadas al proyecto "Costa Canuva", así como por la acción de los fenómenos meteorológicos (huracanes y</p>

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Componente afectado	Impacto seleccionado	Descripción
		cyclones) que han impactado en las costas del municipio de Compostela. Sin embargo, es de recuperabilidad mitigable ya que su conceptualización y diseño será uno de los atractivos turísticos más importantes del municipio.
	Generación de empleo	La contratación del personal para ejecutar los distintos conceptos constructivos del proyecto denominado "Campo de Golf El Ganso", considerando desde las actividades de preparación del sitio, desmonte hasta las relacionadas con la colocación de pastos, llenado de lagos, mantenimiento, etc, generarán empleos temporales y permanentes, la mayoría de ellos para los habitantes de las localidades vecinas al proyecto Costa Canuva , mejorando con esto la calidad de vida de los pobladores de la región; por otra parte, se incrementará la actividad económica de la localidad de La Peñita de Jaltemba, sitio considerado para que residan parte de los trabajadores de la obra.
	Derrama económica	La adquisición y el transporte de los distintos insumos necesarios para la construcción de los diferentes conceptos de obra, incluyendo los elementos prefabricados para la construcción de los puentes, así como la renta de maquinaria y equipo para las excavaciones y modelaciones, representan un impulso considerable para la economía local y regional de manera temporal, al cual debe agregarse la adquisición y transportación de todo el material de construcción.  La localidad de La Peñita de Jaltemba es muy cercana al área de proyecto, por lo que se anticipa que los requerimientos de servicios podrían ser cubiertos en ella, lo cual generará una derrama económica. Por lo tanto, se consideró a este impacto como positivo y de <b>MAGNITUD MODERADA</b> , de <b>DURACIÓN TEMPORAL</b> y de <b>SINERGIA LIGERA</b> , ya que solo interaccionará con otros impactos socioeconómicos. De igual forma que en el impacto anterior, al ser un impacto positivo, no hay una medida de mitigación.

## V.5 Delimitación del Área de Influencia

Para la delimitación del A.I. del Proyecto se partió de la definición; la cual está precisada como "*el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el Proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterarán algún elemento ambiental*". (Guía para la elaboración de la MIA Regional, SEMARNAT).

De acuerdo con esta perspectiva, se realizó un análisis de la posible afectación que el Proyecto tendría en cada uno de los componentes ambientales, es decir se consideró el criterio de extensión como el fundamental para identificar los impactos de mayor alcance, determinando que los efectos ocasionados por la operación de maquinaria en el área de proyecto, tal como la emisión de ruido, considerándose como un impacto significante que rebasará los límites de la poligonal del proyecto, y por tanto presenta la mayor extensión de todos los impactos ambientales directos e indirectos identificados. El área de influencia de la maquinaria se estimó de acuerdo al área de circulación de maquinaria al interior campo de golf.

Un informe publicado en 1995 por la Universidad de Estocolmo para la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable. Se puede afirmar, que las cifras medias de las legislaciones europeas, marcan como límite aceptable 65 dB durante el día y 55 dB durante la noche.

El nivel de ruido disminuye de forma exponencial con la distancia a la fuente sonora. Así, puede generalizarse que, a una distancia de 200 metros de una maquina operando, el nivel de sonido será un cuarto del que es a 100 metros. Por ello, a distancias superiores a 350 metros, el nivel de ruido teórico máximo de los motores estará generalmente por debajo de los 35 dB(A) al aire libre.

El límite máximo considerado para la delimitación del área de influencia de la emisión de ruido es el nivel acústico de 35 decibeles (dB), dado que este es el límite donde ya no es posible diferenciar si el ruido percibido es generado por la operación del proyecto o por el medio natural. Ningún paisaje está nunca en silencio absoluto. Por ejemplo, las aves y las

actividades humanas emiten sonidos, el ruido del viento en las hojas, arbustos, árboles, etc. disipa gradualmente cualquier potencial sonoro de la maquinaria en plena actividad.

Para la delimitación del área de influencia se utilizó el software ArcGis versión 10.8, con el cual se visualizó gráficamente la poligonal envolvente del proyecto, zona de amortiguamiento y las características físicas del medio, posteriormente con el comando geoprocessing se generó un buffer de 450 m, con alcance para cubrir la superficie en donde se habrán de construirse el campo de golf y todas las obras que contempla el proyecto. En el espacio geográfico delimitado como S.A queda inmersa el área de influencia (412.53 ha) permitiendo identificar el potencial de impacto ambiental que podría generar la construcción campo de golf “El Capomo”.

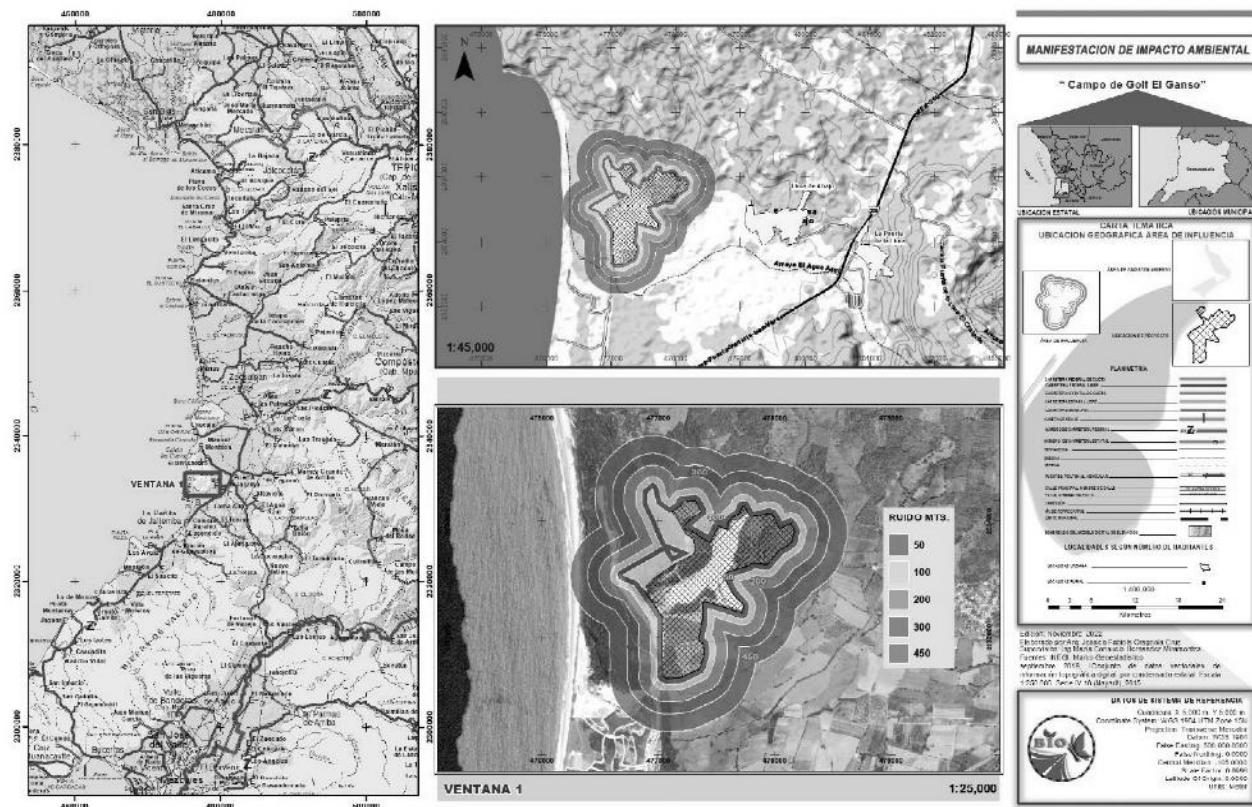


Figura V.2. Delimitación del área de influencia

## V.6 Análisis de los impactos ambientales acumulativos y residuales en el S.A.

Una vez habiendo identificado los principales impactos adversos y benéficos que podrían derivar de las actividades de las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, en este apartado consideramos conveniente resaltar aquellos impactos ambientales acumulativos y residuales cuya magnitud es susceptible de incremento, ante el desarrollo del proyecto denominado: Campo de Golf "El Ganso" en El Capomo, Nayarit.

En la metodología aplicada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, se contempló a la totalidad de las interacciones de los componentes de proyecto con los atributos del ambiente y los procesos ecológicos que definen la integridad funcional del SA.

Este análisis permitió identificar las implicaciones ambientales o potenciales impactos ambientales generales, sin embargo, no todos los impactos tienen los mismos atributos, y su valoración dependió justamente de asignar intensidades como fuentes generadoras de cambios sustanciales a los atributos del ambiente receptores y a los ecosistemas de los cuales forman parte.

Con sustento en lo anterior, es que en este apartado nos centraremos en aquellos impactos cuya incidencia y expresión espacial y temporal no es puntual y restringida a la duración de la actividad generadora, sino que pueden manifestarse o traducirse en cambios aditivos, con las condiciones ambientales existentes en el Sistema Ambiental delimitado, es decir los impactos ambientales Acumulativos y Residuales; entendiéndose por impacto ambiental acumulativo y residual lo dispuesto por la Fracción VII y X respectivamente del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental el cual dispone lo siguiente:

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

"X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación".

#### V.6.1 Impactos acumulativos

En el ejercicio de la evaluación de los impactos ambientales realizado, se ha considerado el efecto aditivo entre las actividades del proyecto y las actividades turísticas y económicas que se desarrollan en la región, como lo es el complejo "Costa Canuva", con el cual tiene una relación directa el proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental.

Con base en la definición antes descrita y los resultados de la evaluación de impactos ambientales para el Proyecto, se pueden resaltar los siguientes impactos acumulativos.

Tabla V.5 Impactos acumulativos posibles a presentarse por la interacción de otros Proyectos dentro del S.A

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Efecto acumulativo sobre el S.A
AGUA	Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero	Es acumulativo porque de manera independiente al desarrollo de este proyecto, en el S.A se está dando paso a vialidades y edificaciones que están sellando el suelo natural.
	Modificación del patrón de drenaje y escurrimiento	Se considera un impacto acumulativo, ya que las actividades turístico-recreativas que se desarrollan en el S.A inciden hoy en día en el patrón de escurrimientos superficiales que buscan su dren hacia la zona de amortiguamiento.
SUELO	Contaminación del suelo	Es un impacto de tipo acumulativo, ya que hoy en día se observan residuos plásticos que han sido acarreados por los vientos y mareas, y que se han ido acumulado en las costas y el humedal del S.A.
FLORA	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Es un impacto acumulativo porque la pérdida de vegetación y el desarrollo de otros proyectos turísticos dentro del S.A trae consigo una reducción en la disponibilidad de hábitat para fauna, y una influencia

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Efecto acumulativo sobre el S.A
		directa en la abundancia de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### V.6.2 Impactos residuales

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Bajo este concepto para el Proyecto, los impactos residuales identificados son los siguientes:

**Tabla V.6 Descripción de los posibles impactos residuales a presentarse en el S.A**

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Efecto residual sobre el SA
AGUA	Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero	<p>La colocación de capas para disminuir la contaminación del agua subterránea disminuirá la superficie de infiltración de agua.</p> <p>Este impacto se compensará con las medidas de mitigación propuestas, específicamente con la construcción de un dren perimetral que permitirá la captación y encauzamiento de las aguas pluviales.</p>
	Modificación del patrón de drenaje y escurrimiento	<p>Es un impacto residual porque el modelado del campo de golf permanecerá en el ambiente toda la vida útil del proyecto.</p>
SUELO	Características fisico-químicas	<p>El relleno, colocación de capas previo al establecimiento del césped y el sellamiento de superficies en las áreas permanente, afectará las características físicas y químicas del suelo, sin embargo, éste se realizará de manera puntual y el impacto permanecerá únicamente en dichas áreas.</p>
PAISAJE	Cualidades estéticas-paisajísticas	<p>Se producirá un cambio permanente en el paisaje como consecuencia del modelado del terreno y establecimiento del campo de golf. El paisaje actual será transformado para evolucionar a una nueva concepción espacial.</p>
FLORA	Remoción de vegetación	<p>Es un impacto residual toda vez que la vegetación forestal será reemplazada por césped y permanecerá en el área del proyecto durante toda la vida útil del campo de golf.</p>

## V.7 Conclusiones

Con base en la evaluación de los posibles impactos generados por el Proyecto, sobre el escenario ambiental actual y las medidas de mitigación propuestas, se concluye de manera general que:

El Proyecto permitirá que el grado de impacto ambiental debido a la preparación del sitio, construcción y operación-mantenimiento del Proyecto, sea el menor posible, comparado con el que se generaría en cualquier otro sitio alterno, aplicando las medidas preventivas, de mitigación y/o compensaciones necesarias.

Los impactos ambientales evaluados para el proyecto: Campo de Golf "El Ganso", se consideran prevenibles, mitigables o compensables de acuerdo con las medidas propuestas en el Capítulo VI de este documento.

Los impactos que se esperan presenten una mayor importancia son: la modificación del patrón de drenaje y escurrimiento, la capacidad de infiltración y la remoción de vegetación.

La mayor parte de los impactos positivos identificados, se encuentran dentro del componente socioeconómico, debido a los beneficios económicos que traerá el desarrollo de proyectos turísticos-recreativos.

Considerando todo lo anterior, el desarrollo del Proyecto NO alterará los componentes ambientales y respetará la integridad funcional y capacidad de carga de los ecosistemas, por lo que su desarrollo permitirá la continuidad de los ciclos biológicos dentro de estos. De esta manera, las actividades descritas en cada etapa del Proyecto, NO generará impactos significativos o relevantes con base en la definición incluida en el Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental, y acatará lo establecido en el Artículo 44 del mismo.

# CAPITULO VI

---

## CONTENIDO

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	2
VI.1 Descripción de las medidas de prevención, mitigación, compensación y control por componente ambiental.....	3
VI.1.1. Atmósfera.....	4
VI.1.2. Suelo .....	8
VI.1.3. Agua.....	14
VI.1.4. Flora .....	20
VI.1.5. Fauna .....	21
VI.1.6. Paisaje.....	25
VI.1.7. Socioeconómico.....	26

# CAPITULO VI

---

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

En el presente capítulo nos aseguraremos de identificar precisa, objetiva y viable las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental y que fueron descritos en el capítulo anterior.

Las medidas correctivas o de mitigación, se exponen con explicaciones claras sobre su mecanismo e indicadores de éxito, siempre con base en fundamentos técnico-científicos y experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.

Las medidas que se aplicarán a los impactos ambientales identificados se describen a continuación:

- Medidas de Prevención (Reglamento LGEEPA).

Conjunto de acciones que deberá ejecutar la Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

- Medidas de Mitigación (Reglamento LGEEPA).

Conjunto de acciones que deberá ejecutar la Promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

- Medidas de Compensación.

Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

- **Medidas de Control**

Conjunto de acciones que tienen como fin el vigilar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Es importante señalar que las medidas propuestas, incluyen: **Medidas preventivas**, las más adecuadas para evitar impactos ambientales y las que se deberán de implementar principalmente antes de la ejecución del Proyecto; **Medidas de mitigación**, que pueden disminuir impactos ambientales negativos ocasionados por la implementación del proyecto; y **Medidas de compensación**, que promueven la restauración, restitución, reparación, sustitución y reemplazo de los impactos.

La identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustenta en la premisa de que siempre es mejor no producirlos que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

#### **VI.1 Descripción de las medidas de prevención, mitigación, compensación y control por componente ambiental**

En la evaluación de impactos ambientales del Capítulo V se manifiesta que existirán impactos negativos, en diferente medida, durante todas las etapas del proyecto, previéndose efectos importantes a las componentes ambientales de flora, fauna, suelo, agua y paisaje.

En consecuencia, para este proyecto, además de la implementación de medidas de prevención, se han planteado diferentes actividades dirigidas a la mitigación y compensación, las cuales en su conjunto permitirán que el proyecto no solamente sea compatible con el ecosistema, sino que permita favorecer las condiciones para que otros factores ambientales se vean beneficiados.

A continuación, se describen las medidas a implementar que fueron previstas de acuerdo con el efecto de los impactos en cada componente y factor ambiental.

#### VI.1.1. Atmósfera

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
	Impactos atendidos	Calidad
Tipo de medida	Descripción	
Prevención		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la remoción de vegetación y despalme en las áreas de trabajo de acuerdo con el cronograma de actividades, para que se evite dejar frentes de trabajo expuestos de forma innecesaria, pudiendo ocasionar la generación de polvos por la acción del viento.</li> <li>• Colocar lonas u otro tipo de protectores a las cajas de los camiones de carga durante el transporte de materiales terreos para evitar su dispersión.</li> <li>• Colocar elementos de señalética hacia el área de obras, donde quede claro que el límite de velocidad para la circulación de vehículos en esa zona será de 10 km/h como máximo.</li> <li>• Implementar el Programa General de Mantenimiento, el cual considerará: vehículos, maquinaria y equipos participantes en la obra, a fin de que su operación se encuentre dentro de los límites permisibles establecidos por la normatividad ambiental.</li> <li>• Quedará prohibido el uso de fogatas y la quema de cualquier residuo o material inflamable dentro del Proyecto.</li> </ul>

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
	Impactos atendidos	Calidad
Tipo de medida	Descripción	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se permitirá fumar o encender fogatas en las inmediaciones del polígono del proyecto.</li> <li>• Se instalarán sanitarios portátiles en cada frente de trabajo, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas de heces fecales en la atmósfera.</li> </ul>	
Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aplicarán riegos periódicos en caminos y demás áreas de trabajo con agua tratada o cruda, obtenida de sitios autorizados; esto con la finalidad de atenuar la emisión de partículas suspendidas generadas por la circulación de vehículos y maquinaria. La frecuencia de esta medida dependerá de la disponibilidad de agua y del estado del tiempo, ya que en época de lluvias esta actividad podrá suspenderse.</li> <li>• Para evitar la eutrificación y la generación de malos olores, se implementarán sistemas de aireación al interior de los lagos artificiales que se establecerán; es decir, aireadores de preferencia eléctricos, que permitan la circulación y oxigenación del agua, además de la liberación a la atmósfera de elementos químicos indeseables. Esto último, por las dimensiones de los lagos, la continua utilización del agua para riego y en consecuencia, su escaso</li> </ul>	

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
	Impactos atendidos	Calidad
Tipo de medida	Descripción	
	<p>periodo de residencia, no representará un problema la generación de gases efecto invernadero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de que la entidad en donde estén registrados los vehículos que participarán en la obra así lo requiera, se deberá cumplir con las disposiciones de verificación vehicular correspondientes. A través de esta medida, se asegurará que los vehículos no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable para el caso de emisiones a la atmósfera. Se deberán de exhibir los documentos probatorios de las verificaciones vehiculares.</li> <li>Se vigilará por parte del área de seguridad del Promovente, que los vehículos transiten a la velocidad máxima permitida al interior del Proyecto.</li> </ul>	
Control		

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Alteración del nivel sonoro (comfort sonoro)
Tipo de medida	Descripción
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un Programa General de Mantenimiento, el cual incluirá vehículos, maquinaria y equipos, a fin de que su funcionamiento sea eficiente y las emisiones de ruido se mantengan en los límites máximos permitidos para no afectar el entorno.</li> <li>• Las áreas de servicios que cuenten con equipos potencialmente ruidosos, tales como calderas, compresores, plantas de energía, bombas, etc., y que cuenten con colindancias habitadas o con ocupación frecuente, deberán de realizar un estudio de ruido perimetral y tomar las medidas recomendadas en caso de que rebasen los límites permisibles.</li> </ul>
Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar, donde sea posible, silenciadores a la maquinaria que será utilizada en las áreas de trabajo y evitar usar el claxon de los vehículos ligeros y de carga.</li> <li>• Proveer de tapones auditivos al personal que se encuentre expuesto a ruido constante.</li> </ul>
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilitar estaciones de verificación de niveles de ruido, empleando para ello sonómetros operados por el área de Seguridad e Higiene de la Promovente.</li> </ul>

## VI.1.2. Suelo

Etapa de implementación		Construcción
Impactos atendidos		Relieve y topografía Compactación del suelo Características físico-químicas
Tipo de medida		Descripción
Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar en las áreas previamente definidas por el diseño del campo, el suelo denominado sascab, el cual se empleará para evitar que se filtre el agua de riego con los fertilizantes hacia el manto freático.</li> </ul>	
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediante la supervisión del área de construcción, verificar contra proyecto, las áreas y cantidades de suelo sascab que se va a utilizar, así como el sustrato adicional para establecer la plantación de pasto y la colocación de la arena adicional que se va a incorporar en las diferentes áreas definidas.</li> </ul>	

Etapa de implementación		Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos		Contaminación del suelo Posible afectación por derrames accidentales de aceites y combustibles
Tipo de medida		Descripción
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitar al personal en el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos (identificación,</li> </ul>	

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Contaminación del suelo  Posible afectación por derrames accidentales de aceites y combustibles
Tipo de medida	<p>Descripción</p> <p>separación, almacenamiento, disposición, etc.) que se generarán durante las distintas actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar en todos los frentes de trabajo contenedores de 200 l con tapa unida por bisagras, bolsa de plástico al interior, rotulados y pintados de acuerdo con la clasificación establecida; deberá de colocarse uno para residuos orgánicos y otro para residuos inorgánicos en cada frente de trabajo. Los contenedores se revisarán continuamente a fin de retirar aquellos que se encuentren colmados, dañados o con fugas.</li> <li>• Se realizarán revisiones diarias a los vehículos, la maquinaria y los equipos, para detectar posibles fugas de aceite o combustible y en su caso, enviarlos a reparación.</li> <li>• Instalar sanitarios portátiles en cada uno de los frentes de trabajo con la proporción de 1 sanitario por cada 10 trabajadores como mínimo. El suministro de sanitarios portátiles lo realizará una empresa que cuente con sus respectivas autorizaciones para realizar las descargas en los sitios definidos por la propia autoridad competente. El Promovente deberá de presentar evidencia documental de que se llevaron a cabo mantenimientos de manera periódica a los sanitarios portátiles.</li> <li>• Se prohibirá el uso de productos químicos y fuego durante las actividades de remoción de vegetación.</li> </ul>

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Contaminación del suelo  Posible afectación por derrames accidentales de aceites y combustibles
Tipo de medida	Descripción
Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fertilización del campo de golf, será únicamente mediante el uso compuestos bio-orgánicos (humus o lodos biológicos).</li> <li>• Se colocarán lonas en las áreas de posibles derrames de combustibles, como por ejemplo, durante actividades de repostaje a equipos de construcción.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar y disponer los residuos peligrosos de acuerdo con lo señalado en la LGPGIR y su Reglamento, así como lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005. Los residuos peligrosos serán depositados hasta su recolección y disposición final en el almacén temporal del Desarrollo Costa Canuva; este recinto viene funcionando desde hace tiempo a partir de las autorizaciones que ha recibido ese proyecto. El retiro de los residuos peligrosos se realizará por conducto de una empresa especializada que estará debidamente acreditada para el manejo y traslado de residuos peligros por la Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes de la SEMARNAT. Se deberá de presentar la evidencia de su adecuada gestión, mediante bitácora de ingreso de material y los Manifiestos de Entrega-Recepción.</li> </ul>

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Contaminación del suelo  Posible afectación por derrames accidentales de aceites y combustibles
Tipo de medida	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enviar a empresas autorizadas los residuos susceptibles de reciclaje como vidrio, cartón, plástico, metal, entre otros. Se tendrá que reunir evidencia de su revaloración y/o donación.</li> <li>En caso de presentarse una fuga de hidrocarburo, ya sea proveniente de los depósitos de los vehículos, la maquinaria y el equipo de alguna tarea de mantenimiento del terreno de juego, se utilizarán los kits contra derrames para recoger esos contaminantes y el propio suelo que haya llegado a afectarse, para conducirlos al Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.</li> <li>Para el caso de los Residuos Sólidos Urbanos, se dispondrán recipientes en cada frente de trabajo, con tapa unida con bisagras al recipiente, bolsa en su interior , pintados y rotulados de manera adecuada.</li> </ul>
Compensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar acciones dirigidas a la revaloración y/o reutilización de elementos que lo permitan, privilegiando las donaciones a grupos en favor del cuidado ambiental o de corte filantrópico.</li> </ul>
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registrar en bitácora los Residuos Peligrosos que ingresen al almacén temporal.</li> <li>Reunir los Manifiestos de Entrega-Recepción de los residuos peligrosos que salgan del almacén temporal rumbo a su</li> </ul>

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Contaminación del suelo  Posible afectación por derrames accidentales de aceites y combustibles
Tipo de medida	<p>Descripción</p> <p>recuperación, para mostrarlos como evidencia de su adecuada gestión al incorporarlos como anexo a los informes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener actualizada la Bitácora de Mantenimiento de los Sanitarios Portátiles, registrando cada ocasión que la empresa contratada acuda para dar el servicio a los equipos, y las fechas en que se mueva de frente de trabajo alguna letrina o se retire en definitiva del centro de trabajo.</li> <li>• Mantener en las áreas de trabajo una supervisión ambiental continua, con el objetivo de detectar oportunamente cualquier anomalía y/o afectación a esta componente ambiental involucrada.</li> </ul>

Etapa de implementación	Preparación del sitio y construcción
Impactos atendidos	Riesgo de erosión
Tipo de medida	<p>Descripción</p>
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar mediante cinta de alerta, apoyados con un balizamiento o estacado, las áreas en las cuales se llevará a cabo la remoción</li> </ul>

Etapa de implementación	Preparación del sitio y construcción
Impactos atendidos	Riesgo de erosión
Tipo de medida	Descripción
	de vegetación. Esto permitirá evitar afectar sitios no autorizados. Adicionalmente se establecerá un sistema de drenaje adecuado para el campo de juego, que no permita la erosión del suelo.
Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar el Programa de Revegetación de las áreas donde se haya eliminado algún elemento de vegetación y donde se presume posibilidades de erosión.</li> <li>Recolectar y almacenar el suelo orgánico obtenido durante el despalme. El suelo orgánico será acumulado temporalmente y resguardado adecuadamente lejos de los sitios de obra, empleando métodos de protección como el acamellonamiento y la colocación de lonas sobre él, para evitar dispersión por efecto eólico.</li> </ul>
Compensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar suelo orgánico para garantizar el establecimiento de la plantación de los diferentes tipos de pasto que se van a emplear; para el Rouge, el Fairway, los Tees y el Green.</li> </ul>
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una supervisión continua en las áreas donde se vaya a mantener suelo desnudo como es el caso de los bunkers, a efecto de que no se presenten pérdidas de suelo durante eventos como riegos o escurrimientos por lluvias.</li> </ul>

### VI.1.3. Agua

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	<p>Modificación de la calidad del agua</p> <p>Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero</p> <p>Modificación del patrón de escurrimiento del drenaje</p>
Tipo de medida	Descripción
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir el uso de herbicidas o cualquier otra sustancia química durante los trabajos de remoción de vegetación a fin de evitar la contaminación del agua.</li> <li>• Evitar el empleo de fungicidas y fertilizantes que no sean amigables con el medio ambiente, durante las tareas de instalación y mantenimiento del Rouge, el Fairway, los Tees y el Green del campo de juego.</li> <li>• Prohibir el depósito de cualquier tipo de residuo y/o material, que pudiera ser arrastrado hacia algún cuerpo de agua, como es el Estero Becerros, por ejemplo.</li> <li>• Implementar acciones para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos (identificación, separación, almacenamiento, disposición, etc.) que se generarán durante las distintas actividades.</li> <li>• Instalar en todos los frentes de trabajo contenedores de 200 l con tapa y bisagras que las una al recipiente, bolsa de plástico en su interior e identificados con rótulo y color de acuerdo con la</li> </ul>

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	<p>Modificación de la calidad del agua</p> <p>Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero</p> <p>Modificación del patrón de escurrimiento del drenaje</p>
Tipo de medida	<p>Descripción</p> <p>clasificación establecida, colocando un contenedor para los residuos orgánicos y otro para los inorgánicos. Continuamente los contenedores se revisarán, a fin de retirar aquellos que se encuentren dañados o hayan dejado de ser funcionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo revisiones diarias de los vehículos, maquinaria y equipos para detectar posibles fugas de aceite o combustible.</li> <li>• Instalar sanitarios portátiles en todos los frentes de trabajo con la proporción de 1 sanitario por cada 10 trabajadores como mínimo. El suministro de sanitarios portátiles lo realizarán empresas que cuenten con sus respectivas autorizaciones otorgadas por la autoridad competente.</li> <li>• Elaborar un análisis respecto a la factibilidad y eficiencia del uso del agua de los lagos artificiales para riego del campo de golf y de las áreas de pasto previo tratamiento de la PTAR.</li> <li>• Los lagos artificiales a conformar, deberán ser impermeables colocándoles un linner para que no ocurran infiltraciones hacia el manto freático.</li> </ul>

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	<p>Modificación de la calidad del agua</p> <p>Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero</p> <p>Modificación del patrón de escurrimiento del drenaje</p>
Tipo de medida	Descripción
Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar y disponer los residuos peligrosos de acuerdo con lo señalado en la LGPGIR y su Reglamento, así como lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005.</li> <li>• Establecer medidas de atención a emergencias en caso de presentarse un derrame de residuos peligrosos, que minimicen en la medida de lo posible, la afectación a los cuerpos de agua o escorrentías cercanos. Los lagos artificiales que formarán parte del proyecto, se abastecerán únicamente con aguas tratadas y pluviales; y estarán completamente impermeabilizados y aislados de los cuerpos de agua naturales existentes en el área del proyecto.</li> </ul>
Compensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se empleará únicamente agua tratada, para el riego del campo de golf, los resultados de caracterizarlas mediante pruebas de laboratorio, serán contrastados con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-003-ECOL-1997 para poder emplearlas.</li> <li>• Los escurrimientos pluviales serán contenidos en un dren perimetral de biofiltración que existirá en el campo de juego, para posteriormente sea dirigido a un pozo de infiltración profunda</li> </ul>

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Modificación de la calidad del agua Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero Modificación del patrón de escurrimiento del drenaje
Tipo de medida	Descripción
	después de ese proceso, para lo cual se observará la en todo momento la normatividad aplicable.
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar en una bitácora los Residuos Peligrosos que ingresen al almacén temporal de ellos.</li> <li>• Contar con los Manifiestos de Entrega-Recepción de los residuos peligrosos que salgan del almacén temporal.</li> <li>• Mantener actualizada la Bitácora de Mantenimiento de los Sanitarios Portátiles, registrando cada vez que la empresa contratada para dar el servicio acuda al sitio, así como las incidencias y fechas en que ocurran los trabajos de limpieza.</li> <li>• Mantener supervisión ambiental continua en las áreas de trabajo, con el objetivo de detectar oportunamente cualquier anomalía y/o afectación a esta componente ambiental involucrada.</li> </ul>

Etapa de implementación	Construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero
Tipo de medida	Descripción
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizará únicamente agua tratada para el riego del terreno de juego; esta pasará por un proceso de depuración, después de haber sido empleada en las diversas actividades del complejo turístico y conducida por la red que se conformará hacia el lago artificial que la contendrá, para luego llevarla a la red de riego automatizada que cubrirá todo el campo de juego.</li> <li>El empleo del agua de riego se realizará de manera automatizada como se dijo; esto funcionará a partir de unos sensores que se ubicarán en el terreno de juego y de la estación meteorológica inteligente que se instalará. Ambos dispositivos estarán acoplados, para que en el momento que detecten la ausencia de humedad en el pasto o en el ambiente, combinado con un pronóstico de nula probabilidad de lluvia, entren en funcionamiento y se riegue ten su totalidad el campo de golf.</li> </ul>
Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inducir la recarga natural del acuífero mediante acciones que favorezcan o recuperen la capacidad de infiltración de agua de lluvia y de riego. Entre estas acciones se considera a la reforestación.</li> </ul>
Compensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favorecer la creación de una barrera de agua dulce en el acuífero de donde se extraerá el agua para la operación del desarrollo turístico, a fin de que se impida la intrusión de agua salada del mar a partir de su extracción. Esto se realizará a partir de la recarga del acuífero con las aguas tratadas que se emplearán para el riego, las que se infiltrarán hacia el manto freático. Esta</li> </ul>

Etapa de implementación	Construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Capacidad de infiltración y/o áreas de recarga del acuífero
Tipo de medida	Descripción
	<p>recarga artificial indirecta (también denominada superficial o incidental) y logrará proporcionar un tratamiento adicional del agua antes de llegar al acuífero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un Programa de Reforestación para promover la infiltración del agua de lluvia y con ello la recarga del acuífero.</li> <li>• Realizar el riego del Campo de Golf con agua cuyo origen sea el pozo de agua autorizado, que ya haya sido utilizada y tratada, para aprovechar la capacidad de depuración del terreno.</li> </ul>
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se empleará únicamente agua tratada, para el riego del campo de golf, los resultados de caracterizarlas mediante pruebas de laboratorio, serán contrastados con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-003-ECOL-1997 antes de poder utilizarlas.</li> <li>• Se colocará el suelo sascab solamente en las áreas donde se requiera mantener suficiente humedad en el pasto, en las demás áreas, se deberá permitir la recarga del acuífero, lo cual favorecerá crear una barrera hidráulica contra la intrusión salina.</li> </ul>

**VI.1.4. Flora**

Etapa de implementación		Preparación del sitio y construcción
Impactos atendidos		Remoción de vegetación Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Impactos atendidos		Factor ambiental
Tipo de medida		Descripción
Prevención		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar las áreas en las cuales se llevará a cabo la remoción de la vegetación, esto con el objetivo de evitar afectar sitios no autorizados.</li> <li>• Prohibir durante la remoción de vegetación el uso de fuego, así como fumar en las inmediaciones de las áreas de trabajo.</li> <li>• Implementar el Programa de Rescate y Reubicación de Flora previo a las actividades de remoción de vegetación y despalme.</li> <li>• Se capacitará al personal en el cuidado de la vegetación nativa, y se reforzará su educación ambiental, mediante mensajes de texto en lonas e información gráfica, los que se colocarán en el sitio del proyecto.</li> <li>• Prohibir la colecta y comercio de cualquier ejemplar de flora silvestre.</li> </ul>
Compensación		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará un programa de reforestación en compensación por la afectación de áreas forestales que suman una superficie de 8.35 ha, este programa se realizará en una proporción aproximada de 1:2, por lo que el área a reforestar propuesta sería de 17 ha. Es importante mencionar que este programa se presenta como parte del estudio técnico justificativo del proyecto, por lo que esta medida es aplicable para la Manifestación de Impacto ambiental y el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en Terrenos Forestales del proyecto.</li> </ul>

Etapa de implementación		Preparación del sitio y construcción
Impactos atendidos		Remoción de vegetación Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Impactos atendidos		Factor ambiental
Tipo de medida	Descripción	
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar supervisión ambiental continua en las áreas de trabajo con el objetivo de detectar oportunamente cualquier afectación a la vegetación de sitios no autorizados.</li> </ul>	

#### VI.1.5. Fauna

Etapa de implementación		Preparación del sitio y construcción
Impactos atendidos		Hábitat disponible Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Movilidad y dispersión Perturbación
Tipo de medida	Descripción	
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prohibir la colecta, daño o comercio de cualquier ejemplar de fauna silvestre dentro del Proyecto.</li> <li>Establecer como límite máximo de velocidad 10 km/h para la circulación de vehículos en la zona de obras y para todos los vehículos a fin de evitar los atropellos.</li> </ul>	

Etapa de implementación	Preparación del sitio y construcción
Impactos atendidos	Hábitat disponible Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Movilidad y dispersión Perturbación
Tipo de medida	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar las áreas en las cuales se llevará a cabo la remoción de vegetación, para evitar afectar sitios no autorizados y, en consecuencia, la perturbación de hábitats.</li> <li>• Implementar el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre previo a las actividades de remoción de vegetación y despalme.</li> <li>• Ahuyentar a través de medios sonoros u otros elementos de alejamiento a la fauna, previo a cualquier actividad en las áreas de trabajo.</li> <li>• Realizar las actividades de remoción de vegetación de forma paulatina, permitiendo el desplazamiento de la fauna. Los residuos se almacenarán en los recipientes que se dispondrán en cada frente de trabajo, a fin de evitar tanto la dispersión o la ingesta accidental por algún tipo de fauna, como la proliferación de fauna nociva.</li> <li>• Colocar avisos persuasivos para evitar la caza o el maltrato de organismos, los que deberán colocarse a la vista de los colaboradores en todos los frentes de trabajo que se habiliten.</li> </ul>
Compensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar las actividades de restauración de los sitios intervenidos, permitiendo recuperar la cobertura vegetal nativa</li> </ul>

Etapa de implementación		Preparación del sitio y construcción
Impactos atendidos		Hábitat disponible Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Movilidad y dispersión Perturbación
Tipo de medida	Descripción	
	de la zona y en consecuencia restablecer hábitats viables para la fauna.	
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar periódicamente las áreas de trabajo para detectar y prevenir oportunamente cualquier posible afectación a la fauna, así como las condiciones en que se encuentren los recipientes de residuos.</li> <li>• En caso de que sea necesario, realizar su rescate y reubicación, lo que se realizará únicamente por personal capacitado.</li> </ul>	

Etapa de implementación		Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Movilidad y dispersión Hábitat disponible	
Tipo de medida	Descripción	
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para reducir los impactos negativos sobre las poblaciones de fauna silvestre ocasionados por la fragmentación del hábitat, que generará la conformación del campo de golf, se aplicarán medidas como la colocación de señalética la que alerte sobre el</li> </ul>	

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Movilidad y dispersión Hábitat disponible
Tipo de medida	Descripción
	cruce de fauna, particularmente en los sitios donde se haya detectado durante los estudios de base que son los sitios por donde se desplazan algunas especies.
Compensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizarán actividades de forestación en el entorno del proyecto, que permitan el establecimiento de hábitat viables para fauna en esos sitios.</li> </ul>
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener un monitoreo constante para detectar períodos de mayor incidencia de movimientos de fauna, particularmente para aquellos que se observe que realizan movimientos al interior del predio, para prevenir oportunamente cualquier afectación a estos grupos. En caso de que sea necesario realizar su rescate y reubicación, esto será realizado por personal especializado.</li> </ul>

**VI.1.6. Paisaje**

<b>Etapa de implementación</b>	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
<b>Impactos atendidos</b>	Cualidades estéticas-paisajísticas
<b>Tipo de medida</b>	<b>Descripción</b>
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoción de vegetación solo en las áreas autorizadas para el cambio de uso de suelo.</li> <li>• Evitar alterar el perfil del terreno donde no se considere como parte del diseño accidentes como Bunkers o lagos que no estén considerados en el proyecto.</li> </ul>
Compensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar actividades de revegetación en las áreas donde existan condiciones para establecer nuevas áreas de vegetación.</li> </ul>
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar supervisión ambiental continua en las áreas de trabajo con el objetivo de detectar oportunamente cualquier afectación a la vegetación que no esté considerada en las afectaciones autorizadas.</li> </ul>

### VI.1.7. Socioeconómico

Etapa de implementación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento
Impactos atendidos	Empleo Calidad de vida Derrama económica
Tipo de medida	Descripción
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá socializar el proyecto entre las poblaciones cercanas, indicando las tareas que involucrarán las obras, para evitar cualquier conflicto que se pudiera generar.</li> <li>• Evitar la afectación de caminos, predios de los vecinos, bienes distintos a la tierra y todo aquello que represente una afectación a ejidatarios y pequeños propietarios colindantes con la poligonal del proyecto, lo que favorecerá establecer un ambiente de respeto entre todos.</li> </ul>
Compensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privilegiar la contratación de personas residentes de las localidades cercanas para colaborar en la ejecución de las obras; esto como parte de las tareas de Promoción de Empleo que se habrán de implementarse.</li> </ul>
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar procedimientos que son parte del Sistema Integral de Gestión del Promovente, que permitan garantizar la contratación de personas de las localidades cercanas.</li> </ul>

# CAPITULO VII

---

## CONTENIDO

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	3
VII.1 Pronóstico de escenarios .....	3
VII.1.1 Pronóstico del escenario actual sin proyecto .....	5
VII.1.2 Pronóstico de escenario con proyecto y con medidas de mitigación...17	17
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental .....	23
VII.2.1 Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental .....	24
VII.2.2. Instrumentos para el seguimiento.....	24

## LISTA DE FIGURAS

Figura VII.1. El suelo que se colocó, corresponde a un suelo cargado de sales, cloruros y conchas, ha permitido el establecimiento de este tipo de vegetación de dunas. ....	7
Figura VII.2. Uno de los límites del predio, donde se observa al fondo arbolado, destacando los frutales en desarrollo.....	9
Figura VII.3. Al fondo el banco de tiro. Su cercanía hace muy posible la llegada por arrastre del material arenoso hacia el Estero Becerros.....	10
Figura VII.4. Desde hace décadas, dentro del Sistema Ambiental se han presentado el cambio de uso de suelo. En la imagen actividades de pastoreo.....	11
Figura VII.5. Plantaciones de plátano dentro del Sistema Ambiental, como parte de los que cultivos que han desplazado a la vegetación primaria.....	12

Figura VII.6. En primer plano la vegetación secundaria arbórea (acahual) y algunas palmas y frutales; la zona donde se depositó la arena en la parte superior y al fondo a la izquierda una huerta de mango .....	13
Figura VII.7. En esta imagen se observa como el sitio donde se depositó la arena, tiene una conexión hacia el Estero Becerros, a donde seguramente se dirige el arrastre de ese material en época de lluvias.....	14
Figura VII.8. Condiciones en que se encuentra fragmentado el hábitat en esta zona actualmente; no solo por el cambio de uso de suelo, sino por la colocación del material de arena .....	15
Figura VII.9. En esta imagen se observa cómo se fragmentó el hábitat de algunas especies de fauna al deforestar el sitio y posteriormente al colocar sobre el suelo el material de desperdicio .....	17

#### LISTA DE TABLAS

Tabla VII.1.Bitácora de Trabajo del Programa de Vigilancia Ambiental.....	25
---	----

# CAPITULO VII

---

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

En este apartado se describen las condiciones ambientales en el Sistema Ambiental sin proyecto, así como los escenarios esperados con el proyecto bajo medidas de prevención, mitigación y compensación. Esto permite identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que, por su magnitud e importancia, provocarían daños permanentes al ambiente o contribuirían en la continuación de los procesos de cambio existentes.

### VII.1 Pronóstico de escenarios

Se puede afirmar que el Sistema Ambiental donde se inserta el proyecto, ha sido sistemáticamente transformado poco a poco desde hace décadas, como consecuencia tanto de otros proyectos turísticos que se han instalado, como por el establecimiento de infraestructura en general, y el cambio de uso de suelo para llevar a cabo actividades agropecuarias; los trabajos de inicio del Desarrollo Costa Canuva, la creación de una nueva carretera, la ampliación de los servicios básicos para la población de las localidades de los alrededores, el establecimiento de cultivos frutales de mango y/o guanábana, los aprovechamientos excesivos de pastizales, son un ejemplo de ello.

Por su parte, en lo que corresponde al área de influencia del proyecto, aún existen sitios que se conservan con su vegetación primaria como son los palapares, un área de selva baja caducifolia y de manglar de borde, que, no obstante, en algunos casos van cediendo ante la presión de los desarrollos turísticos. Existe también fauna con estatus de conservación de acuerdo a la normatividad mexicana y un área ya impactada décadas atrás, como ya se mencionó, donde se observan los primeros trabajos de urbanización que dieron origen al Proyecto Turístico Integral Costa Capomo, hoy día denominado Costa

Canuva y que será el complejo al que se une el proyecto que ponemos a consideración para ser evaluado.

Es en este contexto, que el escenario actual de la zona de influencia del proyecto, presenta contrastes de alteración. Por ejemplo, en el área del proyecto en su momento se empleó como un banco de tiro, donde se depositó el material que se extrajo del fondo de una laguna que en el futuro será una marina; por su parte, en los terrenos colindantes, estos han sido utilizados históricamente para actividades agropecuarias, donde podemos encontrar en consecuencia, plantíos de mango y guanábana, así como áreas de pastoreo extensivo de ganado. Otra actividad que se ha realizado es la relacionada con la pesca, la que se lleva a cabo a un nivel de autoconsumo y en ocasiones de venta marginal en aguas del Estero Becerros. Además, como ya se indicó, en el área de influencia existen obras de cabecera e infraestructura básica para lo que será el desarrollo Turístico Costa Canuva.

Es así que con obras constructivas y de transformación del escenario natural inmediato mediante el desarrollo de tareas productivas, que se han acarreado consecuencias acumulativas como la modificación de su estructura natural, otorgando tanto al sitio del proyecto como a los espacios aledaños, un paisaje transformado con presencia humana.

A pesar de lo anterior, existe una zona que continúa manteniendo algunos elementos naturales de importancia por los servicios ambientales que proporcionan y su función ecológica, como es la franja de manglar a orillas del Estero Becerros, la existencia de un palapar en buenas condiciones, la presencia de cocodrilo de río en el estero y la existencia de otros organismos no menos importantes, terrestres y acuáticos, así como de avifauna residente y migratoria.

Resumiendo, tenemos que, en el sitio del proyecto y sus terrenos colindantes, aún existe vegetación original de significancia ambiental por los servicios ecosistémicos de un gran valor que ofrecen y por la presencia de fauna en estatus de protección, razón por la que se ha decidido mantenerla como un área de amortiguamiento que por ninguna razón será intervenida.

El proyecto bajo la concepción que propone el Promovente, pretende integrarse lo más posible a este escenario, comprometiéndolo para ello, implementar las medidas necesarias

de prevención, mitigación y compensación para desarrollarlo; se discurre por ello que el área del proyecto no será afectada de manera significativa si se llevan a cabo las tareas que aquí se proponen.

Respecto a otros recursos naturales que en el área de influencia se presentan de manera manifiesta, tenemos el caso del agua y su calidad en el Estero Becerros, de lo cual, considerando los resultados de una caracterización hecha por investigadores de una institución académica<sup>1</sup>, confrontada contra los límites máximos permisibles contemplados en la normatividad aplicable<sup>2</sup>, esta corresponde a unas aguas aptas para la recreación, la acuacultura y el riego agrícola, lo que nos revela que no se presentan hoy en día condiciones de contaminación o riesgo para la salud humana y que con las medidas de control que se implementarán con este proyecto, se espera que continúe esta condición.

Por último, respecto a la calidad del aire, esta puede considerarse excelente, tanto por la ubicación del sitio del proyecto, como por la ausencia de vehículos automotores. Respecto a la componente suelo, no se observa evidencia de contaminación por desechos sólidos urbanos fundamentalmente porque la presencia humana es muy escasa o aunque si se observan excretas en las zonas de pastoreo de ganado.

#### VII.1.1 Pronóstico del escenario actual sin proyecto

En conjunto, los Centros Integralmente Planeados han contribuido de forma sustantiva al desarrollo turístico económico y social de su entorno y del país. Hoy en día, constituyen una parte importante en la captación de divisas y llegada de visitantes internacionales, dotación de infraestructura, generación de empleos y de inversión. Razón por la cual el Gobierno Federal los considera como parte de los proyectos a impulsar como parte de su política en materia de turismo.

La intención del Promovente, al asociarse al Desarrollo Turístico Costa Canuva, corresponde a una estrategia de integración que le permitirá formar parte de la nueva generación de proyectos impulsados por el Fondo Nacional para el Fomento del Turismo

---

<sup>1</sup> FONATUR (2015). Informe de Seguimiento al Programa del Estero Los Hecerros y al Programa de Protección de Tortugas Marinas para El Proyecto "El Capomo" en Nayarit, Periodo 2015". Fondo Nacional de Fomento al Turismo. CIDIR IPN, Unidad Sinaloa. México. 191 pp.

<sup>2</sup> NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

(FONATUR) del gobierno mexicano. Se sabe que, desde su puesta en marcha en 2006, en los predios contiguos se está desarrollando un nuevo destino turístico que cuenta con accesibilidad aérea, marítima y terrestre, dirigido a un segmento del mercado del más alto nivel adquisitivo. En este marco, el proyecto que estamos sometiendo a evaluación, de no llegar a realizarse, no significa que el megaproyecto Costa Canuva no continuará con su construcción, teniendo que ajustar el diseño de su campo de golf o ubicación de las amenidades que considera ofrecer.

A continuación, describimos el pronóstico sin proyecto, para cada uno de los componentes ambientales analizados:

**Suelo:**

En el sitio donde se pretende establecer el proyecto, de no aprobarse la construcción del campo de golf, continuará inexorablemente el proceso de degradación de los suelos, entendida este como los procesos inducidos por el hombre que disminuyen la capacidad actual y/o futura del suelo para sostener la vida<sup>3</sup>, misma que está relacionada con el régimen climático, las condiciones geomorfológicas y las características intrínsecas de los suelos, pero sobre todo con la deforestación, el establecimiento de sistemas agrarios inapropiados y el impacto que causan algunos proyectos turísticos en el medio ambiente como es el caso del empleo de este sitio como depósito del material de dragado de una laguna.

El suelo en estado natural está en un equilibrio dinámico con el medio ambiente, está fuertemente interactuando con la biosfera y está lleno de macro y microfauna. La actividad biótica por su parte, favorece las propiedades del suelo, propiedades que soportan una forma de vida específica y probablemente una cadena trófica.

En este contexto, los cambios adversos en sus atributos, conducen a reducir la función de su capacidad. Así, la degradación del suelo original que se ha originado en el sitio, al colocar sobre él, el material producto del dragado del lecho de una laguna donde se pretende desarrollar una marina para el desarrollo Costa Canuva, ha provocado cambios adversos en propiedades y procesos con el tiempo. Esos cambios son debido a la

---

<sup>3</sup> Oldeman, L.R. (Ed.) (1988): Guidelines for General Assessment of the Status of Human- Induced Soil Degradation. ISRIC Working Paper and Preprint 88/4.

remoción y alteración del equilibrio dinámico del suelo con el medio ambiente, ocasionados por las características muy distintas de un suelo arenoso cargado de sales, cloruros y conchas que fue depositado.



Figura VII.1. El suelo que se colocó, corresponde a un suelo cargado de sales, cloruros y conchas, ha permitido el establecimiento de este tipo de vegetación de dunas.

Es importante destacar, por otra parte, que en el predio donde se pretende construir el campo de golf, predominan los vientos con una velocidad que puede oscilar entre 2 y 7 m/s en la línea de costa, lo que evidencia que existe dispersión de esa arena por efecto eólico. Las estaciones meteorológicas que se encuentran en la zona costera cercanas al sitio del proyecto, reportan mayor intensidad del viento que las que se encuentran hacia la sierra, esto se debe a que el viento entra por la costa con la denominación de brisa marina y que no tiene forzamiento de cambio de dirección; cuando entra ya a la parte de la sierra, el viento se bifurca y posteriormente se regresa hacia la zona costera como brisa

terral<sup>4</sup>. Es necesario resaltar que con el paso de los huracanes por esta zona donde son frecuentes, la dispersión de los sedimentos puede estar dada en todas direcciones, debido a que los vientos en estas condiciones soplan en distintas direcciones.

Los ciclones tropicales del Pacífico juegan un papel muy importante de las costas de Colima, Jalisco y Nayarit; esta zona está considerada entre las dos primeras zonas formadoras de ciclones a escala mundial<sup>5 6</sup>, ya que se registran en promedio 9.1 tormentas tropicales y 54 ciclones al año.

De conformidad al estudio que se realizó a los sedimentos que se colocaron en el sitio de estudio por parte del Promovente de ese proyecto, su textura corresponde a arenas finas. De ahí que este tipo de material es fácilmente transportado en el ambiente ya sea por el agua o por el aire en condiciones normales. Sin dejar de mencionar la importancia que tienen en la zona las precipitaciones, las que juegan un papel fundamental en temporadas ciclónicas, pues el manglar que se ubica en el Estero Becerros es la parte baja del depósito de sedimentos, por lo que, en las condiciones actuales sin proyecto, se transportarán los sedimentos tanto a los extremos del predio como hasta el mismo estero provocando su azolvamiento.

---

<sup>4</sup> Morales Hernández J. et al 2013. Campo de viento y temperalura en Bahía de Banderas (Méjico): análisis espacial y temporal, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, Núm. 81, 2013, pp. 7-17

<sup>5</sup> Sadler, J. 1964. Tropical cyclones of Eastern North Pacific as revealed by TIROS. Journal of Applied Meteorology 3: 347-366.

<sup>6</sup> Rennard, R. & W. Bowman. 1976. The climatology of Eastern North Pacific tropical cyclones. Naval Prediction Research Facility. Tech. Paper, Monterrey, Ca. 7-76.



Figura VII.2. Uno de los límites del predio, donde se observa al fondo arbolado, destacando los frutales en desarrollo.

**Agua:**

Como se mencionó anteriormente, de continuar en las condiciones que existen actualmente en el predio, sin proyecto y sin un programa que ayude a re establecer en ese lugar vegetación, ya que es muy probable que ocurra la dispersión de la arena que se colocó en este banco de tiro, lo que pueda influir en el proceso de azolvamiento del Estero Becerros.

El azolvamiento de esteros y lagunas costeras, manglares, marismas y otros humedales costeros se puede considerar uno de los principales factores de impacto ambiental negativo en estos ecosistemas. Este fenómeno se produce como consecuencia directa de la erosión de los suelos, tanto de la planicie costera como de la cuenca media y alta. La erosión es el producto del uso de técnicas agrícolas y ganaderas inadecuadas y de la deforestación como actores principales; en el caso que nos ocupa, el depósito de material

de dragado que está a merced del viento y arrastre, también juega un papel determinante en este impacto.



Figura VII.3. Al fondo el banco de tiro. Su cercanía hace muy posible la llegada por arrastre del material arenoso hacia el Estero Becerros.

*Aire:*

Los efectos producidos por las partículas suspendidas sobre la vegetación, se pueden manifestar en la disminución y alteración de las funciones metabólicas como la fotosíntesis y respiración, y por lo tanto en el desarrollo y crecimiento<sup>7</sup>; en el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, al encontrarse actualmente una parte de él sin una cubierta vegetal y tratarse de un suelo compuesto por arena que anteriormente se encontraba en el lecho de una laguna costera, es altamente susceptible de convertirse en partículas en suspensión por efecto del viento, mismo que se ha mencionado con anterioridad, puede llegar a alcanzar hasta los 10 m/s de velocidad en esta zona.

*Flora:*

<sup>7</sup> Iriti, M. y Faroo, F. (2009). El quitosano como MAMP, en busca de un PRR. Señalización y comportamiento de plantas, 4 (1), 66-68.

Con la fundación del ejido El Capomo y Anexos, comenzó un proceso de cambio en la cobertura vegetal, principalmente ocasionada por la conversión de selva a campos agrícolas y de pastoreo. Es así que las selvas secundarias en diferentes estadios sucesionales, también conocidas como acahuales iniciaron un proceso de crecimiento llegando incluso a desplazar al manglar en algunas áreas colindantes con el Estero Becerros.



Figura VII.4. Desde hace décadas, dentro del Sistema Ambiental se han presentado el cambio de uso de suelo. En la imagen actividades de pastoreo.

Como se describió en el punto referido al aire, en una parte del predio donde se desarrollará el campo de golf, se estableció un banco de tiro colocando arena del lecho de una laguna costera; esas partículas de arena pueden depositarse en los árboles y arbustos que se encuentran alrededor, particularmente sobre la superficie de sus hojas o formar parte de sus tejidos, de acuerdo a su diámetro aerodinámico. En general, se reconoce que las partículas más grandes ( $>10 \mu\text{m}$ ) se establecen sobre la superficie de la hoja, mientras que partículas más pequeñas ( $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  y UFP) pueden depositarse en su interior. Específicamente para el caso de las UFP (*Partículas Ultrafinas (Ultrafine*

particles). Diámetro aerodinámico menor a  $0.1 \mu\text{m}$ ), éstas tienen un comportamiento similar a un gas, y pueden ser depositadas por difusión<sup>8</sup>.



Figura VII.5. Plantaciones de plátano dentro del Sistema Ambiental, como parte de los que cultivos que han desplazado a la vegetación primaria.

Se reconoce en general, que las partículas pueden ser removidas del follaje durante la precipitación, sobre todo en aquellas mayores a  $10 \mu\text{m}$ <sup>9</sup>. No obstante, existen investigaciones que demuestran una influencia de la lluvia en la remoción de partículas en las hojas, en las que no se encontraron diferencias significativas respecto a las partículas gruesas y finas depositadas antes y después de una precipitación. Estos casos pueden explicarse debido a que la dirección de la lluvia suele impactar principalmente la superficie

<sup>8</sup> Janhäll, S. (2015). Review on urban vegetation and particle air pollution – Deposition and dispersion. *Atmospheric Environment*, 105, 130-137. <http://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.01.052>.

<sup>9</sup> Dzierżanowski, K., Popek, R., Gawrońska, H., Sæbø, A., & Gawroński, S. W. (2011). Deposition of Particulate Matter of Different Size Fractions on Leaf Surfaces and in Waxcs of Urban Forest Specics. *International Journal of Phytoremediation*, 13(10), 1037-1046.

anterior (adaxial), mientras que la deposición en las hojas de los árboles puede ocurrir también en la superficie posterior (abaxial) de la hoja<sup>10</sup>.

La velocidad del viento es otro factor que al aumentar su intensidad, favorece la deposición de las partículas y la eficiencia de su colecta por parte de las hojas y peciolos<sup>11 12</sup>. Esto sólo ocurre en la fracción gruesa, ya que en las partículas ultrafinas (UFP) sucede lo contrario<sup>13</sup>; mientras que otras investigaciones sugieren que las partículas entre 10-100  $\mu\text{m}$ , pueden ser resuspendidas por la acción del viento<sup>14</sup>.



Figura VII.6. En primer plano la vegetación secundaria arbórea (acahual) y algunas palmas y frutales; la zona donde se depositó la arena en la parte superior y al fondo a la izquierda una huerta de mango.

Para el caso de tallos y ramas pequeñas, las velocidades de viento muy altas suelen disminuir la eficiencia de impactación y favorecer el rebote de partículas<sup>15</sup>. Las superficies de contacto húmedas pueden favorecer la captura de partículas a través de la disminución del rebote y resuspensión, cuando existen condiciones de viento fuertes<sup>14</sup>.

<sup>10</sup> Freer-Smith, P., Beckett, K., & Taylor, G. (2005). Deposition velocities to *Sorbus aria*, *Acer campestre*, *Populus deltoides* × *trichocarpa 'Beaupré'*, *Pinus nigra* and × *Cupressocyparis leylandii* for coarse, fine and ultra-fine particles in the urban environment. Environmental Pollution, 133(1), 157-167.

<sup>11</sup> Freer-Smith, P., Beckett, K., & Taylor, G. (2005). Deposition velocities to *Sorbus aria*, *Acer campestre*, *Populus deltoides* × *trichocarpa 'Beaupré'*, *Pinus nigra* and × *Cupressocyparis leylandii* for coarse, fine and ultra-fine particles in the urban environment. Environmental Pollution, 133(1), 157-167.

<sup>12</sup> Tiwary, A., & Colls, J. (2010). Air Pollution: Measurement, modelling and mitigation (3<sup>a</sup> ed.). New York: Routledge.

<sup>13</sup> Janhäll, S. (2015). Review on urban vegetation and particle air pollution – Deposition and dispersion. Atmospheric Environment, 105, 130-137.

<sup>14</sup> Dzierżanowski, K., Popek, R., Gawrońska, H., Sæbø, A., & Gawroński, S. W. (2011). Deposition of Particulate Matter of Different Size Fractions on Leaf Surfaces and in Waxes of Urban Forest Species. International Journal of Phytoremediation, 13(10), 1037-1046.

<sup>15</sup> Tiwary, A., & Colls, J. (2010). Air Pollution: Measurement, modelling and mitigation (3<sup>a</sup> ed.). New York: Routledge.

Por el contrario, cuando la humedad del aire es baja y existe poca disponibilidad de agua en el suelo, los estomas se abren, por lo que se puede favorecer la captura de partículas a través de la superficie de la hoja<sup>16</sup>.

Es así, que sin proyecto y en las condiciones que seguiría el predio de El Ganso, las partículas de arena que serían suspendidas por efecto del viento, se irían seguramente a alojar hacia la vegetación existente en los alrededores, consistente en: papelillo, tepehuacate, higuerilla, guapinol, palo agrio, atalea, frutillo, guasamallita, chocolachuncho, mangle, palmas, guamuchilillo, mango, entre otras especies, que se verían afectadas en su fotosíntesis y en consecuencia en su desarrollo, aunque se desconoce en qué medida.



Figura VII.7. En esta imagen se observa como el sitio donde se depositó la arena, tiene una conexión hacia el Estero Becerros, a donde seguramente se dirige el arrastre de ese material en época de lluvias.

Otro aspecto que podría presentarse sin proyecto y ya en un plano más amplio, es la reducción de la resiliencia del hábitat por degradación o cambio de condiciones (resultantes del cambio climático); lo que traerá muy probablemente como consecuencia

<sup>16</sup> Rodríguez, I., Mohamed, K., Rey, D., Rubio, B., & García, A. (2014). The influence of weather and climate on the reliability of magnetic properties of tree leaves as proxies for air pollution monitoring. *The Science of the total environment*, 468-469, 892-902.

por ejemplo, incendios que afecten la vegetación, la consecuente pérdida de hábitat y anidamiento de especies de importancia ecológica para esta porción de terreno e incluso modificación de los parámetros de la calidad del agua del Estero Becerros, entre otros.

Se sabe que muchos animales llegan a morir a consecuencia de quemaduras por causa de incendios, provocados o incidentales; la zona del manglar en particular, donde la mayoría de registros que se han obtenido, señalan que ahí tienen su hábitat; es un sitio de alta fragilidad y riesgo para que se presente en determinado momento un incendio.

De esta suerte, en caso de presentarse un evento de incendio consecuencia del Cambio Climático o por inducción de fuego, se perdería un hábitat para diferentes individuos que como se ha señalado, pertenecen a diversos taxas importantes para este ecosistema.

**Fauna:**

Considerando la información existente sobre como la estructura del un hábitat afecta las interacciones de especies, recientes estudios experimentales han definido la estructura del borde para conocer como estas diferencias afectan los procesos ecológicos.

En el sitio donde se desarrollará el proyecto desde hace tiempo atrás, se ha venido fragmentando el área mediante el cambio de uso de suelo. Posteriormente el empleo de este espacio como un banco de tiro vino a agravar esta situación.

De continuar esta tendencia, es decir, sin proyecto, se perderán más áreas que actualmente sirven de refugio, zona de alimentación, descanso o anidamiento de algunas especies.



Figura VII.8. Condiciones en que se encuentra fragmentado el hábitat en esta zona actualmente; no solo por el cambio de uso de suelo, sino por la colocación del material de arena.

Una de las consecuencias más evidentes de la fragmentación de los sistemas forestales es la susceptibilidad de los fragmentos de bosque a los efectos negativos de sus bordes. Los efectos deletéreos de los bordes que se han documentado, reportan mayor mortalidad de fauna o flora cerca del borde con respecto al interior del bosque<sup>17 18</sup> y la consecuente reducción del área del fragmento<sup>19 20</sup>.

Existen diferentes hipótesis ecológicas basadas en principios físicos, geométricos y biológicos respecto al suelo. Entre ellas se encuentra la hipótesis que indica que conforme el grado de contraste entre dos hábitats se incrementa, los flujos biológicos (por ejemplo, el movimiento de organismos entre hábitats) disminuyen y los flujos físicos aumentan (como la penetración de luz lateral dentro del bosque). A pesar de que los sistemas biológicos son complejos y multifactoriales, existen varios ejemplos que apoyan las hipótesis basadas en principios físicos<sup>21</sup>.

Es de esta manera que con la modificación de la estructura de la vegetación que se tenía anteriormente y que fue transformada por el cambio de uso de suelo que ha ocurrido, sin proyecto mantendría la tendencia referida de los efectos negativos que se dan en los bordes del área de vegetación que aún existe hacia la zona del Estero Becerros.

---

<sup>17</sup> Chon, J., Franklin, J. F. y Spies, T. A. 1995. Growing-season microclimatic gradients from clearcut edges into old-growth Douglasfir forest. *Ecological Applications* 5: 74-86.

<sup>18</sup> Mills, L. S. 1995. Edge effects and isolation: Red-Backed voles on forest remnants. *Conservation Biology* 9: 395-402.

<sup>19</sup> Harris, L. D. 1988. Edge effects and conservation of biotic diversity. *Conservation Biology* 2: 330-332.

<sup>20</sup> Gascon, C., Williamson, G. B. y Da Fonseca, G. A. B. 2000. Receding forest edges and vanishing reserves. *Science* 288: 1356-1358.

<sup>21</sup> Laurence, W. F., Didham, R. K. y Power, M. E. 2001. Ecological boundaries: a search for synthesis. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 70-71.



Figura VII.9. En esta imagen se observa cómo se fragmentó el hábitat de algunas especies de fauna al deforestar el sitio y posteriormente al colocar sobre el suelo el material de desperdicio

#### II.1.2 Pronóstico de escenario con proyecto y con medidas de mitigación

Al llevarse a cabo el proyecto, aplicando las medidas preventivas de mitigación y compensación planteadas en el Capítulo VI de esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) el escenario sería el que a continuación describimos para cada uno de los componentes ambientales involucrados en las tareas que se desarrollarían con proyecto:

##### Suelo:

Con proyecto se espera que se recon forme este recurso al realizarse tareas que tenderán a mejorar sus condiciones, pretendiendo llegar a restablecerlas, pero que sin duda evitarán que continúe la erosión; esto es, la colocación de capas de suelo orgánico para el establecimiento del césped del campo de juego, favorecerá que se retomen los procesos ecológicos en el sustrato y que, además, se evite que se disperse por efecto eólico la arena actualmente expuesta, o que sea arrastrada hacia el Estero Becerros por escorrimiento durante las precipitaciones. Esto último evitará que se siga contribuyendo al azolvamiento de ese cuerpo de agua de conexión efímera a la mar.

El establecimiento del campo de juego, a excepción de los bunkers y los lagos artificiales que se pretenden establecer, estarán totalmente cubiertos de pasto, lo que permitirá también la proliferación de micro y macrofauna, elementos en determinado momento son indicadores del estado de salud de un suelo.

Actualmente no se cuenta con información base para conocer cómo se encuentra este suelo donde se colocó en el banco de tiro, desde el punto de vista de sus propiedades químicas y biológicas, contando con información solo de los aspectos físicos.

A pesar de ello es posible inferirlo, ya que, desde el punto de vista biológico, en la evaluación del estado de conservación/perturbación del suelo y del ecosistema, se puede tomar en cuenta la macrofauna edáfica, la cual agrupa los invertebrados mayores de 2 mm de diámetro, que por las condiciones de salinidad y ausencia de un sustrato orgánico difícilmente se puede establecer sin proyecto.

Muchos organismos de la macrofauna son importantes en la transformación de las propiedades del suelo, entre ellos: las lombrices de tierra (*Annelida: Oligochaeta*), las termitas (*Insecta: Isoptera*) y las hormigas (*Insecta: Hymenoptera: Formicidae*), que participan en la formación de poros, la infiltración de agua, la humificación y mineralización de la materia orgánica. Otra parte de los macroinvertebrados intervienen en la trituración de los restos vegetales (e.g. *Coleoptera, Diplopoda, Isopoda, Gastropoda*) y algunos funcionan como depredadores de animales vivos de la macrofauna y la mesofauna edáfica (e.g. *Araneae, Chilopoda*)<sup>22</sup>.

No podemos dejar de lado que, con la proliferación de los campos de golf en México, la presencia de plagas de macrofauna se ha visto incrementada y pudiera establecerse una de ellas en este campo de juego que ponemos a consideración de la autoridad; estas plagas corresponden especialmente a picudos, *Sphenophorus* (*Coleoptera: Dryophthoridae*) que se consideran una de las plagas más perjudiciales del césped de un campo de golf<sup>23 24</sup>.

---

<sup>22</sup> Cabrera, G.; Robaina, N. & Ponce de León, D. (2011a) Composición funcional de la macrofauna edáfica en cuatro usos de la tierra en las provincias de Artemisa y Mayabacque, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 34:331.

<sup>23</sup> Buss, E. A., and T. Huang. (2009). Seasonality, development and cultural control of the hunting billbug. Environmental Institute for Golf. *Golf Course Mgt. Magazine*, Oct 2009. 5 pp

<sup>24</sup> Johnson-Cicalese, J. M., Wolfe, G. W., and Funk, C. R. (1990). Biology, distribution, and taxonomy of billbug turf pests (*Coleoptera: Curculionidae*). *Environ. Entomol.* 19: 1037-1046.

Es por ello que las medidas de control que se proponen en el Capítulo VI de esta MIA, consideran el empleo únicamente de insecticidas y pesticidas lo más amigables posible con el medioambiente, para que su erradicación, en caso de presentarse alguna de dichas plagas, no traiga consigo otras consecuencias hacia el recurso suelo o agua, e incluso hacia el personal operativo y/o los jugadores.

**Agua:**

Con el establecimiento del proyecto la calidad del agua del Estero Becerros no se vería afectada en el tiempo y como consecuencia, se mantendría la disponibilidad de alimento para ser aprovechada por los diferentes grupos de organismos que ahí habitan, ya sea que lo hagan de manera temporal o como residentes. Sobre los recursos pescables, se evitaría que los pobladores locales que los aprovechan actualmente para autoconsumo, sigan utilizando cebos para atraer a sus presas o que empleen artes de pesca no autorizadas. En efecto, hoy en día es una práctica común el empleo de alimento para cerdos o el uso de fispas y redes con longitud de malla y diámetro de hilo prohibidos en la mayoría de cuerpos de agua estuarina en el estado de Nayarit.

Esto último se lograría con la implementación de operativos de vigilancia por conducto del personal del área de Medio Ambiente del proyecto, quienes participarían en ello como coadyuvantes de la autoridad, personal conservacionista, todo eso apoyado con la colocación de señalética restrictiva en la zona, así como de pláticas de concientización social.

Otra situación que se vería favorecida a partir del establecimiento del proyecto, es que se controlaría el azolvamiento del propio Estero Becerros, ya que con la colocación de pasto sobre el suelo desnudo que hoy existe en el predio, donde se pretende construir el campo del golf, se disminuirá completamente el arrastre de arena hacia su lecho por escurrimiento o el transporte hacia el mismo por efecto del viento.

El agua para los riegos del Green y el Firewall, así como del campo de golf en general, pasará inicialmente a ser empleada en las áreas de apoyo que considera este proyecto, se obtendrá de pozos de agua subterránea que se contempla establecer a partir de las concesiones que se tramitarán ante la CONAGUA en caso de obtener la autorización en materia ambiental, necesaria en primera instancia para ello.

En el caso de los riegos, al establecerse el proyecto, estos se espera que se realicen durante la noche y que sean empleando agua tratada, para lo cual se deberá de programar el sistema automático de riego, ingresando los parámetros necesarios al software que lo controlará para que eso ocurra; lo anterior con la intención de evitar al máximo que se evapore el agua y para que se favorezca en consecuencia, que se infiltre la mayor cantidad del agua, con lo que se contribuirá a paliar la intrusión de la cuña salina que se provoca por la extracción del agua del subsuelo en estas áreas cercanas al mar.

Adicionalmente se realizarían acciones tendientes a la reforestación con especies nativas, alrededor del campo de conformidad al diseño que se tiene, con lo que se favorecerá la infiltración del agua, que como mencionamos, evita que penetre la cuña salina en el acuífero, toda vez que existirá extracción del recurso agua del subsuelo.

Otra de las acciones consideradas en el proyecto que permitirán controlar el avance de la cuña salina, es que los escurrimientos pluviales serán contenidos en un dren perimetral de biofiltración que existirá en el campo de juego, para que posteriormente sean dirigidos hacia un pozo de infiltración profunda después de ese proceso.

#### *Aire:*

Un aire de mala calidad en esta zona por las características del espacio totalmente abierto es poco probable, ya que se podría disipar rápidamente, sin embargo, no es ajeno conocer que el aire que puede provenir de incendios fortuitos o accidentales, llegaría a afectar la respiración de los diferentes organismos que aquí se encuentran.

Por ello es que con proyecto se contempla por parte del Promovente, establecer brigadas de combate de incendios y acciones preventivas para evitar cualquier conato de esta naturaleza que se pudiera presentar; esto se estaría planteando mediante el establecimiento de una estricta reglamentación del uso de fuego en las diferentes etapas del proyecto, las que se extienden hacia restricciones para fumar y dejar objetos de vidrio u otro material que pudieran causar la ignición de algún material, a partir del efecto llamado lupa.

Las tareas de limpieza con proyecto, en consecuencia, serán de una importancia fundamental para evitar que se mantengan residuos en la zona del proyecto y en el borde del bosque.

Para contribuir a disminuir los efectos negativos del Cambio Climático, con proyecto, se establecerían estrictas medidas respecto al uso de vehículos de combustión interna, que de manera evidente estén generando emisiones contaminantes de efecto invernadero.

Otras acciones tendientes a contribuir a la disminución de los efectos del Cambio Climático que con proyecto se establecerían son: la instalación de un sistema de iluminación ahorradora de energía en todas las instalaciones y de limitación de su encendido cuando no exista presencia de personas cerca de las luminarias.

Con proyecto también se favorecerá reciclar productos usados de papel, plástico, vidrio y aluminio, para evitar que los vertederos crezcan, particularmente cuando no existen rellenos sanitarios como es el caso de esta zona.

Respecto al ruido, este se limitará a partir de reglas de buenas prácticas de turismo que se establecerán con proyecto; entre ellas se encontrará la restricción del empleo de bocinas altoparlantes, la restricción de realizar caminatas nocturnas en esta área del campo. Además, se habrán de emplear elementos amortiguadores de ruido<sup>25</sup>, los que deben estar disponibles en áreas determinadas del desarrollo para no afectar el comportamiento de los diferentes organismos presentes en el área.

#### **Fauna:**

Con proyecto, aunque no se restablezca la continuidad entre el hábitat que existía antes de ser intervenido el predio y con mayor anterioridad, antes de que ocurriera el cambio de uso de suelo hacia las actividades agropecuarias que ahí se establecieron desde hace décadas, es decir, se mantendrá la estructura de borde del área de vegetación que aún se conserva y que con la medida que se ha determinado, de mantenerla como un área de amortiguamiento, se evitará, aunque un poco, continuar con la fragmentación de hábitat que se ha dado.

---

<sup>25</sup> Los difusores se emplean principalmente en techos o paredes rectas. Su función es difuminar el sonido de tal modo que se extienda y sea mucho menor del que podría notarse. Se pueden usar junto a los elementos absorbentes para aumentar la eficacia de la instalación.

El establecimiento del césped se puede inferir que dará confianza a los organismos para realizar cruces o movimientos a través del campo de juego, permitirá condiciones para que exista alimento y podrá conseguir en consecuencia, regresar a ocupar estos sitios por parte de algunas especies, aunque de manera intermitente.

Por lo anterior, el Promovente colocará en sitios estratégicos del campo de juego, elementos de señalética que hagan conciencia entre los jugadores y el personal operativo, para evitar atropelamientos o en un caso extremo, evitar el maltrato de los animales que pudieran llegar a ocupar el sitio durante las jornadas de juego o las tareas de mantenimiento.

La referida modificación de la estructura y descomposición del paisaje que se presentó, ha dado lugar a una larga serie de repercusiones ambientales y territoriales, afectando el funcionamiento y extensión de los ecosistemas, a la composición de las comunidades biológicas y a la dinámica de las poblaciones. En este sentido, la fragmentación que se ha dado, es a partir del establecimiento del césped que se tratará de generar un efecto de homogeneización del paisaje.

En este sitio no podemos señalar la existencia de un corredor biológico antes de la intervención del predio; no se cuenta con esa información, pero si podemos de matizar señalando que existía cierta conectividad ecológica en toda esta zona, entendida como la capacidad del territorio para permitir los desplazamientos de las especies silvestres entre los diferentes fragmentos con recursos<sup>26</sup>.

Las características de manera particular de un corredor vendrán determinadas, en gran medida, por los requerimientos ecológicos y la capacidad de desplazamiento del taxón o taxones cuya movilidad pretende garantizar. Los corredores pueden plantearse, fundamentalmente, entre los núcleos de población de un taxón, entre éstos y zonas aptas desocupadas o, desde una perspectiva de mayor integración, entre espacios de características ambientales similares que albergan grupos funcionales de especies con análoga ecología espacial<sup>27</sup>.

---

<sup>26</sup> Taylor P. D.; Fahrig, L.; Henein, K. & Merriam, G. (1993): Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68: 571- 573.

Recordemos que, hacia los extremos del predio que nos ocupa, el cambio de uso de suelo para realizar actividades de pastoreo y la agricultura se dio hace años y que, por tanto, ya se encontraba impactada severamente esta zona, desde el punto de vista de una conectividad entre taxones el sitio, quedando únicamente la zona que se va a respetar como un área de amortiguamiento, con atributos que permitan el desplazamiento de especies de manera segura.

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Los objetivos de éste programa, son identificar los componentes ambientales afectados, tipos de impactos, parámetros y en su caso, los indicadores de cumplimiento. Estos indicadores serán medibles y representativos del elemento ambiental afectado.

Otra de las características de este Programa Ambiental que estamos poniendo a consideración, es que posibilita la obtención de información de la variable que se esté controlando.

En el mismo sentido, permitirá interpretar toda la información que se genere, particularmente de los cambios importantes que se puedan presentar en el Sistema Ambiental. Esto es posible a partir de la información que ya fue recabada, previo a que se realice el proyecto mediante los Estudios de Base, que dieron sustento a esta Manifestación de Impacto Ambiental, y analizando los datos que se podrían obtener a partir de la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Considerando que el Capítulo VI del presente estudio describe las medidas previstas para el Proyecto, la Promovente deberá tomar en cuenta la inclusión de todas las medidas y/o acciones de prevención, control, mitigación y/o compensación, el PVA se enfocará al seguimiento y control de las acciones descritas en la MIA y deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Comprobación de las medidas correctoras con una periodicidad mínima que coincida con las distintas fases de ejecución del proyecto a desarrollar (preparación del sitio, construcción, operación, etc.).

- Control de las escorrentías con periodicidad anual y sobre todo en el temporal de lluvias y comprobación de la eficiencia de las medidas adoptadas para evacuarlas. Así como proceder a su limpieza y mantenimiento después de fuertes lluvias, con intención de que las instalaciones colapsen y de revisar que los dimensionamientos calculados son los correctos y las medidas son eficaces.
- Vigilancia y mantenimiento con carácter anual de los distintos sistemas de drenaje que se proyecten en las fases de construcción y operación.

#### VII.2.1 Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental

El seguimiento del PVA lo realizará un encargado de medio ambiente que designará el Promovente que tendrá que contar con los conocimientos necesarios para encabezar las diferentes tareas por desarrollar, a través de:

- Recorridos en áreas de trabajo;
- Inspecciones de áreas asignadas a contratistas y/o prestadores de servicios;
- Auditorías internas; y
- Ejecución de las diferentes acciones contempladas en los Programas de Vigilancia Ambiental

En los casos en que existan desviaciones o incumplimientos, el responsable del área ambiental, emitirá una No Conformidad, que de acuerdo a los términos del contrato que establecerá con quienes intervengan en el proyecto, traerá como consecuencias las sanciones y obligatoriedad de solventar las situaciones que den origen a esa determinación.

#### VII.2.2. Instrumentos para el seguimiento

Como se ha señalado, la empresa que estaría realizando las tareas constructivas para el promovente, de acuerdo a lo que se tiene planeado, cuenta con sólidos procedimientos que dieron origen a las certificaciones que tiene en materia ambiental.

Dichos procedimientos se agrupan en un Sistema Integrado de Gestión (Gestión de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente) con las debidas certificaciones de cumplimiento de las normas internacionales ISO 9001, ISO 45001 e ISO 14001 otorgadas por la certificadora Bureau Veritas de México<sup>27</sup>.

Adicionalmente, el instrumento principal que se utilizará en este proyecto será la Bitácora de Trabajo, donde se hará el registro del cumplimiento de la implementación de las medidas de prevención, mitigación, compensación y control, que sean realizadas durante las diferentes etapas del proyecto. La información base de la Bitácora de Trabajo considera los siguientes aspectos:

- Fecha en la que se realiza la supervisión y responsables
- Descripción breve de los trabajos que se están realizando al momento de la supervisión
- Frente de trabajo
- Sobrestante

Tabla VII.1.Bitácora de Trabajo del Programa de Vigilancia Ambiental.

NO	ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIÓN IMPACTANTE	MEDIDA A IMPLEMENTAR Y SU TIPO	INDICADOR DE ÉXITO	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	OBSERVACIONES

<sup>27</sup> Bureau Veritas es una Certificadora que opera a nivel mundial y mantiene más de 60 acreditaciones para entregar servicios de certificación de estándares internacionales ISO, acreditados a nivel local (<https://www.bureauveritas.com.mx>).

# CAPITULO VIII

---

## CONTENIDO

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....	2
VIII.1. Metodología para la caracterización de fauna .....	2
VIII.1.1. Anexo fotográfico del muestreo de fauna.....	7
VIII.2. Metodología para la caracterización de flora .....	7
VIII.2.1 Establecimiento de los sitios de muestreo.....	8
VIII.2.2. Forma y tamaño de los sitios.....	9
VIII.2.3. Variables dasométricas evaluadas.....	10
VIII.2.4. Justificación del muestreo.....	11
VIII.2.5. Anexo fotográfico del muestreo de flora.....	11
VIII.3 Planos del proyecto ejecutivo.....	13
VIII.3.1 Otros anexos .....	13
VIII.4. Glosario de términos .....	14
VIII.5 Referencias bibliográficas.....	22

# CAPITULO VIII

---

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

### VIII.1. Metodología para la caracterización de fauna

Para determinar la fauna silvestre en el área del proyecto, se requiere la combinación de métodos específicos para cada grupo faunístico. Los métodos para Herpetofauna y Mastofauna se denominan métodos de búsqueda exhaustiva directa o indirecta, o bien mediante trampeo (trampas mecánicas o cámaras trampa); mientras que la comunidad de Aves es muestreada mediante puntos de conteo o transectos con ancho de banda fijo (Ralph *et al.*, 1995; Gallina y López, 2011). Estos métodos permiten caracterizar de la mejor manera la fauna silvestre de un área. Además, debido a la flexibilidad y amplia aplicación, permiten hacer comparaciones entre áreas de la misma región geográfica o entre ecosistemas equivalentes de diferentes latitudes (Gallina y López 2011).

Los anfibios y reptiles están distribuidos en una amplia gama de hábitats y además son especies de diversos tamaños que pudieran implicar diversas técnicas. Pero en general, al menos en la zona que evaluamos, son animales de mediano a pequeño tamaño. Por lo que el método utilizado es la búsqueda exhaustiva, que consiste en la revisión de sitios que funcionen como micro hábitats para las especies del grupo: bajo rocas, entre oquedades, en los troncos, ramas, entre la hierba, en pequeños escurreimientos, moviendo hojarasca y troncos que pudiesen albergar organismos (Heyer *et al.*, 2014). La búsqueda

intensiva consiste en recorrer en zigzag las bandas del transecto y revisar lo máximo posible los microhábitats en la búsqueda de animales.

**Anfibios:** Los anfibios tiene su mayor actividad temprano (07:00-09:00 horas) o ya en el atardecer al bajar la temperatura y aumentar la humedad ambiental (17:00-19:00 horas). La búsqueda debe estar centrada en revisar áreas relativamente húmedas, cañadas, lechos de arroyos, cavidades, reservorios, tanquetas de agua y bajo rocas (Figura VIII.1).

**Reptiles:** Los reptiles por el contrario tienen su mayor actividad por la mañana (09:00-12:00 horas) o en el caso de serpientes y salamanquesas, en el atardecer al bajar la temperatura ambiental (16:00-19:00 horas). La búsqueda estuvo centrada en revisar áreas o zonas que pueden servir como refugio, áreas de termorregulación o microhábitat como cavidades, bajo rocas, cañadas, troncos de árboles y paredones de roca. La captura de tortugas será manual, y en tanto son liberadas serán resguardadas en un ambiente húmedo, que pudiera ser cubetas con hojarasca y tierra humedecida.

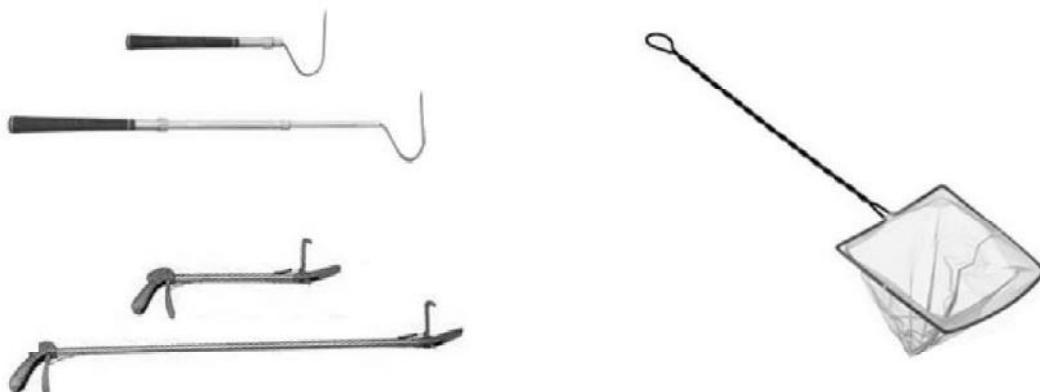


Figura VIII.1. Algunos materiales para la captura de anfibios y reptiles (ganchos herpetológicos, tongs y red tipo acuario).

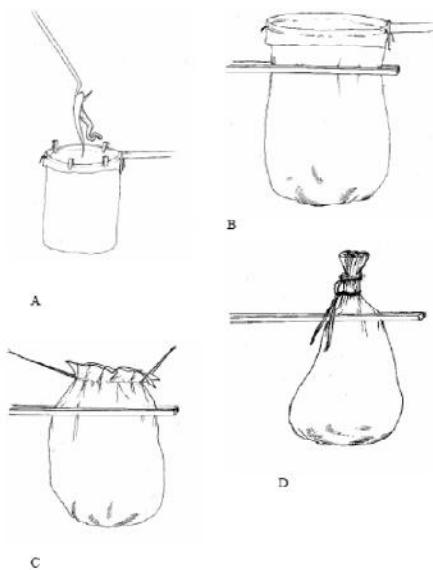


Figura VIII.2. Colocación de una serpiente en una bolsa de manta (Bennett, 1999)

La manipulación de serpientes debe realizarse con ganchos (no venenosas) o pinzas herpetológicas (venenosas) y deben usarse polainas para proteger las espinilleras de algún tipo de mordida que pudiera comprometer al brigadista. Cuando es atrapada la serpiente debe meterse en un costal de manta y cerrarse con cuidado evitando dañar al animal y que este a su vez cause algún tipo de mordedura a los biólogos (Figura VIII.2).

En el caso de las aves, los métodos empleados para su estudio son muy diversos (puntos de conteo, transectos, redes de niebla, conteo de barrido) y que dependen del hábitat y el grupo de aves (i.e. rapaces, aves playeras, aves de bosque) bajo estudio. El método apropiado entonces debe contemplar el sitio bajo evaluación, el ensamble de aves potencialmente presentes y los recursos materiales disponibles. Sin embargo, el método con aplicabilidad más amplia es el transecto con ancho de banda fijo, que consiste en que el observador se desplaza por un trayecto definido y contando todas las especies vistas u escuchadas, pero dentro un área definida a los lados del observador, de manera que se establece una banda o franja de conteo imaginaria (transecto), este método es flexible ya que permite ajustar el ancho de la franja de conteo de acuerdo con el hábitat presente, pudiendo estrecharse en áreas forestales y ampliarse en zonas abiertas; asimismo la distancia recorrida puede ajustarse en función del sitio bajo evaluación (Ralph *et al.*, 1995).

De acuerdo a la literatura, no se reporta la efectividad del rescate de nidos, una vez reubicado el nido, no se tiene información de que los padres continúen haciéndose cargo del mismo en su nueva ubicación. Es decir, la reubicación de nidos no se contempla como una medida adecuada en el presente proyecto.

En ocasiones en las trampas para roedores se registra la captura incidental de aves las cuales son liberadas de inmediato, pues su capacidad de desplazamiento le permite alejarse por sus propios medios antes de la entrada en acción de la maquinaria encargada de realizar las actividades de desmonte.

En el caso de la mastofauna se realiza una búsqueda exhaustiva de rastros, por lo que los encuentros visuales o más bien los registros tienden a ser indirectos, sin descartar los directos. Además, se buscan rastros que consisten en excretas, la presencia de huellas y las osamentas. Para esto se revisan sitios que puedan funcionar como andadores, letrinas o en la orilla de cuerpos de agua. Estos registros funcionan como un estimado de la abundancia relativa de las especies en el área bajo muestreo, mas no de la abundancia real de especies (Gallina y López, 2011).

Las trampas de caja (Sherman y Tomahawk) son trampas del tipo no intrusivas, permiten capturar el animal sin causarle la muerte. Los tamaños de las trampas son variados, pueden ser o no plegables para su mejor manipulación. Son rectangulares y presentan una abertura o dos en los extremos. La trampa se cierra cuando la placa de metal dentro activándose con el peso del animal. Otro método, menos intrusivo es la colocación de cámaras trampa, las cuales son dispositivos electrónicos, que funcionan mediante baterías y otras fuentes de energía, y realizan capturas fotográficas automatizadas de la fauna presente, gracias a que tienen sensores que permiten fotografiar a los organismos que pasen frente a la misma, las cámaras trampa son colocadas en cualquier horario, ya que funcionan tanto de día como de noche.

Se recomienda elaborar cebos con avena, semillas de girasol y vainilla líquida, para mamíferos pequeños como roedores. Para mamíferos medianos uno de los cebos

utilizados es la sardina o atún. Para la colocación se recomienda llegar al sitio de captura, colocar y cebar todas las trampas antes de que oscurezca, y marcar su ubicación, todo ello dentro de las parcelas de rescate. Las trampas se colocarán a una distancia mínima entre las mismas de 20 m para las Sherman y 50 m para las Tomahawk, en un horario de 4:00 pm a 7:00 pm; la revisión de éstas tiene que realizarse temprano, antes de las 9:00 h. Si se llegan a encontrar trampas vacías, se cerrarán para que ningún organismo entre en el día y se volverán a abrir por la noche.

Se tomarán todos los datos pertinentes a la captura, fecha, coordenadas, hábitat, estado de conservación de la vegetación, fotografías e identificación; se tomarán medidas de los organismos sólo en el caso de que sea necesario para su identificación. Los organismos pequeños como roedores se colocarán en bolsas de manta resistentes y los medianos se dejarán en las jaulas con mantas encima para estresarlos lo menos posible. Hay que recordar que esto será de manera temporal, nunca de manera prolongada.

### VIII.1.1. Anexo fotográfico del muestreo de fauna

A continuación, se muestran algunas actividades de muestreo en diferentes escenarios del AP, AI y SA:



Fotografía 1. Actividades de registro de fauna silvestre en el área del proyecto.



Fotografía 2. Captura de *Crotalus basiliscus* en el S.A.



Fotografía 3. Actividades de búsqueda en madrigueras



Fotografía 4. Actividades de registro de fauna silvestre en el S.A.

### VIII.2. Metodología para la caracterización de flora

La planeación del muestreo de la vegetación inicio con la revisión de la cartografía de uso de suelo disponible del INEGI. El sistema de muestreo utilizado es de tipo selectivo, los sitios de muestreo se distribuyeron dentro de los tipos de vegetación identificados donde se consideraron las variantes en cuanto a cobertura detectada en las imágenes de satélite visualizadas en Google Earth, por ello se ubicaron sitios en áreas con mayor cobertura de vegetación, así como áreas donde los arbustos crecen de forma más esparcida, lo cual influye en la estructura de la vegetación.

Para el muestreo de la vegetación presente tanto en el SA como en el Área de Influencia (AI) y en el área del proyecto (AP) se utilizó la técnica de muestreo denominada “método de cuadrante o centradas en un círculo” que estima los valores de densidad y dominancia de las especies que integran las comunidades vegetales. Este fue seleccionado por su alto grado de eficiencia y nivel de precisión para muestrear las comunidades vegetales de tipo arbustivo.

Para caracterizar la vegetación se incluyeron los siguientes aspectos: tipo de vegetación, altitud y coordenadas UTM (longitud y latitud). En cada localidad de muestreo se efectuó en primer lugar, un reconocimiento sobre los estratos presentes y las especies que los integran, posteriormente se realizó la identificación de especies y las mediciones correspondientes, principalmente, diámetro a la altura de pecho (DAP), altura y diámetros de copa.

#### VIII.2.1 Establecimiento de los sitios de muestreo.

Para el establecimiento de los sitios, primero se realizó un reconocimiento sobre el número de estratos presentes y las especies que forman cada uno de ellos, con la finalidad de caracterizar la vegetación localizada en el SA, AI y AP. Los sitios de muestreo se ubicaron selectivamente para estudiar los tipos de vegetación. Se evaluaron sitios de muestreo donde las mediciones se realizaron por estratos de acuerdo a lo siguiente en herbáceas se establecieron parcelas cuadradas de 1 m<sup>2</sup>, para arbustivas parcelas circulares 100 m<sup>2</sup> y en árboles se establecieron parcelas circulares de 500 m<sup>2</sup>. Al llegar al área con ayuda del geoposicionador (GPS) se procedió a la ubicación espacial de los sitios de muestreo.

En el caso de que una de las estaciones de muestreo se ubique dentro de un área impactada por actividades antropogénicas (vías de comunicación, áreas de cultivo u otras instalaciones), se reubica hasta localizar una comunidad vegetal alejada de tales modificaciones, que a la vez sea representativa del tipo de vegetación.

En el campo se recorrió y se midió la vegetación presente en las estaciones de muestreo, y simultáneamente se tomó información físico-ecológica de cada sitio (coordenadas y altitud) para poder caracterizar la localidad donde se realizaron los muestreos. Se anotó, además, la comunidad vegetal y las asociaciones que dominan, enfatizando en anotar el nombre científico y/o común de cada especie. También se tomó información cualitativa sobre la condición actual de la vegetación (grado de impacto en el área y el agente causante). Los materiales utilizados en el trabajo de campo durante los muestreos fueron:

- Cinta métrica flexible de 30 m de longitud
- Estacas de madera o varilla.
- Cinta métrica flexible de 3 y 5 m
- Cuadro de plástico de 1 m<sup>2</sup> para medir especies herbáceas.

Se añaden a los materiales listados anteriormente utensilios para la colecta de muestras botánicas, que no sean posibles de identificar en campo, tales como: martillo de geólogo o piolet, tijeras de podar, bolsas de hule y prensa botánica.

#### VIII.2.2. Forma y tamaño de los sitios.

- a) En el sitio de 500 m<sup>2</sup> (radio = 12.62 m) se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5 cm.
- b) En el subsitio de 100 m<sup>2</sup> (radio = 5.65 m) se mide y registra por género, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan porte arbustivo, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm.
- c) En el subsitio de 1 m<sup>2</sup>, se midieron y consignaron las plantas herbáceas y pastos presentes en el subestrato.

### VIII.2.3. Variables dasométricas evaluadas.

Como ya se mencionó el estrato arbóreo fue evaluado en las parcelas o sitios de 500 m<sup>2</sup>, cuya información evaluada fueron de aquellas plantas que, por su robustez, altura y diámetro normal, son consideradas como plantas mayores, por ejemplo: mezquites, algunos nopalos, yucas y otras maderables. Los datos que se recaban en la vegetación mayor son:

- Especie
- Nombre común
- No. de individuos.
- Diámetro normal (en árboles)
- Altura total
- Diámetro de copa

El estrato arbustivo fue evaluado mediante el subsitio de 250 m<sup>2</sup>, donde se consideraron aquellas plantas que en su estado adulto no alcanzaron los 7.5 cm de diámetro a la altura de pecho (DAP). Los datos por recabar de la vegetación menor, son:

- Especie
- Nombre común
- No. de individuos.
- Cobertura de copa
- Altura total.

El estrato herbáceo se evaluó dentro del Subsitio de 1m<sup>2</sup>. En este sitio se tomará información de hierbas, pastos y algunas cactáceas, los datos que se recabados se refieren a:

- Especie
- Nombre común
- No. de individuos.
- Cobertura de copa
- Altura total.

#### VIII.2.4. Justificación del muestreo.

Una forma de corroborar si nuestro muestreo estuvo bien representado es mediante las curvas de acumulación de especies, si el muestreo fue exhaustivo, la tasa de acumulación de especies debiera ser cercana a cero al alcanzarse un número de individuos. A partir de este punto, las curvas mostraran una asíntota, donde incrementos en el esfuerzo de muestreo no causará aumentos sustanciales en las especies registradas.

Existen métodos no paramétricos, como lo es el indicador Chao2; este indicador estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (Uniques) y el número de especies duplicadas (Doubletons). Este indicador estima los individuos no registrados a medida que se aumentara el número de muestras.

Tabla VIII.1 Indicador No paramétrico de Chao.

Singletes	Dobletes	Especies Observadas	CHAO2
18	10	56	59

Se registraron un total de 56 especies de flora dentro del SA, AI y AP, la curva de acumulación de especie presenta una asíntota, además, el indicador no paramétrico de Chao2, estima solo 3 individuos como no registrados, de acuerdo con esto podemos afirmar que nuestro muestreo capturó la mayor parte de la composición de especies.

#### VIII.2.5. Anexo fotográfico del muestreo de flora



Fotografía 1. Establecimiento de sitios de muestreo



Fotografía 2. Establecimiento de sitio de muestreo



Fotografía 3. Marqueo de arbolado



Fotografía 4. Marqueo de arbolado



Fotografía 5. Medición de DAP.



Fotografía 6. Medición de DAP.



Fotografía 7. Medición de especie arbustivas.



Fotografía 8. Medición de especie arbustivas.



Fotografía 9. Medición estrato herbáceo.



Fotografía 10. Medición estrato herbáceo.



Fotografía 11. Toma de datos.



Fotografía 12. Toma de datos.

### VIII.3 Planos del proyecto ejecutivo

Se anexan los planos siguientes:

- Proyecto (Planta general del proyecto).
- Proyecto (Obras permanentes).

#### VIII.3.1 Otros anexos

Se anexan:

a) Documentos legales:

- Copia certificada del INE del Promovente
- Poder otorgado por el propietario de los predios al Promovente.
- Copia de las parcelas que integran el proyecto.

#### VIII.4. Glosario de términos

**Abiótico:** Denominación que reciben todos los componentes que no tienen vida, como son las sustancias minerales, los gases y los factores climáticos que influyen en los organismos.

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

**Área basal:** suma de las secciones transversales de los árboles en una superficie determinada, medida a partir del diámetro del tronco a una altura de 1.30 metros sobre el suelo, expresada en metros cuadrados por hectárea.

**Área de influencia:** espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

**Área Natural Protegida (ANP):** Es un espacio continental y/o marino del territorio nacional reconocido, establecido y protegido legalmente por el Estado como tal, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

**Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Biótico:** Todos aquellos seres vivos de los ecosistemas;

**Campo de Golf.**- Área del proyecto dentro del área A destinada para el juego donde se practica el deporte

**Captura:** La extracción de ejemplares vivos de fauna silvestre del hábitat en que se encuentran.

**Categorías de riesgo:**

**Sujetas a protección especial (Pr).** Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

**Amenazadas (A).** Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN);

**En peligro de extinción (P).** Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN);

**Probablemente extinta en el medio silvestre (E).** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano; y

**Coordenadas geográficas:** Conjunto de líneas imaginarias que ubican con exactitud un lugar en la superficie de la Tierra. Estos conjuntos de líneas corresponden a los meridianos y paralelos.

**Criterios de significancia:** Umbrales cualitativos y cuantitativos que determinan la importancia (significativa o no significativa) de un impacto, y presentan una discusión de la importancia del efecto ocasionado por la actividad del Proyecto en un componente ambiental;

**Datum:** Sistema geométrico de referencia que expresa numéricamente la posición geodésica de un punto sobre el terreno. Se define en función de un elipsoide y por un punto en el que éste y la tierra son tangentes.

**Densidad:** Número de individuos por unidad de área.

**Desmonte:** Es la remoción de la vegetación para garantizar la realización de las obras.

**Despalme:** Toda la capa de suelo aprovechable que será desplazada para garantizar la realización de las obras.

**Disposición Final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

**Ecosistema:** Unidad básica de estudio de la naturaleza.

**Educación ambiental:** Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente con el fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente.

Comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida;

**Emisión:** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, o conjunto de ellas, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía;

**Escala:** La relación matemática que existe entre las dimensiones reales y las del dibujo que representa la realidad sobre un plano o un mapa. En ecología se define por la resolución (escala de los geógrafos) y la extensión de la zona de estudio;

**Escala gráfica:** Es la representación dibujada de la escala unidad por unidad, donde cada segmento muestra la relación entre la longitud de la representación y el de la realidad;

**Especie.** Unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisionómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas;

**Especies en riesgo.** Aquella incluida en alguna de las categorías descritas en la NOM-059-SEMARNAT-2001: Amenazada (A), En peligro de extinción (P), Sujetas a protección especial (Pr) y Probablemente extinta en el medio silvestre (E);

**Especies migratorias.** Fauna silvestre que realizan movimientos o desplazamientos latitudinales o altitudinales de manera periódica y como parte de su ciclo vital.

**Fauna feral.** Fauna perteneciente a la categoría de fauna doméstica, que no está bajo tutela del humano, y que por diversas circunstancias se encuentra en hábitats nativos, comportándose como fauna perjudicial.

**Fauna nociva:** Especies animales potencialmente dañinas para la salud y los bienes, asociados a los residuos;

**Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

**Flora silvestre:** Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;

**Generación:** Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

**Grado de significancia:** Grado de impacto causado por el desarrollo del Proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo;

**Hábitat:** Sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

**Impacto crítico;** Significativos o relevantes. Impacto que excede los umbrales de significancia y con valores de importancia entre 50 a 75.

**Impacto no significativo:** Impacto que no rebasa los umbrales de significancia y con valor de importancia entre 0 y 25.

**Impacto significativo:** Impacto con un valor de importancia entre 25 y 40, y que únicamente rebasa los umbrales de significancia cuando se presenta un evento extraordinario, como un error de operación.

**Intensidad:** Grado de destrucción de la acción sobre el factor.

**Manejo:** Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

**Mapa:** Es una representación plana de cualquier fenómeno concreto o abstracto localizable en el espacio, representado en proporción a su tamaño real por medio de escalas.

**Material:** Sustancia, compuesto o mezcla de ellos, que se usa como insumo y es un componente de productos de consumo, de envases, empaques, embalajes y de los residuos que éstos generan.

**Monitoreo ambiental:** Conjunto de acciones para la verificación periódica del grado de cumplimiento de los requerimientos establecidos para evitar la contaminación del ambiente.

**Paisaje:** Porción del espacio concerniente a la escala de las actividades humanas. Está definido por su heterogeneidad espacial y temporal, por las actividades humanas que en él se desarrollan y por su ambiente.

**Plan de Manejo:** Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.

**Población:** Conjunto de individuos de una misma especie que constituyen una unidad demográfica funcional y que comparten el mismo hábitat. Se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

**Potencia nominal:** Potencia neta especificada por el fabricante en la placa de características del aerogenerador. Coincide con la máxima potencia neta del aerogenerador en régimen de funcionamiento permanente.

**Producto:** Bien que generan los procesos productivos a partir de la utilización de materiales primarios o secundarios. Para los fines de los planes de manejo, un producto envasado comprende sus ingredientes o componentes y su envase.

**Programas:** Serie ordenada de actividades y operaciones necesarias para alcanzar los objetivos de esta Ley.

**Proyección cartográfica:** Conjunto de transformaciones métricas definidas para representar la superficie de la Tierra sobre un plano. Existe diversos tipos de proyecciones, cada una de las cuales posee propiedades diferentes en cuanto a las métricas del objeto real y su representación plana; por ejemplo, en una proyección conforme se conservan los ángulos y en una equivalente se conservan las superficies.

**Recursos Acuícolas:** Las especies acuáticas susceptibles de cultivo, sus productos y subproductos.

**Relieve:** Designa las irregularidades y accidentes de la superficie terrestre, cuyas depresiones (valles, cuencas, cañones, etc.) y elevaciones (montañas, colinas, picos, etc.) constituyen y definen el paisaje.

**Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o

disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

**Residuos Peligrosos:** Son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

**Reuso del agua:** Es el aprovechamiento de aguas residuales tratadas en servicios al público con contacto indirecto u ocasional, ya que es destinado a actividades donde el público en general está expuesto indirectamente o en contacto físico incidental y que su acceso es restringido, ya sea por barreras físicas o personal de vigilancia.

**Riesgo:** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

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

**Terreno forestal arbolado:** Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotados de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características

**Tratamiento:** Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

**UTM:** Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés Universal Transverse Mercator, UTM) basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al ecuador, se la hace tangente a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas geográficas, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se expresan en metros únicamente al nivel del mar, que es la base de la proyección del elipsoide de referencia.

**Uso doméstico:** Utilización del agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego jardines y de árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de animales domésticos que no constituyan una actividad lucrativa.

### VIII.5 Referencias bibliográficas

- Aranda-Sánchez, J. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arroyo-Cabral, J., L. León-Paniagua, C.A. Ríos-Muñoz, D.V. Espinosa-Martínez y L. Medrano-González. 2015. Mamíferos de Nayarit. Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época 5(1): 33-62.
- Bojórquez-Tapia L.A. 1989. Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad.

- Ceballos, G. 2014. Mammals of México. John Hopkins University Press.
- CITES. 2020. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Apéndices I, II y III.
- eBird. 2022. <https://ebird.org/home>.
- Figueroa-Esquível, E. y F. Puebla-Olivares. 2014. Aves de Sierra de Vallejo, Nayarit, México. BioCiencias 2(4): 313-326.
- Gallina, S. y C. López-González. 2011. Manual de Técnicas para el estudio de Fauna. Volumen I, Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Ecología A.C.
- Gill, A. M., & Tomlinson, P. B. (1969). Studies on the growth of red mangrove (*Rhizophora mangle L.*) I. Habit and general morphology. *Biotropica*, 1-9.
- González-Romero, A. 2011. Fauna silvestre de México: Uso, manejo y legislación. En: Gallina, S. y C. López-González (eds.) Manual de Técnicas para el estudio de Fauna. Volumen I, Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Ecología A.C.
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vitora, 3ra. edición.
- Heyer, R., Donnelly, M. A., Foster, M., & McDiarmid, R. (Eds.). (2014). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution.
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A guide to the Birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
- Jacobo-Sapién, E. 2015. Riqueza de Aves de Nayarit. Tesis de grado, Universidad Autónoma de Nayarit.
- Lesur, L. (2011). Arboles de México. México. Trillas.
- Loc-Barragán, J. 2014. Riqueza de Anfibios, Reptiles y Mamíferos en el Bosque Mesófilo de la Sierra de Vallejo, ejido Bella Unión. Tesis profesional, Universidad Autónoma de Nayarit.
- Miramontes, E. 2017. Herpetofauna de la zona sur de Sierra de Vallejo, Nayarit. Tesis profesional, Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas.
- Miranda, A. 1993. Manejo de Fauna Silvestre. Ciencias 7: 103-110.

- Molina, D., E. Miramontes y A. Maldonado-Gasca. 2016. Listado de la Avifauna de humedales de la Costa Sur de Nayarit. BIOCYT 9(36): 642-655.
- Moreno, C. P., Castillo, C. G., Infante, M. D., Aguirre, L. G., González, G. F., Gerwert, N. M. (2015). Plantas y Animales de las Costas de Veracruz. Una Guía Ilustrada. Veracruz, México: Secretaría de Educación del Estado de Veracruz.
- Naturalista. 2022. <https://www.naturalista.mx>.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2019 de 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.
- Parra-Olea, G., O. Flores-Villela y C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de Anfibios en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S460-S466.
- Plan de Desarrollo Municipal de Compostela.
- Plan Parcial de Desarrollo Costa Canuva.
- Ralph, C. J., Droege, S., & Sauer, J. R. (1995). Managing and monitoring birds using point counts: standards and applications. In: Ralph, C. John; Sauer, John R.; Droege, Sam, technical editors. 1995. Monitoring bird populations by point counts. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: p. 161-168, 149.
- Ramírez-Silva J. P., D. De la Rosa, F. J. Hernández-Cadena y G. Woolrich-Piña. 2015. Conservación de los mamíferos de Nayarit. Pp. 311-321 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas, y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato.
- Sahagún, G. E., Macías, R. M., Carrillo, R. P., Larrañaga, G. N., Vázquez, G. J. (2014). *Guía de Campo de los Arboles Tropicales de Barranca del Río Santiago en Jalisco*, México. Guadalajara, México. Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Torres, A., Jaeger, J. A., Alonso, J. C. 2016. Assessing large-scale wildlife responses to human infrastructure development. PNAS 113(30): 8472-8477.

- UICN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species in the World.  
<https://www.iucnredlist.org>.
- Van der Ree, R., Smith, D. J., Grilo, C. (eds). 2015. Handbook of Road Ecology. 1st Edition. 551 pp.
- Velazco, M. C., Salcedo, M. S., Alanís, F. G., González, A. M., Alvarado, V. A. (2012). *Helechos de Nuevo León*. Monterrey, México; Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Woolrich, G., P. Ponce-Campos, J. Loc-Barragan, J.P. Ramírez-Silva, V. Mata-Silva, J.D. Johnson, E. García-Padilla y L. David-Wilson. 2016. The Herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation status. Mesoamerican Herpetology 3(2): 376-448.