ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2
I.1 Datos generales del proyecto 2
I.1.1 Nombre del proyecto 2
I.1.2 Ubicación del proyecto 2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 3
I.2 Datos generales de la promovente 3
I.2.1 Nombre o razón social 3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes 3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 3
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 3
I.3 Nombre del responsable técnico del estudio 4
1.3.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental 4
I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio 5
I.4 Fecha de elaboración del presente instrumento 5

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

TIERRA HUICHOL

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la parcela número S/N, en el km 16.5 de la carretera Playa Novillero – Palmar de Cuautla, ejido de Palmar de Cuautla, municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit; con localización en el sistema de referencia global: WGS84, 13N, coordenadas UTM: X=433,106.768, Y=2,458,879.399 *WGS84.*

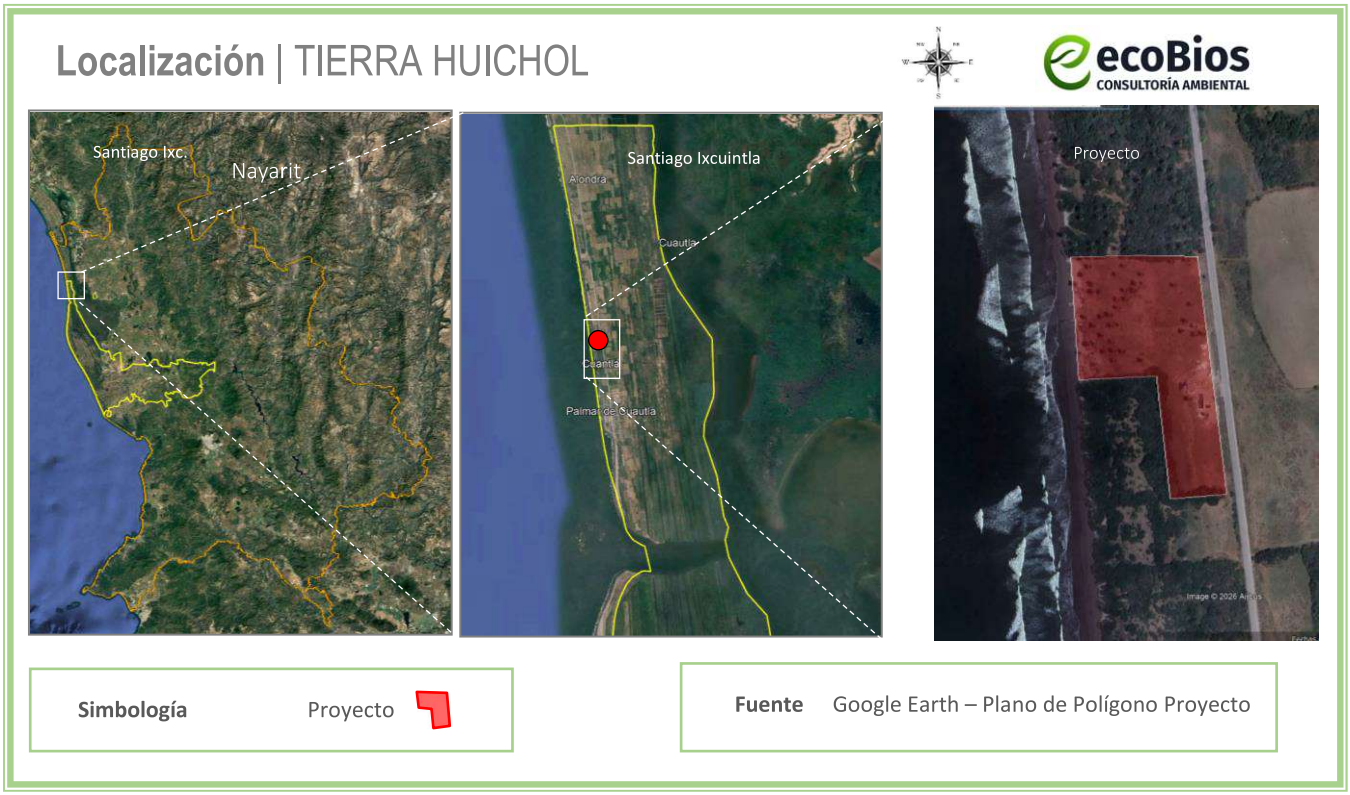


Figura I.1 *Macro y micro localización del área de estudio*

Coordenadas UTM:

Tabla I.1 *Cuadro de construcción del polígono del proyecto*

COORDENADAS UTM DEL POLIGONO DEL PROYECTO				
LADO EST-PV	**DISTANCIA**	**COORDENADAS UTM (M)**		**FACTOR DE ESCALA LINEAL**
1354-1356	274,557	433,106.768	2,458,879.399	0.99965525
1356-1409	64,464	433,147.201	2.458,607.836	0.99965527
1409-1408	139,360	433,083.059	2,458,601.404	0.99965534
1408-1413	76,158	433,063.311	2.458,739.358	0.99965542
1413-9005	13,319	432,987.345	2,458,733.949	0.99965550
9005-9004	143,436	432,974.101	2.458,732.533	0.99965552
9004-1407	88,309	432,958.969	2,458,875.169	0.99965546
1407-1354	59,561	433,047.212	2,458,878.601	0.99965534
Superficie 29,939.566 m^2				

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a las condiciones constructivas y previniendo un mantenimiento adecuado, el proyecto contempla una vida útil mayor a 50 años.

I.2 Datos generales de la promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Terramar Desarrollo y Diseño S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

RFC: TDD2007091Q9

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

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

[redacted]

1.2.5 Personas autorizadas para recibir notificaciones

[redacted]

I.3 Nombre del responsable técnico del estudio

1.3.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

ECOBIOS Consultoría Ambiental

[redacted]

Directora General

Cedula profesional: 5530854

Miembro de la **Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C.**

Núm. socio: SI18179

Integrante de la Mesa Directiva de AMIA Nayarit.

Registro PAPSAN: NR-SDS/063

Miembro de la **Asociación Nayarita de Consultores Ambientales A.C.**

Cargo en Comité: Secretaria

Núm. Socio ANCA-012

Registro de Prestador de Servicios Ambientales en el Padrón Municipal de Bahía de Banderas: ODUMA/MA/EA/017/2023

Colaboró: [redacted]

I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

I.4 Fecha de elaboración del presente instrumento

Junio, 2026

ÍNDICE

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
II.1 Información general del proyecto 2
II.2 Naturaleza del Proyecto 2
II.3 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental 4
II.4 Selección del sitio 7
II.5 Ubicación y dimensiones del proyecto 7
II.6 Inversión requerida 9
II.7 Urbanización del área, descripción de servicios existentes y vías de acceso. 9
II.8 Descripción del proyecto 10
II.9 Obras e instalaciones existentes actuadas por PROFEPA 11
II.10 Obras que conforman el proyecto 18
II.11 Etapa de operación y mantenimiento 19
II.11.1 Programa de actividades de mantenimiento 19
II.11.2 Personal necesario para la operación y mantenimiento 20
II.11.3 Servicios necesarios para la operación y mantenimiento 20
II.12 Etapa de abandono del sitio 21
II.12.1 Utilización de explosivos 21
II.13 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 21
II.13.1 Durante la etapa de operación y mantenimiento 21
II.14 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos 24
II.14.1 Tecnologías para el control de residuos sólidos 24
II.14.2 Tecnologías para el tratamiento de residuos líquidos 24
II.15 Tecnologías para control y reducción del consumo de agua potable 26
II.16 Tecnologías para control y reducción del consumo de energía eléctrica 26

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto llamado "TIERRA HUICHOL", consiste en la operación y mantenimiento de un conjunto habitacional de tipo fraccionamiento, con 73 lotes de diferentes medidas; incluye áreas de uso común, áreas de servicio, áreas verdes y vialidades. Lo anterior, dentro de un predio con una superficie de **29,939.56 m^2.**

Dentro del proyecto encuentran construidas obras como lo son: una palapa con estructura de madera, área de baños y regaderas, área de camastros, alberca y cuarto de máquinas; estas obras se encuentran sobre una plataforma de concreto, también se cuenta con una caseta de vigilancia, un muro de acceso y vialidades con empedrado y machuelos, así como áreas comunes conformadas por canchas, área de juegos, estacionamiento para visitantes, andadores y áreas verdes. En el capítulo ***II.9 Obras e instalaciones existentes,*** se describen las obras a detalle.

Lo anterior se encuentra dentro de un predio con una superficie de **29,939.56 m^2**; ubicado en el km 16.5 de la carretera Novillero – Palmar de Cuautla, municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit.

II.2 Naturaleza del Proyecto

Consiste en un proyecto competencia de la Federación por tratarse de actividades operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario de tipo fraccionamiento en un ecosistema costero, contenido en el artículo 28, fracciones IX y X de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y art. 5° incisos Q) y R), Fracción I Y II de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**.

El polígono del presente proyecto se ubica a 1.0 km al norte de la localidad de Palmar de Cuautla y a 16.5 km al sur de la localidad de Playa Novillero. Se aprovechará la superficie de **29,939.56** m^2, esto debido a la erosión de la playa colindante con el predio causada por las corrientes marinas. (Ver Capítulo: ***II.3 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental***).

El polígono del proyecto es de tipo: Habitacional. Y según la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, del INEGI, corresponde a: Agricultura de Riego Anual y Permanente.

Por lo tanto, se presenta la actual MIA para cumplir con la ley y poder obtener la autorización ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), al tratarse de una obra y actividad en un predio ubicado en lo que es considerado un ecosistema costero, y en cumplimiento al procedimiento administrativo instaurado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

(**PROFEPA**) en su Expediente Administrativo número **PFPA/24.1/3S.4/0017-2026,** Acta de Inspección **No. IIA/2026/017** de fecha 17 de abril de 2026, por obras y actividades realizadas en el predio y que no contaron con autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, las cuales comprendieron lo siguiente:

Observándose lo que a continuación se describe:

El proyecto denominado Tierra Huichol, cuenta con bardeo perimetral en su parte colindante con la carretera, y un acceso principal con una caseta de vigilancia de 14.40 m^2 que incluye un baño, con dos áreas verdes de aproximadamente 9 m^2, cada una de ellas, el proyecto cuanta con 5 manzanas para lotes con las siguientes medidas aproximadas:

Manzana 1. 1,821.58 m^2
Manzana 2. 2,548.47 m^2
Manzana 3. 4,678.57 m^2
Manzana 4. 4,655.18 m^2
Manzana 5. 2,365.14 m^2

En donde irán los lotes, cuenta con las salidas de agua y las acometidas para la energía eléctrica en cada uno de ellos, el proyecto cuenta con vialidades construidas con empedrado ahogado con una superficie aproximada de 7,280 m^2 que incluye una calle principal y tres calles secundarias.

El proyecto está conformado por una palapa de palma sobre una estructura de madera, en una superficie de concreto, que cuenta con una superficie aproximada de 465 m^2, que incluye baños y bodega.

El proyecto con una alberca de aproximadamente 145 m^2, y un área alrededor de la alberca de piedra lavada con función de asoleadero, con una superficie de 226 m^2, cuenta con áreas verdes por alrededor de 1,550 m2 en diferentes partes del proyecto, además de 287 m^2 de espacio para estacionamiento con 23 cajones, cuenta con 1 cancha una de básquet ball con 420 m^2 y una de vóley ball con 392 m^2, un área de juegos infantiles con una superficie aproximada de 466 m^2, 2 terrazas con asador y mesas de 54 m^2, cada una de ellas. Cuanta con andadores y banquetas de piedra ahogada por 420 m^2 que comunican las diferentes áreas comunes del lugar, y en los límites del polígono en el área colindante con ZFMT cuenta con un muro de contención construido con concreto armado con una longitud de 144 ml. Superficie total del polígono = 29,939.556 m. Todas las medidas que se realizaron son aproximadas mismas que se realizaron con la ayuda de una cinta métrica marca trupen de 30 metros de longitud. Y

con un Gps marca garmin WGS84 y se tomaron fotografías con l ayuda de un teléfono celular marca motorola.

II.3 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental

El motivo del procedimiento administrativo señalado, tiene por objeto regularizar y obtener las autorizaciones correspondientes de las obras que se realizaron sin contar con autorización de impacto ambiental. Por lo que, como evidencia de la perturbación que pudieron haber ocasionado las obras, se realiza el siguiente análisis de las condiciones del terreno, de acuerdo con la información que se tiene.

En relación a lo mencionado anteriormente, se realizó un análisis con la ayuda del Sistema de Geoposicionamiento de *Google Earth*, partiendo del año 2004, siendo este el registro más antiguo con el que se cuenta, hasta el más actualizado en el año 2024.

Con esto se puede demostrar cómo la playa va cediendo terreno a causa de la erosión del mar, ya que, como se observa en la siguiente figura, en el año 2004, el mar se encontraba a aproximadamente 350 metros de distancia de la carretera y en el año 2024 ya se encuentra a 176 m, esto quiere decir que el mar se ha acercado aproximadamente 174 metros. (ver **Figura II.1**)

Esto se debe, principalmente, a la construcción de un canal que conecta a la laguna Agua Brava con el mar, el cual se llevó a cabo en los años 70s mediante gobierno federal de esa época, este contaba originalmente con una anchura de 40 metros y 2 metros de hondo; la obra serviría para potenciar la producción de camarón en esa región costera; sin embargo, fue hasta 1994 cuando el huracán Rosa impactó las costas de Nayarit, lo que causó que este canal se extendiera hasta 800 m de ancho y hasta 20 m de profundidad.

Por ello, las corrientes marinas de la zona alteraron su curso, lo que produjo una constante erosión de la playa en la que se encuentra la localidad vecina de Palmar de Cuautla y el terreno del proyecto motivo de esta MIA.

Como medida de prevención se recomendará a los dueños de los lotes colindantes con el mar, que eleven sus terrenos, aunado a que el proyecto ya cuenta con un muro de contención en los límites del proyecto y su colindancia con la ZFMT.

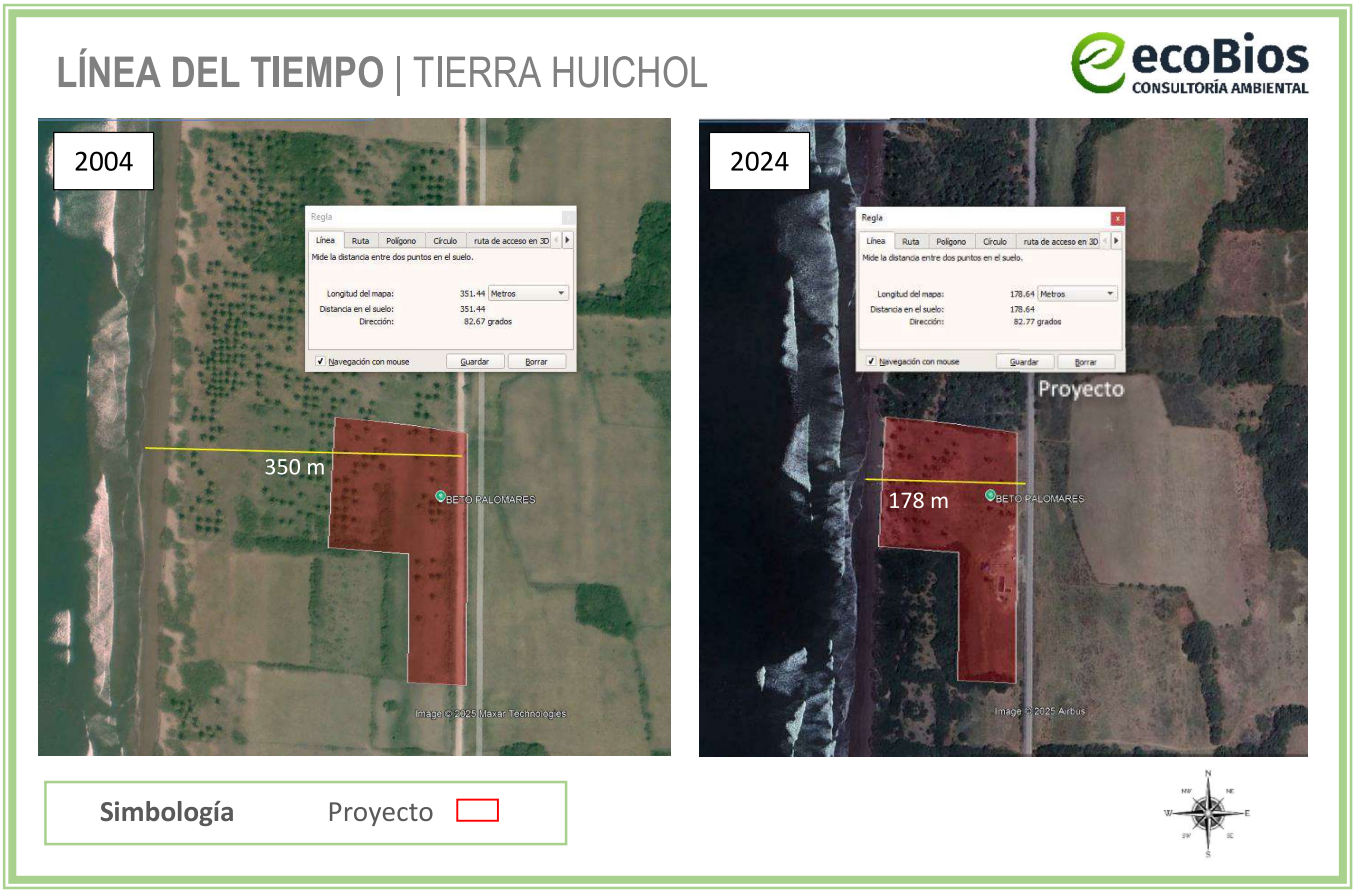


Figura II.1 *Línea del tiempo con imágenes satelitales de la zona del proyecto*

Gracias a las imágenes satelitales anteriores, también se puede observar que, en el año 2004, el predio del proyecto ya se encontraba totalmente impactado por actividades agrícolas y ganaderas; por lo que esta zona no se considera como un área ambientalmente conservada, mucho menos un área forestal.

Es importante destacar que, dentro del predio no todos los medios abióticos y bióticos tuvieron una modificación y/o afectación respecto de la presencia de las obras, por lo que a continuación se llevará a cabo una descripción del grado de afectación ambiental que pudieron tener los siguientes componentes ambientales:

Tabla II.1 *Descripción del grado de afectación o modificación por componente ambiental*

Componente ambiental	Modificación y/o alteración (Estado actual)
Aspectos Abióticos	

Clima	El clima y el microclima registrados para el sitio permanecen sin cambios. Además, las obras y actividades, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar el clima regional.
Geología, geomorfología y relieve	La única modificación en el ecosistema, dado por las obras y actividades que se han desarrollado en el predio, consiste en una ligera modificación del relieve ya que se realizó movimiento de tierras mínimo para nivelar la superficie, pero sin cambiar las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Unidad litológica	Se mantiene sin cambios en el sitio de las obras. Las obras y actividades, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar la unidad litológica que le corresponde al predio.
Suelos	En los sitios donde existen construcciones es probable que el suelo haya sido mejorado como requisito estructural. Lo que corresponde a los firmes de concreto que comprenden las obras del proyecto, se perdió la permeabilidad del suelo; sin embargo, se cuenta con áreas verdes y superficie libre de obras que permite la permeabilidad.
Hidrología superficial	No existen escurrimientos superficiales en el predio.
Hidrología subterránea	Se mantiene sin cambios. Las obras y actividades realizadas, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar el acuífero que le corresponde al predio. En la zona del polígono existe el servicio público de agua potable. Las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto, se encuentran conectadas al biodigestor autolimpiable (baños de alberca y caseta de vigilancia).
Aspectos Bióticos	
Flora	Las obras sancionadas por PROFEPA, fueron realizadas en un predio con un uso de suelo de Agricultura de Riego Anual y Permanente de acuerdo con el INEGI, dentro del cual no existía vegetación relevante, por lo que no fue necesaria la remoción de vegetación para la realización de las obras.
Fauna	Al ser una zona impactada por la presencia del hombre, no se considera una zona de hábitat importante de ejemplares de fauna, sin embargo, sí es utilizada por algunas especies principalmente aves y reptiles como zona de tránsito, y las obras existentes fungen como barrera, por lo que hubo una afectación poco significativa a este componente ambiental. Respecto a la tortuga marina, como ya se mencionó, el mar ha erosionado la playa colindante al proyecto, disminuyendo su superficie prácticamente en su totalidad, por lo que sería difícil o prácticamente imposible que una tortuga marina pueda desovar en una playa tan pequeña, además que se toparía con vegetación o elementos como ramas, troncos, arbustos, piedras, entre otros, dificultando su desplazamiento y obligando a la tortuga a elegir otra playa con mayor superficie de arena.



Imagen II.1 *Estado de la playa colindante al proyecto*

Con el propósito de dar cumplimiento a lo dictado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en su Expediente Administrativo número **PFPA/24.1/3S.4/0017-2026** y resarcir las modificaciones y/o alteraciones al estado anterior del predio, se presentará ante PROFEPA el **Estudio de daños – Medida de Compensación Ambiental**, mismo que se considera compensará la totalidad de los daños ocasionados en el área, así como un **Programa de Vigilancia Ambiental** (Anexo), que corresponde a las medidas de mitigación y prevención especificadas en el Capítulo VI de la presente Manifestación.

II.4 Selección del sitio

A continuación, se exponen algunas de las más importantes características por las que se seleccionó el sitio:

- Ubicación colindante con playa y mar.
- Colindancia con la carretera Playa Novillero – Palmar de Cuautla.
- Terrenos con desmontes previos.
- Construcciones turísticas, habitacionales y de servicios cercanos.
- Ausencia de fauna silvestre y vegetación forestal que pueda ser dañada por el proyecto.
- Terreno plano.
- Accesibilidad a servicios públicos y privados.

II.5 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la parcela S/N, en el km 16.5 de la carretera Playa Novillero – Palmar de Cuautla, ejido de Palmar de Cuautla, municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit; con localización en el sistema de referencia global: WGS84, 13N, coordenadas UTM: X=433,106.768, Y=2,458,879.399 *WGS84.*

A continuación, en la siguiente figura, se observa la ubicación del proyecto con respecto a la localidad de Palmar de Cuautla, mediante fotografías satelitales de la plataforma digital *Google Earth,* en donde también se pueden observar las condiciones físicas del entorno cercano, así como la existencia de elementos como calles, carreteras, vegetación, entre otros.



Figura II.2 *Fotografías satelitales de la ubicación del proyecto*

En la siguiente tabla, se presenta el cuadro de construcción del polígono del proyecto:

Tabla II.2 *Coordenadas UTM del Proyecto*

COORDENADAS UTM DEL POLIGONO DEL PROYECTO				
LADO EST-PV	**DISTANCIA**	**COORDENADAS UTM (M)**		**FACTOR DE ESCALA LINEAL**
1354-1356	274,557	433,106.768	2,458,879.399	0.99965525
1356-1409	64,464	433,147.201	2.458,607.836	0.99965527
1409-1408	139,360	433,083.059	2,458,601.404	0.99965534
1408-1413	76,158	433,063.311	2.458,739.358	0.99965542
1413-9005	13,319	432,987.345	2,458,733.949	0.99965550
9005-9004	143,436	432,974.101	2.458,732.533	0.99965552

9004-1407	88,309	432,958.969	2,458,875.169	0.99965546
1407-1354	59,561	433,047.212	2,458,878.601	0.99965534
Superficie 29,939.566 m^2				

A continuación, en la siguiente figura se presenta un extracto del plano arquitectónico que conforma el proyecto: (se adjuntan los respectivos planos completos en la sección de anexos de este documento).

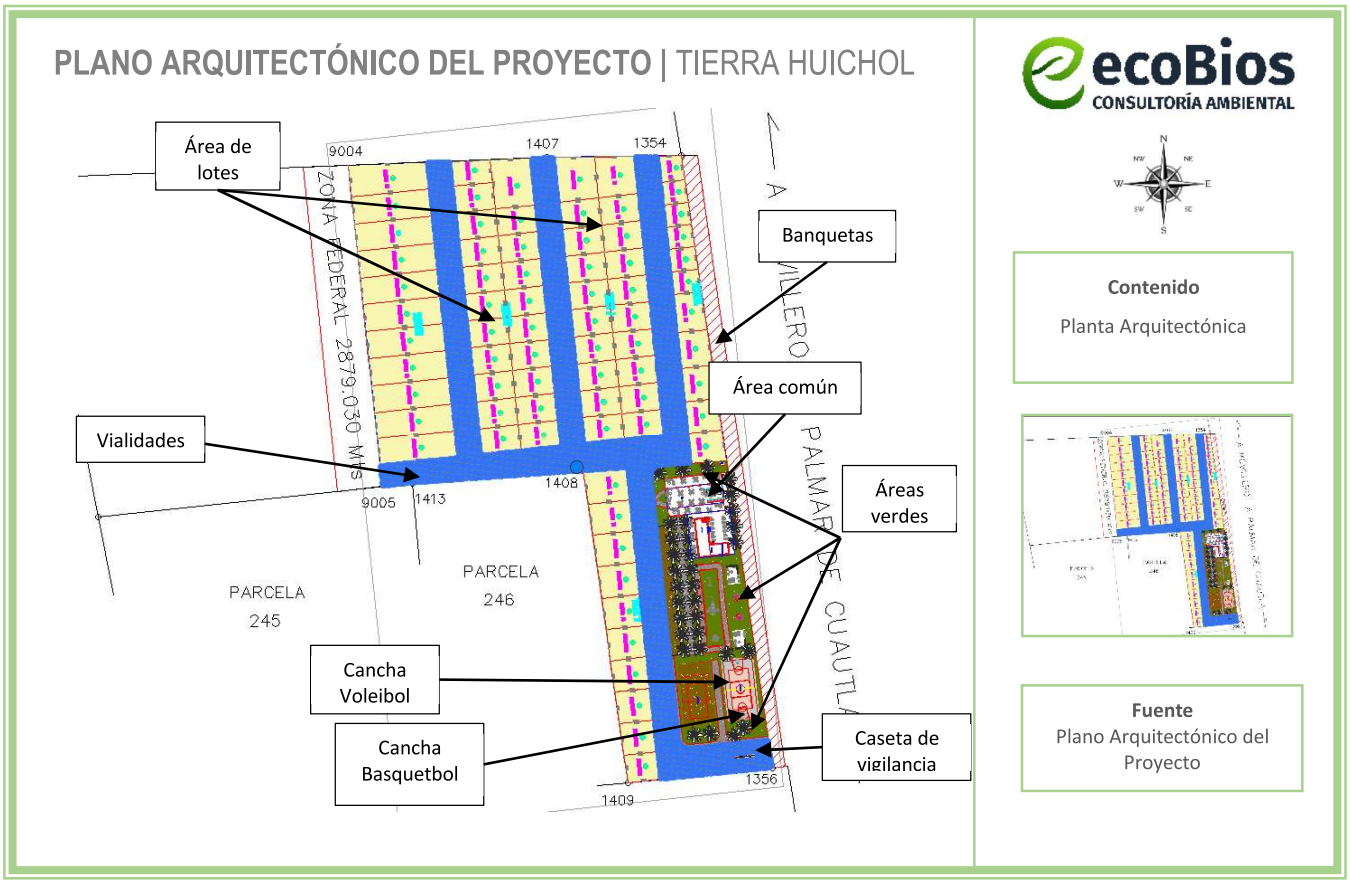


Figura II.3 *Extracto del plano arquitectónico del proyecto*

II.6 Inversión requerida

La inversión total estimada para las actividades de operación y mantenimiento de las obras un monto aproximado de $200,000.00 pesos anuales.

II.7 Urbanización del área, descripción de servicios existentes y vías de acceso.

La zona en la que se encuentra el proyecto cuenta con servicios públicos como el abastecimiento de agua potable, y energía eléctrica; sin embargo, la zona carece de los servicios de drenaje, recolección de basura, alcantarillado y alumbrado público, por lo cual, la promovente se hará cargo de solventar dichos servicios por medio de la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), la instalación

de un sistema de desagüe pluvial y la instalación de alumbrado, dentro y fuera del proyecto; respecto a la recolección de basura, la promovente deberá contar con el servicio de recolección de basura alterno por sus propios medios.

Respecto a las vías de acceso al proyecto, partiendo desde la localidad de Tecuala, se deberá tomar la carretera federal 15: Ent. Acaponeta - El Novillero, con rumbo al oeste hasta la localidad de Playa Novillero y continuar al sur por la carretera municipal Playa Novillero – Palmar de Cuautla, en el km 16 se encuentra el predio del proyecto motivo de esta MIA, tal y como se observa en la siguiente figura:



Figura II.4 *Principales vías de acceso al predio del proyecto*

II.8 Descripción del proyecto

Como ya se ha mencionado, el proyecto llamado "TIERRA HUICHOL", consiste en la operación y mantenimiento de desarrollo habitacional de tipo fraccionamiento con 73 lotes de diferentes medidas; incluye áreas de uso común, áreas de servicio, áreas verdes y vialidades. Lo anterior, dentro de un predio con una superficie de 29,939.566 m^2.

Tabla II.3 *Superficies de las áreas y obras que conforman al proyecto*

SUPERFICES QUE COMPRENDE EL POLIGONO DEL PROYECTO		
DESCRIPCION	**DETALLES**	**SUPERFICE EN m^2**
Manzana 1	11 Lotes	1,821.58
Manzana 2	20 Lotes	4,548.47
Manzana 3	21 Lotes	4,678.57
Manzana 4	11 Lotes	4,655.18
Manzana 5	10 Lotes	2,365.14
Vialidades	Principal	3,438.53
	Secundaria	1,242.18
	Secundaria	1,284.10
	Secundaria	1,314.99
Área común	Áreas Jardinadas	1,542.92
	Andadores peatonales	689.89
	Cuarto de maquinas	5.75
	Palapa (incluye baños, bodega y regaderas)	458.00
	Asoleadero	231.20
	Alberca con chapoteadero	145.61
	Área de juegos infantiles	253.27
	Área de bancas (2)	108.28
	Fogateros (2)	23.88
	Cancha de básquet	420.00
	Cancha de Vóley	392.00
Otros	Caseta de vigilancia con baño	14.52
	Área verde de caseta	18.00
	Estacionamiento 23 cajones	287.50
total		**29,939.56**

II.9 Obras e instalaciones existentes actuadas por PROFEPA

Como se mencionó con anterioridad (ver punto ***II.2 Naturaleza del proyecto***), el predio fue actuado por la **PROFEPA** por no contar con autorización en materia de impacto ambiental incumpliendo con el articulo 28 en las fracciones IX y X de la LGEEPA; así como el inciso Q) del artículo 5° del RLGEEPA.

Por lo tanto, para dar cumplimiento a la Resolución, mediante la presentación de la actual MIA-P y, además, dimensionar la descripción de las obras tal y como fueron actuadas por PROFEPA a continuación, se muestra la descripción junto con una imagen gráfica de cada una:

Tabla II.4 *Descripción de las condiciones actuales del proyecto con relación al expediente administrativo de la PROFEPA*

cuenta con bardeo perimetral en su parte colindante con la carretera.
 
y un acceso principal con una caseta de vigilancia de 14.40 m² que incluye un baño, con dos áreas verdes de aproximadamente 9 m² cada una de ellas.
 
el proyecto cuanta con 5 manzanas para lotes con las siguientes medidas aproximadas: ***Manzana 1. 1,821.58 m²*** ***Manzana 2. 2,548.47 m²*** ***Manzana 3. 4,678.57 m²*** ***Manzana 4. 4,655.18 m²*** ***Manzana 5. 2,365.14 m²***



En donde irán los lotes, cuenta con las salidas de agua y las acometidas para la energía eléctrica en cada uno de ellos,





el proyecto cuenta con vialidades construidas con empedrado ahogado con una superficie aproximada de 7,280 m^2 que incluye una calle principal y tres calles secundarias.






El proyecto está conformado por una palapa de palma sobre una estructura de madera, en una superficie de concreto, que cuenta con una superficie aproximada de 465 m2, que incluye baños y bodega.








El proyecto con una alberca de aproximadamente 145 m^2, y un área alrededor de la alberca de piedra lavada con función de asoleadero, con una superficie de 226 m^2,









cuenta con áreas verdes por alrededor de 1,550 m2 en diferentes partes del proyecto,





además de 287 m² de espacio para estacionamiento con 23 cajones





cuenta con 1 cancha una de básquet ball con 420 m² y una de vóley ball con 392 m², un área de juegos infantiles con una superficie aproximada de 466 m², 2 terrazas con asador y mesas de 54 m², cada una de ellas.





Cuenta con andadores y banquetas de piedra ahogada por 420 m² que comunican las diferentes áreas comunes del lugar,



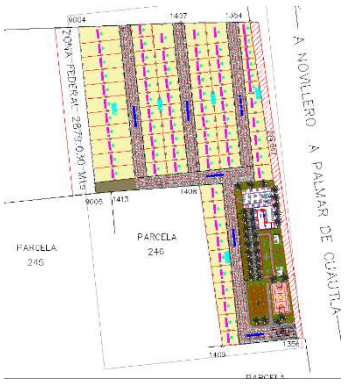


y en los límites del polígono en el área colindante con ZFMT cuenta con un muro de contención construido con concreto armado con una longitud de 144 ml.





Superficie total del polígono = 29,939.556 m²



CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST–PV	AZIMUT	DISTANCIA (m.)	COORDENADAS UTM (m.) X	Y	CONVERGENCIA A	B	FACTOR DE ESCALA LINEAL
1354–1356	171°31'53.21"	274.557	433,106.768	2,458,879.399	–0°14'44.318907"	0°0'0.046308"	0.99965525
1356–1409	264°16'25.19"	64.464	433,147.201	2,458,607.836	–0°14'43.676484"	0°0'0.001097"	0.99965527
1409–1408	351°51'12.60"	139.360	433,083.059	2,458,601.404	–0°14'44.521703"	–0°0'0.023540"	0.99965534
1408–1413	265°56'38.09"	76.158	433,063.311	2,458,739.358	–0°14'44.837620"	0°0'0.000923"	0.99965542
1413–9005	263°53'56.70"	13.319	432,987.345	2,458,733.949	–0°14'45.839582"	0°0'0.000242"	0.99965550
9005–9004	353°56'39.40"	143.436	432,974.101	2,458,732.533	–0°14'46.014074"	–0°0'0.024378"	0.99965552
9004–1407	87°48'21.91"	88.309	432,958.969	2,458,875.169	–0°14'46.270943"	–0°0'0.000586"	0.99965546
1407–1354	89°13'56.39"	59.561	433,047.212	2,458,878.601	–0°14'45.105849"	–0°0'0.000136"	0.99965534
AREA = 2–99–39.566 Has				PERIMETRO = 859.165 m			

Tabla II.5 *Comparativa de las obras actuadas por PROFEPA contra las reales*

SUPERFICES QUE COMPRENDE EL POLIGONO DEL PROYECTO				
DESCRIPCION	**CONCEPTO**	**Superficie actuada PROFEPA m²**	**Superficie REAL m²**	**Diferencia**
Manzana 1	11 Lotes	1,821.58	1,821.58	0.00
Manzana 2	20 Lotes	4,548.47	4,548.47	0.00
Manzana 3	21 Lotes	4,678.57	4,678.57	0.00
Manzana 4	11 Lotes	4,655.18	4,655.18	0.00
Manzana 5	10 Lotes	2,365.14	2,365.14	0.00
Vialidades	Principal	3,438.53	3,438.53	0.00
	Secundaria	1,242.18	1,242.18	0.00
	Secundaria	1,284.10	1,284.10	0.00
	Secundaria	1,314.89	1,314.99	0.10
Área común	Áreas Jardinadas	1,550.00	1,542.92	7.08
	Andadores peatonales	420.00	689.89	+269.89
	*Cuarto de maquinas	0.00	5.75	+5.75
	Palapa (incluye baños, bodega y regaderas)	465.00	458.00	-7.00
	Asoleadero	226.00	231.20	+5.20
	Alberca con chapoteadero	145.00	145.61	+0.61
	Área de juegos infantiles	466.00	253.27	-212.73
	Área de terrazas con mesas y asador	108.00	108.28	+0.28
	*Fogateros (2)	0.00	23.88	+23.88
	Cancha de basquet	420.00	420.00	0.00
	Cancha de Voley	392.00	392.00	0.00
Otros	Caseta de vigilancia con baño	14.52	14.52	0.00
	Área verde de caseta	18.00	18.00	0.00
	Estacionamiento 23 cajones	287.00	287.50	+0.50
Total		**29,860.16**	**29,939.56**	**+79.40**

*Obras que no se contemplaron dentro de la visita de inspección.

II.10 Obras que conforman el proyecto

A continuación, en la ***Figura II.5*** se presenta un extracto del plano arquitectónico del proyecto completo, en el cual se observan todas las obras realizadas.

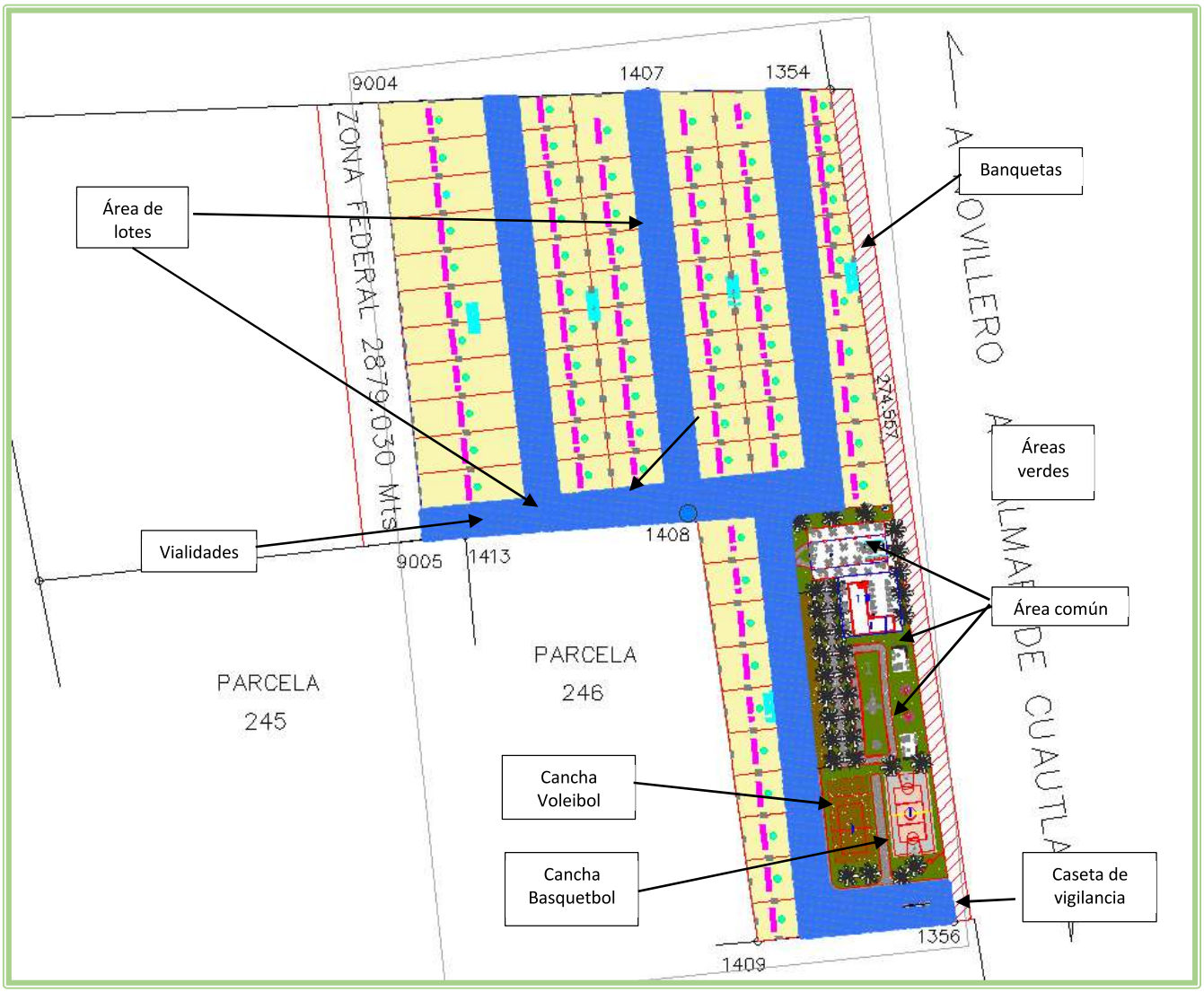


Imagen II.2 *Plano arquitectónico del proyecto.*

II.11 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de operación que el proyecto contempla son la utilización de cada una de las áreas mencionadas en la ***Tabla II.3*** *Superficies de las áreas y obras que conforman al proyecto*.

II.11.1 Programa de actividades de mantenimiento

Las actividades de mantenimiento del proyecto consisten principalmente en lo siguiente:

Tabla II.6 *Cronograma de actividades para el mantenimiento del proyecto*

Actividad	Diario/ Semanal	Trimestral	Semestral	Anual
Saneamiento de depósitos de basura	-			

Limpieza y mantenimiento del proyecto en general	-			
Pintura y mantenimiento de elementos constructivos		-		
Mantenimiento de áreas verdes	-			
Mantenimiento a instalaciones y equipos			-	
Mantenimiento y limpieza de piscina	-			
Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos	-			
Mantenimiento del mobiliario del proyecto		-		
Mantenimiento de la PTAR del proyecto		-		

Para las actividades de operación y mantenimiento del proyecto se considera la misma vida útil por lo que el periodo será mayor a 50 años dependiendo del mantenimiento que se les dé a las obras.

II.11.2 Personal necesario para la operación y mantenimiento

En la siguiente tabla se indica el desglose del personal necesario para la etapa de operación y mantenimiento, así como la duración de cada puesto.

Tabla II.7 *Desglose de personal necesario para la operación y mantenimiento*

Puesto	No. de Empleos	Tipo De Contratación		Tiempo De Empleo			
		Temporal	Permanente	Días	Semanas	Meses	Años
Departamentos							
Encargado	1		X				X
Limpieza y mantenimiento	3		X				X
Seguridad y velador	1		X				X

II.11.3 Servicios necesarios para la operación y mantenimiento

- **Agua potable**

  El agua utilizada durante las etapas de operación y mantenimiento es obtenida a través de un contrato existente con el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla, ya que el predio cuenta con abasto de agua potable.

  El abastecimiento de agua para consumo de los trabajadores es a través de establecimientos cercanos al sitio del proyecto, por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades del personal que laborará en el proyecto.

- **Drenaje**

Las aguas residuales que genera el proyecto están conectadas a una PTAR de tipo biodigestor de 7,000 litros, suficiente para el tratamiento de aguas residuales que se generen en esta etapa. Cabe destacar que, por reglamento interno, cada obra construida en los lotes deberá contar con un biodigestor con la capacidad suficiente para satisfacer las necesidades del diseño del proyecto.

- **Energía eléctrica**
  La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en el punto de acometida del predio.

- **Recolección de basura**
  En la actualidad, prácticamente no se genera ningún tipo de residuo sólido urbano (RSU), ya que las obras no se encuentran en operación. Sin embargo, ya que estas se encuentren en operación, la promovente deberá contar con el servicio de recolección de RSU, por medio de vehículos adaptados para tal actividad y trasladarlos al sitio en donde lo especifique el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla. Ya que en el sitio no existe el servicio público de recolección de basura.

II.12 Etapa de abandono del sitio

Considerando el mantenimiento que se le dará al proyecto, no se prevé el abandono de este, en caso de que así sea y que sea demolido el proyecto, los materiales y equipos reciclables serán puestos a disposición a empresas recicladoras, los materiales no reciclables serán trasladados a tiraderos autorizados por el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.

II.12.1 Utilización de explosivos

No aplica.

II.13 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Las especificaciones de este apartado serán comentadas en el Capítulo VI de medidas de mitigación.

II.13.1 Durante la etapa de operación y mantenimiento

II.13.1.2 Residuos sólidos

- **Residuos sólidos generados por usuarios**
  Se estima que un usuario de una casa habitación que visita las áreas comunes de este proyecto, principalmente la palapa y sanitarios, genera en promedio 0.3 kg/día, y tomando en cuenta un número máximo de 60 usuarios (capacidad de la casa club), corresponde a la siguiente cuenta:

  - Promedio asumido: 0.3 kg/usuario/día

- 60 usuarios x 0.3 kg = **18 kg/día**

Cabe destacar que este caso se representa con un lleno total de las áreas comunes, lo cual ocurriría en algunos fines de semana en temporadas vacacionales, en pocas ocasiones al año.

- **Residuos sólidos generados por el personal**
  - Tomando en cuenta que un empleado común genera aproximadamente 0.5 kg/día y que el proyecto contará con 5 empleados, da un total de **2.5 kg/día**.

- **Residuos sólidos de áreas verdes**

Las áreas verdes generan principalmente residuos orgánicos (poda, hojas), que se estiman en promedio entre 0.1 y 0.2 kg/m²/mes. Asumimos un promedio de 0.15 kg/m²/mes y lo convertimos a kg/diario.

- 1,560.92 m² x 0.15 kg = 234.13 kg/mes
- 234.13 kg / 30 días ≈ **7.8 kg/día**

- **Resumen de generación de residuos sólidos del proyecto en su máxima capacidad**

Tabla II.8 *Resumen diario de generación de RSU*

Resumen de consumo diario	
Fuente	**RSU estimado (kg/día)**
Usuarios (60)	18.00
Personal (5)	2.50
Áreas verdes (1,560.92 m²)	7.80
Total diario estimado	**28.30**

- **Conclusión**

  El proyecto puede generar hasta **28.30 kg de RSU/día**, asumiendo la operación en su máxima capacidad.

Estos RSU serán recolectados y separados diariamente según sus características y enviados como destino final al basurero municipal o en su caso, donde lo indique el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla. La promovente deberá contar con el servicio de recolección y traslado de basura.

II.13.1.3 Residuos líquidos

Para saber la cantidad de residuos líquidos que el proyecto generará, se deberá saber el consumo de agua potable, por ello, en los siguientes puntos se genera una estimación de este, tomando en cuenta los datos del proyecto.

Datos:
Área común/evento: (palapa) 60 personas
Personal: 4 trabajadores de mantenimiento (jornada)
Vigilante: 1/24 h.
Alberca: 146.630 m^2
Áreas verdes: 1,560.92 m^2

Consumos unitarios/día (litros):
Usuario de evento (palapa): 17 l/usuario (bebida, uso sanitario, lavamanos).
Trabajador mantenimiento (día): 50 L cada uno.
Vigilante (24 h): 150 L/día.
Evaporación típica asumida de alberca: 4 mm/día
Pérdidas adicionales por limpieza/backwash/uso: 50 L/día (estimado).
Riego de césped y jardinería: 5 L/m^2

Cálculo:
Usuarios: 60 x 17 L= **1020 L/día**
Personal: 4 x 50 L = **200 L/día**
Vigilante: **150 L/día**
Evaporación alberca: 146.630 x 0.004 = 0.586 = **586 L/día**
Pérdidas adicionales alberca: **50 L/día**
Riego de césped y jardinería: 1,560.92 m^2 x 5 L = **7,804.60 L/día**

- **Resumen de generación de residuos sólidos del proyecto en su máxima capacidad**

Tabla II.9 *Resumen diario de consumo de agua potable*

Resumen de consumo diario de agua potable	
Fuente	**Consumo (L/día)**
Usuarios	1,020.00
Personal (4)	200.00
Vigilante (1)	150.00
Alberca	636.00

Áreas verdes	7,804.60
Total	9,810.60

- **Conclusión**
  El proyecto puede consumir hasta 9,810.60 L/día de agua potable, asumiendo la operación en su máxima capacidad.

Retomando la cantidad de aguas residuales que el proyecto genera, estas corresponden directamente entre el 80% al 90% del agua potable consumida, por lo tanto, tomando un promedio de 85% y un total de 9,810.60 L/día de consumo máximo, el proyecto generaría hasta **8,339.01 litros/día de aguas residuales** en su máxima capacidad.

Dichas aguas residuales que genera el proyecto estarán conectadas una PTAR de tipo biodigestor autolimpiable.

II.14 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos

Sistema de manejo de residuos sólidos: La estrategia a seguir para un efectivo manejo de los residuos contempla lo siguiente:

II.14.1 Tecnologías para el control de residuos sólidos

- **Separación y reciclaje en origen**
  Tecnología/Práctica:

  - Depósitos de separación con contenedores diferenciados (orgánico, inorgánico, reciclables).
  - Etiquetado y señalización para usuarios y personal.

  Beneficio:
  Reduce volumen de residuos enviados a relleno sanitario y fomenta reciclaje.

II.14.2 Tecnologías para el tratamiento de residuos líquidos

Las aguas residuales que se generen en la etapa de operación y mantenimiento estarán conectadas a una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo biodigestor.

Las aguas ya tratadas serán vertidas al subsuelo por medio de un pozo de absorción y los lodos generados serán captados por medio de un registro, mismos que serán extraídos manualmente cuando se

encuentren a 3/4 partes de su capacidad máxima, y serán trasladados al sitio donde lo indique el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.

A continuación, se presentan las características del tipo de biodigestor recomendado. En caso de elegir otro tipo de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se deberá de dar aviso a la SEMARNAT por los medios y formas correspondientes.

Se recomienda la instalación de un biodigestor que cumpla con la **NOM-006-CONAGUA-1997** "Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba", uno de ellos es el Biodigestor Autolimpiable de la marca Rotoplas o similar. El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos. Este biodigestor cuenta con las siguientes características según su ficha técnica:

- Equipo para el tratamiento primario de aguas negras y grises para su descarga a suelo (pozo de absorción o infiltración) o drenaje.
- Sistema de autolimpieza para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial.
- Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere de electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua.
- Fabricado con HDPE de una sola pieza (polietileno de alta densidad).

El funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable se describe a continuación:

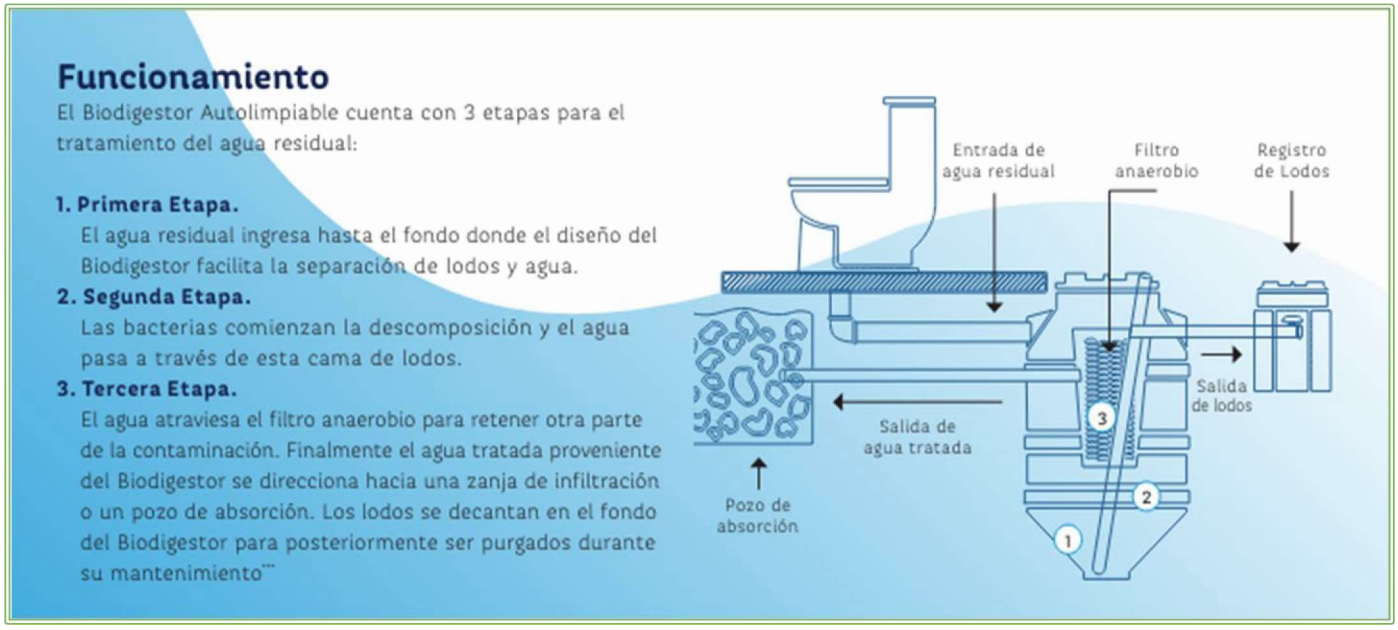


Imagen II.2 *Funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable*

II.15 Tecnologías para control y reducción del consumo de agua potable

- **Aparatos sanitarios de bajo consumo**
  - **Inodoros de doble descarga (Dual Flush)**: 3/6 litros por descarga según necesidad. Ahorro de hasta 60% comparado con inodoros tradicionales.
  - **Regaderas de bajo flujo (Low-Flow Showers):** Reducción de caudal a 6–9 L/min sin pérdida significativa de confort. Ahorro estimado: hasta 50%.
  - **Grifos con aireadores o restrictor de flujo**: Reducción del caudal a 1.9–5.7 L/min. Fácil instalación y bajo costo.
  - **Urinarios secos o con bajo flujo**: Sin uso de agua o <1 L por descarga. Recomendado para áreas públicas del proyecto.

Instalación de un Sistema de control y medición de agua potable por lote.

- **Prácticas complementarias**
  - Capacitación al personal y concientización de usuarios.
  - Revisión y mantenimiento periódico de grifería y tuberías.

II.16 Tecnologías para control y reducción del consumo de energía eléctrica

Para controlar y reducir el consumo de energía eléctrica del proyecto, se pueden implementar diversas tecnologías de eficiencia energética. Estas ayudan a reducir costos operativos, disminuir la huella de carbono y mejorar la sostenibilidad.

- **Iluminación LED y Control Inteligente**
  - Se instalarán todas las luminarias con tecnología LED
  - Se incorporarán sensores de presencia y sensores de luz natural para regular la intensidad o apagar cuando no hay ocupación.
  - Uso de sistemas de control centralizado de iluminación.

- **Energías Renovables**
  - Paneles solares fotovoltaicos para generar parte de la energía eléctrica del proyecto.

ÍNDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 2
III.1 Ordenamientos aplicables en materia de uso de suelo 2
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)..... 2
III.1.2 Áreas Naturales Protegidas..... 6
III.1.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) 7
III.1.4 Regiones Prioritarias..... 8
III.1.5 Plan de Desarrollo para la Municipalidad de Santiago Ixcuintla, Nayarit (2024-2027)..... 12
III.1.6 Plan Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado De Nayarit 15
III.2 Leyes y Reglamentos aplicables..... 17
III.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente..... 17
III.2.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental..... 18
III.2.3 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido..... 19
III.2.4 Ley General del Cambio Climático..... 19
III.2.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento..... 25
III.2.6 Ley General de Vida Silvestre..... 25
III.3 Normas Oficiales Mexicanas..... 28

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

III.1 Ordenamientos aplicables en materia de uso de suelo

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El 07 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que de acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Este programa tiene por objeto el de llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollan, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, y el de establecer los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

El POEGT se integra por 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) representados a escala 1: 2 000 000, a las que les fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicos que fueron construidos a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. *Estas estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos del POEGT* (POEGT, p.4).

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) o Regional (POER) vigentes. Para orientar los objetivos del Proyecto Turístico, el promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una

congruencia con las prioridades de este POEGT en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al POEGT.

Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UAB)

El proyecto se ubica dentro de la UAB N°34, misma que se localiza en la parte Noreste de Nayarit, ésta se extiende sobre una superficie de 4,526.62 km^2, su política ambiental contempla el aprovechamiento sustentable, preservación y restauración; y su prioridad de atención está clasificada como baja, (ver ***Figura III.1*** y ***Tabla III.1***). En la ***Tabla III.2*** se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al proyecto.

Tabla III.1 *Características de la UAB a la que pertenece el proyecto (UAB 34)*

Región Ecológica	UAB	Nombre UAB	Política ambiental	Rector del Desarrollo	Prioridad de atención
11.32	34	Delta del Río Grande de Santiago	Aprovechamiento sustentable, preservación y restauración	Preservación de flora y fauna	Baja

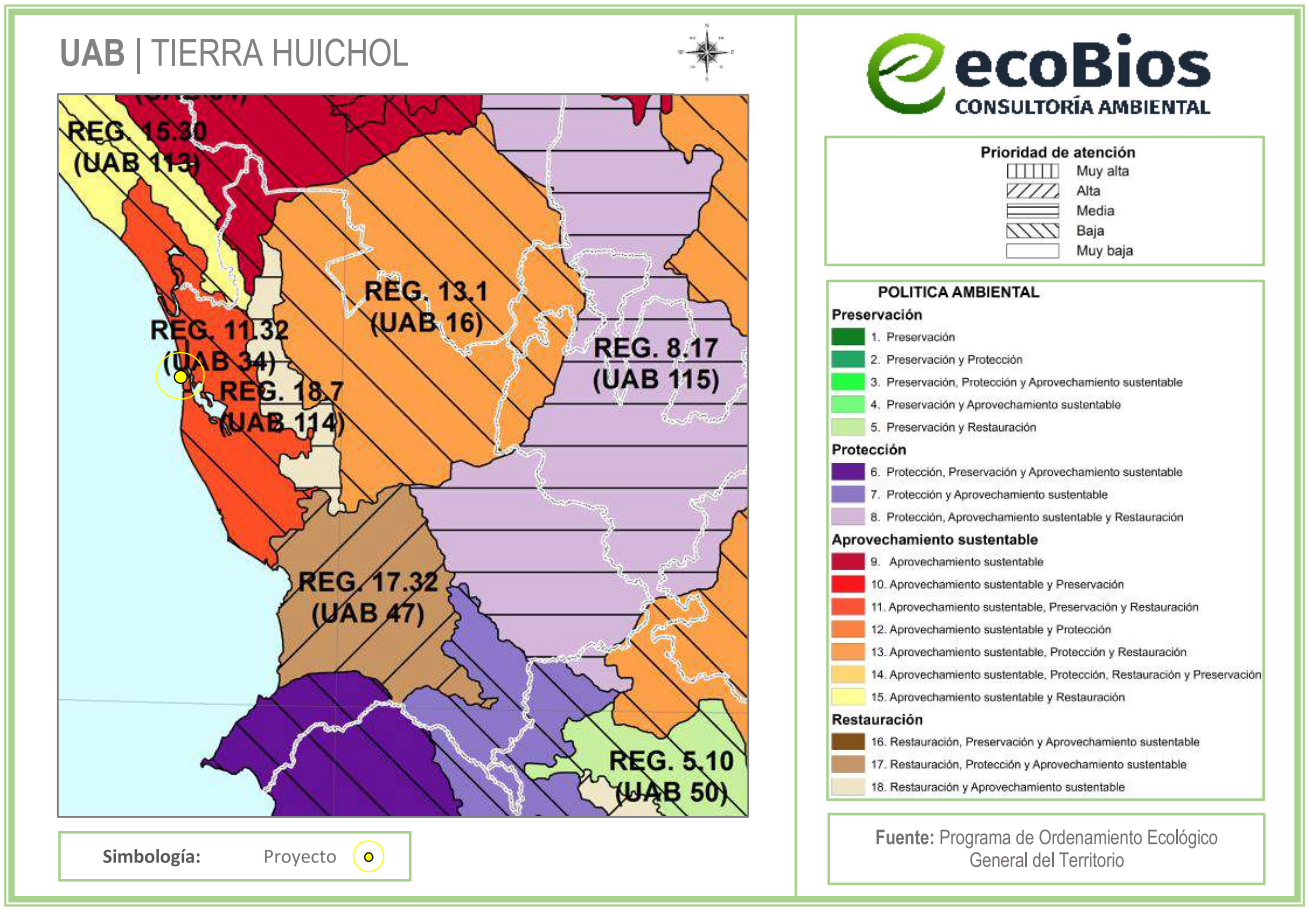


Figura III.1 *Ubicación del proyecto respecto a la UAB*

Tabla III.2 *Estrategias vinculantes al proyecto (UAB 34)*

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
POLÍTICA	**ESTRATEGÍA**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
A) Preservación	*1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.*	Como se mencionó en el Capítulo II, la zona del proyecto tiene décadas impactada por actividades agrícolas y ganaderas, catalogada por las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI con un uso de suelo de tipo: Agricultura de Riego Anual y Permanente; por lo que esta zona no se considera como un área ambientalmente conservada, mucho menos área forestal. Por otra parte, en la actualidad se observan nuevos desarrollos turísticos y habitacionales cercanos a este proyecto, por lo cual se estima que, en un futuro cercano, esta zona se desarrollará turística y económicamente con más proyectos similares al presente. A través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se implementarán una serie de medidas de mitigación, prevención y compensación para disminuir los impactos que se puedan ocasionar las actividades de operación y mantenimiento del proyecto
	2. Recuperación de especies en riesgo.	De acuerdo a las visitas en campo, no se detectaron especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del predio; sin embargo, dentro del predio del proyecto se encuentran especies vegetales como el bejuco (*Ipomoea pes-caprae) y* zacate de guinea (*Megathyrsus maximus*)*),* pasto San Agustin (*Stenotaphrum secundatum),* entre otras especies de ornato. Respecto a la fauna, se tomarán medidas de prevención para evitar la afectación a ésta, una de estas medidas es que no se permitirá la caza o recolección de estos; y en caso de encontrarse con alguno éste será reportado ante la PROFEPA y esta se hará cargo.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
B) Aprovechamiento sustentable	*4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.*	El presente proyecto no contempla el aprovechamiento de cualquiera de los recursos naturales que ofrece el ecosistema.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	

	8. Valoración de los servicios ambientales.	La valoración pertinente de los servicios ambientales que brinda el área del proyecto, se encuentra explícita en la necesidad de implementar medidas de mitigación para minimizar, proteger y restaurar los ecosistemas y los recursos naturales afectados con la construcción del proyecto. Como parte de la realización de este estudio, se realizará un análisis ambiental de los servicios ambientales que guarda el ecosistema, asimismo se generarán medidas que serán detalladas en el capítulo VI del presente documento.
C) Protección de los recursos naturales	*9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.*	La operación de las obras existentes y mantenimiento del proyecto, no explotarán ni comprometerán el equilibrio de las escorrentías, cuerpos de agua superficiales y acuíferos. Además, es importante considerar que el consumo del recurso hídrico se hará de manera consciente, para evitar el desperdicio, aunado a que se instalarán mecanismos ahorradores de agua, entre otras tecnologías que ayudan con la disminución del gasto de este recurso. La dotación de agua necesaria para todas las etapas del proyecto, se obtuvo por medio de un contrato con el Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Santiago Ixcuintla, Nayarit (OROMAPAS); mediante la conexión de la instalación hidráulica del proyecto con la red de agua potable municipal.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	
	12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto se encuentra en un uso de suelo de tipo Agricultura de Riego Anual y Permanente, según el INEGI; también se encuentra en uso de suelo tipo: Habitacional, de acuerdo a la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, del municipio de Santiago Ixcuintla; sin embargo, este proyecto llevará a cabo las medidas de prevención, compensación y mitigación que se mencionan en esta MIA-P, mismas que son suficientes para garantizar la protección de los ecosistemas existentes en la zona.
D) Restauración	*14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.*	

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	*23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)*	El proyecto y todas sus etapas, beneficiará a la economía de la población local generando empleos y el consumo de servicios y productos; asimismo, tiene como objetivo el incrementar la demanda turística local e internacional, ya que proporcionará un servicio de interés para ambos. Todo lo anterior será priorizando las actividades del proyecto de la manera más sustentable posible.

III.1.2 Áreas Naturales Protegidas

III.1.2.1 Área Natural protegida - Federal

El ANP más cercano al proyecto corresponde a la Reserva de la Biosfera: Marismas Nacionales Nayarit, la cual se ubica a una distancia aproximada de **1,680 m** al oriente de la ubicación del proyecto; asimismo, la zona núcleo más cercana de esta reserva es la Z.N. 1 M.N.N., y se encuentra a **36 km** al sureste de distancia; por lo que las actividades del proyecto no influyen en ésta. (Ver ***Figura III.2***).

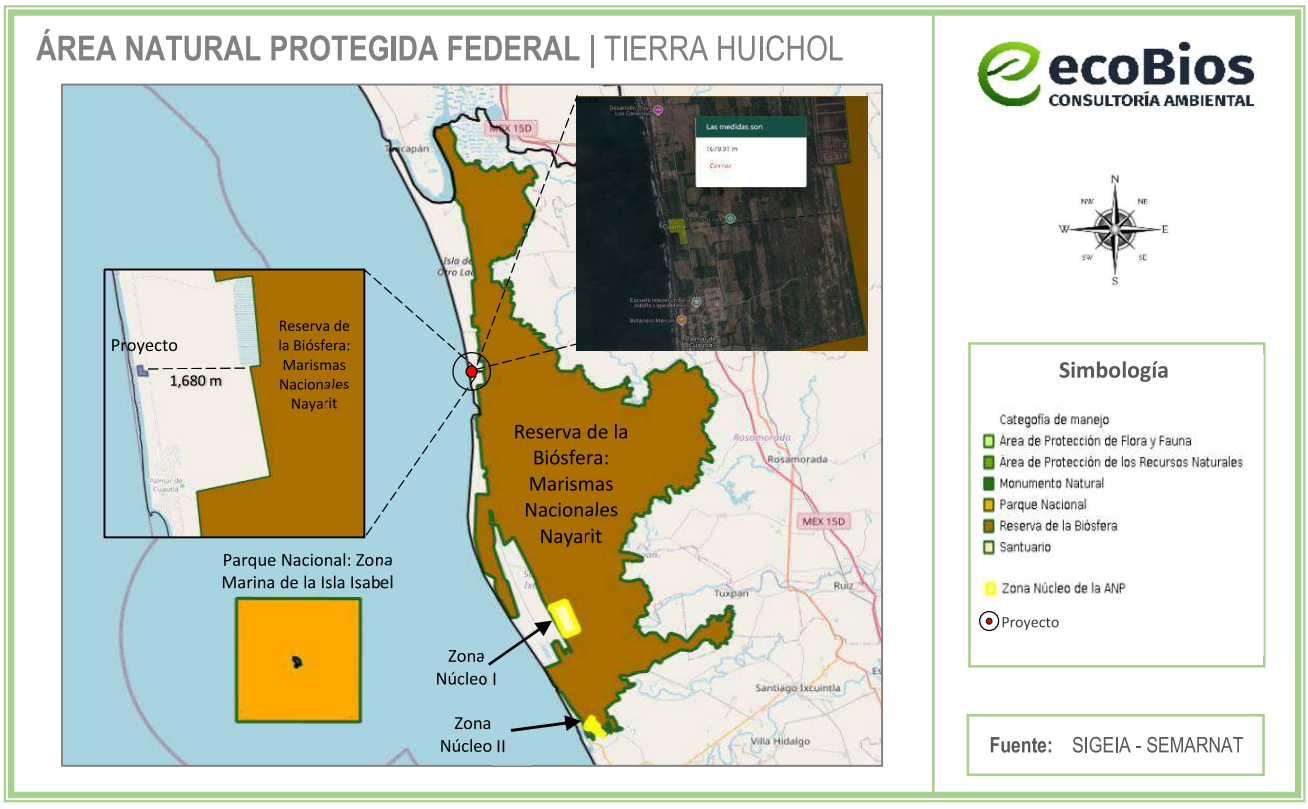


Figura III.2 *Áreas Naturales Protegidas Federal respecto a la ubicación del proyecto*

III.1.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)

Las AICAs surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio. El proyecto se ubica dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) de nombre Marismas Nacionales, y su descripción es la siguiente:

AICA: Marismas Nacionales

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

Humedal casi neutral con papel hidrológico, biológico y ecológico, alberga regularmente más de 70,000 aves acuáticas (garzas, patos), 104,000 aves playeras. Se registran 282 especies de aves. En la siguiente figura se observa el AICA en donde se encuentra el proyecto:



Figura III.3 *AICA's respecto a la ubicación del proyecto*

El proyecto no interfiere con los objetivos de conservación del Área de Importancia para la Conservación de las Aves en la que se encuentra inmerso.

III.1.4 Regiones Prioritarias

III.1.4.1 Región Marina Prioritaria

El proyecto se ubica dentro de la poligonal de la Región Marina Prioritaria **21. Marismas Nacionales**. A continuación, se presentan sus características según la CONABIO:

21. MARISMAS NACIONALES
Estado(s): Sinaloa-Nayarit

Extensión: 15 490 km^2

Polígono: Latitud. 22°41'24'' a 21°14'24'', Longitud. 106°47'24'' a 105°9'36''

Problemática:
Modificación del entorno: perturbación a distancia por alteración de cuencas (menor aporte de agua dulce), caminos (discontinuidad del patrón hidrológico), apertura de bocas (mortalidad del manglar). Desarrollo incontrolado de actividades agropecuarias y pesqueras, así como actividades acuícolas desordenadas.

Contaminación: descarga de contaminantes (agroquímicos, pesticidas y metales pesados).

Uso de recursos: presión del sector pesquero sobre tiburones. Cocodrilos en riesgo. Uso de venenos y trampas no selectivas. Introducción de especies exóticas a islas. Falta de alternativas productivas.

Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

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

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

En la siguiente figura se observa la Región Marina Prioritaria en la que se encuentra el proyecto:

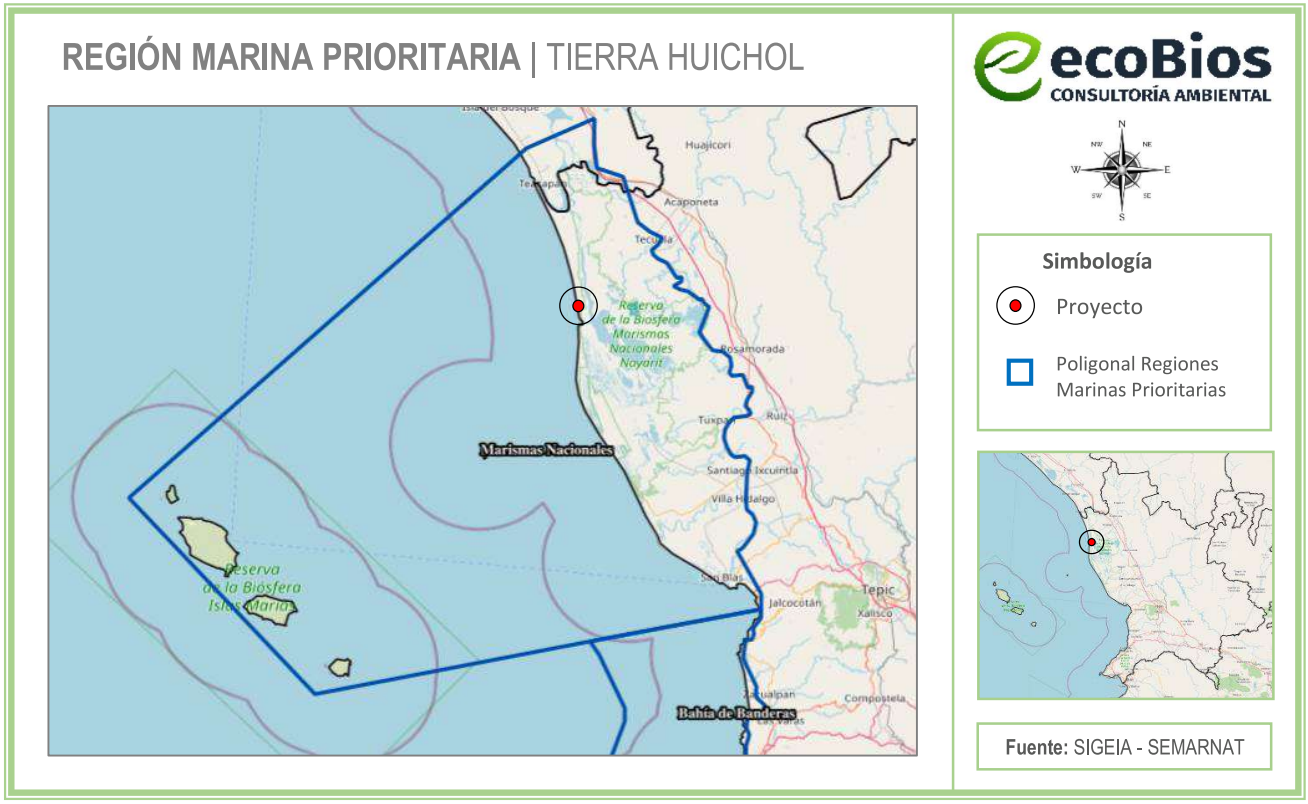


Figura III.4 *Región Marina Prioritaria respecto a la ubicación del proyecto*

El proyecto no interfiere con los objetivos de conservación de la Región Marina Prioritaria 21 "Marismas Nacionales", siempre que se respete la normatividad ambiental vigente y se asegure la aplicación de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que se pueda generar. El proyecto no implica la modificación del entorno marino.

III.1.4.2 Región Hidrológica Prioritaria

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria: **Río Baluarte - Marismas Nacionales**, y a continuación, se presentan sus características según la CONABIO:

22. RÍO BALUARTE - MARISMAS NACIONALES
Estado(s): Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas
Extensión: 38 768.73 km^2

Polígono: Latitud 23°52'48'' - 21°24'00'' N
Longitud 106°06'00'' - 103°44'24'' W

Problemática:

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

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

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

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

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

En la siguiente figura se observa la Región Hidrológica Prioritaria en la que se encuentra el proyecto:



Figura III.5 *Región Hidrológica Prioritaria respecto a la ubicación del proyecto*

El proyecto no se contrapone a los objetivos de conservación de la Región Hidrológica Prioritaria 22: Río Baluarte – Marismas Nacionales, ya que no afecta la estructura, función ni conectividad del sistema hidrológico ni de sus hábitats asociados.

III.1.4.3 Región Terrestre Prioritaria

El proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria: **Marismas Nacionales**, y a continuación, se presentan sus características generales según la CONABIO:

Características generales

Es una región de importancia para la conservación porque se presenta una alta concentración de aves acuáticas y semiacuáticas residentes y migratorias. Posee fragmentos extensos de manglar bien conservado en la vertiente del Pacífico. Es un área importante de endemismos para vertebrados e insectos. Se considera como una de las extensiones mejor conservadas de manglar en el Pacífico mexicano. Se delimita principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares.

En la siguiente figura se observa la Región Terrestre Prioritaria en la que se encuentra el proyecto:



Figura III.6 *Región Terrestre Prioritaria respecto a la ubicación del proyecto*

El proyecto que contempla esta MIA, no representa un riesgo significativo, ni contradice sus objetivos de conservación.

III.1.5 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Santiago Ixcuintla, Nayarit

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Santiago Ixcuintla, publicado por el Diario Oficial de la Federación el día 01 de agosto del 2024, según su plano de zonificación E-02 de uso de suelo, indica que el predio se encuentra en el uso de suelo de tipo: Aprovechamiento de Recursos Naturales (ARN).

Tabla III.3 *Superficie de desplante techada*

SUPERFICES DE DESPLANTE TECHADAS (COS)			
DESCRIPCION	**DETALLES**	**SUPERFICE EN M2**	
Área común	Cuarto de maquinas	5.75	
	Palapa (incluye baños, bodega y regaderas)	458.00	
Otros	Caseta de vigilancia con baño	14.52	
	total	**478.27**	

Tabla III.4 *Superficie de construcción techada*

SUPERFICES TOTAL DE CONSTRUCCION (CUS)		
DESCRIPCION	**DETALLES**	**SUPERFICE EN M2**
Área común	Cuarto de maquinas	5.75
	Palapa (incluye baños, bodega y regaderas)	458.00
Otros	Caseta de vigilancia con baño	14.52
	total	**478.27**



Imagen III.1 *Uso de suelo del Área de Estudio según el Mapa 2 de zonificación Primaria del uso de suelo del PMOTDU de Santiago Ixcuintla.*

Vinculación con el uso de suelo aplicable:

A continuación, se presenta la normatividad urbana de este programa aplicada al proyecto:

Zonas de Aprovechamiento de Recursos Naturales

Corresponde a las áreas cuyo uso corresponde a las actividades del sector primario de manera permanente, por lo que son susceptibles de explotación renovable agrícola, pecuaria, piscícola, acuacultura, forestal, debiendo preservarse para estos fines y evitar su transformación en suelo urbano. Correspondiendo al área No urbanizable productiva.

Tabla III.5 *Normatividad del PMOTDU de Santiago Ixcuintla, aplicada al proyecto.*

Clave	ARN	Proyecto	Resultante
Normatividad	**Aprovechamiento de Recursos Naturales**		
Superficie mínima de lote	1,500	29,939.56	**Cumple**
Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)	0.2	478.27m^2 de obras techadas = 0.016	**Cumple**
Coeficiente de Utilización del Suelo (C.U.S.)	0.2	478.27m^2 de construidos =0.016	**Cumple**
Altura máxima de la edificación **	Resultante	-	**Cumple**
Cajones de estacionamiento	1 cajón/viv	N/A	-

**Resultante de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo.

Como se puede observar, en la tabla anterior, el proyecto cumple con la normatividad establecida en el PMOTDU de Santiago Ixcuintla.

Cabe señalar que la facultad de expedición de Licencias y Dictámenes de Construcción corresponderán a los Ayuntamientos en relación al cumplimiento de las Normas de edificación establecidas en los Planes de Desarrollo, sus Reglamentos, así como en lo establecido en la **LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y DESARROLLO URBANO PARA EL ESTADO DE NAYARIT**, que establece en sus Artículos 2°, 5° y 17.

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit, (última reforma publicada en el periódico oficial: 4 de abril de 2023) que establece en sus Artículos 3°, 10°, 17° y 18°:

Aunado a lo anterior, se considera que la importancia ambiental vinculante con los planes o programas de desarrollo urbano de acuerdo con lo establecido en el artículo 35 segundo párrafo de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** para el caso del proceso de evaluación del impacto ambiental, tiene su razón de ser con el fin de crear una planeación organizada encaminada a proyectos sustentables y principalmente propiciar el cumplimiento de la urbanización respetando la integralidad del medio ambiente; es decir, respetando las zonas consideradas para tal fin como lo pueden ser las áreas silvestres, espacios verdes, áreas naturales protegidas, cuerpos de agua y zonas ecológicas.

De tal modo, esta autoridad federal debe considerar que la misma autoridad municipal, encargada de la aplicación del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Desarrollo Urbano de Santiago Ixcuintla, Nayarit, previó este tipo de situaciones, y mediante la emisión de las licencias de funcionamiento y las licencias de construcción, podrá otorgar la viabilidad de uso de suelo, y funcionamiento del proyecto.

III.1.6 Plan Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado De Nayarit

Publicado en el periódico oficial: 8 de julio de 2024.

XI. UNIDADES DE GESTIÓN TERRITORIAL

El Modelo de Ordenamiento Territorial está conformado por un total de 30 Unidades de Gestión como resultado de la subdivisión realizada para la aplicación focal de políticas y estrategias urbano-territoriales. La superficie de estas unidades corresponde a un 28% equivalente a 779,195 hectáreas del total del territorio del estado de Nayarit, esto debido a que son zonas identificadas con mayor concentración de asentamientos humanos; de ahí que el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano por su naturaleza, es un instrumento de carácter normativo para dichas zonas.

Cabe resaltar que el porcentaje restante del territorio pertenece al Modelo de Ordenamiento Ecológico contenido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal y que ambos fueron formulados para ser complementarios y vinculantes entre sí.

En la siguiente figura se muestra la Unidad de Gestión Ambiental Complementaria aplicable al proyecto:

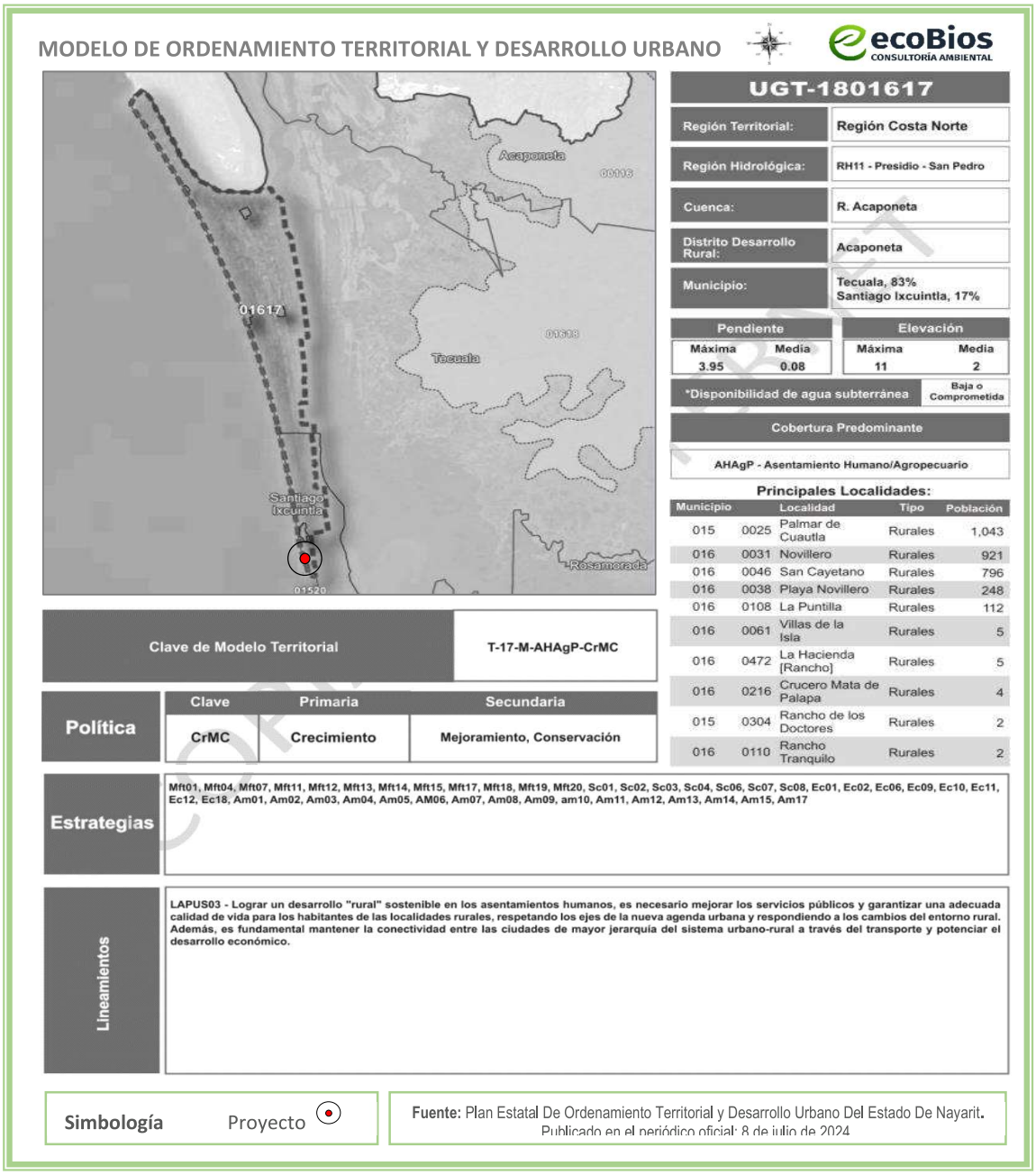


Figura III.7 *Unidad de Gestión Ambiental Complementaria que le corresponde a la ubicación del proyecto*

En la siguiente tabla se vinculan con el proyecto los lineamientos que menciona la Unidad de Gestión Ambiental Complementaria de zona UGT-1801617:

Tabla III.6 *Lineamientos de la Unidad de Gestión Ambiental Complementaria que le corresponde a la ubicación del proyecto*

Modelo de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	
Lineamiento	**Vinculación con el proyecto**
LAPUS03 - *Lograr un desarrollo "rural" sostenible en los asentamientos humanos, es necesario mejorar los servicios públicos y garantizar una adecuada calidad de vida para los habitantes de las localidades rurales, respetando los ejes de la nueva agenda urbana y respondiendo a los cambios del entorno rural. Además, es fundamental mantener la conectividad entre las ciudades de mayor jerarquía del sistema urbano-rural a través del transporte y potenciar el desarrollo económico.*	La operación del proyecto beneficiará a la economía de la población local generando empleos y el consumo de servicios y productos; asimismo, tiene como objetivo incrementar la demanda turística local e internacional, ya que proporcionará un servicio de interés para ambos. Todo lo anterior será priorizando las actividades del proyecto de la manera más sustentable posible.

III.2 Leyes y Reglamentos aplicables

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

Esta ley le es aplicable al proyecto específicamente en sus artículos 3°, fracción XIII Bis y artículo 28°, fracciones IX y X, los cuales señalan lo siguiente:

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

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

ARTICULO 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:*

IX.- *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*

X.- *Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;*

Vinculación con el proyecto:

Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de un desarrollo inmobiliario tipo fraccionamiento para la venta de lotes, que comprende actividades inmersas en un ecosistema costero. Se presenta la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental, para su correspondiente evaluación por parte de la Autoridad.

III.2.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, siendo su última reforma publicada en el DOF 31-10-2014; mismo que le es aplicable al proyecto específicamente en su artículo 5°, inciso Q), donde se establece lo siguiente:

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

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.

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

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

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

Vinculación con el proyecto:

Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de un desarrollo inmobiliario tipo fraccionamiento para la venta de lotes, que comprende actividades inmersas en un ecosistema costero. Se presenta la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental, para su correspondiente evaluación por parte de la Autoridad.

III.2.3 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982, donde se indica lo siguiente:

ARTICULO 29.- Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).

Peso bruto vehicular hasta 3,000 Kg., más de 3,000 y hasta 10,000 Kg. y más de 10,000 Kg. los niveles máximos permisibles son de 79, 81 y 84 dB (A), respectivamente.

Vinculación con el proyecto:

Para la operación y mantenimiento del proyecto se requerirá de herramienta y maquinaria que emite contaminación auditiva, sin embargo, esta maquinaria se rentará a empresas con equipo actualizado, el cual mantenga sus silenciadores originales; su uso será en horarios diurnos y no será permanente. Otra fuente emisora de sonidos pueden ser las bocinas (en caso de portarlas y usarlas), mismas que serán reguladas por la promovente del proyecto para que no sobre pasen los niveles permitidos, tomando en cuenta que el proyecto es un desarrollo inmobiliario tipo fraccionamiento turístico, es un lugar de descanso y generalmente no se permiten ruidos fuertes; el proyecto no tiene una fuente de emisión de ruido permanente.

En caso de ser necesario medir los decibeles, los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámica de conformidad con la norma correspondiente.

III.2.4 Ley General del Cambio Climático

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, en la que se establece lo siguiente:

> ***Artículo 1o.*** *La presente Ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la*

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

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

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

Vinculación con el proyecto:

El proyecto llevará a cabo medidas de prevención, mitigación y compensación contra el consumo de recursos naturales y la contaminación al medio ambiente, este último es uno de los principales factores que está produciendo el cambio climático. Por otra parte, el promovente del proyecto tiene en cuenta los fenómenos naturales que se pueden producir en consecuencia del cambio climático; por ello, se tomarán medidas de seguridad, prevención y en caso de necesitarse: medidas de evacuación, esto con estricto apego a normas de construcción e indicaciones que lleven a cabo las autoridades correspondientes.

A continuación, se presenta un resumen de la información correspondiente al municipio de Santiago Ixcuintla, por medio del "***Programa de Acción ante el Cambio Climático de Nayarit"*** publicado en marzo de 2021, por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y pecuarias (INIFAP).

Programa de Acción ante el Cambio Climático de Nayarit

El Programa de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Nayarit (PACCnay) fue diseñado a partir del proyecto "Impacto y estrategias de mitigación al cambio climático en el estado de Nayarit", que fue iniciativa del gobierno del estado de Nayarit por intermediación de la Secretaría del Medio Ambiente (SEMANAY) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y financiado a través del Fondo Mixto (FOMIX) del estado de Nayarit.

El gobierno del estado de Nayarit reconoce al cambio climático como uno de los problemas ambientales más importantes que deben afrontarse en este siglo, por lo que ha iniciado acciones encaminadas a combatir los efectos del cambio climático; dichas acciones se sustentarán en los objetivos y las estrategias plasmados en los planes sexenales de desarrollo y en el Programa de Acción ante el Cambio Climático de Nayarit, en tres vertientes principales: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), incrementar la captura de CO2 en los ecosistemas e impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático.

También reconoce que el cambio climático se manifiesta en términos de eventos o modificaciones continuos en las variables del clima; así, las temperaturas extremas y sus eventos, la disminución y los cambios en el patrón de la precipitación ocurrirán de manera diferenciada en las distintas regiones fisiográficas del estado de Nayarit; en tanto que las tormentas, los huracanes, las inundaciones por avenidas de ríos y por incremento del nivel del mar se observarán, en mayor medida, en el sistema costero y sus municipios.

En la etapa de diagnóstico, el inventario base de gases de efecto invernadero presenta a Nayarit como un estado sobresaliente en cuanto a un almacén de carbono en sus ecosistemas forestales y los suelos, con 27,427 Gigagramos (Gg); sin embargo, para el año 2005 (año base) se cuantificaron emisiones de gases de efecto invernadero por 438.3 Gg, en lo que destaca el sector de la energía con 94% de las emisiones de CO2, en particular el subsector del transporte ocupa 81% del total del sector energía; seguido de las emisiones derivadas de la ganadería, la quema de caña de azúcar, el manejo inadecuado de los desechos y los cambios de uso del suelo.

***Tabla III.7** Gases de Efecto Invernadero por categoría de emisión en Nayarit (Gg).*

Categoría	CO_2	CH_4	N2O	Fluorados	CODVM
Energía	353.8	4.9	4.2	-	-
Procesos industriales	-	-	-	0.6	1.3
Agricultura	12.7	36.4	0.1	-	-
USCUSYS	8.7	-	3.3	-	-
Desechos	-	-	-	-	-
Total	**375.2**	**53.6**	**7.6**	**0.6**	**1.3**

Por otra parte, el diagnóstico demuestra que ocurren cambios en el clima en cada una de las regiones de Nayarit, a partir de las tendencias históricas de 27 índices, por ejemplo, los días secos consecutivos en los últimos 50 años se incrementan; en la costa norte existe una clara tendencia al aumento; en la costa sur, el aumento se mantiene y en la sierra, se observa una tendencia pequeña de incremento; sin embargo, en los valles altos la tendencia es mayor. Esta situación tiene un impacto en las actividades que se realizan en la zona. En contraparte, los días húmedos consecutivos muestran una clara tendencia a disminuir en todo el estado.

La precipitación total anual muestra una tendencia a disminuir; sin embargo, en la sierra y los valles altos, donde se practica la agricultura de temporal es más evidente la disminución de la lluvia. Por su parte, el rango diurno de temperatura muestra una clara tendencia a aumentar, lo que significa que las variaciones diarias de la temperatura son cada vez mayores.

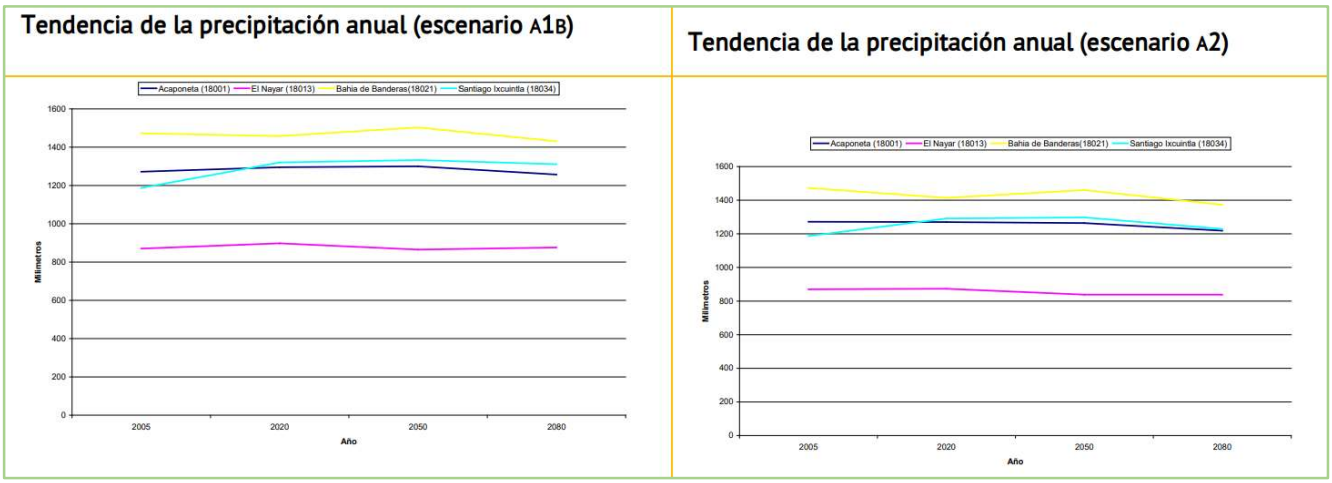
Además, se construyeron escenarios de temperatura y precipitación de acuerdo con supuestos de altas emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global (A2) y de emisiones más conservadoras (A1B), al comparar el año base 2005 con los valores que se han calculado para las décadas 2020, 2050 y 2080 de 155 estaciones climáticas de la región, seleccionadas por el nivel de calidad de sus datos, de las cuales 12 se localizan en el estado de Nayarit. A continuación, se exponen los cambios que se esperan por región fisiográfica.

Llanura costera del Pacífico o costa norte:

Incluye los municipios de Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruiz, ***Santiago Ixcuintla,*** *San Blas o parte de ellos. En el escenario A1B se espera un incremento de 3 °C en la temperatura mínima a finales de siglo; si hay temperaturas de 18 °C se estima un aumento a 21 °C, en tanto que para la temperatura máxima se esperan incrementos de casi 2.5 °C y esto se manifiesta en las temperaturas de 35-37.9 °C en el transcurso de los próximos 90 años. En esta región se distribuyen espacialmente las precipitaciones más elevadas, mostrando anomalías acentuadas de la década de 2020 con un aumento de más de 130 mm y se mantendrá en esas condiciones hasta fines de siglo.*

En el escenario A2, las anomalías de la temperatura mínima se presentarán en esta región con un incremento de 3 °C a principios de siglo y 6 °C para finales del mismo. Posteriormente, uno de los cambios más representativos se da en la temperatura máxima y se localizan en esta región al contemplar una anomalía de 2.7 °C que cubre toda la región para finales de siglo, en tanto que para la precipitación anual acumulada será de 980-1600 mm con probabilidades de una disminución gradual a fines de siglo de más de 60 mm en la mayor parte de los municipios, y sólo se conservaría la mayor precipitación en un segmento del municipio de ***Santiago Ixcuintla****.*

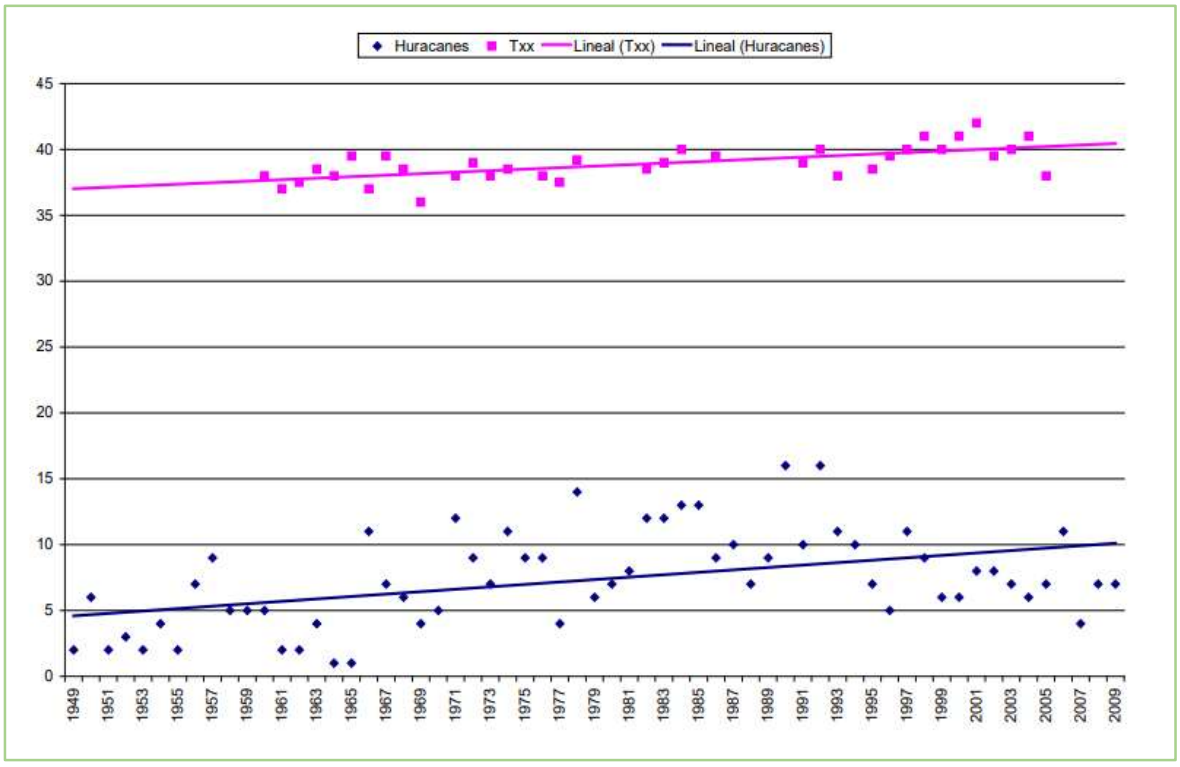
Gráfica III.1 *Tendencia de la precipitación anual bajo escenarios A1 B y A2.*



Las temperaturas del mes de octubre de la estación Santiago Ixcuintla en el escenario A1B, muestran un aumento de más de 1 o C, del año base al de 2050 y de casi 2.5 o C entre el año base y el 2080.

Los cambios esperados en el escenario A2 son más acentuados, de casi 2 y 3 o C para 2050 y 2080, respectivamente; si estas tendencias continúan se espera una frecuencia mayor en el número de huracanes que impacten en el sistema costero de Nayarit.

***Gráfica III.2** Tendencias en el número de huracanes del Océano Pacífico y de la temperatura máxima en Santiago Ixcuintla, Nayarit.*



Las inundaciones en la costa de Nayarit han sido un fenómeno constante en el transcurso del tiempo, por ejemplo, los desbordamientos que han quedado en la historia de los pueblos ribereños: que acontecieron en octubre de 1531, octubre de 1607, diciembre de 1619, octubre de 1887, diciembre de 1925, octubre de 1943, noviembre de 1958 y septiembre de 1968, por citar sólo algunos. De éstos, el de diciembre de 1925, que se ha conocido de manera común como la inundación de 1926, afectó principalmente las localidades de las márgenes de los ríos Santiago y San Pedro, y se recuerda como el más destructivo del siglo XX. Lo mismo puede afirmarse del que acaeció en 1887 y que afectó especialmente los pueblos de los ríos Acaponeta y San Pedro.

En la historia más reciente, entre 1945 y 2005, en el río Acaponeta han ocurrido 38 eventos, en el río San Pedro hubo 27, en el río Santiago, 23, y en el Ameca,12; en todos los casos se presentaron daños a las

poblaciones y áreas productivas. El caudal del río Santiago ahora está regulado gracias a varias presas hidroeléctricas escalonadas. Una mayor frecuencia de lluvias torrenciales y/o huracanes modificaría el régimen de caudales, al aumentar la dimensión de las grandes avenidas y el alcance de las inundaciones en las llanuras media y baja de los ríos. En el río San Pedro, por ejemplo, las modificaciones en los patrones estacionales de lluvia y su intensificación representarían un aumento en la frecuencia potencial de amenaza de inundación para las poblaciones que se localizan en las planicies baja y media de inundación como Tuxpan, El Mezcal, Unión de Corrientes y El Tecomate, entre otros…

Desde el punto de vista económico, sectores como el turismo y la seguridad alimentaria son los de mayor importancia para Nayarit. En el caso del turismo, se consideró como una amenaza la elevación del nivel del mar, pues en este estudio se mencionan incrementos de 20, 50 y 90 centímetros para finales de siglo, lo que perjudica a los centros turísticos de diferentes maneras, según su localización sobre el nivel del mar. El municipio de Bahía de Banderas es el más vulnerable seguido de Compostela y San Blas, debido al número de localidades, establecimientos y afluencia turística con que cuentan. El riesgo mayor se presenta en el escenario de incremento del nivel del mar de 90 cm.

Por otra parte, ningún municipio tiene la capacidad de respuesta suficiente para atender un evento de tal magnitud; además, ningún centro se ha incluido en la planificación ante el cambio climático. El turismo contribuye al cambio climático en cierta medida, pero también se verá afectado como consecuencia del mismo, por lo que no sólo deberán tomarse medidas de adaptación, sino que además deberán diseñarse estrategias que permitan mitigar la emisión de gases efecto invernadero. Sobre esta premisa, las acciones principales del sector deben enfocarse en la implementación de procesos más limpios, el ahorro de energía, la reducción de desechos y la reutilización, así como en el entendimiento del proceso turístico como un todo, es decir, la comprensión de que el transporte, el alojamiento, así como las demás actividades que conlleva el turismo, ocasionan emisiones.

***Tabla III.8** Centros turísticos vulnerables ante el incremento del nivel del mar 90 cm por municipio.*

Municipio	Centros turísticos
Bahía de Banderas	Nuevo Vallarta, Bucerías, Cruz de Huanacaxtle, Punta de Mita, Litibú, San Francisco, Lo de Marcos.
Compostela	Los Ayala, Rincón de Guayabitos, La Peñita de Jaltemba, Chacala y Platanitos.
San Blas	Santa Cruz, Miramar, Los Cocos, Aticama, Las Islitas, Matanchen, El Rey, Boca de Asadero, Borrego, La Tovara.
Santiago Ixcuintla	Playa Los Corchos, El Sesteo, Boca de Camichín, Mexacaltitán, Canal de Cuautla, Palmar de Cuautla.
Tecuala	Novillero, San Cayetano.

III.2.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

Publicada en el D.O.F. el 8 de octubre de 2003. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Artículo 1.- *La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.*

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación…

Párrafo reformado DOF 05-11-2013, 08-05-2023

Durante el desarrollo del proyecto, en las diferentes etapas, se generarán diversos residuos, y para dar cumplimiento a la presente ley, se dará manejo conforme a la normatividad ambiental al respecto.

Tabla III.9 *Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR*

Lineamiento	Vinculación con el proyecto
Artículo 18.- *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*	El presente proyecto contempla que todo residuo que se genere durante la operación y el mantenimiento de este, será separado, clasificado de acuerdo a lo manifestado en el capítulo VI, la promovente deberá contar con el servicio de recolección de RSU, por medio de vehículos adaptados para tal actividad y trasladarlos al sitio en donde lo especifique el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla. Ya que en el sitio no existe el servicio público de recolección de basura.

III.2.6 Ley General de Vida Silvestre

Artículo 1o. *La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. 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 las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

En la siguiente tabla se vinculan los artículos de la presente Ley con el proyecto:

Tabla III.10 *Vinculación del presente proyecto con la LGVS*

Lineamiento	Vinculación con el proyecto
Artículo 3o. *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:* ***IX.*** *Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.*	Se llevará a cabo una campaña de concientización, tanto a los usuarios del proyecto, como al personal que opera y da mantenimiento al proyecto, para el cuidado del medio ambiente y sus recursos naturales; así como de la flora y fauna existente. Cabe destacar que, el predio del proyecto tiene décadas impactado por actividades agrícolas y ganaderas, por lo cual, el uso de suelo según el INEGI es de tipo: Agricultura de Riego Anual y Permanente.
Artículo 15. *La Secretaría promoverá la participación de todas las personas y sectores involucrados en la formulación y aplicación de las medidas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre que estén dentro del ámbito de su competencia.*	
Artículo 18. *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*	
Artículo 38.- *La Secretaría establecerá y operará de conformidad con lo establecido en el reglamento, Centros para la Conservación e Investigación de la Vida silvestre, en los que se llevarán a cabo actividades de:* *Recepción, rehabilitación, protección, recuperación, reintroducción, canalización, y cualquiera otras que*	En caso de encontrar alguna especie de fauna con algún daño físico, dentro o fuera del predio del proyecto, se le dará aviso a la PROFEPA, y se seguirán sus indicaciones para retener al individuo, previo a que el personal de esta procuraduría acuda para su recepción.

contribuyan a la conservación de ejemplares producto de rescate, entregas voluntarias, o aseguramientos por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o la Fiscalía General de la República; *Fracción reformada DOF 20-05-2021*	
Artículo 58. *Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:* ***a) En peligro de extinción,*** *aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.* ***b) Amenazadas,*** *aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.* ***c) Sujetas a protección especial,*** *aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*	En el ***Capítulo IV***, se realizó una lista de especies de flora y fauna existentes en los alrededores del Área de Estudio, misma que contiene la categoría de riesgo en la que se encuentra cada especie.
Artículo 64. *La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación.* *La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.*	Se llevarán a cabo la ejecución de medidas de mitigación, prevención y compensación señaladas en esta MIA, así como su seguimiento para el cuidado del medio ambiente y sus recursos naturales. En caso de encontrar alguna especie de fauna con algún daño físico, dentro o fuera del predio del proyecto, se le dará aviso a la PROFEPA, y se seguirán sus indicaciones para retener al individuo, previo a que el personal de esta procuraduría acuda para su recepción. También se llevará a cabo un Programa de medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la tortuga marina.

Artículo 79. *La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación.* *Si no fuera conveniente la liberación de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin*	En caso de encontrar alguna especie de fauna con algún daño físico, dentro o fuera del predio del proyecto, se le dará aviso a la PROFEPA, y se seguirán sus indicaciones para retener al individuo, previo a que el personal de esta procuraduría acuda para su recepción, rehabilitación y liberación.
Artículo 106. *Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.* *Párrafo reformado DOF 07-06-2013* *Los propietarios y legítimos poseedores de los 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.*	Se llevarán a cabo la ejecución de medidas de mitigación, prevención y compensación señaladas en esta MIA, así como su seguimiento para el cuidado del medio ambiente y sus recursos naturales. En caso de encontrar alguna especie de fauna con algún daño físico, dentro o fuera del predio del proyecto, se le dará aviso a la PROFEPA, y se seguirán sus indicaciones para retener al individuo, previo a que el personal de esta procuraduría acuda para su recepción. También se llevará a cabo un Programa de medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la tortuga marina.

III.3 Normas Oficiales Mexicanas

Las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

Tabla III.11 *Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto*

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021	*Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.*	Las aguas residuales generadas por el proyecto se consideran de uso doméstico, ya que solo se contemplan por el uso de sanitarios y regaderas. Por lo que se considera que estas no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma, dichas aguas residuales serán dirigidas a un biodigestor autolimpiable.
NOM-004-SEMARNAT-2002	*Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones*	El Biodigestor al que se encuentran conectadas las aguas residuales que genere el proyecto

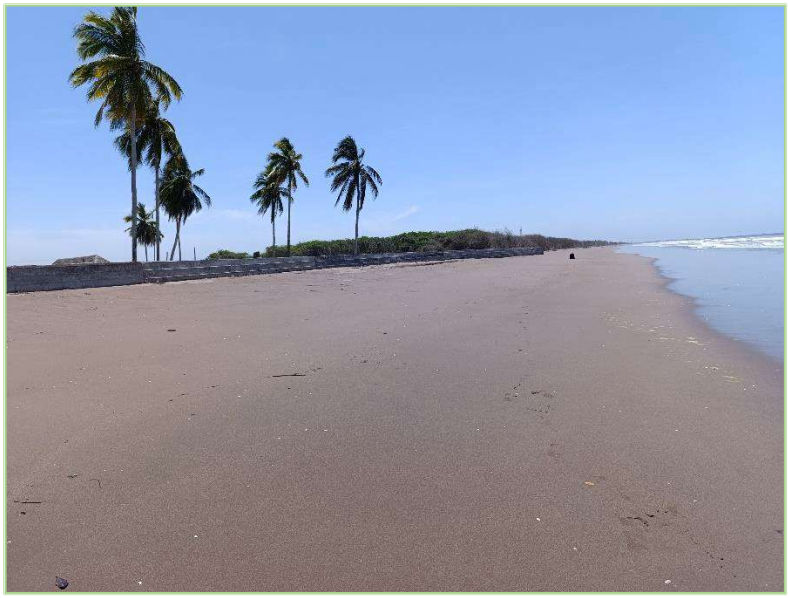
	y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	durante su operación, generarán lodos biodegradables (sin metales pesados o elementos patógenos), que podrán ser utilizados como abono o composta, Los lodos serán extraídos de forma manual y serán aprovechados como composta para las áreas verdes y el resto será trasladado al lugar donde el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla, lo indique. En caso de ser necesario, se realizará un análisis de sus condiciones para verificar que estos no sobrepasen los LMP considerados en la Tabla 1 y 2 de la NOM en cuestión.
NOM-041-SEMARNAT-2015	*Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.*	Los vehículos, herramienta y maquinaria que sean utilizados en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, estarán bajo un esquema de mantenimiento continuo y contarán con las verificaciones vehiculares correspondientes, así como los vehículos del personal que acudan al lugar en la etapa de operación, esto con el propósito de evitar que se rebasen los parámetros establecidos en las NOM's. Es importante resaltar que las actividades de mantenimiento de vehículos no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla, de los cuales se obtendrá un comprobante que será incluido en los informes anuales que se presentarán a la Autoridad.
NOM-045-SEMARNAT-2017	*Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.*	
NOM-059-SEMARNAT-2010	*Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres – Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.*	Esta norma aplica al proyecto ya que en el sistema ambiental del mismo se pueden encontrar especies catalogadas en alguna categoría de riesgo. A las cuales, en caso de presentarse en el predio, se les dará una atención especial, éstas se encuentran identificadas en el capítulo IV del presente estudio. Sin embargo, es importante destacar que el proyecto en sí, no afecta directa o indirectamente a la fauna silvestre catalogada en la norma, por encontrarse totalmente en una zona agrícola en urbanización.

NOM-080-SEMRNAT-1994	*Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.*	Toda maquinaria y vehículo que sean utilizados para la operación y mantenimiento del proyecto estarán bajo un estricto control en su mantenimiento, esto con el propósito de evitar que se rebasen los parámetros establecidos en las NOM's. Es importante resaltar que para las etapas del proyecto, el horario en que se laborará será diurno, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será controlado y emitido únicamente en ese horario, tal y como se menciona en las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI del presente documento.
NOM-162-SEMARNAT-2012	Establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.	Las actividades de protección y conservación de la tortuga marina que se realizará en la zona de playa del área del proyecto, se llevarán a cabo en apego a las especificaciones señaladas en esta norma, en caso de la presencia de algún ejemplar (no se considera a la zona como Playa Santuario de tortuga marina, pero se pudieran presentar algunos casos). Se llevarán a cabo medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la tortuga marina.

En relación a la **NOM-162-SEMARNAT-2012**, se llevará a cabo un análisis puntual del cumplimiento de la misma respecto del proyecto, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III.12 *Vinculación del proyecto con especificaciones de la NOM-162-SEMARNAT-2012*

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012 Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación de observancia obligatoria en todo	La playa frente al área del proyecto no figura entre las *Playas Santuario* de anidación de las tortugas marinas registradas en los Programas de Acción para la Conservación de las Especies de tortugas marinas elaborados por la CONANP como parte del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas. Además, como se mencionó en el Capítulo II, el mar ha erosionado la playa colindante al proyecto,

el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.	disminuyendo su superficie prácticamente en su totalidad, por lo que sería difícil o prácticamente imposible que una tortuga marina pueda desovar en una playa tan pequeña, además que se toparía con vegetación o elementos como ramas, troncos, arbustos, piedras, entre otros, dificultando su desplazamiento y obligando a la tortuga a elegir otra playa con mayor superficie de arena.  ***Imagen III.****2 Estado de la playa colindante al proyecto* Sin embargo, aun así, puede darse el caso de que lleguen a la zona del proyecto individuos a anidar, por lo cual las medidas para cuidar a las posibles tortugas que arriben será el delimitado del área en la que desovó la tortuga, cuidado por parte de los empleados del proyecto y su posterior comunicación con los grupos encargados del cuidado, protección y liberación de tortugas más cercanos al sitio; esto se llevará a cabo mediante un Programa de medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la tortuga marina.
2. *Campo de aplicación: Esta norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.*	Se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales descritas en el Capítulo VI de la MIA-P se realizarán actividades de protección de las tortugas marinas.
5. *Especificaciones generales*	

5.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:	
5.2 El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable.	Las actividades para proteger a las tortugas marinas se ejecutarán para dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación del presente estudio de impacto ambiental, por lo que no requerirán de un nuevo procedimiento de impacto ambiental.
5.3 Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del área Natural Protegida.	No aplica. El área del proyecto no se inscribe en un Área Natural Protegida.
5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:	Considerando las condiciones actuales del proyecto, no habrá remoción de vegetación nativa.
5.4.1 *Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.*	
5.4.2 *Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.*	Debido a la apertura artificial de un canal que conecta el mar con la laguna Agua Brava, las corrientes marinas de la zona alteraron su curso, lo que produjo una constante erosión de la playa en la que se encuentra la localidad vecina de Palmar de Cuautla y el terreno del proyecto motivo de esta MIA.
5.4.3 *Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.*	Durante el periodo de anidación de la tortuga marina se asegurará de retirar al terminar el día cualquier objeto que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas marinas y sus crías.
5.4.4 *Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión*	Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán

o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002. Véase Capítulo VI de la MIA-P.
5.4.5 *Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:* *a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.* *b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.* *c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.*	
5.4.6 *Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.*	Se prohibirá el tránsito vehicular en la playa.
6. *Especificaciones de manejo*	
6.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación, deben tramitar previamente la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre correspondiente ante la Secretaría de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su	No se consideran actividades de manejo ni extractivo, ni actividades de incubación, ni instalación de viveros, etc.

Reglamento, sin perjuicio de las demás disposiciones jurídicas aplicables.	
6.2 *Las actividades de manejo de tortugas marinas en playas de anidación dentro de Áreas Naturales Protegidas, deben apegarse al Decreto y al Programa de Manejo correspondientes.*	
6.3 *Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas, deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.*	
6.4 *La incubación en las playas de anidación sólo puede realizarse de dos formas: Natural o in situ o vivero o corral (por excepción).*	
6.5 *En las playas de anidación la incubación debe darse de manera natural (in situ), y sólo por excepción (depredación, saqueo, inundación fuera de control) se realizará la reubicación de nidadas en vivero o corral. En caso de riesgo inminente (eventos meteorológicos extraordinarios y contaminación), se aplicará lo previsto en las medidas de contingencia del Plan de Manejo, en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría.*	
6.6 *En las playas de anidación de tortugas marinas se deben establecer las siguientes medidas:*	
6.6.1 *Realizar recorridos de monitoreo a lo largo de la playa de anidación con el fin de disminuir la probabilidad de perder nidadas, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Manejo correspondiente. Los recorridos deben llevarse a cabo por los*	

	responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre o a quienes designen para tal fin.	
6.6.2	*En caso de utilizar vehículos para hacer recorridos de monitoreo, éstos deben tener un peso bruto vehicular máximo de 300 kg, la velocidad máxima de circulación debe ser de 20 km/h y utilizar llantas de baja presión (menor a 5 libras por pulgada cuadrada o 35 kPa). La circulación del vehículo debe ser por fuera de la zona de anidación o en su caso, en una zona donde no se perturbe la integridad de los nidos.*	
6.7	*Incubación natural o in situ*	
6.8	*Incubación en vivero o corral (por excepción)*	
6.9	*Observación de tortugas marinas en su hábitat de anidación.*	

III.4 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 39. En la determinación de las medidas de reparación y compensación ambiental se considerará:

Fracción	Vinculación
I. El criterio de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio;	El criterio de equivalencia es tomado en cuenta, estableciendo una superficie equivalente o equiparable a la de la superficie afectada; que si bien el polígono general abarca **29,939.56 m²** dentro de éste la superficie actuada es de aproximadamente **855 m²** como PROFEPA menciona en su Orden de Inspección, por lo que la reforestación se realizará en un área superior a la impactada por la construcción de las estructuras, siendo ésta de aproximadamente **900 m²** con una plantación de **180 individuos**, en un polígono dentro del mismo sistema ambiental al que pertenece el proyecto, misma que se realizará con especies de importancia para la Región y el ecosistema como son la **Amapá (*Tabebuia rosea*)**. Además, tomando en cuenta que en el terreno donde se realizaron las obras, de acuerdo con el INEGI, en el 2010 se ubicaba en un Uso de Suelo

<table>
<tr><td></td><td>de Zona Urbana (Uso de Asentamiento Humano en la actualidad), el cual no presentaba arbolado forestal y que para el levantamiento de la construcción en cuestión no se removió algún tipo de vegetación ni forestal o de individuos de importancia para el ecosistema, se considera que el criterio de equivalencia sobrepasará la compensación del daño.</td></tr>
<tr><td>II. Las acciones que proporcionen recursos naturales o servicios ambientales del mismo tipo, calidad y cantidad que los dañados;</td><td>Como se analizó en el presente Estudio, el sitio donde se realizó la construcción del proyecto, correspondía a un predio sin vegetación forestal natural y que cuenta solo con vegetación herbácea; aún y considerando lo anterior, la promovente, realizará la plantación de 180 individuos pertenecientes a especies endémicas de la región como son Amapá (Tabebuia rosea) proporcionando servicios ambientales de mayor calidad y cantidad que los dañados. Ya que de acuerdo con la bibliografía de la CONABIO presentadas en las fichas técnicas (dentro del Estudio Técnico Ambiental anexo), uno de los efectos restauradores que generan estas especies es la recuperación de terrenos degradados, entre otros.</td></tr>
<tr><td>III. Las mejores tecnologías disponibles;</td><td>Se aplicarán las técnicas estipuladas en el Manual de Conservación y Restauración de Suelos de la CONAFOR, mismo que fue reeditado en el 2014, actualizando las técnicas empleadas para una mejor compensación.</td></tr>
<tr><td>IV. Su viabilidad y permanencia en el tiempo;</td><td>Dando importancia a la permanencia y viabilidad, la plantación se realizará en un área donde las condiciones del suelo y clima resultan ser mejores para el tipo de especies a plantar, ya que la altura es de 2 MSNM, donde la humedad para el desarrollo de la planta será mayor.</td></tr>
<tr><td>V. El costo que implica aplicar la medida;</td><td>Los costos aproximados serán de:
<table>
<tr><th>Concepto</th><th>Cantidad</th><th>Costo ($)</th></tr>
<tr><td>Jornalero/peón</td><td>5</td><td>20,000</td></tr>
<tr><td>Plantas</td><td>180</td><td>18,000</td></tr>
<tr><td>Mantenimiento (años)</td><td>5</td><td>15,000</td></tr>
<tr><td>Total</td><td></td><td>53,000</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>VI. El efecto en la salud y la seguridad pública;</td><td>De acuerdo con el estudio "Estimación de la captura y almacenamiento de carbono en Ecosistemas de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda", realizado por el Dr. Mario G. Manzano C. y el Ing. Juan C. Hernández R.[1], se considera que la captura de carbono por estructura de selva baja en 5 años es de 80 tC</td></tr>
</table>

[1] http://www.katoombagroup.org/~katoomba/documents/events/event19/Captura_y_almacen_de_carbono_MManzano.pdf

	por hectárea, por lo que, haciendo una equivalencia por la superficie de plantación que se realizará (0.09 ha) se tiene una captación de 3.2 tC, que de acuerdo con el estudio de "Captura de carbono en la Selva Baja Caducifolia como indicador de conservación en una ANP de Sinaloa"[2], menciona que, para México por habitante se emiten 3.70 ton de CO_2, por lo anterior, se concluye que las acciones presentes en este Programa generarán un efecto más que positivo en la salud y seguridad pública.
VII. La probabilidad de éxito en cada medida;	La probabilidad de éxito para la medida en cuestión es del 100%, ya que la plantación se realizará de acuerdo con las especificaciones mencionadas en el Programa de Reforestación (anexo); se le dará mantenimiento continuo durante 5 años y en cada informe que se emita, en caso de que el porcentaje de sobrevivencia sea menor del 80%, se considerará la sustitución de ejemplares muertos.
VIII. El grado en que cada medida servirá para prevenir daños futuros y evitar riesgos como consecuencia de su aplicación;	En un futuro la medida de compensación servirá para prevenir el incremento de Gases de Efecto Invernadero, así como afectación a la capa de ozono y contribuirá con la creación de hábitats. Debido a su localización, en una zona no urbana, no podrá generar algún riesgo; por el contrario, le dará nutrientes y mayor sustento al sustrato en el que se localizará.
IX. El grado en que cada medida beneficiará al ecosistema dañado;	El ecosistema donde se realizaron las obras en cuestión, anteriormente se encontraba fragmentado derivado de diferentes actividades antropogénicas, principalmente la carretera Novillero-Palmar de Cuatla, donde, además, se tienen principalmente áreas de cultivo, por lo que no se cuenta con vegetación forestal natural, que haya sido afectada; sin embargo, con la implementación del presente Estudio el beneficio que traerá al ecosistema será mayor, que si se hubiesen dejado el predio en las condiciones anteriores a la construcción. Ya que la especie a plantar traerá beneficios ecológicos de gran importancia, como son: Conservación del suelo, control de la erosión, contrarrestar los efectos de los vientos fuertes, recuperación de terrenos degradados, entre otras.
X. El grado en que cada medida tendrá en cuenta los correspondientes	El Programa de Reforestación (anexo) traerá beneficios tanto económicos, como sociales, ya que contribuirá en la conservación del Ecosistema; durante su mantenimiento será

[2] http://mzt.icmyl.unam.mx/ccc/Abstracts/Cazares%20Martinez%20OK.pdf

	intereses sociales, económicos y culturales de la localidad;	necesaria la contratación de personal de la región, además, se incrementará la calidad paisajística del área, lo que atraerá mayor turismo a la región y culturalmente, creará consciencia sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.
XI.	***El periodo de tiempo requerido para la recuperación de los ciclos biológicos que fueron afectados por el daño causado al ecosistema;***	De acuerdo con el estudio "Estimación de la captura y almacenamiento de carbono en Ecosistemas de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda", realizado por el Dr. Mario G. Manzano C. y el Ing. Juan C. Hernández R.[3], se considera que la captura de carbono por estructura de selva baja en 5 años es de 80 tC por hectárea, por lo que deberá pasar este periodo de años para que la plantación comience a realizar las funciones de captura de carbono.
XII.	***El grado en que cada una de las medidas logra reparar el lugar que ha sufrido el daño ambiental, y***	La plantación, compensará los daños que fueron ocasionados por la construcción de las obras, ya que ésta se realizó en un uso de suelo considerado como de agricultura anual y permanente según las tablas del INEGI v6, además, no hubo remoción de vegetación forestal; sin embargo, la plantación se realizará en una superficie mayor a la afectada, con especies forestales de **180** individuos.
XIII.	***La vinculación geográfica con el lugar dañado.***	La plantación se realizara en un polígono a **9.5 km** de distancia del proyecto en las áreas desprovistas de vegetación, en la misma región ecológica y dentro del mismo Municipio de Santiago Ixcuintla.

[3] http://www.katoombagroup.org/~katoomba/documents/events/event19/Captura_y_almacen_de_carbono_MManzano.pdf

ÍNDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....2
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto 2
IV.2 Delimitación del Área de Influencia..... 7
IV.3 Aspectos abióticos 16
IV.3.1 Clima 16
IV.3.2 Geología 24
IV.3.3 Fisiografía..... 28
IV.3.4 Edafología 29
IV.3.5 Hidrología superficial..... 30
IV.3.6 Disponibilidad de acuíferos 32
IV.4 Aspectos bióticos 35
IV.4.1 Vegetación 35
IV.4.2 Fauna 39
IV.4.3 Paisaje 48
IV.5 Indicadores sociodemográficos 48
IV.5.1 Población general 49
IV.5.2 Composición de la población..... 50
IV.5.3 Migración 53
IV.5.4 Etnicidad 53
IV.5.5 Discapacidad 55
IV.5.6 Educación..... 56
IV.5.7 Salud y Seguridad Social 58
IV.5.8 Hogares y Vivienda 59
IV.5.9 Calidad de las Viviendas 59
IV.5.10 Servicios 60
IV.6 Indicadores socioeconómicos..... 61
IV.6.1 Pobreza 61
IV.6.2 Alimentación..... 62
IV.6.3 Rezago Social 62
IV.6.4 Marginación..... 62
IV.6.5 Población Económicamente Activa 63
IV.6.6 Actividades Económicas 63
IV.9 Diagnóstico ambiental 65

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

Inventario Ambiental

En este capítulo se mencionará la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del Sistema Ambiental del sitio donde se establecen las obras y actividades motivo de esta MIA-P, esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona, asimismo establecer la línea base y los antecedentes del ecosistema.

Esta información se generó a partir de una revisión documental, complementada con visitas de campo al predio donde se ubican las obras y las áreas colindantes. Como parte de esta revisión documental se examinaron guías, estudios, tesis, revistas científicas, cuadernos estadísticos, censos, libros técnicos, programas y planes gubernamentales, entre otros, elaborados por instituciones académicas, dependencias de gobierno y estudiosos en la materia; y a partir de análisis espaciales basados en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), entre otros; mediante el manejo de imágenes satelitales de la plataforma *Google Earth*.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto

Entiéndase por Sistema Ambiental al conjunto ordenado de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que se interrelacionan e interactúan entre sí y hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos en un espacio y tiempo determinados, que incluye el predio del proyecto y el Área de Influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el **Sistema Ambiental (SA)**, se consideró su delimitación con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales considerando que los límites fueron establecidos por la continuidad del o los ecosistemas con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como las dimensiones del mismo, distribución de obras y actividades a desarrollar, principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; además de los factores sociales (poblados cercanos); rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

De acuerdo a lo anterior, la delimitación del sistema ambiental se generó a partir de visitas de campo al área del proyecto y sus áreas colindantes, basados en una revisión documental de revistas científicas, tesis, programas, mapas, planes gubernamentales y principalmente la información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en conjunto con otras plataformas gubernamentales.

Dicho lo anterior, con la ayuda del *software Google Earth Pro*, en conjunto con datos de la CONABIO, SIGEIA e INEGI, se consideraron los siguientes aspectos para la determinación del Sistema Ambiental:

- Ubicación del proyecto.
- Límites municipales.
- Topografía.
- Elementos hídricos superficiales.
- Usos de suelo y tipos de ecosistemas existentes.
- Barreras físicas naturales o fabricadas.

Por lo que, a continuación, se establece un Sistema Ambiental con una superficie de 3,092 hectáreas:

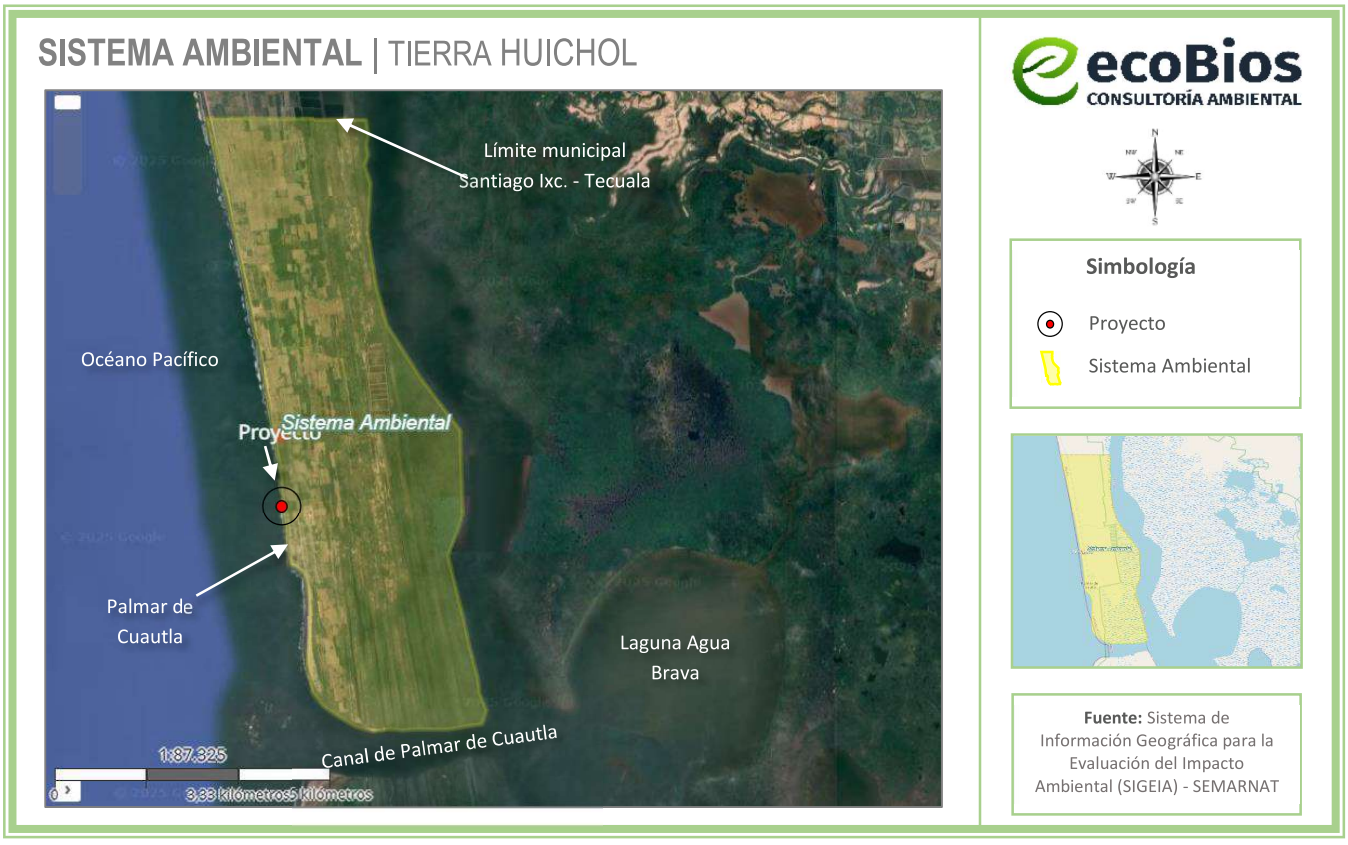


Figura IV.1 *Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto*

El Sistema Ambiental asignado al Área de Estudio se compone de 7 usos de suelo, según la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI. (ver ***Figura IV.2***).

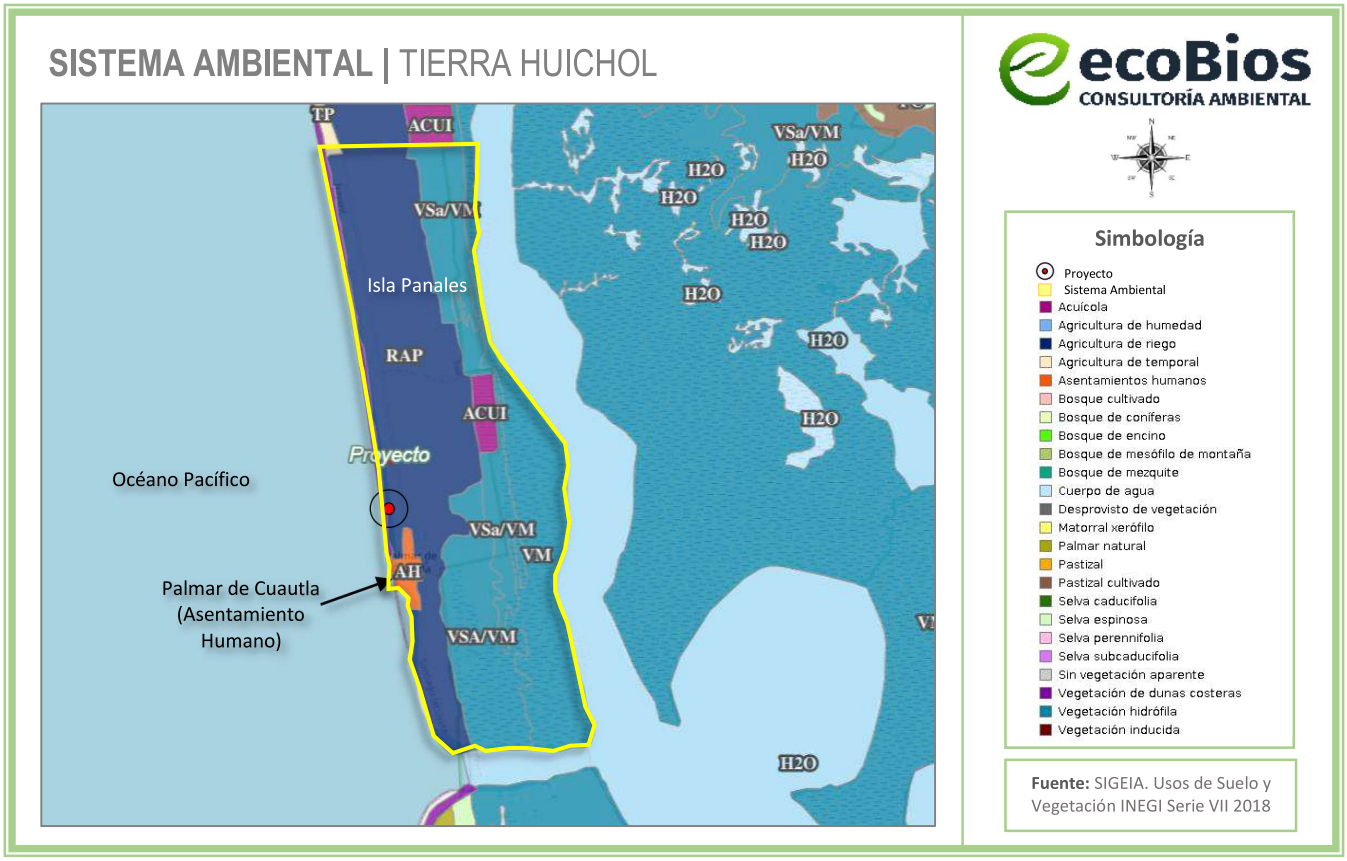


Figura IV.2 *Tipos de uso de suelo dentro del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto*

En la siguiente tabla, se presentan las superficies y el porcentaje que cubre cada uso de suelo y tipo de vegetación respecto al Sistema Ambiental:

Tabla IV.1 *Superficies y porcentajes de usos de suelo y vegetación respecto al Sistema Ambiental*

Uso de suelo y vegetación	Superficie de incidencia (Ha)	Porcentaje (%)
1. Asentamientos humanos	37.38	1.20
2. Cuerpo de agua	6.17	0.20
3. Acuícola	57.71	1.87
4. Agricultura de riego	1,359.50	43.97
5. Agricultura de temporal	4.33	0.14
6. Vegetación hidrófila (manglar)	1,611.21	52.11
7. Vegetación de dunas costeras	15.70	0.51
Total	**3,092.00**	**100**

A continuación, se describe el uso de suelo y el tipo de vegetación existente dentro del Sistema Ambiental, según la *"Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación"*; cabe destacar que el tipo de uso de suelo en el que se encuentra el proyecto es de **Agricultura de Riego Anual y Permanente**.

- **Agrícola**: Son áreas de producción de cultivos, obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

  - **Agricultura de riego:** Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a parir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

  - **Agricultura de temporal:** Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

    Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

    En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

- **Asentamiento Humano (AH)**: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma

los elementos naturales y las obras materiales que la integran. Comúnmente se le conoce como zona urbana y se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en este caso, la localidad de Palmar de Cuautla, es considerada por el INEGI como Asentamiento Humano.

- **Cuerpos de agua:** Un cuerpo de agua es una acumulación o masa de agua en la superficie terrestre, como océanos, mares, lagos, ríos, lagunas, humedales o incluso estanques. También puede referirse a cuerpos de agua artificiales como embalses o canales. Los cuerpos de agua son cruciales para la vida, regulan el clima, alimentan la biodiversidad y son fuente de recursos para las comunidades humanas.

- **Acuicultura:** la información que se presenta en este tema se refiere a la actividad que se dedica a la acuicultura, entendida esta como el cultivo de animales y plantas en el agua. En esta actividad incluyen peces, reptiles, anfibios, crustáceos, moluscos, plantas y algas, su utilización puede ser para alimento, o bien, para otras actividades que realice el hombre (recreación, estudio u obtención de productos) o para su conservación y protección. En este sentido, en la Información de Uso del Suelo se incluyen las siguientes instalaciones:

  - **Piscifactorías:** instalaciones para la producción de crías o de engorda de peces en estanques, jaulas o en canales de corriente rápida.

  - **Granjas acuícolas:** instalaciones dedicadas a la producción de crustáceos, como el camarón.

- **Vegetación hidrófila (Manglar)**

  Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

  Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros. En México predominan cuatro especies en los

manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa)* y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

- **Vegetación de dunas costeras**
  Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* spp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia* sp.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacatesalado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros.

IV.2 Delimitación del Área de Influencia

El **Área de Influencia** se delimitará considerando los impactos negativos que las actividades realizadas en el Área de Estudio puedan ocasionar sobre el medio ambiente, esto conlleva a evaluar la interacción del medio ambiente con dichas obras y actividades, y viceversa, considerando las características de estas, descritas previamente en el ***Capítulo II*** de esta MIA-P.

Algunas de las características principales del proyecto, para la realización de este análisis son:

- El proyecto trata de la operación y mantenimiento de un conjunto habitacional de tipo fraccionamiento de 73 lotes de diferentes medidas; incluye áreas de uso común, áreas de servicio, áreas verdes y vialidades. Lo anterior en una superficie de **29,939.56 m^2**.

- Estas obras se encuentran en procedimiento administrativo instaurado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) en su Expediente Administrativo núm. **PFPA/24.1/3S.4/0017-2026,** y Acta de Inspección **No. IIA/2026/017** de fecha 17 de abril de 2026 por obras y actividades realizadas en un ecosistema costero, que no contaron con autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

- El predio del proyecto no abarca zonas federales ni áreas naturales protegidas (ANP).

- El uso de suelo que abarca el predio del proyecto, según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII del INEGI, es de Agricultura de Riego, anual y permanente.

- Las aguas residuales generadas por el proyecto se encontrarán conectadas a una PTAR, de tipo biodigestor autolimpiable. Los lodos serán extraídos de forma manual y serán aprovechados como composta para las áreas verdes y el resto será trasladado al lugar donde el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla, lo indique. Cada lote deberá contar con su propio biodigestor.

- La dotación de agua potable es realizada mediante un contrato con el servicio público municipal y se llevarán a cabo metodologías de ahorro, monitoreo y mantenimiento, para su mínimo desperdicio.

- No se generarán emisiones de CO_2 a la atmósfera por fuentes fijas.

- Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas para reforestar y compensar la superficie de suelo impactada por las obras existentes.

- Se implementarán diferentes tipos de medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la tortuga marina, en caso de que una arribe a la playa colindante.

- Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos), mencionados a detalle en el ***Capítulo II y Capítulo VI.***

- Se implementarán tecnologías, equipos, sistemas, capacitaciones, entre otros métodos para minimizar el impacto ambiental que producirán las actividades de cada etapa del proyecto.

A continuación, en la ***Tabla IV.2***, se realiza la evaluación de los principales impactos por componente ambiental que pudiera generar el proyecto, esto sin las medidas de mitigación, compensación y prevención que se presentan en esta MIA-P; así como las distancias y superficies promedio que dichos impactos pudieran abarcar, esto con el fin de realizar la delimitación del polígono del Área de Influencia del proyecto y minimizar dichos parámetros mediante la aplicación de medidas de mitigación y prevención ideales al proyecto, que en los siguientes capítulos serán descritas.

Tabla IV.2 *Descripción de los principales impactos por componente ambiental que pudiera presentarse en el Área de Influencia del proyecto sin las medidas de prevención, compensación y mitigación que se presentan en esta MIA-P.*

Impactos	Descripción y superficie de influencia donde se podrán resentir
SUELO	
Posible contaminación del suelo por mala disposición de residuos sólidos/líquidos.	▪ Infiltración de lixiviados: posible infiltración al suelo: 10 m a la redonda. ▪ Generación de RSU: Se considera un desplazamiento de RSU máximo de 100 m por los arrastres del viento hacia el exterior del predio, ya sea la carretera, otros predios colindantes o el océano. Se tomarán en cuenta barreras físicas como muros de propiedades, la dirección y fuerza del viento, el peso del RSU en cuestión, la topografía, entro otros factores. Por ello, como se puede observar en la ***Figura IV.3,*** el Área de Influencia está delimitado tomando dichos factores.
Posible contaminación del suelo por fallas en la instalación sanitaria.	▪ La instalación sanitaria pudiera fallar y las aguas residuales pueden filtrarse hacia el subsuelo: 20 m a la redonda.
Posible contaminación del suelo por posibles fugas o derrames de combustibles y/o lubricantes de la maquinaria y/o vehículos utilizados.	▪ Los combustibles y/o lubricantes derramados podrían contaminar el suelo y/o los mantos freáticos: 20 m a la redonda.
MANTOS FREATICOS (AGUA)	
Posible explotación desmedida del recurso agua para efectos de las diferentes actividades.	▪ Posible consumo desmedido del agua. ▪ Posible drenado y llenado constante de alberca. ▪ Posibles fugas o fallas en la instalación de agua potable. El Área de Influencia de este concepto no es calculable, ya que las obras motivo de este estudio se encuentran conectadas a la red de agua potable municipal, sin embargo, por las características de dichas obras y actividades que se llevan a cabo, la influencia en el desabasto en los pozos de agua de la región es mínima. Cabe destacar que, el presente proyecto es un fraccionamiento habitacional, mismo que propicia la construcción de obras en cada uno de los 73 lotes, (dichas obras no están contempladas en esta MIA-P), las cuales cada una de las construcciones consumirá agua potable; por lo cual, en esa circunstancia, sí pudiera ser una cantidad de consumo de agua potable considerable.

Posible contaminación de los mantos freáticos por fallas en la instalación sanitaria.	▪ La instalación sanitaria pudiera fallar y las aguas residuales pueden filtrarse hacia el subsuelo y contaminar los mantos freáticos: 20 m a la redonda.
Posible contaminación de los mantos freáticos por mala disposición de residuos sólidos/líquidos.	▪ Infiltración de lixiviados: posible infiltración al suelo: 20 m a la redonda. ▪ Generación de RSU: Se considera un desplazamiento de RSU máximo de 100 m por los arrastres del viento hacia el exterior del predio, ya sea la carretera, otros predios colindantes o el océano. Se tomarán en cuenta barreras físicas como muros de propiedades, la dirección y fuerza del viento, el peso del RSU en cuestión, la topografía, entro otros factores. Por ello, como se puede observar en la ***Figura IV.3,*** el Área de Influencia está delimitado tomando dichos factores.
Posible contaminación del suelo/mantos freáticos por posibles fugas o derrames de combustibles y/o lubricantes de la maquinaria y/o vehículos utilizados.	▪ Los combustibles y/o lubricantes derramados podrían contaminar el suelo y/o los mantos freáticos: 20 m a la redonda.
ATMÓSFERA	
Generación excesiva de gases de efecto invernadero.	▪ No se contempla el uso de maquinaria pesada para las etapas de operación y mantenimiento; sin embargo, sí se utilizará un vehículo tipo camioneta "pick-up" y maquinaria de combustión ligera; por ello, en caso de que alguna maquinaria o vehículo esté emitiendo estos gases en exceso, por alguna falla en su sistema, estos pudieran avanzar hasta 150 m a la redonda antes de dispersarse, tomando en cuenta su densidad, la dirección y velocidad del viento, entro otros factores. ▪ Los RSU y las aguas residuales del proyecto, también generan GEI, al evaporarse y/o descomponerse.
Posible contaminación auditiva en el área, derivado de las diferentes actividades a realizar.	▪ Ingreso de vehículos ruidosos al proyecto. ▪ Utilización de maquinaria manual que genera ruido. ▪ Uso de bocinas o altavoces con volumen desmedido. La contaminación sonora producida por estos factores, puede afectar hasta 100 metros a la redonda dependiendo de los decibeles producidos.
FLORA Y FAUNA	

Posible ahuyentamiento y afectación directa e indirecta a la flora y fauna.	Los principales impactos que pudieran presentarse sin las medidas de mitigación y prevención que aquí se presentan son: • Muerte o daño a algún individuo de flora o fauna por parte de los usuarios. • Muerte o daño a algún individuo de fauna por ingerir, atorarse o enredarse con mobiliario, con algún residuo sólido urbano (RSU) y/o sustancia tóxica desechada o mal dispuesta por los usuarios. • Muerte o recolección de especies de fauna o flora por parte de los usuarios.
Superficie del Área de Influencia	El Área de Influencia es de **7.63 hectáreas**, y varía dese los 50 m hasta los 100 m de distancia, dependiendo las barreras existentes en el área, la densidad y el estado de la materia de la sustancia contaminante (sólido, líquido o gas); así como la velocidad y dirección del viento, entre otros factores. (Ver ***Figura IV.3***)

Cabe destacar que, la distancia que puede llegar a recorrer un contaminante como: un residuo sólido, líquido, polvo y/o un gas, hasta diluirse o dispersarse, depende de factores como la fuerza y dirección del viento, su peso, densidad, forma, volumen, la permeabilidad del suelo, la dirección de las mareas, entre otros factores que, en dado caso de manifestarse adecuadamente, el contaminante puede llegar a desplazarse decenas o hasta miles de kilómetros por tiempo indefinido hasta su degradación. Asimismo, por el contrario, en el entorno del Área de Estudio pueden existir barreras físicas como construcciones, firmes, calles, cerros, etc., que impidan que dichas sustancias se dispersen y puedan recolectarse de manera correcta. (Ver ***Figura IV.3***).

Por lo tanto, tomando en cuenta los factores antes mencionados en un análisis de los componentes naturales del entorno del Área de Estudio, el polígono que se plantea para la delimitación del Área de Influencia corresponden a la distancia o superficie que cada contaminante pudiera llegar a abarcar previo a dispersarse; a esto le podemos llamar: Contaminación Directa.

Cabe destacar que, al continuar desplazándose, el contaminante se irá dispersando hasta convertirse en contaminación indirecta, la cual, no se considera dentro de la superficie del Área de Influencia.

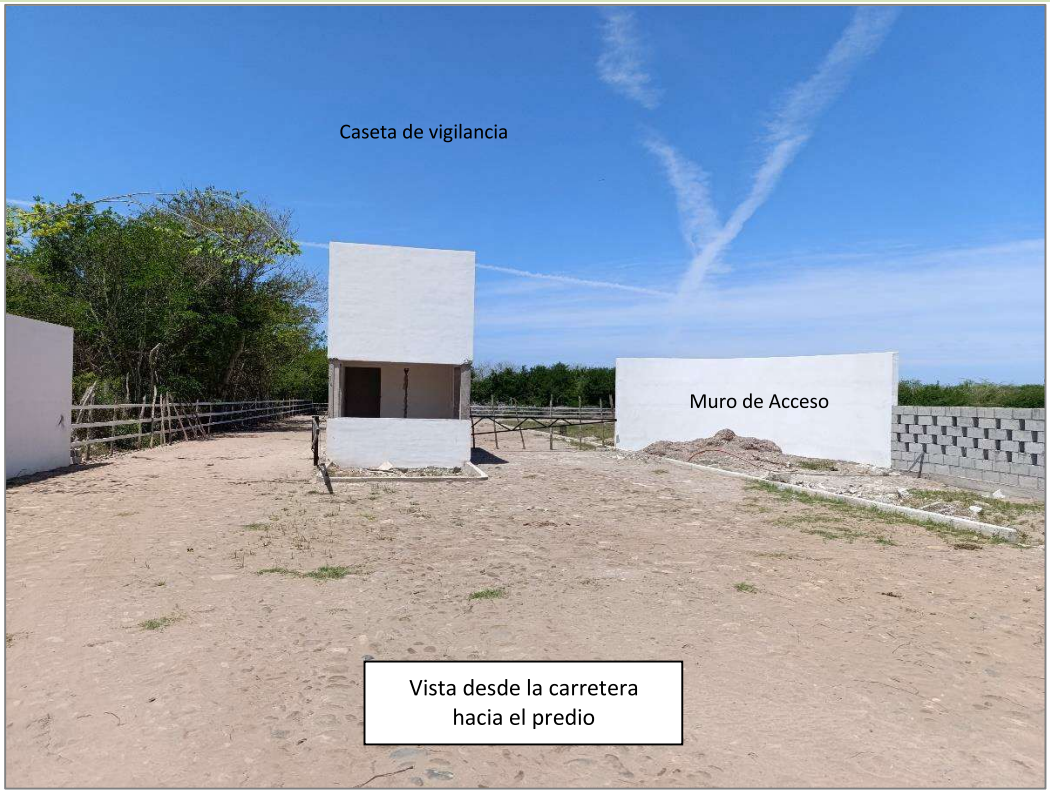


Figura IV.3 *Imagen satelital del Área de Influencia y algunas características del entorno que le rodean*

Como se puede observar en la figura anterior, el Área de Influencia se representa como una forma de L, esto se debe en gran parte a la forma del polígono, y a que los vientos dominantes tienen un rumbo hacia el sureste, siendo los gases y polvos, la materia contaminante con mayor alcance de desplazamiento; respecto a los demás impactos ambientales, en caso de presentarse, se llevarían a cabo en la puntualidad del proyecto con distancias mucho menores. Por otra parte, se observa la vegetación de dunas costeras prácticamente en el mar, esto se debe a que quizás la carta de uso del suelo y vegetación (Serie VII INEGI 2018) no ha actualizado el mapa con respecto a la erosión de la playa del Palmar de Cuautla, mencionado en el ***Capítulo II.3 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental.***

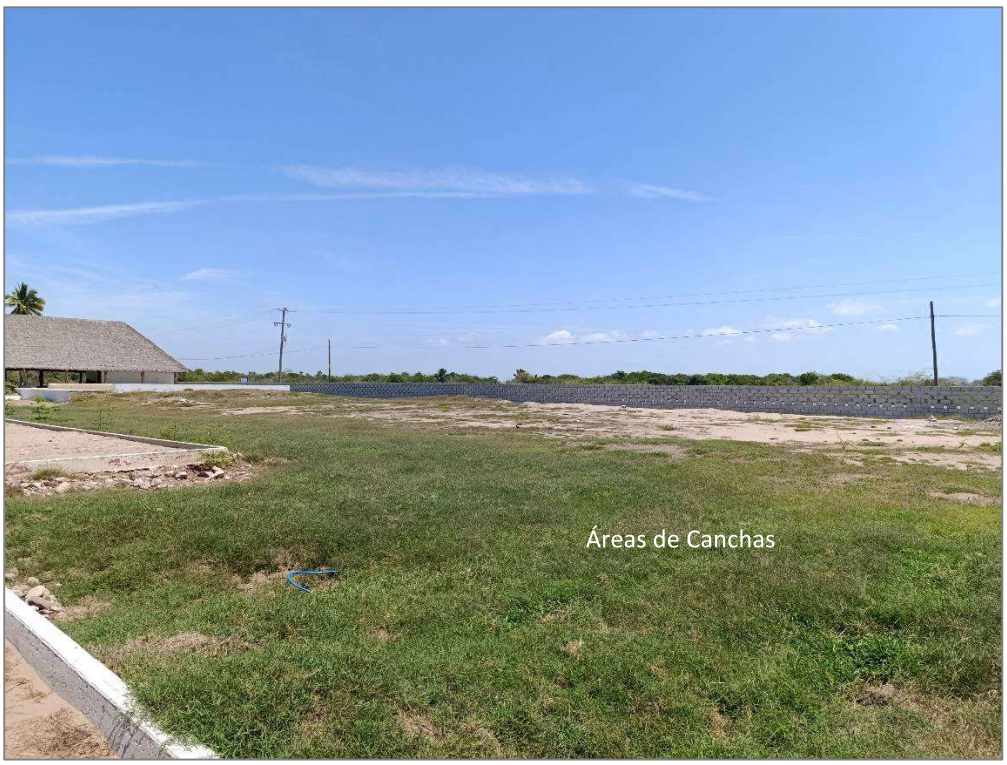
A continuación, en la ***Tabla IV.3,*** se presentan fotografías del Área de Influencia y el estado físico en el que se encuentra:

Tabla IV.3 *Tabla de fotografías del Área de Influencia del proyecto*






Área de lotes
Alberca
Área de camastros


Áreas de Canchas



Fotografías dentro del predio del proyecto



Predios ubicados frente al proyecto



Vista desde el proyecto a la playa



Vista de la vegetación colindante con la playa

IV.3 Aspectos abióticos

IV.3.1 Clima

Los climas predominantes del municipio de Santiago Ixcuintla son los climas Cálidos que, por el grado de humedad y la precipitación pluvial que presentan, se clasifican de la siguiente manera:

– Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano Am(w)
– Cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad Aw0
– Cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad Aw2(w)
– Cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media Aw1(w)
– Seco muy cálido sin lluvias en verano BS0(h)w(w)
– Semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media A(C)w1(w)

El clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media Aw1(w) se presenta en un 70.90% de la superficie municipal y un clima cálido subhúmedo (27.19% del territorio) con lluvias en verano de mayor humedad Aw2(w).

El 1.3% de la superficie municipal presenta clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad Aw0 y presentándose solo un 0.06% de la superficie un clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano Am(w).

Respecto al clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media A(C)w1(w), solo se presenta 0.17% de la superficie municipal.

En la isla Isabel, al Oeste del municipio se presenta en un 0.04% el clima seco muy cálido sin lluvias en verano BS0 (h)w(w).

De acuerdo a las cartas de Unidades Climáticas del INEGI, arrojadas por el Mapa Digital de México V6, el clima con mayor presencia en el área del proyecto corresponde al: Aw2 cálido subhúmedo con lluvias de verano, tal como se muestra en la ***Figura IV.4.***

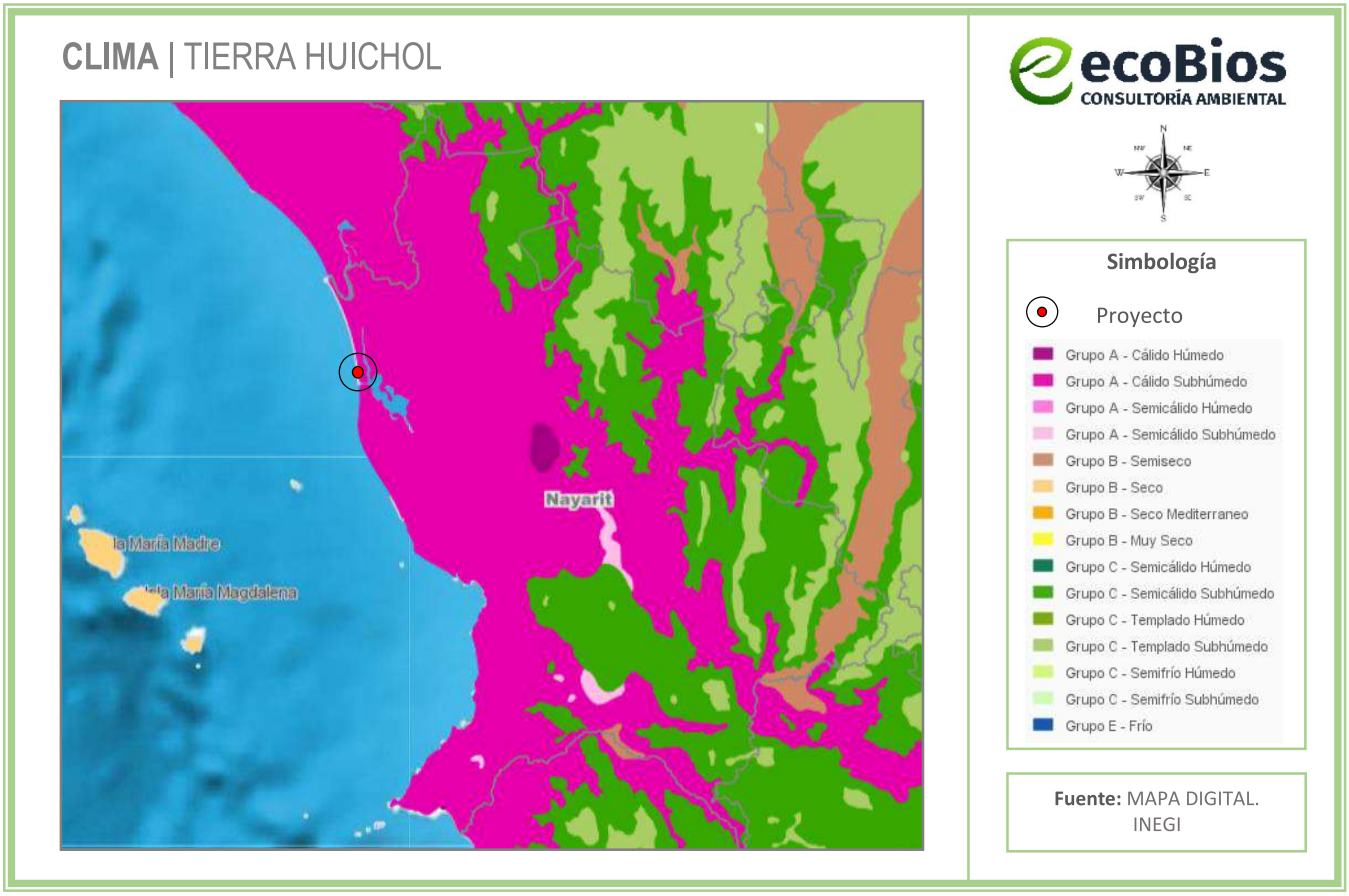


Figura IV.4 *Tipo de clima en el área del proyecto*

Temperatura media anual

El municipio de Santiago Ixcuintla registra una temperatura promedio anual de 27.4 grados centígrados. Los meses más calurosos son de mayo a octubre; la dirección de los vientos es de noroeste a suroeste con velocidad moderada.

Precipitación media anual

La precipitación pluvial varía de 1,595.1 mm a 1,266.1 mm. Se incrementa a medida que aumenta la altitud.

IV.3.1.1 Fenómenos climatológicos

En los siguientes puntos, se señalan los fenómenos meteorológicos que pueden incidir en el proyecto; así como el nivel de peligro, exposición y/o vulnerabilidad que representa cada uno de estos fenómenos para el municipio de Santiago Ixcuintla, indicados por el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Santiago Ixcuintla 2012.

Se tomarán en cuenta los siguientes puntos para que el proyecto cuente con estrategias necesarias para minimizar el daño que pueda causar algún fenómeno climatológico; así como también, se llevarán a cabo medidas de precaución, seguridad y evacuación, y se acatarán las recomendaciones que las autoridades indiquen en caso de algún evento y/o emergencia.

IV.3.1.2 Riesgo por ciclones tropicales

Para establecer el peligro de ocurrencia de un huracán (o de algún otro fenómeno perturbador) se utiliza el período de retorno del evento, que es el tiempo que debe pasar en promedio entre dos eventos con intensidad mayor o igual, a la del huracán en análisis.

El periodo de retorno se calcula como el inverso de la tasa de excedencia, y mediante algunas suposiciones puede encontrarse una relación matemática entre el período de retorno y la probabilidad de ocurrencia (o excedencia) para un período de exposición dado.

Los eventos con mayores impactos en la infraestructura y en el medio ambiente, regularmente no están asociados a variaciones estacionales, o a un comportamiento que se pudiera definir como "medio normal", con largos periodos de retorno y probabilidades de excedencia baja.

Existe más de un método para estimar un período de retorno para un fenómeno catastrófico; una manera común de establecerlo es suponer que el proceso de generación de huracanes se da de tal manera que los tiempos de ocurrencia entre uno y otro son independientes entre sí. Este proceso es conocido como de Poisson, y es muy utilizado en la investigación para modelar los fenómenos naturales, debido entre otras razones, a su fácil manejo algebraico.

En este caso, el periodo de retorno (Tr) se puede calcular como $Tr=TE/\ln(1-P)$, donde TE es el tiempo de exposición y P es la probabilidad de excedencia aceptable; ambos parámetros deben de establecerse por

los tomadores de decisiones de acuerdo con los niveles de riesgo aceptables, aversión al riesgo y conocimiento del proceso de generación del evento.

Al analizar el patrón espacial de distribución de las trayectorias con ingreso a tierra más cercano al municipio de Santiago Ixcuintla con el método de Anselin Local Morans I, se observa que las correspondientes al Huracán Priscila (1971, vientos de 193 Km/h) y Kenna (2002, vientos de 249 km/h) representan las de mayor probabilidad de ocurrencia para tener algún tipo de impacto para Santiago Ixcuintla, para eventos con categoría 3 y 4.

En lo que respecta al Huracán Kenna, se convirtió en el huracán de mayor magnitud que ha azotado las costas del Pacífico mexicano en varios años. En el estado de Nayarit no se tenía registro de un evento de tal magnitud en varias décadas. El fenómeno meteorológico dejó 3 víctimas humanas, sin embargo, los daños fueron cuantiosos, principalmente en las comunidades rurales y de pescadores.

En Nayarit, el punto de ingreso a tierra del huracán fue con vientos máximos sostenidos de hasta 200 kilómetros por hora, Kenna devastó 90% de 9 municipios, dejando 17 mil viviendas destruidas, por lo menos 30 mil damnificados y pérdidas estimadas en 150 millones de dólares.

El extremadamente poderoso huracán Kenna mantuvo la magnitud máxima de la escala SaffirSimpson, con vientos máximos sostenidos de más de 250 kilómetros por hora, durante el día 25 de octubre penetró en tierra en las inmediaciones de Playa Los Corchos, en el municipio de Santiago Ixcuintla. El huracán Kenna afectó prácticamente a toda la costa del estado de Nayarit por los efectos del oleaje, la marea de tormenta y los vientos de más de 120 kilómetros por hora que se extendían hasta una distancia de 95 kilómetros del centro de giro del ciclón.

Santiago Ixcuintla fue uno de los municipios del estado con mayores daños, tanto de infraestructura como de otros servicios públicos, debido a la ocurrencia del huracán Kenna; se vieron afectadas las vías terrestres, ya que las personas quedaron incomunicadas, de igual manera los sistemas de agua potable, por la falta de energía eléctrica debido a los daños ocasionados a sus equipos de bombeo y fuentes de abastecimiento.

En el municipio de Santiago Ixcuintla, el riesgo por ciclones tropicales se clasifica como: **Medio**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos. (Ver ***Figura IV.5***).

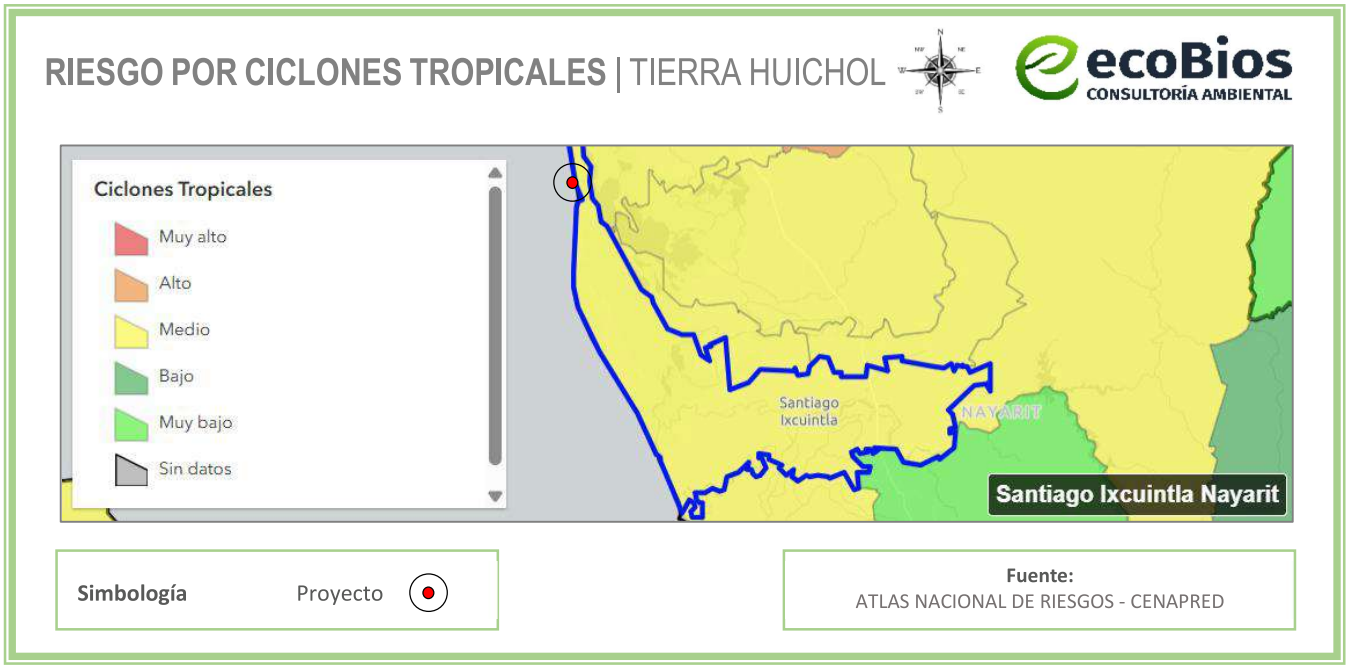


Figura IV.5 *Mapa de riesgo de ciclones tropicales en el municipio de Santiago Ixcuintla*

IV.3.1.3 Riesgo por sequías

El municipio presenta sequía meteorológica, esto debido a los datos obtenidos de las 5 estaciones hidrometeorológicas registradas en el municipio, en conjunto con las estaciones colindantes de los municipios de Tepic y Ruíz, sin embargo, de acuerdo al cuadro de clasificación de sequía meteorológica y en cuanto a los resultados obtenidos para el índice de sequía, Santiago Ixcuintla presenta un grado de sequía ausente.

Tabla IV.4 *Índice de Severidad/Sequía*

ESTACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA		I.S. (ÍNDICE DE SEVERIDAD/SEQUÍA)
El Capomal		-0.538
Pozo de Ibarra		-0.411
Mexcaltitán		-0.452
Los Corchos		-0.526
Palmar de Cuautla		-0.376
Estaciones Hidrometeorológicas cercanas al municipio de Santiago Ixcuintla		
Mpio. Tepic	Amado Nervo	-0.429
Mpio. Ruiz	Cordón del Jilguero	-0.490
	Puerta de Platanares	-0.438
	Ruíz	-0.363

Fuente: Trabajo de Gabinete. SIGPOT 2012

Sin embargo, según el Atlas Nacional de Riesgos por Municipios, el riesgo por sequías se clasifica como: **Medio**. (Ver ***Figura IV.6***).

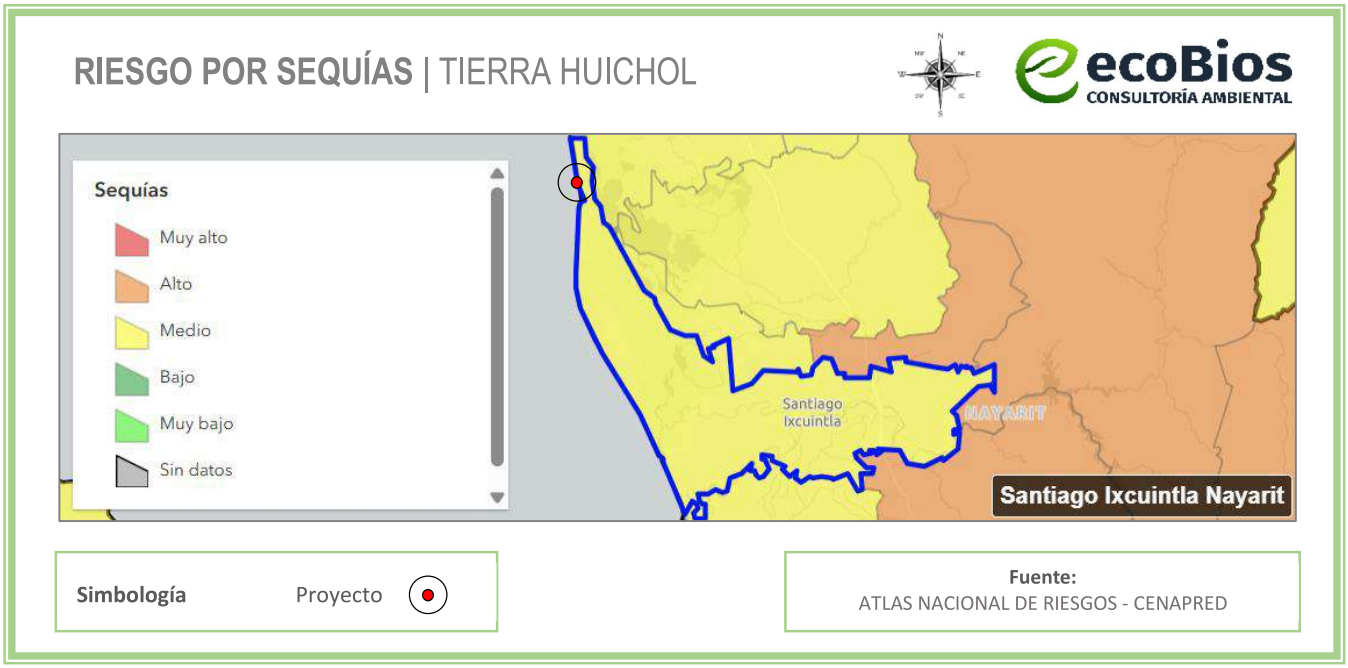


Figura IV.6 *Mapa de riesgo de sequía en el municipio de Santiago Ixcuintla*

IV.3.1.4 Riesgo por inundaciones

Un periodo de "Alerta" usualmente permite que la población sea movilizada y puesta a salvo. Sin embargo, debido a que las inundaciones son frecuentes, incluso las repentinas, este tipo de desastre específico ha tenido efectos devastadores, sobre todo en el municipio de Santiago Ixcuintla.

En general, la magnitud de los daños estará relacionados con:

- El nivel que alcancen las aguas en la inundación, la violencia y rapidez con se produzca y el área geográfica que cubra.
- La calidad del diseño de construcción de las obras en cuanto a haber o no considerado y adoptado precauciones para un cierto nivel de inundaciones previsto.
- La calidad del terreno donde se sitúan las obras en cuanto a su capacidad de resistir o no a la erosión que pueden provocar las inundaciones, así como la calidad de los terrenos adyacentes a las obras en cuanto a riesgo de derrumbes o deslizamientos de tierras que podrían provocar lluvias torrenciales o persistentes.

Los principales efectos de las inundaciones son:

- Destrucción total o parcial de inmuebles desplantados en zonas inundables.

- La interrupción parcial o total de los servicios de apoyo tales como la electricidad, las líneas telefónicas y el transporte.
- La afectación del sistema de agua potable y alcantarillado.
- Los cortes de corriente eléctrica afectan las operaciones de tratamiento y de bombeo de agua potable, la interrupción del teléfono dificulta las comunicaciones y los caminos inundados impiden el transporte de recursos a las áreas donde se necesitan.
- Cuando se inundan grandes áreas, numerosa población debe ser evacuada algunas veces a asentamientos temporales. Estos movimientos poblacionales pueden, causar sobrecargas en los sistemas de abastecimiento de agua potable a nivel local.
- En los últimos años las inundaciones han originado importantes afectaciones en el medio. Si hay asentamientos humanos en áreas inundables, el riesgo y la magnitud del daño aumentan.
- El desarrollo rural y urbano, acompañado de la deforestación incrementa el escurrimiento y riesgo en las inundaciones repentinas.

Tabla IV.5 *Nivel de afectación por Inundaciones en las localidades urbanas*

NIVEL DE AFECTACIÓN POR INUNDACIONES EN LAS LOCALIDADES URBANAS	
Muy Alto	Santiago (Parte norte, este y oeste) Yago (Una fracción al sureste) Villa Juárez
Alto	Villa Hidalgo La Presa Villa Juárez (Una fracción al sureste)
Medio	Santiago (Centro de la localidad) Villa Hidalgo (Representada en dos pequeñas fracciones, una al este y otra al oeste) Yago (Centro de la localidad) Pozo de Ibarra
Bajo	Santiago (Centro de la localidad) Yago (Una fracción al suroeste) Pozo de Ibarra (Una fracción al sureste)

Fuente: Trabajo de Gabinete. SIGPOT 2012.

En el municipio de Santiago Ixcuintla, el riesgo por inundaciones se clasifica como: **Muy Alto**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos.



Figura IV.7 *Mapa de riesgo de inundaciones en el municipio de Santiago Ixcuintla*

Riesgo de inundación del predio por erosión y vulnerabilidad costera

Sin un plan para el resguardo de las obras del proyecto, los efectos de la erosión en la zona de playa, antes mencionada, pueden continuar y el mar puede inundar y dañar por completo las obras del proyecto. Esto es relevante, dado que la zona ha mostrado retrocesos de la línea de costa y reubicaciones poblacionales. Como medida de prevención se recomendará a los dueños de los lotes colindantes con el mar, que eleven sus terrenos, aunado que el proyecto cuenta con la construcción de un muro de contención con las características necesarias para soportar oleaje, inundaciones, marejadas, entre otros fenómenos naturales.

IV.3.1.6 Riesgo por ondas cálidas

Para el análisis de las temperaturas en la zona de estudio, se tomó en base a la estadística de las estaciones meteorológicas del municipio37. Tomándose la temperatura máxima anual de cada una de ellas, las cuales oscilan entre los 42°C a 46°C aproximadamente, por otro lado, las temperaturas mínimas van desde 1.0°C a 7.0°C, de igual manera se señalan las estaciones meteorológicas más cercanas al municipio. (Ver ***Tabla IV.6***)

La temperatura máxima extrema se registró en la estación Palmar de Cuautla, en el mes de julio en el año 2011, con una temperatura de 46°C y en base a la vulnerabilidad por altas temperaturas del cuadro 60, el municipio presenta una vulnerabilidad con un límite superior de tolerancia, la cual produce golpes de calor, con inconciencia en algunas personas, y por ende las enfermedades aumentan.

Tabla IV.6 *Temperaturas máximas de las Estaciones Meteorológicas*

ESTACIÓN METEOROLÓGICA		TEMPERATURA MÁXIMA	TEMPERATURA MÍNIMA
El Capomal		45.0 °C	7.0°C
Pozo de Ibarra		43.0 °C	3.0°C
Mexcaltitán		42.0 °C	7.0°C
Los Corchos		42.0 °C	1.0°C
Palmar de Cuautla		46.0 °C	1.0°C
Estaciones Meteorológicas cercanas al municipio de Santiago Ixcuintla			
Mpio. Tepic	Amado Nervo	44.0 °C	4.0°C
Mpio. Ruiz	Cordón del Jilguero	42.0 °C	2.0°C
	Puerta de Platanares	45.0 °C	8.0°C
	Ruíz	43.0 °C	0.3°C

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Nayarit, Subgerencia Técnica, Departamento de Meteorología.

En el municipio de Santiago Ixcuintla, el riesgo por ondas cálidas se clasifica como: **Alto**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos. (Ver ***Figura IV.8***).



Figura IV.8 *Mapa de riesgo por ondas cálidas en el municipio de Santiago Ixcuintla*

IV.3.2 Geología

En la ***Figura IV.9***, se puede observar que el proyecto se encuentra en una zona de **rocas sedimentarias Q(li**) las cuales a continuación se describen:

Según la *Síntesis de Información geográfica del estado de Nayarit - 5. Geología*. El suelo litoral Q(li), consiste en un depósito clástico, producido por la acción erosiva y acumulativa de las olas marinas; formado de arenas finas compuestas por micas, cuarzo, fragmentos de conchas y clastos de rocas

volcánicas; su expresión morfológica es de playas y barras que se extienden a lo largo de la línea de costa de la entidad, en la provincia Llanura Costera del Pacífico.

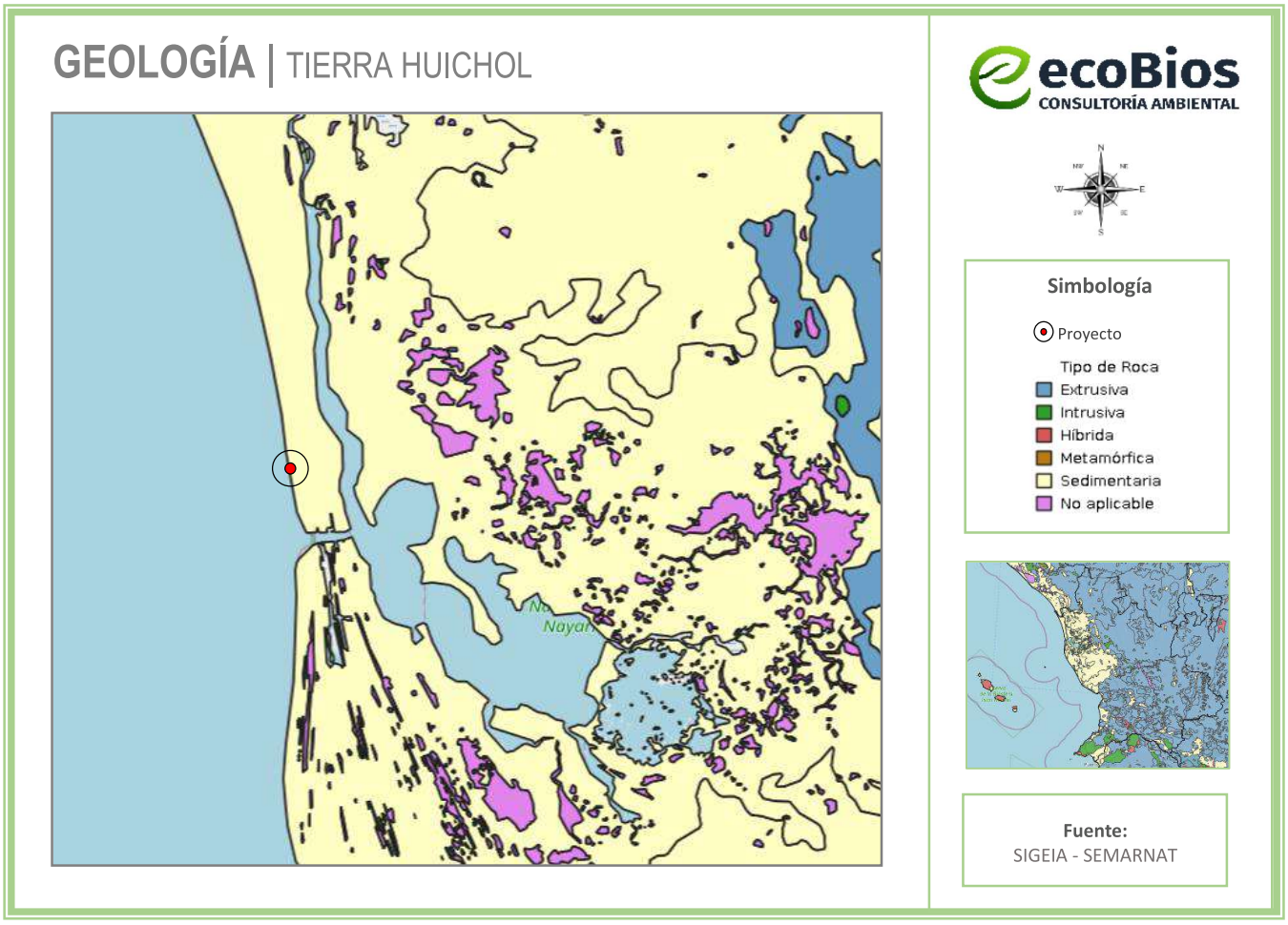


Figura IV.9 *Geología del área del proyecto*

IV.3.2.1 Fenómenos geológicos

En los siguientes puntos, se señalan los fenómenos geológicos que pueden incidir en el proyecto; así como el nivel de peligro, exposición y/o vulnerabilidad que representa cada uno de estos fenómenos para el municipio de Santiago Ixcuintla, indicados por el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit.

Se tomarán en cuenta los siguientes puntos para que el proyecto cuente con estrategias necesarias para minimizar el daño que pueda causar algún fenómeno climatológico; así como también, se llevarán a cabo medidas de precaución, seguridad y evacuación, y se acatarán las recomendaciones que las autoridades indiquen en caso de algún evento y/o emergencia.

IV.3.2.2 Riesgo por sismos

Santiago Ixcuintla se encuentra al este del estado de Nayarit por lo que, de acuerdo al mapa de zonificación sísmica, se puede decir que se ubica en la zona C. Esto representa en riesgo por sismo latente para el municipio, no solo por encontrarse en una zona en donde las aceleraciones del suelo pueden alcanzar el 70%, sino que además por su ubicación geográfica se encuentra rodeado directamente por las placas de Rivera y Cocos, siendo esta última una de las placas donde mayor actividad sísmica se registra.

En el municipio de Santiago Ixcuintla, el riesgo por sismos se cataloga como: **Alto**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos.



Figura IV.11 *Mapa de riesgo por sismos en el municipio de Santiago Ixcuintla*

IV.3.2.3 Riesgo por tsunami

Santiago Ixcuintla, por su localización geográfica, se encuentra dentro de la zona costera receptora de tsunamis lejanos y generadora de tsunamis locales.

Debido a que lo tsunamis no suelen repetirse en un mismo lugar con tanta frecuencia como los huracanes u otro tipo de fenómenos naturales, sino con recurrencia que a veces es de varios decenios, comparable a la longevidad humana, generacionalmente sus acciones de prevención suelen quedar en el olvido. Aun no es fácil predecir cuándo ocurrirá un tsunami; sin embargo, existen acciones preventivas, de autoprotección entre otras con las cuales sí se puede disminuir y mitigar sus efectos.

Al presentarse un siniestro de tal magnitud, aproximadamente el 47% de las localidades rurales se encuentran dentro del polígono de tsunami, las cuales presentarían un nivel de afectación de muy alto a muy bajo en base a la pendiente del terreno de cada una de ellas.

En el municipio de Santiago Ixcuintla, el riesgo por tsunami se clasifica como: **Muy Alto**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos.

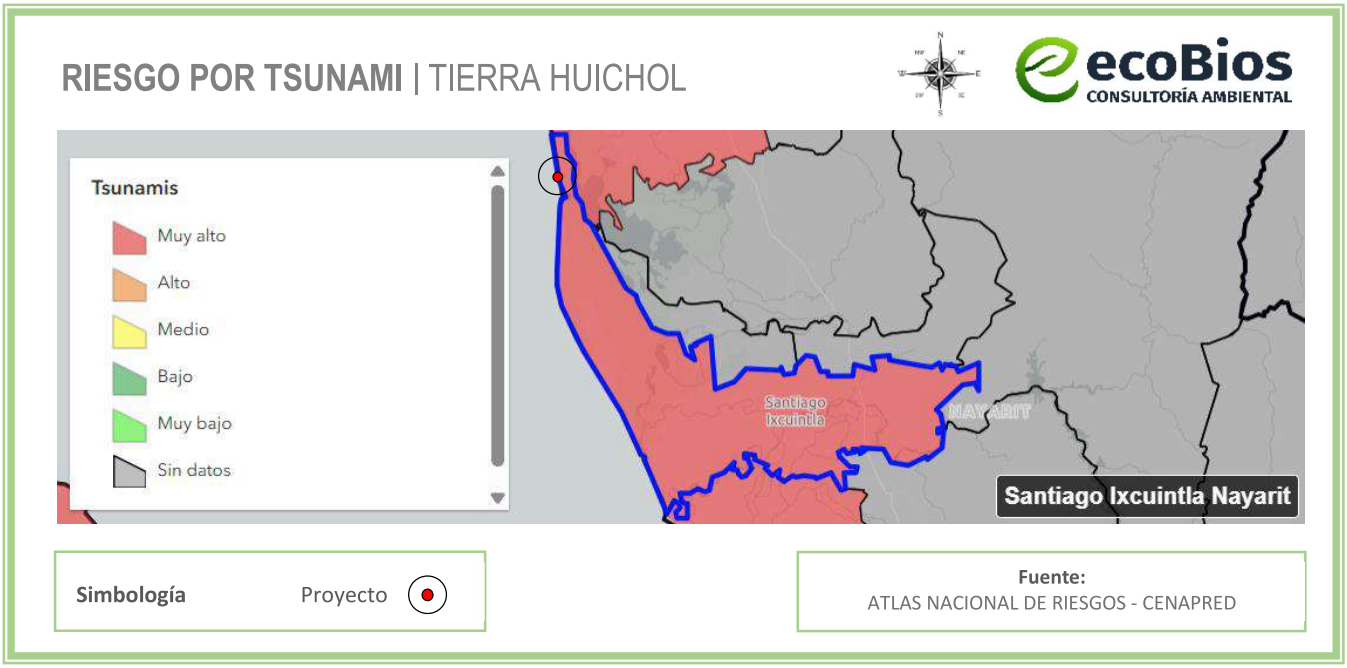


Figura IV.12 *Mapa de riesgo por tsunami en el municipio de Santiago Ixcuintla*

IV.3.2.5 Riesgo por volcanes

El municipio de Santiago Ixcuintla recibe ceniza volcánica, debido a la cercanía de los volcanes San Juan y Las Navajas, sin llegar afectar a las localidades urbanas del mismo, solo se ve afectada en una mínima fracción la parte sureste del municipio, sin presentar peligro aparente a la población.

En el municipio de Santiago Ixcuintla, el riesgo por erupción volcánica se clasifica como: **Medio**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos. (Ver ***Figura IV.13***).



Figura IV.11 *Mapa de riesgo por volcanes en el municipio de Santiago Ixcuintla*

IV.3.3 Fisiografía

El territorio estatal comprende parte de cuatro provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico, Llanura Costera del Pacífico y Sierra Madre del Sur. El proyecto se localiza en la Provincia fisiográfica conocida como: **Llanura Costera del Pacífico;** en la Subprovincia: **Delta del Río Grande de Santiago**, como que observa en la ***Figura IV.14***, cuya descripción se presenta a continuación:

Según la *"Regionalización ecológica de la llanura costera norte de Nayarit, México"* publicada por: *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM.* La llanura costera norte de Nayarit se caracteriza por la existencia de dos ambientes geomorfológicos, la llanura costera de acumulación que forma parte de la provincia fisiográfica de la llanura costera del Pacífico, y las estructuras aisladas y lomeríos erosivos que son extensiones en la llanura de la provincia de la Sierra Madre Occidental. Dentro de la llanura costera de acumulación existen cuatro paisajes geomorfológicos identificados por las llanuras deltaicas de los ríos Santiago, San Pedro y Acaponeta; un conjunto de barras o cordones litorales paralelos a la playa; entre estos dos paisajes se distribuye un sistema de marismas y lagunas costeras, y las estructuras aisladas y modeladas incrustadas en la llanura deltaica, entre ellos, los cerros de Peñas y Coamiles.

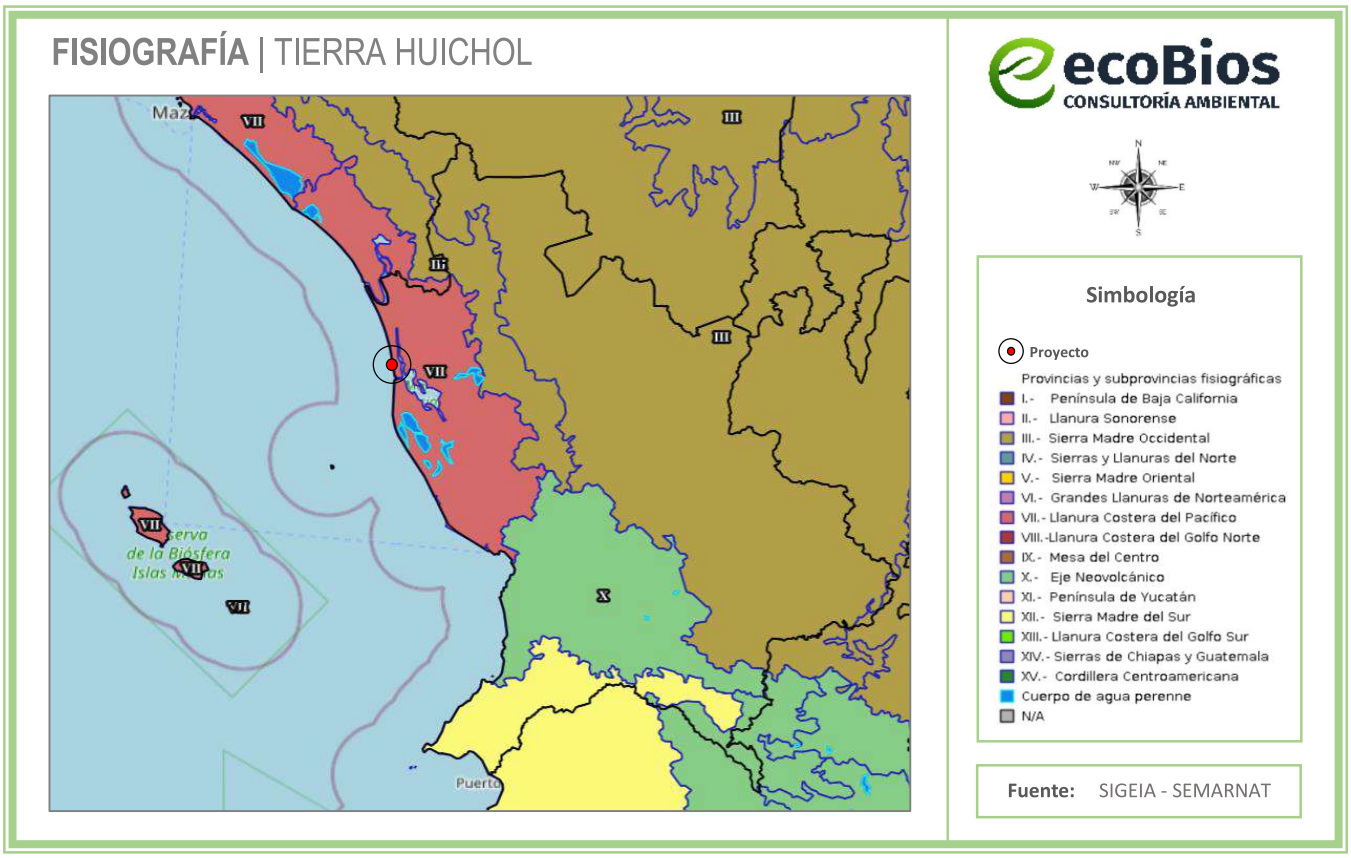


Figura IV.14 *Fisiografía del área del proyecto*

IV.3.4 Edafología

En el territorio existen tipos de suelo muy variados, los que contienen un gran porcentaje de cobertura orgánica, con cualidades para sostener vegetación; otros que por su salinidad y características físicas (arenosos) son de difícil arraigo vegetal; y algunos arcillosos de gran espesor que presentan inconvenientes y representaron mayores costos para la construcción.

El suelo del área del proyecto se compone principalmente de Arenosol (ver ***Figura IV.14***), el cual se describe a continuación, según el *Diccionario de Datos Edafológicos* del INEGI:

Arenosol. Suelo derivado de la meteorización in situ de sedimentos o rocas ricas en cuarzo o arenas depositadas recientemente como dunas en desiertos y tierras de playas.

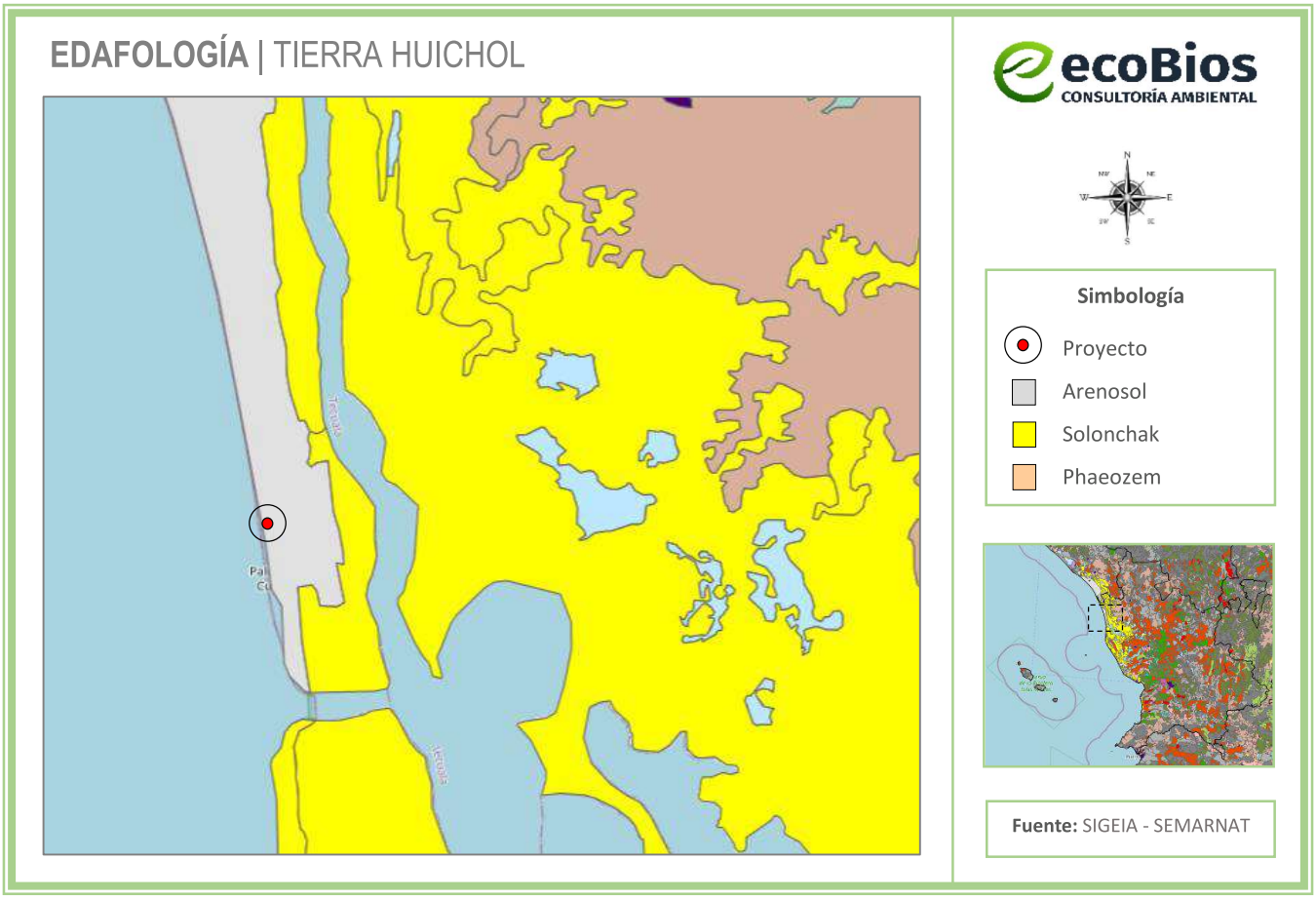


Figura IV.15 *Edafología del área del proyecto*

IV.3.5 Hidrología superficial

El Área de Estudio se encuentra localizada, dentro de la región hidrológica: **Presidio - San Pedro**; cuenca hidrológica: **Río Acaponeta**; subcuenca: **El Palote - Higueras**. Esta información es recabada del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) mediante datos del INEGI (ver ***Figura IV.16***). La región hidrológica y cuenca hidrológica del área del proyecto, se describe a continuación:

Región Hidrológica RH11: Presidio - San Pedro

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

Las principales corrientes que la drenan descienden del flanco oeste de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico; fluyen de norte a sur y son los ríos: Acaponeta, Rosamorada, San

Juan y San Pedro Mezquital; el río Las Cañas constituye el límite con el estado de Sinaloa. La región, dentro de Nayarit, abarca parte de tres cuencas: A, R. San Pedro; B, **R. Acaponeta** y C, R. Baluarte.

Cuenca RH11B Rio Acaponeta

Situada en la porción central de la Región Hidrológica Presidio-San Pedro y comprende 20.44% de la superficie del estado. Limita al noroeste con una pequeña porción de la cuenca C de la RH-11, al oriente y sur con la cuenca A de la misma región y al occidente con el Océano Pacífico. En la entidad la integran la cuenca, **Rio Acaponeta**; y la sub cuenca **El Palote-Higueras**; todo esto dentro de la región hidrológica R.H. Presidio-San Pedro.

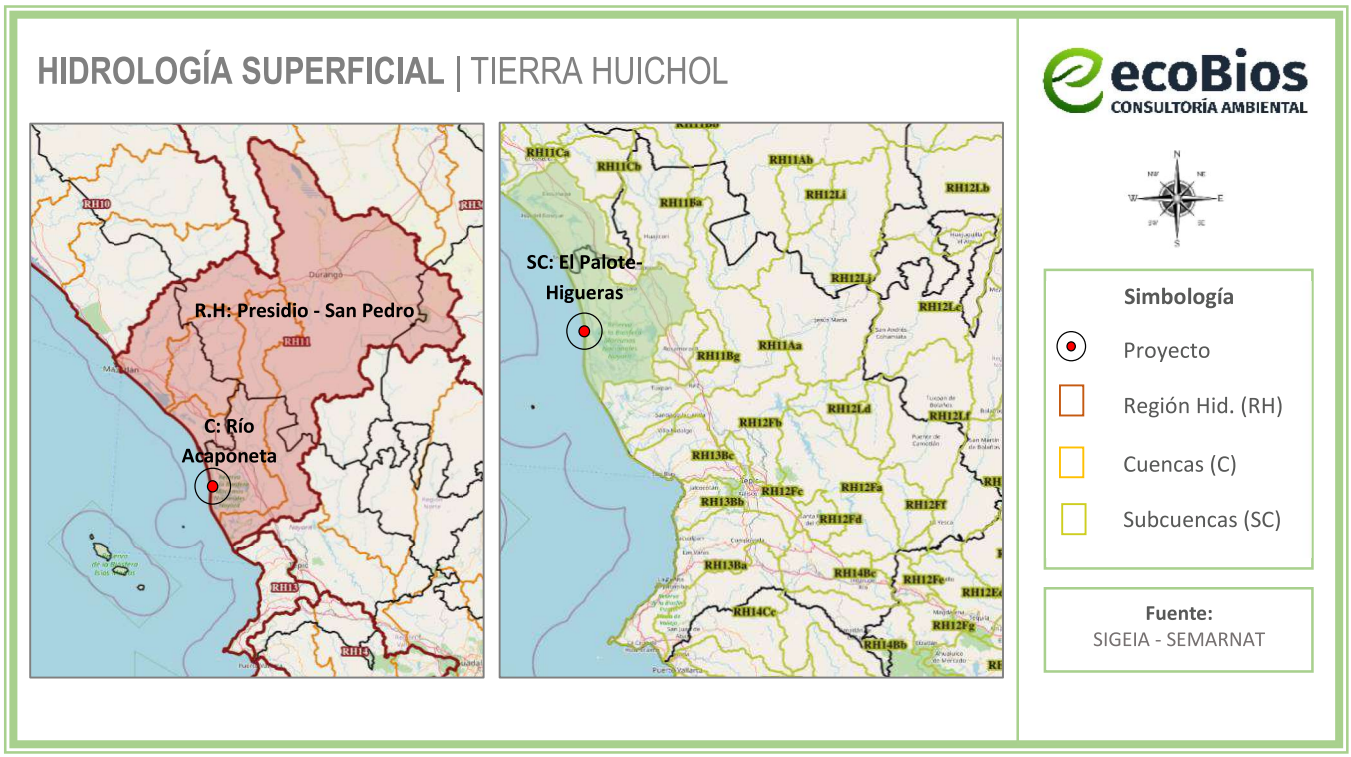


Figura IV.16 *Región Hidrológica, Cuenca y subcuenca del área del proyecto*

Las características climáticas, orográficas y geológicas del estado de Nayarit, determinan su gran potencial hidrológico superficial, que comprende las múltiples corrientes y cuerpos de agua, naturales y artificiales; es manifiesta la importancia económica que tiene este recurso en el desarrollo de zonas agrícolas y fuentes generadoras de energía eléctrica, como en el sustento de actividades acuícolas.

Como se puede observar en la ***Figura IV.17***, según las cartas hidrológicas del SIGEIA, el predio se encuentra en una zona catalogada como "otros"; a 1 km al este del proyecto, (en verde) se encuentra

parte de las "zonas sujetas a inundación", y a 3 km se encuentra el estero Cuautla; al sur, se encuentra el estero Boca El Canal, este une a todo el sistema estuarino de la laguna Agua Brava con el mar. Cabe destacar que el terreno en donde se encuentra el proyecto es una isla, ya que, al oeste se encuentra rodeada por el océano Pacífico; al norte con el estero Teacapán y estero La Puerta del Río, al este por el estero Cuautla y al sur por el estero Boca El Canal; esta isla es conocida como Isla Panales.

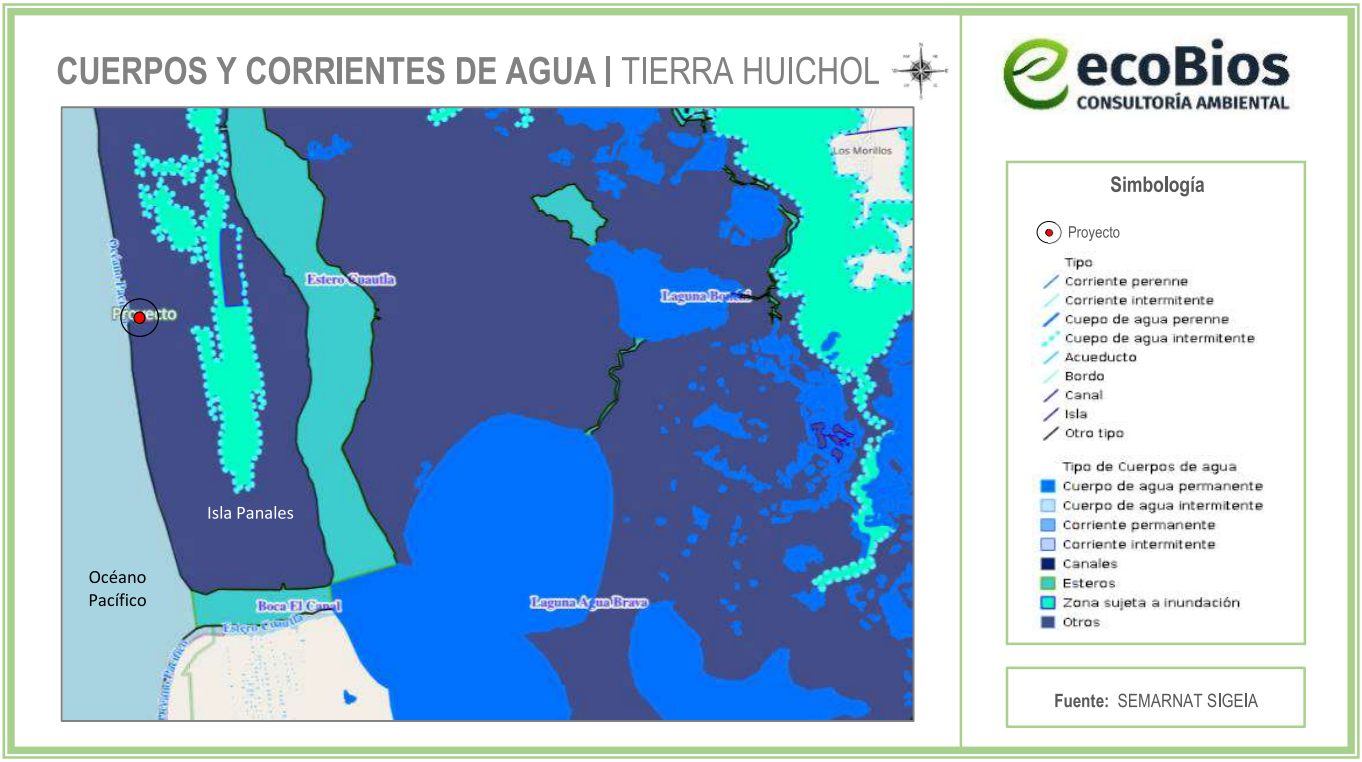


Figura IV.17 *Cuerpos y corrientes de agua cercanos al área del proyecto*

IV.3.6 Disponibilidad de acuíferos

Con base en la división de provincias fisiográficas, así como la geología específica para el Área de Estudio, se puede inferir la permeabilidad esperada para la zona; teniendo en cuenta que la permeabilidad del suelo suele aumentar por la existencia de fallas, grietas, juntas u otros defectos estructurales. Las rocas que se encuentran muy fracturadas por efectos de los movimientos tectónicos a los que ha estado sujeta la región, favorecen la infiltración y recarga de los acuíferos emplazados en sedimentos aluviales y conglomeráticos de edad reciente, depositados en las márgenes y en la desembocadura de los ríos y en las pequeñas planicies costeras. Algunos ejemplos de roca permeable son la caliza y la arenisca, mientras que la arcilla, margas (rocas sedimentarias de aspecto similar a la caliza, compuestas por arcillas y carbonato de calcio a partes iguales), pizarra o el basalto son prácticamente impermeables.

Según la "*ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO VALLE ACAPONETA-CAÑAS (1801), ESTADO DE NAYARIT"* emitida por la Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2024), la región del Área de Estudio pertenece a la **Zona de explotación número: 1801, *Valle Acaponeta-Cañas*** (ver ***Figura IV.18***).

El acuífero Valle Acaponeta-Cañas, definido con la clave 1801 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción noroeste del estado de Nayarit, cubriendo una superficie aproximada de 9,847 km². Limita al noreste con el acuífero Valle de Guadiana, perteneciente al estado de Durango; al este con San Pedro-Tuxpan, perteneciente al estado de Nayarit; al suroeste con Laguna Agua Grande, Río Cañas; al oeste con Río Baluarte y al noroeste con Río Presidio, todos estos pertenecientes al estado de Sinaloa.

El Valle de Acaponeta abarca en forma parcial los municipios de Acaponeta y Tecuala del estado de Nayarit y también del municipio de Escuinapa, del estado de Sinaloa. Se localiza a 132 kilómetros de la ciudad de Tepic, su principal comunicación terrestre es la carretera Federal No. 15, así como la vía de ferrocarril.

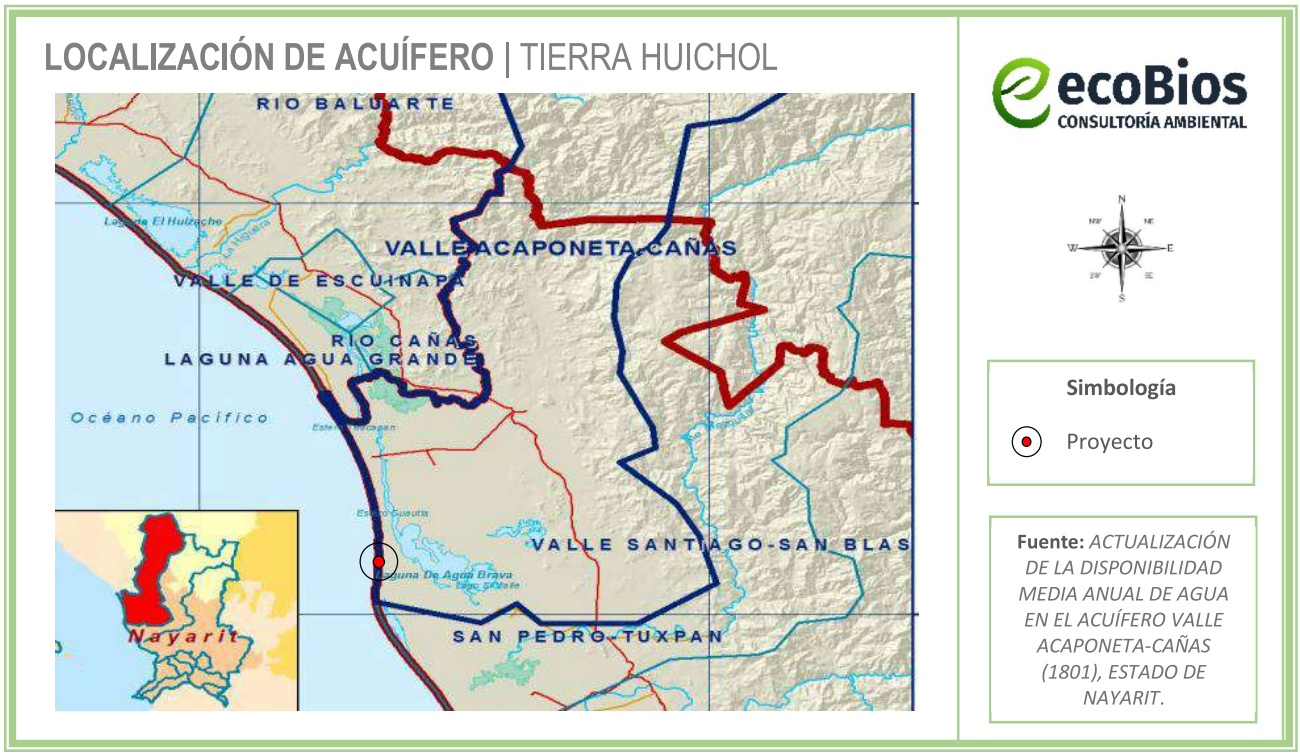


Figura IV.18 *Localización del acuífero respecto al área del proyecto*

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

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

Conforme a la metodología 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.

$$DMA = R – DNC – VEAS$$

$$DMA = 30.0 – 10.0 – 27.853193$$

$$DMA = -7.853193 \text{ hm3 /año.}$$

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 7,853,193 m^3 anuales.

IV.3.9 Unidades geohidrológicas

La infiltración del agua se condiciona por el tipo de material (roca o suelo) o conjunto de materiales, cuyas características fisicoquímicas les permiten, en diferente grado, almacenar y transmitir el agua subterránea. El Área de Estudio se conforma por **Material No Consolidado con Rendimiento Bajo < 10 LPS** (ver ***Figura IV.18***).

Según el INEGI, en su Guía para la Interpretación De Cartografía Hidrológica, Serie II, los **Materiales No Consolidados** son aquellos cuyo origen se debe a los procesos de intemperismo y erosión y por tanto sus constituyentes pueden ser heterogéneos en su tamaño, en su composición, y en la disposición de sus partículas (materiales granulares).

Un rendimiento bajo indica que ese tipo de material no permite que el agua fluya fácilmente, o no almacena grandes volúmenes de agua aprovechable, en este caso es menor a 10 litros por segundo.

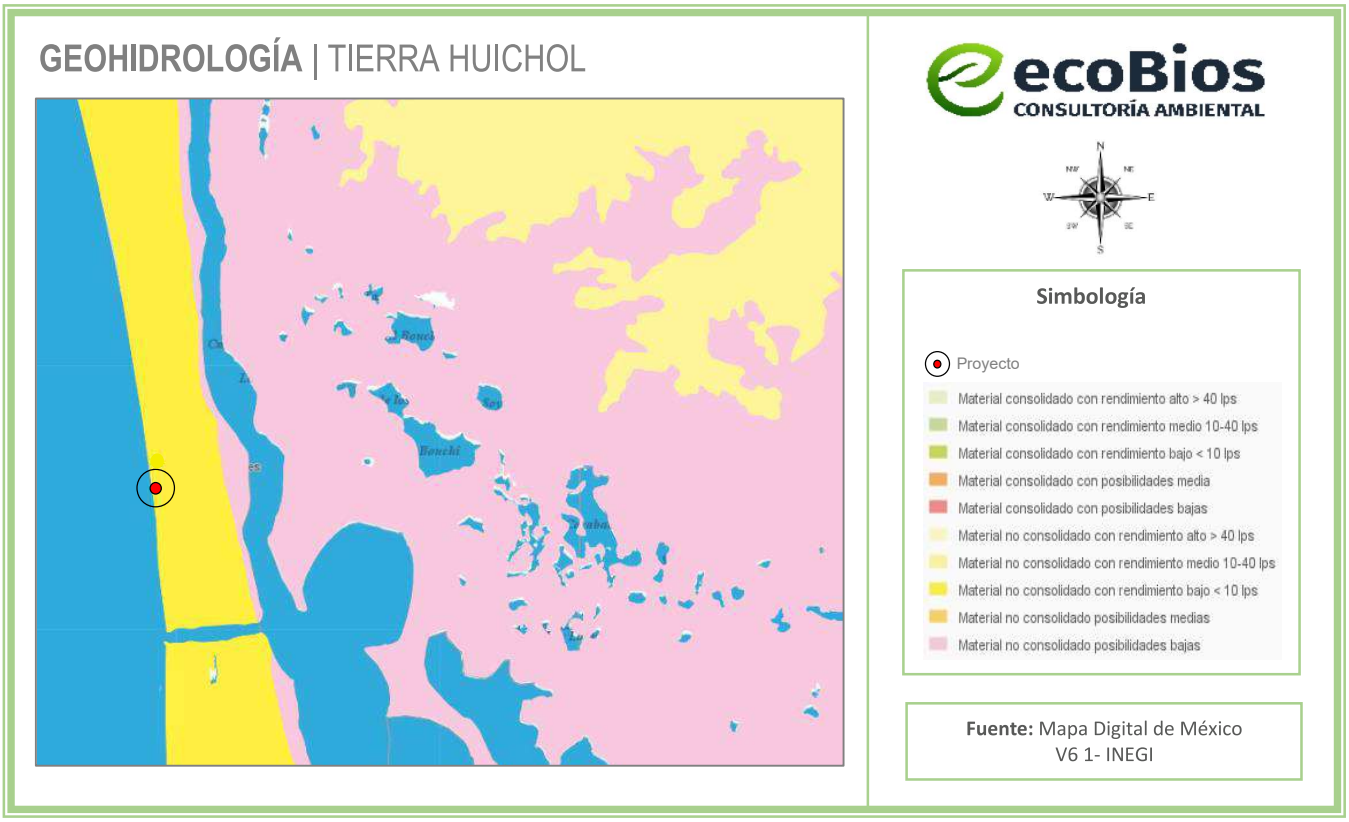


Figura IV.19 *Geohidrología en el área del proyecto*

IV.4 Aspectos bióticos

IV.4.1 Vegetación

A continuación, se presenta la información del *Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit 2012,* sobre la vegetación existente en el municipio.

La vegetación que compone al municipio es principalmente manglar en un 21.30% aproximadamente, que es una vegetación arbórea muy densa, con alturas de hasta 25m y raíces parcialmente aéreas en forma de zancos. Se desarrolla en las zonas bajas y fangosas de la costa, así como en esteros, lagunas y bocas de ríos.

Respecto a la selva baja caducifolia, que es una vegetación que obedece a condiciones climáticas y del relieve, donde la mayoría de los árboles que la componen pierden totalmente el follaje durante la temporada seca del año, corresponde un 0.35% de la superficie del municipio. Por otro lado, la selva baja espinosa con el 1.80% aproximadamente, se desarrolla en climas similares a los de la selva baja caducifolia o ligeramente más secos. Aproximadamente 12.28% corresponde a la selva mediana subcaducifolia, que es una vegetación predominante en el municipio, forma parte del Neovolcánico

Transversal y la porción norte de la Sierra Madre del Sur. Esta selva presenta una fisonomía un tanto compleja, por la combinación de arbóreas y arbustivas.

En lo referente a vegetación halófila el 9.4% de la superficie del municipio es ocupada por este tipo de vegetación, que está compuesta de grupos vegetales que se desarrollan en suelos con alto contenido de sales solubles de origen aluvial y/o palustre. Vegetación de galería abarca el 0.22% de la superficie del municipio, este tipo de vegetación sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece en las orillas de un río, por lo general frondosamente.

El pastizal inducido surge al ser eliminada la vegetación original o en áreas agrícolas abandonadas, en suelos con textura de migajón arcilloso a migajón arenoso; sobre suelos rocosos, someros o profundos, en el municipio solo el 5.34% aproximadamente, es pastizal inducido.

La vegetación tipo sabanoide abarca el 1.58% del municipio, este tipo de vegetación se desarrolla sobre terrenos planos o poco inclinados, en suelos profundos y arcillosos que se inundan durante el periodo de lluvias y en la época seca se endurecen al perder el agua.

El bosque de encino es una vegetación que se encuentra en forma dispersa en el Eje Neovolcánico Transversal y en la Sierra Madre del Sur, ocupando 2.39% de la superficie del municipio, vegetación de dunas costeras, es una vegetación que se establece a lo largo de las costas, caracterizada por estar conformada por plantas pequeñas y suculentas, este tipo de vegetación ocupa un 0.26% de la superficie del municipio.

Por otro lado, la vegetación tipo palmar en el municipio están influenciados por el ambiente marítimo, ocupando 0.08% de la superficie, presentándose en altitudes menores a los 300m, donde impera el clima cálido subhúmedo. Se desarrolla en zonas dispersas en la planicie costera.

IV.4.1.1 Vegetación en el Sistema Ambiental

La sobre posición del polígono del proyecto en las Cartas Temáticas de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII publicada por el INEGI, señala que éste se localiza en un uso de suelo de tipo: **Agricultura de Riego Anual Permanente.**

A continuación, se presentan gráficamente los cambios que han sufrido las superficies de los ecosistemas que existen y existieron en la zona desde el año 1985 al 2014, esto es posible gracias la plataforma digital conocida como "Mapa Digital de México V6.3.0" de INEGI; la cual tiene registros precisamente en los años 1985, 1993, 2002, 2007, 2011 y 2014. Para esta línea del tiempo se eligieron los años de 1985, 1993, 2002 y 2014 (ver ***Figura IV.20***):

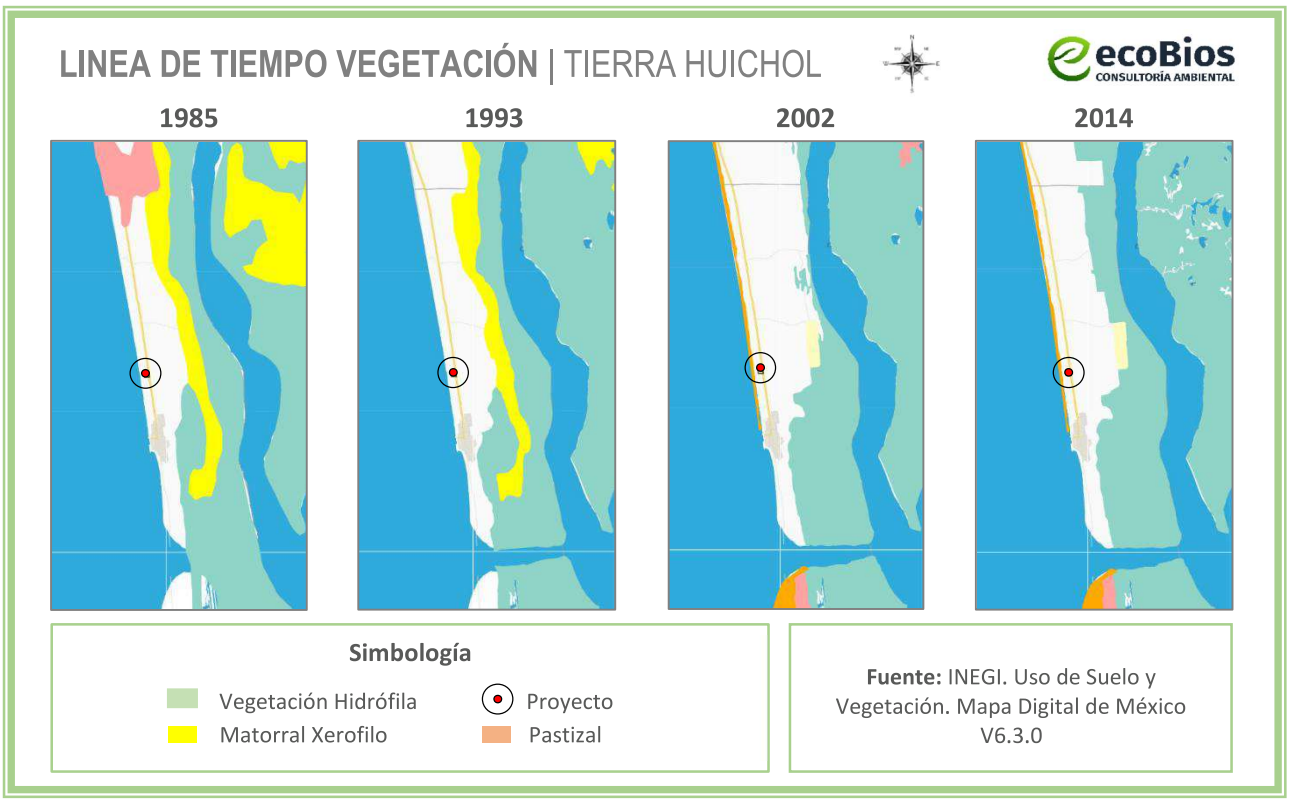


Figura IV.20 *Línea de tiempo del Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto*

En la figura anterior, se observan algunos cambios en la vegetación, como la desaparición del matorral xerófilo, y el pastizal; por otra parte, se observa cómo la vegetación hidrófila se redujo en el año 2002 y en el 2014 ha venido recuperando, ganando más terreno; algo importante que mencionar es que en el área del predio, no hay ninguna capa, esto quiere decir que, desde el año 1985 y quizás más años atrás, el área ya se encontraba impactada por actividades agrícolas y/o ganaderas; por lo cual, se demuestra que el predio del proyecto no impacta de manera directa a terrenos forestales, tomando en cuenta que en la actualidad este se encuentra a aproximadamente 1.4 km de distancia de la mancha de vegetación hidrófila (mangle).

A continuación, en la ***Tabla IV.7*****,** se presenta el listado de la vegetación que se identificó en el Sistema Ambiental en donde solo se mencionan las especies detectadas por observación directa, así como registros bibliográficos respecto a esta zona. Asimismo, en su caso se señala las especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMANAT-2010.** Donde (A)= Amenazada, (P)= Peligro de extinción, (Pr)= Protección Especial.

Tabla IV.7 *Especies vegetales identificadas en el Sistema Ambiental*

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059
Anona	*Annona glabra*	
Hierba de zizotes	*Asclepias oenotheroides*	
Mangle negro	*Avicennia germinans*	A
Navajita	*Bouteloua barbata*	
Navajita rastrera	*Bouteloua repens*	
Palo blanco	*Bravaisia integerrima*	A
Bromelia	*Bromelia* spp.	
Palo mulato	*Bursera simaruba*	
Haba de Baha	*Canavalia maritima*	
Mimosa	*Cassia cinerea*	
Garabato	*Celtis iguanaea*	
Mangle botoncillo	*Conocarpus erectus*	A
Mirasol amarillo	*Cosmos sulphureus*	
Carricillo	*Cyperus articulatus*	
Cyperus iria	*Cyperus iria*	
Cyperus ligularis	*Cyperus ligularis*	
Hierba de zopilote	*Cyperus odoratus*	
Pasto de pata de pollo	*Dactyloctenium aegyptium*	
Lirio acuático	*Eichhornia crassipes*	
Hierba de golondrina	*Euphorbia thymifolia*	
Galinsoga quadriradiata	*Galinsoga quadriradiata*	
Hierba de fuego	*Heliotropium curassavicum*	
Bejuco de playa	*Ipomoea pes-caprae*	
Rionina blanca	*Ipomoea stolonifera*	
Mangle blanco	*Laguncularia racemosa*	A
Lemna	*Lemna aequinoctialis*	
Barba de chivo	*Leucaena leucocephala*	
Zacate de guinea	*Megathyrsus maximus*	
Ojo de perico	*Melampodium americanum*	
Asumiate	*Mikania cordifolia*	
Nido de pez	*Najas guadalupensis*	
Lirio acuático	*Nymphaea* spp.	
Lirio	*Oenothera drummondii*	
Nube cimarrón	*Parthenium bipinnatifidum*	
Camalote	*Paspalum paniculatum*	

Phyla nodiflora	*Phyla nodiflora*	
Ciruelillo	*Phyllanthus elsiae*	
Crucecillo	*Pisonia aculeata*	
Lechuguilla de agua	*Pistia stratiotes*	
Hierba de Santa María	*Pluchea odorata*	
Mezquite	*Prosopis* spp.	
Cola de iguana	*Pseudelephantopus spicatus*	
Cruceto	*Randia laetevirens*	
Mangle rojo	*Rhizophora mangle*	A
Llantén acuático	*Sagittaria montevidensis*	
Cuajillo	*Senna hirsuta*	
Candelilla chica	*Senna occidentalis*	
Pasto halófilo	*Sesuvium portulacastrum*	
Pasto San Agustin	*Stenotaphrum secundatum*	
Almendro de playa	*Terminalia catappa*	
Juncos	*Typha domingensis*	
Granadilla	*Urochloa fusca*	

Dentro del predio del proyecto se encuentran especies vegetales como el bejuco (*Ipomoea pes-caprae)* y zacate de guinea (*Megathyrsus maximus*); la promovente plantó especies de almendro de playa (*Terminalia catappa),* pasto San Agustin (*Stenotaphrum secundatum),* entre otras especies de ornato.

IV.4.2 Fauna

Al parecer, no existe documento oficial sobre la fauna que se encuentra en el municipio de Santiago Ixcuintla, sin embargo, este municipio abarca una gran parte del Área Natural Protegida: Reserva de la biósfera - Marísmas Nacionales de Nayarit, por lo cual, en el *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit*, se indica la siguiente información de la fauna existente:

En la llanura costera, fuera del medio acuático, se encuentran poblaciones representativas de iguana, murciélago, jaguar, armadillo, liebre, conejo, zorra, venado, entre otros. Actualmente, la fauna está clasificada como neotropical, es diversa y presenta un número considerable de especies endémicas, migratorias, en peligro de extinción y de importancia económica.

La diversidad de la fauna se asocia a la heterogeneidad ambiental de la zona. En la RBMNN se han reportado 402 especies de vertebrados y cinco de invertebrados. De éstas, por lo menos 57 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana Nom-059- Semarnat-2010.

Dentro de las especies de reptiles resalta la tortuga marina golfina (Lepidochelys olivacea). La mayor variedad de los mamíferos terrestres se encuentra entre las familias de murciélagos (Chiroptera) y roedores (Rodentia). Ambos grupos incluyen a muchas especies endémicas de la región. El tercer grupo en tamaño son los carnívoros, incluyendo a cinco de las seis especies mexicanas de felinos: jaguarundi (Herpailurus yagouaroundi), ocelote (Leopardus pardalis), jaguar (Panthera onca), tigrillo (Leopardus wiedii) y lince (Lynx rufus).

Se han registrado en la región 223 especies de aves, 33 de reptiles, seis de anfibios, 29 de mamíferos y 111 de peces. Con relación a su categoría de riesgo por la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010, se protegen 31 especies de aves, 20 especies de reptiles, una especie de anfibio y cinco especies de mamíferos (Ver ***Tabla IV.8 y Tabla IV.9****). El 60 por ciento de las aves son residentes y el resto son migratorias. De las especies de aves migratorias acuáticas que llegan al área se incluyen a las aves playeras de las que se han llegado a censar 24 mil 746 individuos, estimándose un total de 110 mil playeros en una temporada.4 De igual forma, la zona de humedales, debe de considerarse atractiva para la proliferación de cocodrilo (Crocodylus acutus), una especie que en medio natural es mermada ante la pérdida de sus espacios naturales. Asimismo, en su caso se señala las especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana* ***NOM-059-SEMANAT-2010.*** *Donde (A)= Amenazada, (P)= Peligro de extinción, (Pr)= Protección Especial.*

Tabla IV.8 *Especies de aves en categoría de riesgo según Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010 (que se pueden avistar en el ANP RBMNN)*

Nombre científico	Nombre común	Clasificación
Branta bernicla	Ganso de collar	A
Cairina moschata	Pato real	P
Charadrius alexandrinus	Chorlo nevado	A
Haematopus palliatus	Ostrero americano	P
Larus heermanni	Gaviota ploma	Pr
Sterna antillarum	Charrán minimo	Pr
Calidris canutus	Playero canuto	P
Botaurus lentiginosus	Avetoro norteño	A
Egretta rufescens	Gardeta rojiza	Pr
Tigrisoma mexicanum	Garza tigre mexicana	Pr
Mycteria americana	Cigüeña americana	Pr
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Pr
Buteo albicaudatus	Aguililla cola blanca	Pr
Buteo albonotatus	Aguililla aura	Pr
Buteo lineatus	Aguililla pecho rojo	Pr
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainsoni	Pr

Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	Pr
Chondrohierax uncinatus	Gavilán pico gancho	Pr
Geranospiza caerulescens	Gavilán zancón	A
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Pr
Rostrhamus sociabilis	Gavilán caracolero	Pr
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Pr
Aramus guarauna	Carao	A
Rallus longirostris	Rascón picudo	A
Passerina ciris	Colorín sietecolores	Pr
Oporornis tolmiei	Chipe de Tolmie	A
Vireo pallens	Vireo manglero	Pr
Campephilus guatemalensis	Carpintero pico plata	Pr
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	Pr
Amazona finschi	Loro corona lila	P
Aratinga canicularis	Perico frente naranja	Pr

Tabla IV.9 *Especies de reptiles y anfibios en riesgo según Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010 (que se pueden avistar en el ANP RBMNN)*

Nombre científico	Nombre común	Clasificación
Gastrophryne usta	Ranita de la hojarasca	Pr
Crocodylus acutus	Cocodrilo	Pr
Boa constrictor	Boa	A
Imantodes gemmistratus	Serpiente arborícola nocturna	Pr
Lampropeltis triangulum	Falsa coralillo	A
Leptodeira maculata	Serpiente nocturna	Pr
Leptophis diplotropis	Serpiente ranera	A
Masticophis mentovarius	Serpiente chirrionera	A
Salvadora mexicana	Serpiente chirrionera mexicana	Pr
Micrurus distans	Coralillo	Pr
Heloderma horridum	Escorpión	A
Ctenosaura pectinata	Iguana negra	A
Iguana iguana	Iguana verde	Pr
Sceloporus graciosus	Lagartija de las rocas	Pr
Aspidoscelis communis	Cuije de cola roja	Pr
Agkistrodon bilineatus	Cantil o zolcoate	Pr
Crotalus basiliscus	Cascabel de la costa	Pr
Lepidochelys olivacea	Tortuga marina golfina	P
Trachemys scripta	Tortuga de orejas rojas	Pr
Kinosternon integrum	Tortuga casquito	Pr
Hypsiglena torquata	Culebra nocturna ojo de gato	Pr

IV.4.2.1 Fauna en el Área de Influencia

A continuación, se presenta un listado de posibles especies de fauna que pudieran presenciarse en el Área de Influencia del proyecto, tomando en cuenta que, durante el recorrido en campo, no se observó alguna, derivado de la expansión de área urbana, ocasionando el ahuyentamiento continuo que genera la carretera Playa Novillero – Palmar de Cuautla, y el desplazamiento por causas humanas de las posibles especies que pudiera habitar en el sitio.

Cabe destacar que, existen especies tolerantes a la urbanización, estos pueden ser algunos mamíferos pequeños, aves y reptiles; pudiendo observarse ocasionalmente especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010,** como la iguana verde *(Iguana iguana*) que se encuentra sujeta a protección especial, el pelícano gris (*Pelecanus occidentalis)* se encuentra en la categoría de riesgo como Amenazada*;* y otras especies que no aparecen en la lista como el zanate (*Quiscalus mexicanus),* Garza nocturna coroninegra (*Nycticorax nycticorax),* gaviota mexicana (*Larus heermanni),* fragata (*Fregata magnificens);* animales domésticos como perros (*Canis familiaris),* gatos *(Felis catus);* otros reptiles comunes como el gecko casero *(Hemidactylus frenatus);* así como diferentes tipos de insectos, entre otros.

Dicho lo anterior, se realizó una investigación bibliográfica, de la fauna que pudieran presenciarse en el Área de Influencia, obteniendo los siguientes resultados. Asimismo, en su caso se señala las especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMANAT-2010.** Donde (A)= Amenazada, (P)= Peligro de extinción, (Pr)= Protección Especial.

Tabla IV.10 *Listado de fauna que pudiera encontrarse en el Área de Influencia*

Nombre Común	Nombre Científico	Estatus*
	Reptiles y Anfibios	
Geko casero	*Hemidactylus frenatus*	
Escombrera del suroeste mexicano	*Leptodeira maculata*	
Cocodrilo de río	*crocodylus acutus*	Protección especial
Sapo pinto	*Incilius mazatlanensis*	
Sapo del golfo	*Incilius valliceps*	
Rana ladradora costeña	*Craugastor occidentalis*	
Rana de árbol mexicana enana	*Tlalocohyla smithii*	
tortuga marina caguama	*Caretta caretta*	Peligro de ext.
tortuga marina verde del Pacífico	*Chelonia mydas*	Peligro de ext.
tortuga marina de carey	*Eretmochelys imbricata*	Peligro de ext.

tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	Peligro de ext.
tortuga marina laúd	*Dermochelys coriacea*	Peligro de ext.
Rana de arroyo del Pacífico	*Craugastor vocalis*	
Rana arborícola mexicana	*Smilisca baudinii*	
Ranita verduzca	*Agalychnis dacnicolor*	
Iguana verde	*Iguana iguana*	Protección especial
Sapo jaspeado	*Incilius marmoreus*	
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Estatus***
Aves		
Pelícano pardo	*Pelecanus occidentalis*	Amenazada
Pelícano blanco	*Pelecanus erythrorhynchos*	
Gavilán pescador	*Pandion haliaetus*	
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	Protección especial
Aguililla colirroja	*Buteo jamaicensis*	Protección especial
Caracara común	*Caracara plancus*	
Halcón murciélaguero	*Falco rufigularis*	
Paloma huilota	*Zenaida macroura*	
Paloma aliblanca	*Zenaida asiatica*	
Tórtola rojiza	*Columbina talpacoti*	
Tórtola colilarga, doméstica	*Columbina inca*	
Paloma perdiz rojiza	*Geotrygon montana*	
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	
Colibrí piquiancho	*Cynanthus latirostris*	
Colibrí canelo	*Amazilia rutila*	
Colibrí corona azul	*Amazilia violiceps*	
Cuervo común	*Corvus corax*	
Fragata	*Fregata magnificens*	
Mosquetero cardenal	*Pyrocephalus rubinus*	
Papamoscas de nutting	*Myiarchus nuttingi*	
Luis gregario	*Myiozetetes similis*	
Tityra enmascarada	*Tityra semifasciata*	
Tirano tropical	*Tyrannus melancholicus*	
Luis grande	*Pitangus sulphuratus*	
Papamoscas vientre amarillo	*Myiodynastes luteiventris*	
Gaviota mexicana	*Larus heermanni*	
Garza nocturna coroninegra	*Nycticorax nycticorax*	
Garza nocturna coroniamarilla	*Nycticorax violacea*	
Garza verde	*Butorides virescens*	

Golondrina ala aserrada	*Stelgidopteryx serripennis*	
Golondrina tijereta	*Hirundo rustica*	
Chipe amarillo	*Dendroica petechia*	
Chipe charquero	*Seiurus noveboracensis*	
Chipe flameante	*Setophaga ruticilla*	
Semillero brincador	*Volatinia jacarina*	
Zacatonero cabecirrayado	*Aimophila ruficauda*	
Pradero común	*Sturnella magna*	
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	
Zanate mayor	*Quiscalus mexicanus*	
Vaquero ojirojo	*Molothrus aeneus*	
Bolsero dorsirrayado	*Icterus pustulatus*	
Bolsero cuculado	*Icterus cucullatus*	
Cacique mexicano	*Cacicus melanicterus*	
Gorrión doméstico	*Passer domesticus*	
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Estatus***
Mamíferos		
Murcielago-bigotudo de parnell	*Pteronotus parnellii*	
Murciélago lengüetón	*Glossophaga soricina*	
Murciélago gris de saco	*Balantiopteryx plicata*	
Tlacuache	*Didelphis virginiana*	
Tejón/coatí	*Nasua narica*	
Tlacuachín/Tlacuache ratón gris	*Tlacuatzin canescens*	
Conejo de monte	*Sylvilagus cunicularius*	
Ardilla gris del pacífico	*Sciurus colliaei*	
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	
Pecarí de collar/cerdo de monte	*Dicotyles tajacu*	
Ratón nayarita	*Peromyscus simulus*	
Ratón espinoso pintado	*Heteromys pictus*	
Rata cambalachera	*Hodomys alleni*	
Ratón-pigmeo norteño/ratón de campo	*Baiomys taylori*	
Rata de campo	*Neotoma mexicana*	
Murciélago pescador	*Noctilio leporinus*	

Respecto a la tortuga marina, como ya se mencionó, el mar ha erosionado la playa colindante al proyecto, disminuyendo su superficie, por lo que sería difícil o prácticamente imposible que una tortuga marina pueda desovar en un terreno con elementos que le pudieran obstruir para la realización de sus nidos, tal y como lo son la vegetación, piedras, desniveles, entre otros. A continuación, se presenta una imagen del estado en el que se encuentra la playa colindante al proyecto. En el capítulo ***II.3 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental,*** se explica la razón por la cual, esta playa está perdiendo arena y por lo consiguiente, el mar se acerca a tierra firme.



Imagen IV.1 *Estado de la playa colindante al proyecto*

En el ***Capítulo VI***, se presenta un **Medidas Especiales para la Preservación de la Tortuga Marina**, y será aplicado en caso de encontrarse con una tortuga marina cercana al predio del proyecto.

A continuación, se presentan algunas características de las especies de fauna que pudieran transitar por el Área de Influencia que cuentan con una categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en especial su distribución:

Cocodrilo de río/americano
Nombre científico: *Crocodylus acutus*
Distribución en México: Regiones costeras del Atlántico y Pacífico, incluyendo esteros, ríos y lagunas.
Distribución en Nayarit: Lagunas costeras y ríos como San Blas, Santiago Ixcuintla.
NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a protección especial (Pr).

Origen: No endémica

Tortuga caguama
Nombre científico: *Caretta caretta*
Distribución en México: Océanos Atlántico y Pacífico, anidaciones principalmente en Baja California Sur, Michoacán y Oaxaca.
Distribución en Nayarit: Presente en playas de anidación esporádica en Santiago Ixcuintla y costa norte.
NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro de extinción (P).
Origen: No endémica

Tortuga verde
Nombre científico: *Chelonia mydas*
Distribución en México: Costas del Pacífico, Golfo de México y Caribe, anidaciones en Michoacán, Oaxaca y Quintana Roo.
Distribución en Nayarit: Avistamientos y anidaciones en menor escala en playas de Santiago Ixcuintla.
NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro de extinción (P).
Origen: No endémica

Tortuga carey
Nombre científico: *Eretmochelys imbricata*
Distribución en México: Golfo de México, Caribe y Pacífico, en arrecifes y costas rocosas.
Distribución en Nayarit: Presencia poco frecuente en arrecifes y zonas rocosas costeras.
NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro crítico de extinción (P).
Origen: No endémica

Tortuga golfina
Nombre científico: *Lepidochelys olivacea*
Distribución en México: Ampliamente distribuida en el Pacífico, con anidaciones masivas en Oaxaca y Michoacán.
Distribución en Nayarit: Playas de Santiago Ixcuintla y norte del estado, incluyendo playas de anidación.
NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro de extinción (P).
Origen: No endémica

Tortuga laúd
Nombre científico: *Dermochelys coriacea*

Distribución en México: En las aguas del Pacífico mexicano, desde Baja California Sur hasta Chiapas, siendo los estados con mayores registros Michoacán, Guerrero y Oaxaca. En el Golfo de México/Caribe mexicano las anidaciones son muy escasas o esporádicas.
Distribución en Nayarit: El estado de Nayarit, no destacan como estado con anidaciones frecuentes para laúd.
NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro de extinción (P).
Origen: No endémica

Iguana verde
Nombre científico: *Iguana iguana*
Distribución en México: Regiones tropicales húmedas y secas, desde Tamaulipas hasta Chiapas y en ambas costas.
Distribución en Nayarit: Común en selvas bajas caducifolias, manglares y zonas ribereñas.
NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a protección especial (Pr).
Origen: Nativa/No endémica

Pelícano café
Nombre común: *Pelecanus occidentalis*
Distribución en México: Costas del Pacífico, Golfo de México y Caribe.
Distribución en Nayarit: Común en Santiago Ixcuintla, San Blas y lagunas costeras.
NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazado (A).
Origen: Nativa/No endémica

Aguililla negra menor
Nombre científico: *Buteogallus anthracinus*
Distribución en México: Regiones tropicales y subtropicales en ambas costas, desde Sinaloa hasta Chiapas.
Distribución en Nayarit: Regiones de manglar, humedales y zonas ribereñas.
NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección especial (Pr).
Origen: Nativa/No endémica

Aguililla cola roja
Nombre científico: *Buteo jamaicensis*
Distribución en México: Amplia distribución en todo el país, en zonas abiertas y bosques.
Distribución en Nayarit: Presente en zonas agrícolas, pastizales y selvas bajas.
NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección especial (Pr).
Origen: Endémica

IV.4.3 Paisaje

La playa de Palmar de Cuautla se localiza en el municipio de Santiago Ixcuintla, en la costa norte del estado de Nayarit, México. Es una zona costera de baja altitud, situada a unos 4 o 5 metros sobre el nivel del mar, que forma parte del extenso litoral del Pacífico mexicano. Su playa es amplia y de pendiente suave, con arena fina y color claro, bañada por el oleaje moderado del océano. El entorno natural incluye cuerpos de agua, canales y esteros que comunican con el mar, además de zonas de manglar que sirven como hábitat para diversas especies de aves y fauna marina.

El paisaje combina ecosistemas costeros, vegetación típica de zonas tropicales y terrenos destinados a actividades humanas. En las inmediaciones de la playa se observan áreas de pastizales y cultivos, aunque gran parte de ellas han sido afectadas por la erosión costera, un proceso que ha modificado de manera importante la línea de costa durante los últimos años. El avance del mar ha destruido viviendas y terrenos, obligando al desplazamiento de varias familias hacia un nuevo asentamiento conocido como Nuevo Palmar de Cuautla, ubicado tierra adentro para reducir el riesgo de inundación y pérdida de suelo.

La localidad cuenta con una población aproximada de 1,400 habitantes. En el núcleo principal se concentra la infraestructura básica: escuelas de nivel preescolar, primaria, telesecundaria y telebachillerato; un centro de salud, una delegación municipal y el comisariado ejidal. El acceso se realiza por carretera desde Santiago Ixcuintla y, en los últimos años, se han efectuado algunas mejoras en el camino y en los servicios públicos, como el alumbrado y el sistema hidráulico.

La actividad económica predominante es la pesca, tanto en mar abierto como en esteros. Los pescadores locales capturan principalmente especies como mero, róbalo, camarón y ostión, y una parte de la población se dedica también a la recolección y venta de larvas de camarón. Además, existen pequeños negocios familiares, principalmente centros botaneros y comercios que atienden a visitantes y a la población local. La agricultura de subsistencia y algunas actividades de ganadería menor complementan la economía del lugar, aunque en menor medida.

Palmar de Cuautla conserva todavía un carácter tranquilo y rural, con un entorno natural que combina áreas de playa, humedales y vegetación costera. Sin embargo, enfrenta una situación ambiental delicada debido a la erosión marina y la pérdida de suelo, fenómenos que amenazan tanto al ecosistema como a los asentamientos humanos. A pesar de ello, la comunidad mantiene su identidad como pueblo pesquero y su vínculo directo con el mar, que continúa siendo el eje de su vida económica y social.

IV.5 Indicadores sociodemográficos

A continuación, en los siguientes puntos, se presenta la información del Plan de Desarrollo para la Municipalidad de Santiago Ixcuintla, Nayarit, 2024-2027.

Se reconoce que los Indicadores Sociodemográficos son vitales en el conocimiento del contexto social por su capacidad de informar el estado que guarda la población de una región en diversas temáticas, tales como edad, género, nivel educativo y demás condiciones de vida y factores similares.

El análisis de este apartado nos permitirá reconocer el panorama social que mantiene Santiago Ixcuintla, Nayarit, de tal forma que, durante el desarrollo de las fórmulas y estrategias gubernamentales, será posible instrumentar acciones de gobierno acorde a la condición y necesidades del Municipio.

Para ello, se dispuso de material informativo proveniente del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) y de la Secretaría de Economía a través de su plataforma digital de Internet "Data México".

IV.5.1 Población general

Según las cifras emitidas por los Censos de Población y Vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), la población del municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, alcanza un aproximado de 93,981 habitantes, sin embargo, el comportamiento de su población ha mostrado una tendencia fluctuante con el paso del tiempo.

En 1995, el municipio contaba con una población de 95,385 habitantes, no obstante, en el censo del año 2000 se registró una leve disminución, con un total de 94,979 personas, para el año 2005, la tendencia decreciente continuó, pues la población se redujo aún más alcanzando los 84,314 habitantes, en cambio, en el censo de 2010 se observó un cambio en esta tendencia con un aumento en la población, el cual represento un ascenso a 93,074 personas.

Tabla IV.11 *Población total entre 1995 al 2020*

Población total entre 1995 al 2020	
Periodo	**Personas**
2020	93,981
2010	93,074
2005	84,314
2000	94,979
1995	95,385

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda de 1980 a 2020. INEGI

Finalmente, en el último Censo realizado, correspondiente al año 2020, también se registró un leve aumento adicional, alcanzando un total de 93,981 habitantes, lo que refleja una estabilización de la población en los últimos años después de las fluctuaciones observadas en los periodos anteriores. Este comportamiento poblacional resalta las dinámicas complejas y diversas que influyen en el crecimiento y decrecimiento de la población en el municipio, reflejando factores como la migración, la natalidad y otros elementos que afectan el desarrollo demográfico a lo largo del tiempo.

Por su parte, el número de nacimientos en el municipio refleja una significativa tendencia a la baja, con excepción al 2021, donde hubo un incremento de 1,336 nacimientos, no obstante, para el año 2022 hubo 24 nacimientos menos y 73 para el 2023, a pesar de la inclinación a la baja de los dos últimos años, esta disminución no representa un dato alarmante para el municipio si analizamos el contexto del resto de los municipios del estado de Nayarit, en el cual, Santiago encabeza para el 2023 como el cuarto municipio con más nacimientos, lo cual, nos permite constatar que el desarrollo del municipio en la materia no está desapegado a la realidad estatal.

Gráfica IV.1 *Nacimientos registrados en el municipio de Santiago Ixcuintla*



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

IV.5.2 Composición de la población

A partir del análisis de las cifras dispuestas por la Secretaría de Economía, es posible observar que los rangos que concentran la mayor parte de la población son los siguientes: de 5 a 9 años con 8,309

habitantes; de 10 a 14 años con 8,214 habitantes; y de 15 a 19 años con 7,603 habitantes, teniendo por edad media la población de 32 años o menos.

Lo anterior, es posible visualizarlo en el siguiente tabulador:

Tabla IV.12 *Rangos de edad sobre número de habitantes del municipio de Santiago Ixcuintla*

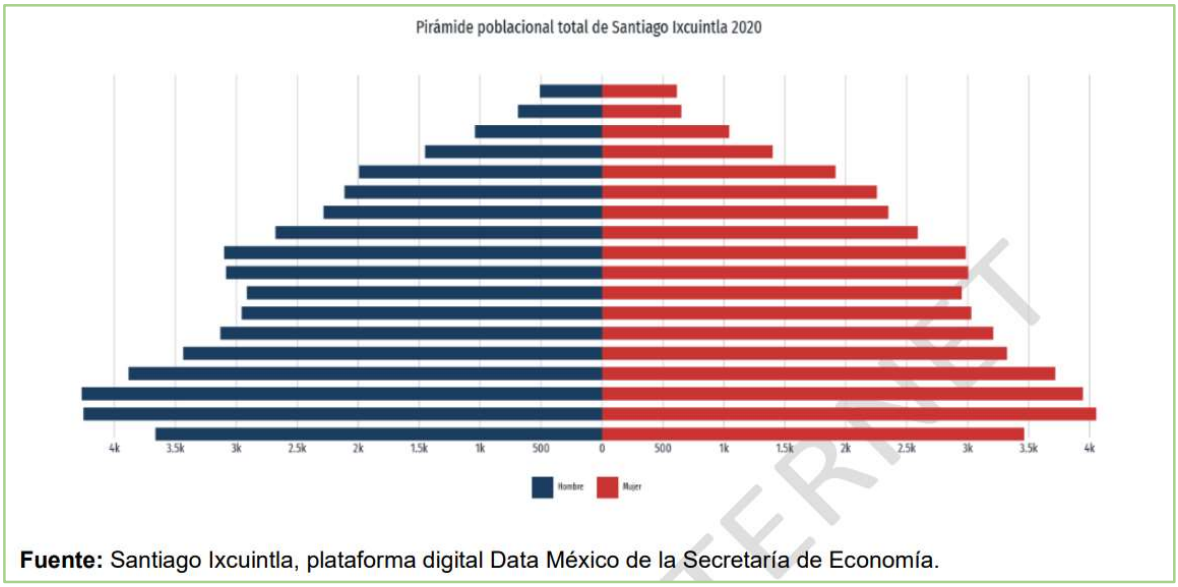
Rangos de edad	Habitantes
0 a 4 años	3,664
5 a 9 años	8,309
10 a 14 años	8,214
15 a 19 años	7,603
20 a 24 años	3,436
25 a 29 años	3,132
30 a 34 años	2,956
35 a 39 años	2,914
40 a 44 años	3,084
45 a 49 años	3,101
50 a 54 años	2,679
55 a 59 años	2,285
60 a 64 años	2,113
65 a 69 años	1,994
70 a 74 años	1,452
75 a 79 años	1,043
80 a 84 años	689
85 años y más	511

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda de 1980 a 2020. INEGI

COPIA DE INTERNET

Ahora bien, de acuerdo con los datos más recientes de la totalidad de la población registrada que habita en el municipio, 46,515 personas fueron identificadas como mujeres y 47,466 como hombres, lo que da como resultado una proporción de 102 hombres por cada 100 mujeres, esto refleja una distribución casi equitativa, con un 49.5% de mujeres y un 50.5% de hombres en el municipio. Esta ligera predominancia masculina en la población es una característica que, aunque pequeña, refleja las dinámicas de género presentes en la región.

Gráfica IV.2 *Pirámide poblacional del municipio de Santiago Ixcuintla, 2020*



Fuente: Santiago Ixcuintla, plataforma digital Data México de la Secretaría de Economía.

Asimismo, y a partir de la pirámide poblacional anterior, es posible observar que Santiago Ixcuintla, Nayarit, cuenta con una población mayoritariamente joven, que involucra a niñas y niños, adolescentes, jóvenes y adultos, no obstante, la pirámide en cuestión nos demuestra una disminución en su población a partir de los 55 años manteniendo una notable contracción a partir de los 70, considerada a esta población como "Adulta Mayor".

Es importante destacar que, en Santiago Ixcuintla, Nayarit, existen 256 localidades que conforman el municipio, dentro de las cuales, las localidades que cuentan con mayor población son Santiago Ixcuintla, Villa Hidalgo y La Presa, tal y como se representa a continuación.

Tabla IV.13 *Localidades con mayor población del municipio de Santiago Ixcuintla*

Localidades con Mayor Población	
Localidad	**Población**
Santiago Ixcuintla	18,023
Villa Hidalgo	9,478
La Presa	4,863

Fuente: Elaboración propia con base a la información incluida en el Panorama Sociodemográfico de Nayarit. Censo de Población y Vivienda 2020.2021

IV.5.3 Migración

Para el Instituto Nacional de Estadística y Geografía la migración es traducida como el cambio de residencia de una o varias personas de manera temporal o definitiva, generalmente con la intención de mejorar sus condiciones sociales.

En materia Migratoria, Santiago Ixcuintla, Nayarit, maneja una tasa de migración del 4.7% por múltiples causas comprendidas como por trabajo, familia, estudios, inseguridad u otras causas, las cuales tienen el siguiente comportamiento:

Tabla IV.14 *Tasa de migración por causa del municipio de Santiago Ixcuintla*

Tasa de Migración	
Causa	**Tasa**
Trabajo	29.3%
Familia	58.1%
Estudios	2.9%
Inseguridad	0.9%
Otra Causa	8.8%

Fuente: Elaboración propia con base a la información incluida en el Panorama Sociodemográfico de Nayarit. Censo de Población y Vivienda 2020.2021

Asimismo, un dato que cobra relevancia es que, de conformidad a la Presentación de Resultados del Censo de Población y Vivienda de 2020 de Nayarit, Santiago Ixcuintla, se posiciona como el cuarto municipio de la entidad con más población nacida en otro país, con 898 personas, lo que representa una cifra y una realidad en la población santiaguense.

IV.5.4 Etnicidad

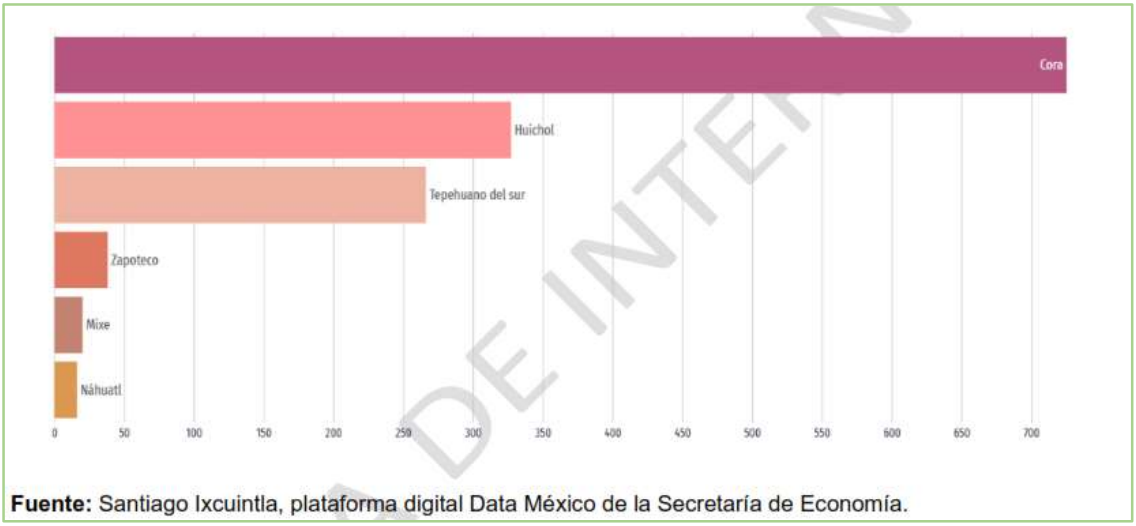
De conformidad a lo dispuesto por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en su publicación denominada "Panorama Sociodemográfico de Nayarit. Censo de Población y Vivienda 2020" en materia de Etnicidad, Santiago Ixcuintla cuenta con un 1.28% de población que habla lengua indígena, de los cuales, 7.47% de los habitantes que practican alguna lengua indígena, no hablan español.

En ese tenor, a partir de los datos previstos por la Secretaría de Economía mediante su plataforma digital de internet "Data México", es posible mencionar que, en el municipio de Santiago Ixcuintla, radican

personas pertenecientes a Pueblos Originarios que practican su lengua materna, los cuales se comprenden por las siguientes lenguas y cifras.

- **Cora:** 725 personas
- **Huichol:** 317 personas
- **Tepehuano del Sur:** 266 personas
- **Zapoteco:** 38 personas
- **Mixe:** 20 personas
- **Náhuatl:** 16 personas

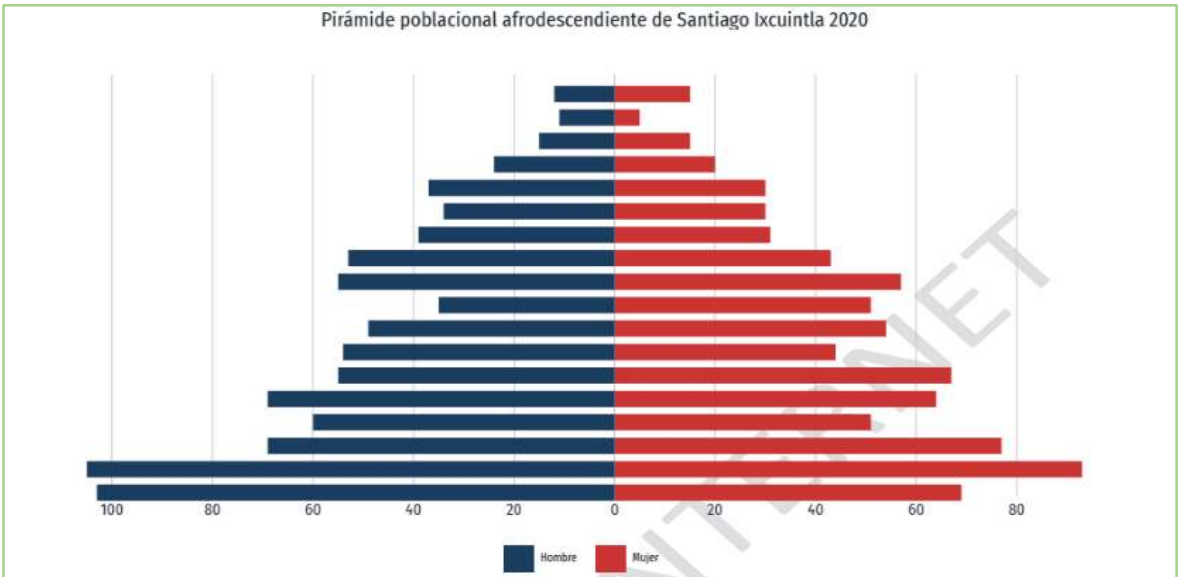
Gráfica IV.3 *Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más, del municipio de Santiago Ixcuintla*



Fuente: Santiago Ixcuintla, plataforma digital Data México de la Secretaría de Economía.

Por otro lado, el 1.80% de la población del municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, que se considera como afromexicana negra o afrodescendiente, se distribuye por sexo y edad de la siguiente forma:

Gráfica IV.4 *Pirámide poblacional afrodescendiente del municipio de Santiago Ixcuintla, 2020*



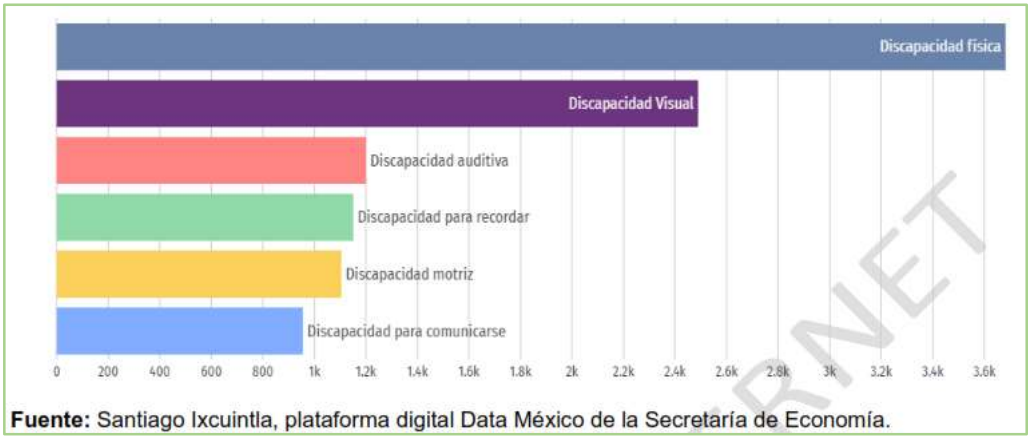
Fuente: Santiago Ixcuintla, plataforma digital Data México de la Secretaría de Economía.

IV.5.5 Discapacidad

En el año 2020, las principales discapacidades presentes en la población de Santiago Ixcuintla fueron las siguientes: discapacidad física, con 3,682 personas; discapacidad visual, con 2,489 personas; discapacidad auditiva, con 1,201 personas; discapacidad para recordar, con 1,151 personas; discapacidad motriz, con 1,105 personas; y discapacidad para comunicarse, con 956 personas.

Como es posible observar, estos datos revelan que la población de Santiago Ixcuintla, Nayarit, enfrenta una importante diversidad de necesidades relacionadas con las discapacidades físicas, sensoriales y cognitivas, se puede percibir el comportamiento en la siguiente ilustración gráfica:

Gráfica IV.5 *Discapacidades por tipo de actividad cotidiana en la población de Santiago Ixcuintla, 2020*

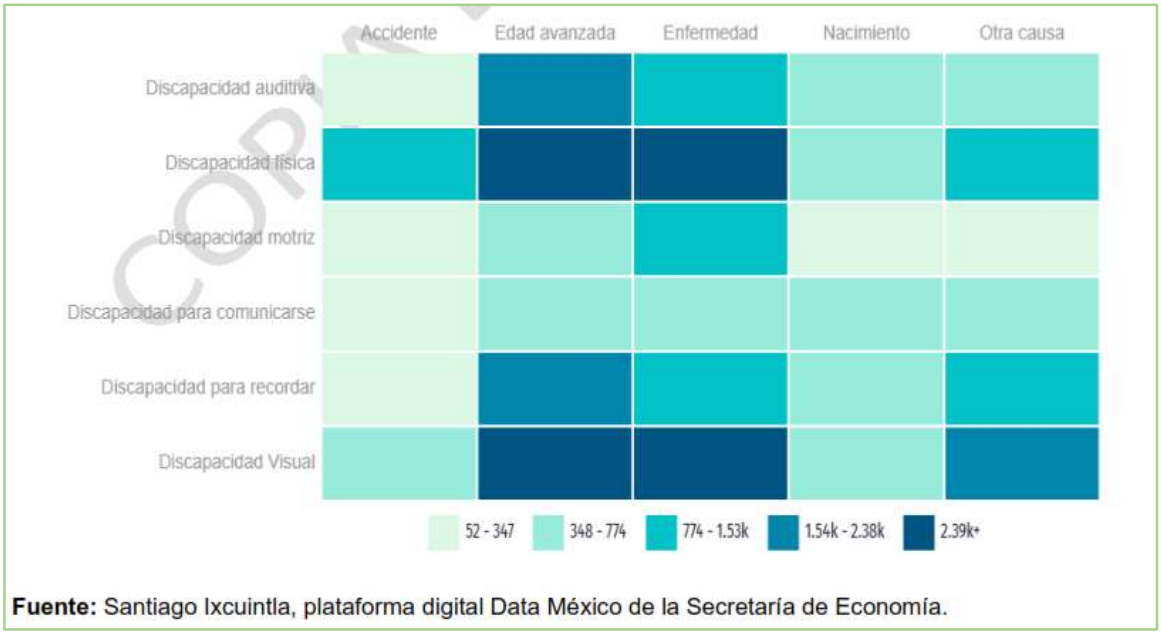


Fuente: Santiago Ixcuintla, plataforma digital Data México de la Secretaría de Economía.

A partir de los datos que se exponen con anterioridad, es legible observar una marcada tendencia en las personas que padecen discapacidades físicas y visuales.

Bajo las premisas generadas por la ilustración que se muestra a continuación, es posible considerar que, aunque son múltiples las causas que generan las discapacidades que atañen a la población, podemos considerar como orígenes notorios la edad avanzada, enfermedades, nacimiento y accidentes:

Gráfica IV.6 *Causas u orígenes de las discapacidades presentes en la población del municipio de Santiago Ixcuintla, 2020*



Fuente: Santiago Ixcuintla, plataforma digital Data México de la Secretaría de Economía.

IV.5.6 Educación

El grado de escolaridad en el municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, durante el año 2020, según los datos proporcionados por los Censos de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) fue de 8.4 años, lo que equivale aproximadamente a un nivel de educación correspondiente al segundo grado de secundaria, mientras que la tasa de analfabetismo se mantiene en 5.68%.

Es importante señalar que, al realizar una comparación con otras regiones del estado o del país, este dato no representa una situación preocupante para el municipio, la razón de ello radica en que Santiago Ixcuintla ha experimentado un incremento sostenido en su nivel de escolaridad desde el año 2000, manteniendo una tendencia. Esta afirmación puede respaldarse con el siguiente gráfico, que muestra la evolución del grado de escolaridad en el municipio entre el 2000 y 2020.

Tabla IV.15 *Grado de escolaridad entre 2000 al 2020 en el municipio de Santiago Ixcuintla*

Grado de escolaridad entre 2000 al 2020	
Periodo	**Años de escolaridad**
2020	8.4
2015	8.1
2010	7.5
2005	6.9
2000	6.3

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda de 1980 a 2020. INEGI

En este contexto y según datos oficiales de la plataforma "DATA MÉXICO" de la Secretaría de Economía, para el año 2020, los niveles educativos con mayor concentración en la población de Santiago Ixcuintla fueron la primaria, la secundaria y la preparatoria o bachillerato. A continuación, se muestra el comportamiento de la distribución en los demás niveles educativos:

Tabla IV.16 *Niveles de escolaridad de la población de 1 años y más en el municipio de Santiago Ixcuintla*

Niveles de escolaridad de la población de 1 años y más en Santiago Ixcuintla		
Nivel Académico	**Número de Personas**	**Porcentaje**
Preescolar o Kínder	192	0.28
Primaria	16350	24.53
Secundaria	25506	38.27
Preparatoria o Bachillerato General	13028	19.55
Bachillerato Tecnológico o Normal Básica	1335	2.00
Estudios Técnicos o Comerciales con Primaria Terminada	595	0.89
Estudios Técnicos o Comerciales con Secundaria Terminada	1049	1.57
Estudios Técnicos o Comerciales con Preparatoria Terminada	1262	1.89
Normal con Primaria o Secundaria Terminada	78	0.11
Normal de Licenciatura	778	1.16
Licenciatura	6134	9.20
Especialidad	79	0.11
Maestría	166	0.24
Doctorado	85	0.12

Fuente: Elaboración propia con datos de la plataforma digital Data México de la Secretaría de Economía.

COPIA DE INTERNET

En ese mismo hilo de ideas, podemos advertir que, de acuerdo al Sistema de Información y Gestión Educativa, se calcula que se cuenta con 86 planteles para la educación preescolar, 108 planteles para la educación primaria, y 65 planteles para la educación secundaria.

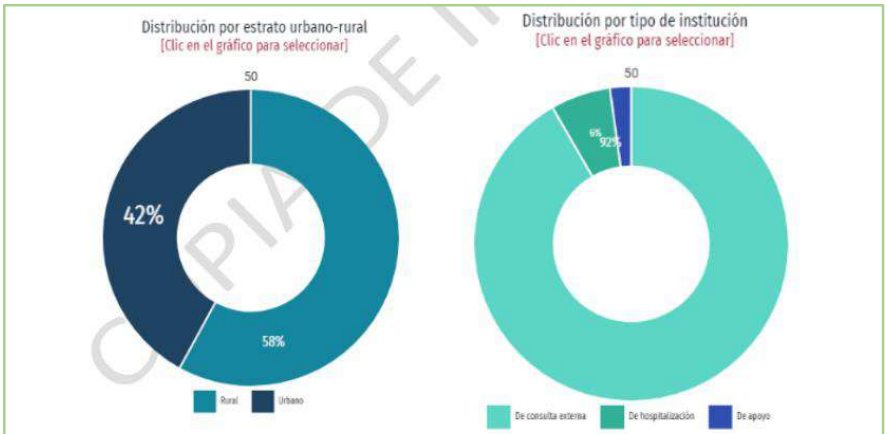
En el nivel medio superior se cuenta con 24 instituciones, de los cuales 19 pertenecen a bachillerato general (entre ellos COBAEN, CECYTEN y tele bachilleratos comunitarios) y 5 a servicios educativos tecnológicos. Existen 6 escuelas particulares del sistema de capacitación para el trabajo y 8 bibliotecas públicas. En educación superior, cuentan con la Universidad Tecnológica de la Costa, que ofrece 10 carreras tales como Acuicultura, Administración, Agrobiotecnología, Mercadotecnia, Tecnología de Alimentos, TIC Sistemas Informáticos, Ingeniería en Desarrollo e Innovación Empresarial entre otras. Y el Centro Universitario de la Costa Mundo Mejor.

IV.5.7 Salud y Seguridad Social

Las cifras del Sector Salud del municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, según los datos proporcionados por el Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2020, de los 93,981 habitantes que radican en Santiago Ixcuintla, 75,943 personas conforman la población derechohabiente a servicios de salud, de las cuales en el 2020 se comprendieron el 50.6% derechohabientes del Seguro Popular (INSABI hasta el 2020 y actualmente IMSS Bienestar), 43.2% son derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 6.4% al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), 0.2% usuarios de médicos privados.

Santiago Ixcuintla, además, cuenta con 50 unidades de salud, 46 de consulta externa, 3 unidades de hospitalización y 1 de apoyo, 29 de estas se ubican en zonas rurales representando el 58%, y 21 unidades se ubican en zona urbana, representando así un 42% de las unidades.

Gráfica IV.7 *Distribución por estrato urbano –rural y Distribución por tipo de institución*



Fuente: Santiago Ixcuintla, plataforma digital Data México de la Secretaría de Economía.

En el ámbito de los Servicios de Salud de Nayarit, se consideran cinco Redes de Servicios de Salud, cuyas unidades de mayor resolución son:

- Hospital General de Tepic
- Hospital General de Santiago Ixcuintla
- Hospital General de San Francisco, Bahía de Banderas
- Hospital General de Rosamorada
- Hospital Integral de Jesús María

En ese sentido dentro de la red hospitalaria de Santiago Ixcuintla, Nayarit, su red se integra por 30 establecimientos del municipio de Santiago (1 centro de salud pertenece al municipio de Santiago Ixcuintla se contabiliza en la subred del Hospital Básico Comunitario de Tecuala por su ubicación geográfica), así como 2 unidades móviles de Ruíz; mientras que por conducto de la subred del Hospital Integral de Tuxpan, incorpora 10 Centros de Salud de los municipios de Tuxpan y Ruíz, además de 2 Unidades de Especialidades Médicas (Tuxpan).

En suma, el Hospital General de Santiago Ixcuintla asimila: 40 Centros de Salud, dos unidades Móviles y 2 Unidades de Especialidades Médicas en 3 de los 20 municipios, además del Hospital Básico Comunitario de Tuxpan; siendo en total 45 establecimientos, además del Hospital sede de la red.

IV.5.8 Hogares y Vivienda

Según los datos proporcionados por el Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2020, en el municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, se censaron 28,947 viviendas, y para este año la proporción de personas que habitaban una vivienda particular era de 3.2 personas por vivienda con el 0.9 ocupantes por cuarto.

Ahora bien, dentro de las viviendas en cuestión, se destaca que, en 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaban con el siguiente comportamiento: 4 recamaras, con un 29.4% y con 3 cuartos el 28.2% y, de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, el 44.8% y 35.8%, respectivamente.

IV.5.9 Calidad de las Viviendas

A partir del diagnóstico proporcionado por el Censo de Población Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2020, se considera que el 1.4% de las viviendas cuentan con piso de tierra, además, predomina el ladrillo rojo recocido, el block de jal y cemento, otros materiales

que se ven involucrados principalmente en las viviendas de menor tamaño son la madera, el adobe, lámina y la teja.

Además de esto, el 91.3% de las viviendas cuentan con refrigerador, el 78.1% con lavadora, el 37.3% cuentan con automóvil o camioneta, el 45.3% motocicleta o motoneta, mientras que el 44% tiene bicicleta.

IV.5.10 Servicios

• **Agua entubada (2020):** Para el año 2020, el 48.4% de las viviendas contaban con acceso a agua entubada. Aún existe un margen de población sin acceso a este recurso fundamental. Es importante continuar trabajando en la expansión de la infraestructura hidráulica en las zonas que aún no cuentan con este servicio.

• **Acceso a drenaje y sanitario (2020):** El 96.4% de las viviendas contaban con acceso a drenaje y el 98.2% tenían servicio sanitario. Aunque estos porcentajes son altos, aún existe un pequeño porcentaje de viviendas que no tienen estos servicios esenciales para la salud pública y el bienestar, lo que sugiere la necesidad de continuar trabajando en la cobertura de drenaje y del servicio sanitario en áreas más rurales o alejadas.

• **Energía Eléctrica (2020):** El 99.4% de las viviendas en el municipio disponían acceso a la energía eléctrica. Este es un dato positivo, pues refleja una cobertura casi total del servicio de energía eléctrica, mejorando sustancialmente la calidad de vida y permitiendo el acceso a otros servicios y tecnologías.

• **Computadora (2020):** El 20.5% dispone con al menos una computadora en el hogar.

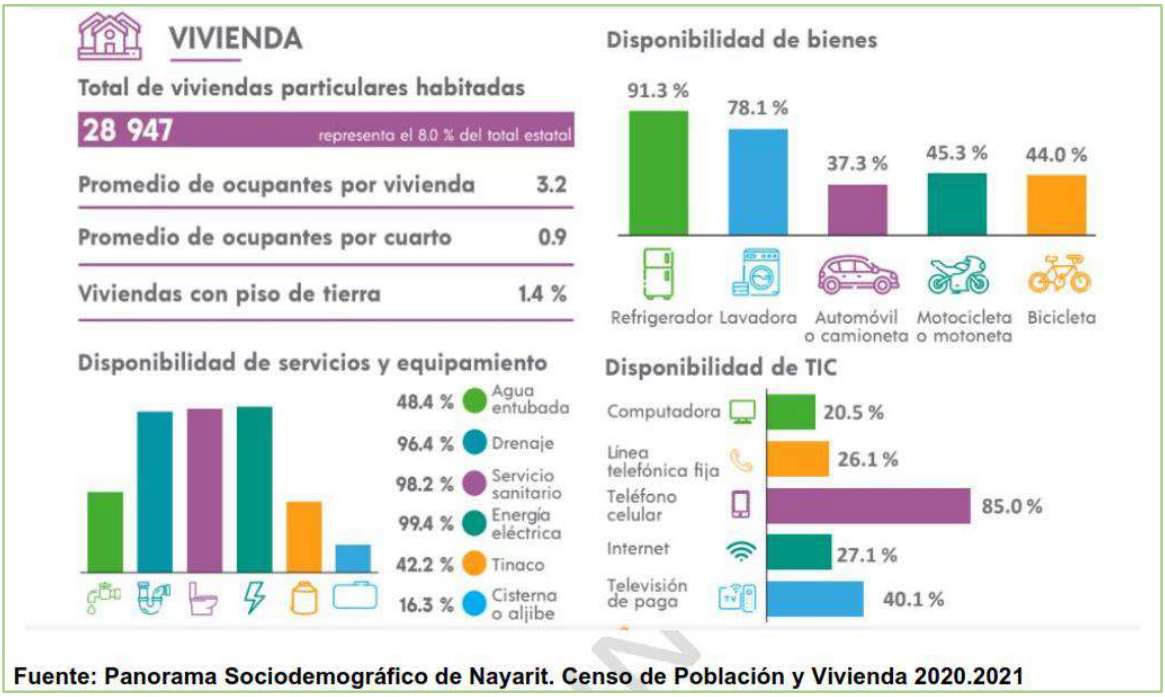
• **Línea Telefónica (2020):** El 26.1% tienen Línea Telefónica fija.

• **Celular (2020):** El 85% disponen al menos de un teléfono celular en el hogar.

• **Acceso Internet (2020):** El 27.1% de las viviendas contaban con acceso a internet.

• **Televisión (2020):** El 40.1% cuenta con televisión de paga.

Gráfica IV.8 *Panorama sociodemográfico de Nayarit, 2020 -2021*



Fuente: Panorama Sociodemográfico de Nayarit. Censo de Población y Vivienda 2020.2021

IV.6 Indicadores socioeconómicos

A fin de mejorar la calidad de vida de la población, uno de los temas que se consideran prioritarios en el desarrollo de un municipio es el crecimiento económico, es decir, que todas y todos los habitantes tengan los recursos económicos suficientes para satisfacer sus necesidades básicas y con ello, alcanzar un bienestar individual y colectivo.

Para tener conocimiento de la situación económica de la población con el objeto de crear políticas que incidan positivamente en su desarrollo, se puso en marcha un análisis de las condiciones que mantienen las actividades económico-productivas de acuerdo a datos oficiales tanto del INEGI como del CONEVAL, datos y cifras que a continuación se detallan:

IV.6.1 Pobreza

De acuerdo al CONEVAL, una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social, para ello considera seis indicadores: rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación, y además su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.

En razón de ello, el municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, durante el 2020 presentó un 23.4% de población que se encontró en pobreza, con un promedio de dos carencias sociales.

Asimismo, se considera que una persona se encuentra en situación de pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias posibles de un total de seis, y además se encuentra por debajo de la línea del Índice de bienestar mínimo, es decir, las personas en esta situación disponen de un ingreso tan bajo que, aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría adquirir los nutrientes necesarios para tener una vida sana. Al respecto, en el 2020, 1,364 Santiaguenses se encontraron en situación de pobreza extrema, lo que representó un porcentaje de un 1.2%.

IV.6.2 Alimentación

Con relación a la *carencia por acceso a alimentación*, de acuerdo a datos de CONEVAL, en el 2020 el 27.5% de la población Santiaguense presentó este tipo de carencia, esto implica qué, de alguna manera 31,406 personas ven vulnerado su derecho a la alimentación.

IV.6.3 Rezago Social

El rezago social es una medida que en conjunto resume diversos indicadores sobre el acceso a algunos de los derechos sociales de las personas, este dato permite dar seguimiento a indicadores relacionados con la Ley General de Desarrollo Social: rezago educativo; acceso a los servicios de salud; calidad y espacios de la vivienda; y, servicios básicos en la vivienda. Además de considerar indicadores referentes a los bienes del hogar.

De esta manera, de acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda 2020, el municipio de Santiago Ixcuintla presentó en promedio un índice de rezago social muy bajo, ocupando el lugar 1909 a nivel nacional.

Al respecto, de acuerdo a los resultados por localidad, Las Higueras fue la única localidad del municipio que presentó un índice muy alto de rezago social; por su parte Reynosa presentó un índice alto.

Las localidades que registraron un índice medio de rezago social fueron las siguientes: El Cantón de Lozada, Cañada Grande, El Famoso, La Quinta (El Rancho de la Higuera), Crucero Bonfil, Crucero de Villa Hidalgo, Los Pérez, Francisco Javier López Cázares, Colonia Vado del Cora y El Manguito.

IV.6.4 Marginación

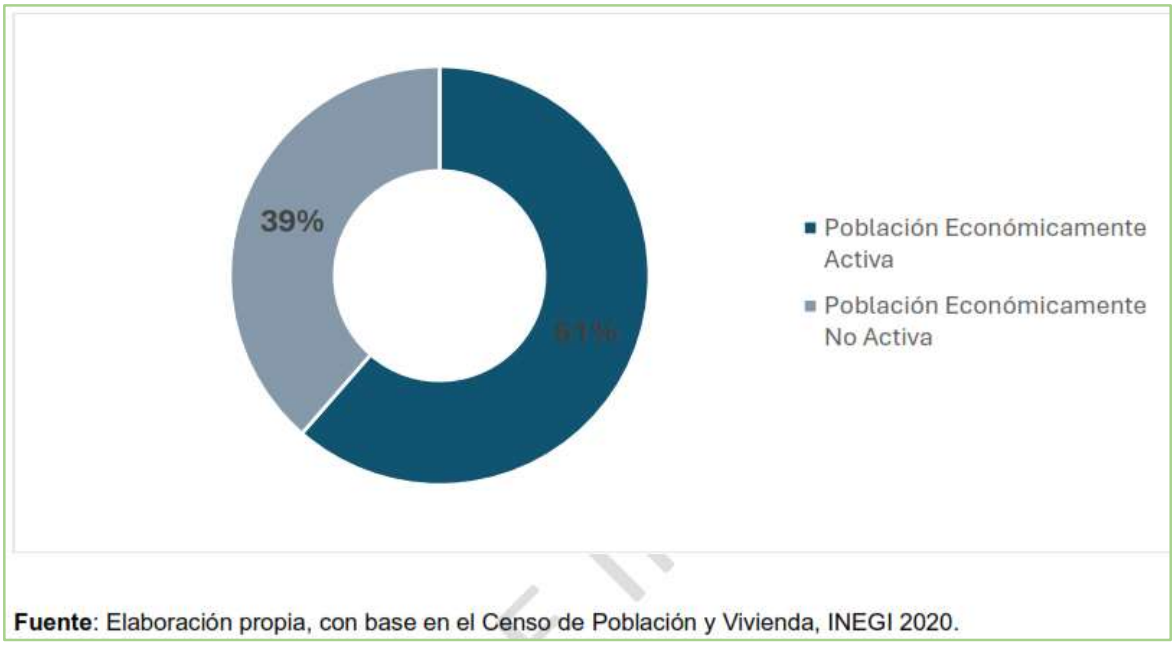
El índice de marginación es una medida que permite diferenciar a los estados y municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población (falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la

residencia en localidades pequeñas, también denominado hacinamiento). A nivel municipio, Santiago Ixcuintla presenta un grado de marginación bajo, sin embargo, existen localidades con alto índice de marginación, como lo son: Las Higueras y Reynosa, mientras que las localidades que Loma Bonita, El Cantón de Lozada, Cañada Grande, Palmar de Cuautla, El Famoso, El Mezcal, Crucero Bonfil, Crucero las Higueras, Crucero de Villa Hidalgo, Los Pérez, Francisco Javier López Cázares, Colonia Vado del Cora y El Manguito.

IV.6.5 Población Económicamente Activa

De acuerdo, a datos de INEGI 2020, los porcentajes de población de 12 años y más económicamente activa y que no lo es, se muestran a continuación:

Gráfica IV.9 *Población económica activa y no activa en el municipio de Santiago Ixcuintla, 2020*



Fuente: Elaboración propia, con base en el Censo de Población y Vivienda, INEGI 2020.

Al respecto, el 99.22% de la Población Económicamente Activa se ubicó como ocupada, es decir, que participan en alguna actividad productiva, cumpliendo un horario definido y recibiendo un sueldo o salario. Del anterior gráfico es importante resaltar que, el mayor porcentaje de la Población No Económicamente Activa se dedica a los quehaceres del hogar.

IV.6.6 Actividades Económicas

Por su parte, es fundamental conocer cuáles son las principales actividades económicas del municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, a fin de generar políticas públicas destinadas a dichos sectores y así potencializarlos.

De acuerdo al Censo Económico 2019 realizado por el INEGI, el municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, registró 4,601 unidades económicas, entendiéndose por estas, desde un establecimiento pequeño hasta una fábrica, asentado en un lugar permanente y delimitado donde se realiza la producción y/o comercialización de bienes y/o servicios.

Por su parte de acuerdo al desglose por Actividad Económica en orden descendente se registraron las siguientes:

Tabla IV.17 *Unidades económicas registradas, en el municipio de Santiago Ixcuintla*

Unidades Económicas registradas, municipio de Santiago Ixcuintla	
Actividad económica	**UE Unidades Económicas**
Comercio al por menor	1674
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1104
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	630
Industrias manufactureras	408
Agricultura, cria y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	290
Servicios de salud y de asistencia social	134
Comercio al por mayor	122
Servicios profesionales, científicos y técnicos	56
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	39
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	37
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación	34
Transportes, correos y almacenamiento	27
Servicios educativos	18
Servicios financieros y de seguros	17
Información en medios masivos	7
Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final	3
Construcción	1

COPIA DE INTERNET

IV.9 Diagnóstico ambiental

A continuación, se presenta una evaluación integral del estado actual del medio ambiente en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto. El objetivo de este *Diagnóstico Ambiental* es identificar y resumir las condiciones ambientales actuales para poder posteriormente determinar los impactos que las acciones del proyecto podrían generar.

Ubicación y contexto regional

El predio se ubica en la zona costera norte de Nayarit, a 1 km al norte de la localidad de Palmar de Cuautla. La zona del proyecto es caracterizada por playas extensas, así como la existencia de esteros con manglares que forman parte del sistema de humedales asociado a las Marismas Nacionales; las principales actividades económicas son la agricultura, pesca, ganadería y el turismo.

Condiciones naturales del área de estudio

- **Clima:** cálido subhúmedo con lluvias de verano
- **Riesgo por ciclones tropicales:** Medio
- **Riesgo por sequías:** Medio
- **Riesgo por inundaciones:** Muy alto
- **Riesgo por ondas cálidas:** Alto
- **Geología:** rocas sedimentarias Q(li).
- **Riesgo por sismos:** Alto
- **Riesgo por tsunami:** Muy alto
- **Riesgo por volcanes:** Medio
- **Fisiografía:** Llanura costera del pacífico. Terrenos llanos o de muy baja pendiente típicos del litoral (presencia de sedimentos arenosos y limosos, niveles freáticos someros.
- **Edafología:** Arenosol: Suelo derivado de la meteorización in situ de sedimentos o rocas ricas en cuarzo o arenas depositadas recientemente como dunas en desiertos y tierras de playas.
- **Hidrología y drenaje:** colindancia con el mar y cercanía al estero Cuautla, el estero Boca El Canal y superficies inundables. El predio cuenta con riesgo de inundación por mareas altas o eventos extremos como tsunami.
- **Unidades geohidrológicas:** Material No Consolidado con Rendimiento Bajo < 10 LPS

Caracterización del medio biótico

- **Vegetación y hábitats:** el predio no cuenta con vegetación forestal y se encuentra en un uso de suelo según la carta VII del INEGI de: Agricultura de Riego Anual y Permanente; el predio se encuentra a aproximadamente 1.4 km de distancia de la mancha de vegetación hidrófila (mangle).
- **Fauna:** existen especies tolerantes a la urbanización, estos pueden ser algunos mamíferos pequeños, aves y reptiles; pudiendo observarse ocasionalmente especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la iguana verde *(Iguana iguana*) que se encuentra sujeta a protección especial, el pelícano gris (*Pelecanus occidentalis)* se encuentra en la categoría de riesgo como Amenazada*;* y otras especies que no aparecen en la lista como el zanate (*Quiscalus mexicanus),* Garza nocturna coroninegra (*Nycticorax nycticorax),* gaviota mexicana (*Larus heermanni),* fragata (*Fregata magnificens);* animales domésticos como perros (*Canis familiaris),* gatos *(Felis catus);* otros reptiles comunes como el gecko casero *(Hemidactylus frenatus);* así como diferentes tipos de insectos, entre otros.

Caracterización del medio socioeconómico (CENSO 2020)

Población y asentamientos humanos

- Población total: ~ 93,981 habitantes.
- Extensión territorial: 1,831.92 km².

Actividades económicas

- **Sector primario:** Agricultura es muy importante. Cultivos destacados incluyen tabaco, maíz, arroz, mango, frijol, caña de azúcar, jitomate y jícama.
- **Sector secundario:** Existe industria de transformación agrícola y algunas actividades vinculadas con maquinaria agrícola.
- **Sector terciario:** El comercio y los servicios tienen un peso considerable, especialmente en la cabecera municipal. Se estima que alrededor del 70 % de la población urbana está dedicada al comercio, servicios y tareas relacionadas.

Infraestructura y servicios (CENSO 2020)

- **Vivienda:** 28,947 viviendas.

- **Electricidad:** El 99.4% de las viviendas en el municipio disponían acceso a la energía eléctrica.
- **Agua entubada:** menor cobertura; distinta en áreas urbanas vs rurales, pero el porcentaje de viviendas con agua entubada ronda el 48.4 % dependiendo del área.
- **Drenaje:** cobertura alta, alrededor de 96.4 %.
- **Servicio sanitario:** cobertura alta, alrededor de 98.2%
- **Servicios de salud:** 75,943 personas conforman la población derechohabiente a servicios de salud, de las cuales en el 2020 se comprendieron el 50.6% derechohabientes del Seguro Popular (INSABI hasta el 2020 y actualmente IMSS Bienestar), 43.2% son derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 6.4% al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), 0.2% usuarios de médicos privados. Santiago Ixcuintla cuenta con 50 unidades de salud, 46 de consulta externa, 3 unidades de hospitalización y 1 de apoyo.
- **Educación:** El grado de escolaridad fue de 8.4 años, que equivale al segundo grado de secundaria, mientras que la tasa de analfabetismo se mantiene en 5.68%. Cuenta con 86 planteles para la educación preescolar, 108 planteles para la educación primaria, y 65 planteles para la educación secundaria, 24 instituciones, de los cuales 19 pertenecen a bachillerato general (entre ellos COBAEN, CECYTEN y tele bachilleratos comunitarios) y 5 a servicios educativos tecnológicos. Existen 6 escuelas particulares del sistema de capacitación para el trabajo y 8 bibliotecas públicas. En educación superior, cuentan con la Universidad Tecnológica de la Costa y el Centro Universitario de la Costa Mundo Mejor.

Principales impactos potenciales de las obras actuales y futuras

- **Posible explotación desmedida del recurso agua para efectos de las diferentes actividades.**
  Si bien, el proyecto como tal, no presenta características en las que pueda consumir una cantidad de agua potable considerable, ya que solo se contempla la operación y mantenimiento de las áreas comunes y de servicio de un fraccionamiento.

  Sin embargo, como se ha mencionado, el presente proyecto es un fraccionamiento habitacional, mismo que propicia la construcción de obras en cada uno de sus 73 lotes, (dichas obras no están contempladas en esta MIA-P), por lo cual, cada obra o proyecto consumirá agua potable; por lo cual, en esa circunstancia, sí se pudiera llegar a consumir una cantidad considerable de agua potable. Por ello, el presente proyecto llevará a cabo la instalación de equipos de control y medición de agua potable por cada lote y reglamentos para la instalación de equipos y aparatos

de bajo consumo, así como dar a conocer a los propietarios de cada lote, un reglamento de prácticas de ahorro para no desperdiciar agua potable.

- **Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)**
  Posible contaminación de todos los componentes ambientales por mala disposición de residuos sólidos/líquidos o por fallas en la instalación sanitaria. Cabe destacar que, aun cuando se realizan todos los métodos de prevención y mitigación para evitar contaminación por RSU, estos seguirán contaminando hasta su degradación.

- **Generación de aguas residuales**
  Posible contaminación de todos los componentes ambientales por mala disposición y/o por falta de tratamiento de aguas residuales. En la actualidad, las aguas residuales del proyecto son enviadas a un biodigestor. Por otra parte, mediante un reglamento interno del proyecto, será obligatorio que cada lote cuente con una PTAR de tipo biodigestor con las especificaciones y capacidades adecuadas.

- **Erosión y vulnerabilidad costera aumentada.**
  Sin un plan para el resguardo de las obras del proyecto, los efectos de la erosión en la zona de playa, antes mencionada, pueden continuar y el mar puede inundar y dañar por completo las obras del proyecto. Esto es relevante, dado que la zona ha mostrado retrocesos de la línea de costa y reubicaciones poblacionales. Como medida de prevención se llevará a cabo un reglamento general del fraccionamiento, en el que se les recomendará a los dueños de los lotes colindantes con el mar, que eleven sus terrenos, con las especificaciones necesarias para soportar oleaje, inundaciones, marejadas, entre otros fenómenos naturales. El proyecto general ya cuenta con un muro de contención a lo largo de toda su colindancia con la playa.

ÍNDICE

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....2
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 2
V.1.1. Metodología 2
V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones) 6
V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones) 7
V.2 Aplicación de la metodología 8
V.2.1 Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA 8
V.2.2 Análisis espacial 9
V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados 10
V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold: 16

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se identifican, describen y evalúan, los impactos que pudieran generar las obras y actividades de todas las etapas del proyecto sobre los componentes y procesos ambientales y socioeconómicos de su entorno descritos en el Capítulo IV.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Es importante que el evaluador esté enterado que la identificación de impactos a que se refiere este capítulo no lleva implícita la aplicación de medidas para mitigar o eliminar el riesgo del impacto. Esto significa que se califica al impacto ambiental sin la aplicación de la medida que soluciona, reduce o compensa el daño o riesgo.

V.1.1. Metodología

Existen múltiples metodologías que permiten la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales entre las cuales se debe seleccionar aquella que sea la más efectiva para alcanzar el objetivo planteado acorde a las condiciones particulares del proyecto y que permita, de forma simple, resumir los impactos ambientales significativos.

En el presente estudio se seleccionaron tres metodologías que son complementarias entre sí, con el fin de identificar claramente los factores ambientales y las áreas ecológicamente sensibles presentes en la región y su relación con el área del proyecto, y realizar la identificación, predicción y evaluación de los impactos y la toma de decisiones. Para la selección de estas metodologías, se han considerado: el tipo de proyecto, su magnitud y complejidad, las características del medio físico-biótico y social potencialmente afectable, las etapas del proyecto, los recursos e información y documentación disponible, y el conocimiento del entorno.

Metodologías utilizadas en el presente estudio

- Análisis espacial
- Variación de la matriz de Leopold
- Método Conesa simplificado

Análisis espacial

Consiste en la sobreposición de mapas que representan la distribución espacial de las características ambientales más significativas y de las áreas ecológicamente sensibles en las que se inscribe el proyecto en estudio, con el fin de identificar los límites del análisis, limitantes ambientales y factores ambientales

afectables que servirán de base para la matriz de interacciones. Debido a que este método está orientado espacialmente, tiene gran capacidad para comunicar de forma clara los aspectos espaciales de los impactos potenciales.

Variación de la Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold consiste en una tabla de doble entrada, que incluye en uno de sus ejes las acciones que causan impacto ambiental y en el otro, las condiciones o factores ambientales que pueden ser afectados.

Este formato permite recordar las múltiples interacciones que pueden involucrarse entre actividades y factores ambientales. Se conforma de tres pasos básicos:

1. Elaboración de la matriz. La matriz muestra creada por Leopold et al, 1971, enlista en horizontal 100 acciones, y en vertical 88 factores ambientales, dando un total de 8,800 interacciones posibles, de las cuales sólo unas cuantas podrán involucrar impactos de una magnitud e importancia tal que requieran tratamiento comprensivo. Aunque los elementos contenidos en esta matriz representan la mayoría de las acciones básicas y factores ambientales con mayor probabilidad de estar involucrados en el amplio rango de desarrollos que requieren el reporte de sus impactos ambientales, no todos aplican a todos los proyectos; inclusive, puede que no incluya todos los elementos necesarios para realizar un análisis completo de cualquier proyecto propuesto. Por lo tanto, siendo que el código y formato permiten una fácil expansión para incluir elementos adicionales, para cada caso se debe ajustar la matriz a los elementos aplicables al proyecto evaluado. Pruebas preliminares sugieren que un análisis de un proyecto típico usualmente contiene entre 25 y 50 interacciones aplicables (Leopold et al, 1971). ***Para el caso que nos concierne en el presente estudio se han seleccionado una serie de acciones y factores ambientales acorde al proyecto mismo y a las condiciones ambientales propias del entorno en el que éste se inscribe, mismos que se describen en los apartados V.1.2 y V.1.3 y se ha invertido la matriz, colocando en vertical las acciones y en horizontal los factores ambientales.***

2. Método Conesa simplificado[1]. En base al Método Conesa simplificado se establecen los criterios de evaluación de los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold, mismos que a continuación se muestran:

[1] http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf

Tabla V.1 *Criterios de evaluación de los impactos ambientales*

Criterios		Significado	Calificación	
Signo	+/-	Hace alusión al carácter *benéfico* (+) o *perjudicial* (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Benéfico	+
			Perjudicial	-
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy Alta	8
			Total	12
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.	Puntual	1
			Parcial	2
			Extensa	4
			Total	8
			Crítica	(+4)
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es 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 período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).	Inmediato	1
			Medio plazo	2
			Largo plazo	4
			Crítico	(+4)
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las	Corto plazo	1
			Medio plazo	2

		condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Irreversible	4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). 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 caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4)	Recuperable inmediato	1
			Recuperable a medio plazo	2
			Mitigable o compensable	4
			Irrecuperable	8
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando un 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).	Simple	1
			Acumulativo	4
Efecto	EF	Este atributo 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 o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.	Indirecto (secundario)	1
			Directo	4
Periodicidad	PR	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).	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	4

Una vez identificados los valores de cada uno de los criterios, se obtiene la **Importancia (I)** del impacto ambiental, aplicando el siguiente algoritmo:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Después de identificada la Importancia del impacto, de acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA español. A continuación, se señalan las características de los impactos ambientales que fueron utilizados para calificar su grado de afectación en la matriz de interacciones.

Tabla V.2 *Rangos de los valores de Importancia de los impactos ambientales*

Rango	Importancia de los impactos
<25	Irrelevantes o compatibles
25-50	Moderados
50-75	Severos
>75	Críticos

Con esta apertura, se ha hecho una Variante de la Matriz de Leopold utilizando los criterios para valorar los impactos ambientales que se describen en el apartado V.2.2 y un sistema de valoración cualitativo propio descrito en el apartado V.2.3. El proceso consiste en evaluar cada una de las acciones y su efecto sobre los factores ambientales considerando los criterios antes referidos y anotando en cada casilla la valoración respectiva del impacto ambiental para cada una de las etapas del proyecto.

3. Proceso de discusión. La matriz es sólo el resumen de la evaluación de impacto, debe seguirle una discusión del razonamiento detrás de la valoración, describiendo las acciones que tengan un efecto significativo con cuidado de no diluirlo con discusiones triviales de impactos no significativos. La discusión requerirá de las principales características, físicas y ecológicas, del ambiente y algunas de las características importantes de las acciones que dominan el impacto ambiental, basado en lo señalado en capítulos anteriores. **Esta discusión se presenta en el apartado V.2.4.**

V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones)

Acciones del proyecto que podrían causar impactos ambientales, por etapa:

Tabla V.3 *Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental*

Actividades generales	Actividades particulares generadoras de contaminación
Operación y mantenimiento	
Actividades de operación y mantenimiento de las áreas proyectadas	Presencia de obras en general
	Presencia de personal y usuarios
	Uso de vehículos de los usuarios del proyecto y maquinaria manual de mantenimiento
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos (RSU)
	Generación y descarga de aguas residuales
	Uso de detergentes, pinturas, limpiadores y solventes
Abandono de sitio	
No procede. Para que el sitio recupere sus atributos naturales perdidos y pueda integrarse al ecosistema al que pertenecía, tendrían que restablecerse las condiciones naturales del área del proyecto y de las áreas circundantes para dejarlo susceptible de una recuperación ecológica.	

V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones)

Se ha realizado el análisis de los elementos y procesos del sistema ambiental en el que se inscribe el proyecto, que pudieran ser afectados por las obras y actividades a realizar, resultando los ***Diagramas V.1*** y ***V.2***:

Diagrama V.1 *Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor socioeconómico)*

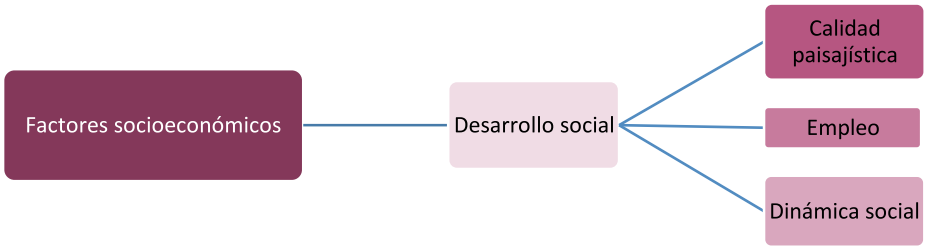
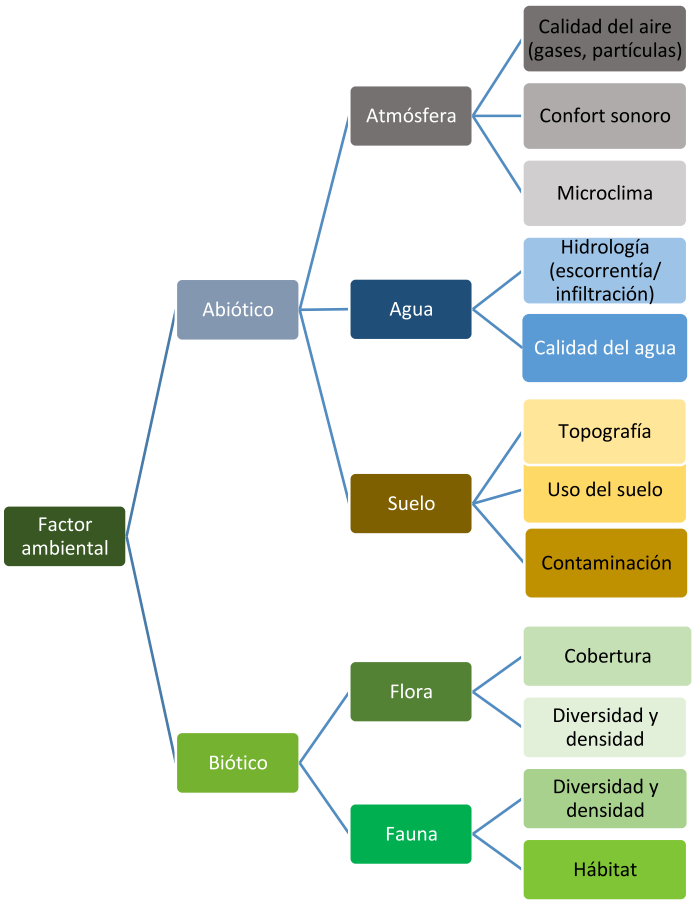


Diagrama V.2 *Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor ambiental)*



V.2 Aplicación de la metodología

V.2.1 Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA

a. Mediante las visitas de campo se analizaron los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio y del área de influencia y se complementó la información con una revisión bibliográfica. Esta información se presenta en el Capítulo IV del presente documento.

b. Se realizó el análisis espacial utilizando cartografía de INEGI y las imágenes satelitales de *Google Earth*, sobre las cuales se georreferenció el polígono del área del proyecto, con el fin de identificar la relación del proyecto con áreas ecológicamente sensibles y demás factores ambientales.

c. La metodología seleccionada sumada a la investigación de campo, proporciona los elementos suficientes y fidedignos para poder realizar una correcta evaluación de impactos ambientales, es fundamental considerar como complemento de la metodología de evaluación lo dicho en el marco de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin de contar con todos los elementos de juicio que corresponden al proyecto presentado a su consideración.

V.2.2 Análisis espacial

Se realizó la georreferenciación y análisis cartográfico basado en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA - SEMARNAT), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el manejo de imágenes satelitales históricas de Google Earth.

Las imágenes cartográficas utilizadas para la identificación de impactos ambientales y su respectiva descripción se ilustran en el capítulo IV del presente documento.

Tabla V.4 *Matriz de interacciones de Leopold para la identificación de impactos ambientales y socioeconómicos respecto a la operación y mantenimiento del proyecto*

Factor ambiental		Componente ambiental	Operación y mantenimiento					
			Presencia de obras en general	Presencia de personal y usuarios	Uso de vehículos de los usuarios del proyecto y maquinaria manual de mantenimiento	Generación y disposición de RSU	Generación y descarga de aguas residuales	Uso de detergentes, pinturas, limpiadores y solventes
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire			-	-	-	-
		Confort sonoro		-	-			
		Microclima	-			-	-	

	Agua	Hidrología (escorrentía infiltración)	-			-		
		Calidad del agua				-	-	-
	Suelo	Uso del suelo	-			-	-	
		Propiedades Fisicoquímicas			-	-	-	-
Biótico	Flora	Cobertura	-			-	-	
		Diversidad	-			-	-	
		Densidad	-			-	-	
	Fauna	Diversidad	-			-	-	
		Densidad	-			-	-	
		Hábitat	-			-	-	
Socio eco.	Des. Soc.	Calidad paisajística	+	-	-	-	-	
		Empleo	+	+	+	+	+	+

V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados

En base a los valores expuestos en la ***Tabla V.5***, se evaluará el impacto de cada una de las interacciones expuestas, presentando una descripción del defecto.

Tabla V.5 *Valoración de los impactos generados en función al proyecto*

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Atmósfera	**Calidad del aire**	Uso de vehículos y maquinaria manual	La combustión derivada del uso de vehículos y maquinaria emite gases de efecto invernadero (GEI). La utilización de estas emitirá polvos al aire.	1	2	2	4	2	2	2	4	2	2	**23**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU que irán al Relleno Sanitario los cuales generarán GEI y olores fétidos	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	**24**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Por alguna falla de la instalación sanitaria se pueden producir olores fétidos y GEI (Gases de Efecto Invernadero)	1	2	2	2	1	2	2	2	4	1	**19**	**Irrelevante**
		Uso de cementantes, pinturas, detergentes, limpiadores y solventes	El posible uso excesivo de detergentes, limpiadores y solventes, estos líquidos son volátiles provocando GEI	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	**13**	**Irrelevante**
	Confort sonoro	Presencia de personal y usuarios	Las actividades del personal y usuarios genera ruidos al medio ambiente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**10**	**Irrelevante**
		Uso de vehículos y maquinaria manual	El uso de vehículos en gral. y maquinaria manual genera ruidos al medio ambiente	1	2	2	2	1	2	2	2	4	1	**19**	**Irrelevante**
	Microclima	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	La disposición final de estos cambia las condiciones microclimáticas del área	1	2	2	4	2	2	2	4	2	2	**23**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	La disposición final de estos cambia las condiciones microclimáticas del área	1	1	1	4	2	2	4	4	1	2	**22**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Presencia de obras en general	Presencia de obras cambia el microclima original de la zona	2	2	1	4	4	2	2	1	4	2	**24**	**Irrelevante**
Agua	**Hidrología (escorrentía, infiltración)**	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos pueden llegar a influir en la infiltración y escorrentía del agua de lluvia	1	2	2	2	1	2	2	2	4	1	**19**	**Irrelevante**
		Presencia de obras en general	Presencia de obras no permite al agua pluvial infiltrarse en el suelo. El proyecto podría llegar a consumir agua en exceso respecto a su tamaño.	1	2	2	4	2	2	2	4	2	2	**23**	**Irrelevante**
	Calidad del agua	Uso de vehículos y maquinaria manual	En caso de derramarse alguna sustancia que estos contienen en su interior, pudiera contaminar cuerpos de agua superficiales y subterráneos cercanos.	1	2	2	2	1	2	2	2	4	1	**19**	**Irrelevante**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Contaminación del agua por mala disposición y excesos en la generación de residuos	1	2	2	4	2	2	2	4	2	2	**23**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	La disposición final de estas merma la calidad del agua en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	**40**	**Moderada**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes.	En caso de derramarse alguna sustancia e infiltrarse al subsuelo, esta puede contaminar los mantos freáticos	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	**13**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Suelo	Uso de suelo	Uso de vehículos y maquinaria manual	Las excavaciones y movimientos de tierra, generan cambio de uso de suelo	1	2	2	4	2	2	2	4	2	2	**23**	**Irrelevante**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	La mala disposición y el exceso de estos residuos pueden provocar el cambio de uso de suelo en el sitio	1	2	2	2	1	2	2	2	4	1	**19**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	La mala disposición y el exceso de estos residuos pueden provocar el cambio de uso de suelo en el sitio	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	**14**	**Irrelevante**
		Presencia de obras en general	La presencia de obras es uno de los principales motivos del cambio de uso de suelo	2	2	2	2	2	2	2	1	4	4	**23**	**Irrelevante**
	Propiedades fisicoquímicas	Uso de vehículos y maquinaria manual	En caso de derramarse alguna sustancia que estos contienen en su interior, pudiera contaminar el suelo.	1	2	2	2	1	2	2	2	4	1	**19**	**Irrelevante**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos mal dispuestos podrían cambiar y contaminar las propiedades fisicoquímicas del suelo	2	2	2	2	2	2	2	1	4	4	**23**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Las aguas residuales mal dispuestas y sin un previo tratamiento podrían infiltrarse en el subsuelo por posibles fugas de las tuberías, pudiendo provocar contaminación o cambios en las propiedades fisicoquímicas en el suelo.	1	2	4	4	2	4	2	4	2	2	**27**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Uso de cementantes, pinturas, detergentes, limpiadores y solventes.	En caso de derramarse alguna sustancia e infiltrarse al subsuelo, este será contaminado	2	2	1	4	4	2	2	1	4	2	**24**	**Irrelevante**
Flora	**Cobertura, diversidad y densidad**	Presencia de personal y usuarios	Estos pueden dañar y mermar la cobertura, diversidad y densidad de las especies vegetales	1	2	2	2	1	2	2	2	4	1	**19**	**Irrelevante**
		Uso de vehículos y maquinaria manual	El paso de vehículos y maquinaria pesada merma la cobertura y densidad de flora	1	2	2	2	4	4	2	2	4	1	**24**	**Irrelevante**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	En caso de una mala disposición se pudiera contaminar el suelo y afectar a individuos vegetales	2	1	1	1	1	1	4	4	4	1	**20**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Derivado de alguna falla de la instalación sanitaria o por descargar sin tratar el agua residual se podría mermar la vegetación del área	2	1	2	2	1	2	4	4	4	1	**23**	**Irrelevante**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Derivado de algún derrame, se podría mermar la vegetación del área	1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	**14**	**Irrelevante**
Fauna	**Diversidad, densidad y hábitat**	Presencia de personal y usuarios	Estos pueden ahuyentar y dañar a la fauna	2	1	1	1	1	1	4	4	4	1	**20**	**Irrelevante**
		Uso de vehículos y maquinaria	Estos pueden ahuyentar y dañar a la fauna	2	1	1	1	1	1	4	4	4	1	**20**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Alguna especie de fauna pudiera intoxicarse o morir por el consumo de un RSU	2	1	1	1	1	1	4	4	4	1	**20**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Alguna especie de fauna pudiera intoxicarse o morir por el consumo de aguas residuales	2	1	2	2	1	2	4	4	4	1	**23**	**Irrelevante**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Alguna especie de fauna pudiera intoxicarse o morir por el consumo de alguno de estas sustancias	1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	**14**	**Irrelevante**
Socio-económico	**Calidad paisajística**	Presencia de personas	La presencia de personas, decrece las condiciones naturales del área y en ocasiones condiciona la tranquilidad del lugar	1	1	1	4	1	1	2	4	4	2	**21**	**Irrelevante**
		uso de vehículos y maquinaria.	La presencia de vehículos y maquinaria, decrece las condiciones naturales del área y en ocasiones condiciona la tranquilidad del lugar	1	2	2	4	1	1	2	4	4	2	**23**	**Irrelevante**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos mal dispuestos disminuyen la calidad del paisaje del lugar	2	1	1	1	1	1	4	4	4	1	**20**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Inadecuada disposición de aguas residuales merma las condiciones naturales del área	2	2	1	2	1	4	2	4	4	1	**23**	**Irrelevante**
		Presencia de obras en general	La presencia de las obras mejorará la calidad paisajística en comparación de la existencia del terreno baldío.	2	2	1	1	1	4	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante (+)**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	Empleo	La totalidad de los puntos anteriores	En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona y se invertirá en materiales y equipos, lo cual ayuda al desarrollo económico local.	4	1	4	4	2	1	2	4	4	2	**28**	**Moderado (+)**

V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:

La identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales se realizó considerando los siguientes factores:

I. El Componente Ambiental, su estado sin proyecto, descrito en el capítulo IV.

II. El factor ambiental que será perturbado, modificado o afectado (impacto).

III. Las actividades que generarán dicho impacto, mismas que resultaron del capítulo II.
IV. Las características del impacto según los criterios indicados en el punto V.1.2.

A continuación, se presenta una discusión de los impactos ambientales significativos que pueden darse en las diferentes etapas del proyecto. La discusión se realiza por componente ambiental y su respectivo factor ambiental, tomando especial cuidado en no diluir las afectaciones significativas con discusiones triviales de impactos no significativos; sin embargo, de manera previa se presenta una breve referencia a los aspectos más importantes del proyecto y su entorno considerados durante la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Aspectos más importantes del proyecto y de su entorno:

- El proyecto trata de la continuación de la operación y mantenimiento de un conjunto habitacional de tipo fraccionamiento de 73 lotes de diferentes medidas; incluye áreas de uso común, áreas de servicio, áreas verdes y vialidades. Lo anterior en una superficie de 29,939.566 m^2.

- Actualmente se encuentran construidas algunas obras como una palapa con estructura de madera, área de baños y regaderas, área de camastros, alberca y cuarto de máquinas; estas obras se encuentran sobre una plataforma de concreto lavado; también se encuentran construidas las

obras de una caseta de vigilancia y vialidades con empedrado y machuelos. Estas obras se encuentran en procedimiento administrativo instaurado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) en su Expediente Administrativo núm. **PFPA/24.1/3S.4/0017-2026,** y Acta de Inspección **No. IIA/2026/017** de fecha 17 de abril de 2026 por obras y actividades realizadas en un ecosistema costero, que no contaron con autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

- La playa colindante al proyecto se encuentra en un proceso de erosión, causado por la apertura artificial de un canal que conecta al océano Pacifico con la laguna Agua Brava, modificando las corrientes marinas, lo cual resulta que el mar se está acercando a la tierra firme.

- El predio del proyecto no abarca zonas federales ni áreas naturales protegidas (ANP).

- El uso de suelo que abarca el predio del proyecto, según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII del INEGI, es de Agricultura de Riego, anual y permanente.

- Las aguas residuales generadas por el proyecto se encontrarán conectadas a una PTAR, de tipo biodigestor autolimpiable. Los lodos serán extraídos de forma manual y serán aprovechados como composta para las áreas verdes y el resto será trasladado al lugar donde el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla, lo indique. Cada lote deberá contar con su propio biodigestor.

- La dotación de agua potable es realizada mediante un contrato con el servicio público municipal y se llevarán a cabo metodologías de ahorro, monitoreo y mantenimiento, para su mínimo desperdicio.

- No se generarán emisiones de CO_2 a la atmósfera por fuentes fijas.

- Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas para reforestar y compensar la superficie de suelo impactada por las obras existentes.

- Se implementarán diferentes tipos de medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la tortuga marina, en caso de que una arribe a la playa colindante.

- Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos), mencionados a detalle en el ***Capítulo II y Capítulo VI.***

- Se implementarán tecnologías, equipos, sistemas, capacitaciones, entre otros métodos para minimizar el impacto ambiental que producirán las actividades de cada etapa del proyecto.

A continuación, se presentan los principales impactos, por componente y factor ambiental, enfatizando los de carácter significativo; todos sin la aplicación de medidas de prevención, mitigación y restauración.

Atmósfera

- **Calidad del aire:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto como tal, no tiene la capacidad para contaminar significativamente a la atmosfera. Por ello, su valor de impacto es *Irrelevante.*

- **Confort sonoro:** el proyecto contempla las etapas de operación y mantenimiento, mismas que prácticamente son obras pequeñas que no necesitan la utilización de maquinaria pesada, solo manuales; sin embargo, estas últimas sí generan ruidos, los cuales solo serán generados en horarios diurnos en el tiempo que dure cada etapa. La etapa de operación y mantenimiento del proyecto, no tendrá fuentes fijas que generen ruido. Por ello, su valor de impacto es *Irrelevante.*

- **Microclima:** La sustitución de obras existentes y la realización de actividades contempladas en el proyecto, no generan un impacto significativo al microclima. Por ello, su valor de impacto es *Irrelevante.*

Agua

- **Escorrentía e infiltración:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto no impacta de manera significativa a la escorrentía e infiltración de agua. El proyecto en todas sus etapas no figura como un proyecto consumidor excesivo de agua potable. Por ello, su valor de impacto es *Irrelevante.*

- **Calidad del agua:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto generará una cantidad relativamente baja de aguas residuales, mismas que serán tratadas por medio de un biodigestor, sin embargo, por su cercanía con un cuerpo de agua como lo es el océano Pacífico, el impacto sin medidas de mitigación o prevención puede llegar a ser *Moderado.*

Suelo

- **Uso de suelo**: a pesar que las obras y actividades del proyecto, generan diversos impactos ambientales, los cuales pueden llegar a cambiar el uso de suelo, el Área de Estudio tiene décadas impactada por actividades agrícolas y ganaderas, por ello, el uso de suelo según el INEGI es de: Agricultura de Riego Anual y Permanente.

- **Propiedades fisicoquímicas:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto no impacta de manera significativa a las propiedades fisicoquímicas del suelo. Por ello, su valor de impacto es *Irrelevante.*

Flora y Fauna

- **Cobertura, diversidad y densidad de flora:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto no impacta de manera significativa a la vegetación existente, tomando en cuenta que como ya se ha venido mencionando, el Área de Estudio tiene décadas impactada por actividades agrícolas y ganaderas, por ello, el uso de suelo según el INEGI es de: Agricultura de Riego Anual y Permanente, por ello, su valor de impacto es *Irrelevante.*

- **Cobertura, diversidad y densidad de fauna:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto no impacta de manera significativa a la fauna existente, tomando en cuenta que como ya se ha venido mencionando, el Área de Estudio tiene décadas impactada por actividades agrícolas y ganaderas, por ello, el uso de suelo según el INEGI es de: Agricultura de Riego Anual y Permanente; y según la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología es de tipo: Habitacional. Su valor de impacto es *Irrelevante.*

Medio Socioeconómico

- **Paisaje:** en la actualidad se observa que el Área de Influencia del proyecto se encuentra impactada, mediante actividades agrícolas y ganaderas; siendo una zona con vegetación mayormente arbustiva, con escases de arbolado; por lo cual, la presencia de las obras y sus actividades pueden ser neutrales ante el paisaje actual; incluso, la arquitectura de las obras y la presencia de áreas verdes, puede llegar a mejorar el paisaje urbano del área. Su valor de impacto es *Irrelevante.*

- **Empleo y economía:** En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona y se invertirá en materiales y equipos; por lo cual, se atraerá inversión y derrama económica local, nacional e internacional, lo cual ayuda al desarrollo económico local.

Cabe destacar que el presente proyecto es un fraccionamiento habitacional, el cual propicia la construcción de obras en cada uno de sus 73 lotes, (dichas obras no están contempladas en esta MIA-P); por lo cual, cada obra o proyecto generará impactos ambientales como el consumo de recursos naturales y la generación de residuos; por lo cual, la suma de cada impacto ambiental, de cada proyecto construido, puede llegar a tener un valor de impacto *Moderado* o hasta *Severo*, en caso de no contar con las suficientes medidas de prevención y mitigación.

Respecto al tema de la erosión de la playa colindante con el proyecto, este fenómeno no se menciona en las tablas anteriores, ya que el proyecto no es generador de tal impacto, sin embargo, se llevará a cabo un reglamento general del fraccionamiento, en el que se les recomendará a los dueños de los lotes colindantes con el mar, que eleven sus terrenos, aunado a que el proyecto ya llevo a cabo la construcción de un muro de contención con las características necesarias para soportar oleaje, inundaciones, marejadas, entre otros fenómenos naturales.

Conclusión:
El presente proyecto presenta pocos impactos ambientales significativos; la mayoría de los impactos, en las diferentes etapas del proyecto, son de valor *Irrelevante.*

El componente ambiental con mayor riesgo de impacto es: la calidad del agua, ya que, a pesar de que el proyecto no genera una cantidad considerable de aguas residuales mismas que serán tratadas mediante un biodigestor, este se ubica colindante con el océano Pacífico, pudiendo ser contaminado con facilidad; por ello, se califica con un valor de impacto *Moderado*.

Por otra parte, el suelo es uno de los componentes que comúnmente es impactado y/o contaminado, y en el caso de este proyecto no es la excepción; esto ocurre mediante posibles derrames de lixiviados de RSU, descargas de aguas residuales sin previo tratamiento y derrames de alguna sustancia tóxica como lubricantes, combustibles, pinturas, cementantes, entre otras sustancias que se utilizan en las diferentes etapas que plantea el proyecto.

También existen efectos positivos en términos de generación de empleo y derrama económica, los impactos negativos sobre el medio natural y social demandan la implementación estricta de medidas de prevención, mitigación y compensación, mismas que se mencionan en el *Capítulo VI.*

ÍNDICE

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2
VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental: 2
VI.2 Programa de vigilancia ambiental 16
VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 17
VI.4 Impactos residuales 17
VI.5 Programa de reforestación 17
V.5.1 Metodología de plantación (reforestación) 20
VI.6 Medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la fauna y la tortuga marina. 26
VI.6.1 Medidas Especiales de Prevención para la Protección de la Fauna 27
VI.6.2 Medidas especiales de Prevención y Mitigación para la Protección de Tortugas Marinas 28

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se puntualizan las medidas preventivas, de mitigación, correctivas o de compensación para los impactos ambientales identificados a partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold (Capítulo V) y de la cartografía ambiental (Capítulo IV). Las medidas que se proponen pretenden minimizar o anular el efecto negativo de los impactos identificados.

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas señaladas para el proyecto son específicas para los impactos ambientales que pudieran derivarse de todas las etapas a realizar del proyecto y se sustentan en la premisa de que siempre es mejor no producir los impactos, que establecer medidas correctivas.

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación para los casos identificados como impactos ambientales de significancia *irrelevante, moderada y severa*, en las etapas de operación y mantenimiento. Derivado del análisis anterior, se establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante las etapas del proyecto para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada una de las obras, actividades o acciones sobre el área del proyecto, y que en sí mismos y de forma individual se identifican como impactos no significativos, pero su acumulación en tiempo y cantidad representan un impacto significativo de alto riesgo para el equilibrio del ecosistema.

Las obras y actividades del proyecto no afectarán directamente al ecosistema terrestre, ni al marino, ni causarán su desequilibrio, así como tampoco rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, tal como se señala en los capítulos anteriores.

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental:

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold, (Capítulo V) y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación correctivas para los impactos por cada componente.

Tabla VI.1 *Medidas de prevención y/o mitigación a los impactos ambientales del componente: Atmósfera*

ATMOSFERA	
Impacto Ambiental: Calidad de aire, confort sonoro y microclima	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Contaminación del aire por la generación de polvos	
*Se realizarán riegos para evitar la generación de partículas de polvo.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** • Riego y control de polvos • Anexo fotográfico (uso de lona)
*Se restringirá la velocidad dentro del predio a 10 km/h	
Generación de gases de efecto invernadero	
*Todo vehículo y maquinaria que utilice gasolina o diésel como combustible y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. De no cumplir con dichas normas, estos no podrán ser utilizados para ninguna actividad directa o indirecta del proyecto.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (operación y mantenimiento) • Control de mantenimiento de vehículos y maquinaria (Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres autorizados, cumplir con las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017) • Control, manejo y adquisición de sustancias tóxicas (materiales de limpieza) • Control de seguridad y prevención de accidentes.
*Se realizará verificación vehicular de todos aquellos que sean utilizados para la operación del proyecto.	
*El uso de sustancias tóxicas como pintura, detergentes, etc. será el mínimo requerido para evitar la contaminación de la atmósfera; así como se dará prioridad al uso de productos biodegradables.	
*Estará prohibida la quema de vegetación y de los residuos encontrados en el polígono del proyecto para la eliminación de éstos.	
Contaminación auditiva en el área	
*La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores y/o maquinaria, deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, de acuerdo a lo descrito en el capítulo III; en el apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto. *Se realizará verificación vehicular de todos aquellos que	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (operación y mantenimiento) • Control de mantenimiento de vehículos y maquinaria • Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres autorizados y cumplir las normas:

sean utilizados para la realización y operación del proyecto en centros autorizados. *Se utilizará maquinaria, vehículos con silenciadores funcionales y en buen estado mecánico. *Limitar uso de maquinaria a lo estrictamente necesario.	NOM-080-SEMARNAT-1994.
Otras medidas de prevención y/o mitigación.	
*Aplicación de un **Programa de Reforestación** para la captura de carbono, generación de oxígeno, incrementar el hábitat de especies de fauna, mejoramiento del microclima, amortiguamiento de sonidos, descenso de la temperatura por sombra, mejoramiento de la infiltración de agua pluvial, barrera natural contra ciclones tropicales, entre otros servicios ambientales.	**Programa de Reforestación** (Etapa de reforestación) • Plantación de 180 individuos de amapa (*tabebuia rosea*),). • Superficie de reforestación: 900 m^2
*Presencia de áreas verdes	**Superficie de áreas verdes:** 1,560.92m^2
*Se implementarán tecnologías, equipos, sistemas, entre otros métodos descritos a detalle en el Capítulo II de esta MIA-P para minimizar el impacto ambiental que producirán las actividades de cada etapa del proyecto.	**Bitácora de tecnologías para el ahorro de recursos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Fichas técnicas de los equipos y sistemas que serán utilizados para minimizar el impacto ambiental que producirá el proyecto. • Anexo fotográfico de su instalación y operación.
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el personal y el usuario.	**Reglamento e información para el personal.** (operación y mantenimiento) **Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)

Tabla VI.2 *Medidas de prevención y/o mitigación a los impactos ambientales del componente: Agua*

AGUA	
Impacto Ambiental: Hidrología (escorrentía/infiltración) y Calidad de agua	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Explotación desmedida del agua potable	
*Se implementarán tecnologías, equipos, sistemas, entre otros métodos descritos a detalle en el Capítulo II de esta MIA-P para el ahorro del agua	**Bitácora de tecnologías para el ahorro de recursos** (Etapa de operación y mantenimiento)

potable y recursos en general.	• Fichas técnicas de los equipos y sistemas que serán utilizados para minimizar el impacto ambiental que producirá el proyecto. • Anexo fotográfico de su instalación y operación.
*Se promoverá el ahorro de agua entre los usuarios del proyecto.	**Reglamento e información para el personal.** (Etapa de operación y mantenimiento) **Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)
* Instalarán de letreros para promover el cuidado de los recursos naturales.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Anexo fotográfico de instalación de letreros para promover el cuidado de los recursos naturales. • Control de mantenimiento de áreas verdes • Control de mantenimiento de instalaciones.
*Se realizará el riego nocturno de las áreas verdes para evitar la evaporación del agua.	
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías y en caso de alguna falla se repararán de inmediato.	
*Se implementarán tecnologías, equipos, sistemas, capacitaciones, entre otros métodos descritos a detalle en el Capítulo II de esta MIA-P para minimizar el impacto ambiental que producirán las actividades de cada etapa del proyecto.	**Bitácora de tecnologías para el ahorro de recursos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Fichas técnicas de los equipos y sistemas que serán utilizados para minimizar el impacto ambiental que producirá el proyecto. • Anexo fotográfico de su instalación y operación.
Contaminación a los mantos freáticos y al mar por mala disposición y descarga de residuos líquidos	
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías y en caso de alguna falla se repararán de inmediato.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Pruebas hidroneumáticas y de sellado en tuberías sanitarias e hidráulicas. • Control de mantenimiento de instalaciones.
*Se llevarán a cabo pruebas hidroneumáticas y de sellado en tuberías sanitarias e hidráulicas.	
*Las aguas residuales generadas por el proyecto estarán conectadas a una PTAR de tipo biodigestor, mismo que estará conectado a un registro para lodos y un pozo de absorción de líquidos.	**Adquisición e instalación de una PTAR tipo biodigestor.** (Etapa de operación y mantenimiento) • Anexo fotográfico de la instalación del biodigestor. • Anexo fotográfico del mantenimiento y disposición de lodos.
*Los lodos serán retirados ya que estos alcancen 3/4 partes de la capacidad del registro, este deberá estar sellado con tapadera y deberá tener tubería	

de ventilación.	
*Se llevará a cabo un reglamento de fraccionamiento, con la consigna de que cada lote deberá tratar sus aguas residuales mediante la instalación de una PTAR de tipo biodigestor.	**Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)
*Para el caso de contener los lixiviados que generan los RSU, se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Adquisición de 10 depósitos de basura de aprox. 100 litros (orgánicos, inorgánicos y reciclables)** (Etapa de operación y mantenimiento)
Contaminación a los mantos freáticos y al mar por mala disposición de residuos sólidos	
*Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos)	**Bitácora de control de RSU** (Etapa de operación y mantenimiento) • Tabla de control de disposición de RSU. • Anexo fotográfico y/o comprobantes de la disposición final de los RSU. • Control, manejo y adquisición de sustancias biodegradables. • Anexo fotográfico del estado del vehículo donde se transportarán los RSU.
*Se dará prioridad al uso de artículos y sustancias biodegradables.	
*Se tendrá prohibido tirar RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).	
*La disposición final de los RSU se realizará por parte de la promovente del proyecto, esto mediante un vehículo adaptado con recipientes especializados con tapadera para su correcto transporte.	
*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.	
*El sitio de la disposición final de los RSU será el indicado por el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.	
*Se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Adquisición de 10 depósitos de basura de aprox. 100 litros (orgánicos, inorgánicos y reciclables)** (Etapa de operación y mantenimiento)

Contaminación a los mantos freáticos y al mar por posibles fugas o derrames de combustibles, lubricantes u otros.	
*Los vehículos que serán de uso para las diferentes etapas del proyecto se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Control de mantenimiento de vehículos y maquinaria (Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres autorizados, cumplir con las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017). • Control, manejo y adquisición de sustancias tóxicas (materiales de limpieza). • Anexo fotográfico de la bodega de materiales y sustancias. • Control de seguridad y prevención de accidentes.
*Se realizará verificación vehicular de todos aquellos que sean utilizados para la operación del proyecto.	
*El uso de sustancias tóxicas como pintura, detergentes, etc. será el mínimo requerido; se dará prioridad al uso de productos biodegradables.	
*Previo al inicio de la jornada laboral se realizará una supervisión sobre las condiciones de la bodega de materiales de productos de limpieza	
*En caso de haber derrame de alguna sustancia, se realizará el retiro del suelo contaminado y será contenido para su posterior disposición final de acuerdo a lo especificado por el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.	
*Disposición de un kit anti-derrames, ubicado en la bodega.	**Factura de la adquisición de un kit anti-derrames.** (Etapa de operación y mantenimiento) • Anexo fotográfico del kit-antiderrames.
Otras medidas de prevención y/o mitigación.	
*Aplicación de un **Programa de Reforestación** para la captura de carbono, generación de oxígeno, incrementar el hábitat de especies de fauna, mejoramiento del microclima, amortiguamiento de sonidos, descenso de la temperatura por sombra, mejoramiento de la infiltración de agua pluvial, barrera natural contra ciclones tropicales, entre otros servicios ambientales.	**Programa de Reforestación** (Etapa de reforestación) • Ejecución del programa • Plantación de 180 individuos de amapa (*tabebuia rosea*). Superficie de reforestación: 900 m^2
*Presencia de áreas verdes	**Superficie de áreas verdes:** 1,560.92m^2
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e	**Reglamento e información para el personal.** (Etapa de operación y mantenimiento) **Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de

instalaciones para el personal y el usuario.	operación y mantenimiento)

Tabla VI.3 *Medidas de prevención y/o mitigación a los impactos ambientales del componente: Suelo*

SUELO	
Impacto Ambiental: Uso de suelo y Propiedades Fisicoquímicas	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Contaminación del suelo por mala disposición y descarga de residuos líquidos	
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías y en caso de alguna falla se repararán de inmediato.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Pruebas hidroneumáticas y de sellado en tuberías sanitarias e hidráulicas. • Control de mantenimiento de instalaciones.
*Se llevarán a cabo pruebas hidroneumáticas y de sellado en tuberías sanitarias e hidráulicas.	
*Las aguas residuales generadas por el proyecto estarán conectadas a una PTAR de tipo biodigestor, mismo que estará conectado a un registro para lodos y un pozo de absorción de líquidos.	**Adquisición e instalación de una PTAR tipo biodigestor.** (Etapa de operación y mantenimiento) • Anexo fotográfico de la instalación del biodigestor. • Anexo fotográfico del mantenimiento y disposición de lodos.
*Los lodos serán retirados ya que estos alcancen 3/4 partes de la capacidad del registro, este deberá estar sellado con tapadera y deberá tener tubería de ventilación.	
*Se llevará a cabo un reglamento de fraccionamiento, con la consigna de que cada lote deberá tratar sus aguas residuales mediante la instalación de una PTAR de tipo biodigestor.	**Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)
*Para el caso de contener los lixiviados que generan los RSU, se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Adquisición de 10 depósitos de basura de aprox. 100 litros (orgánicos, inorgánicos y reciclables)** (Etapa de operación y mantenimiento)
Contaminación del suelo por mala disposición de residuos sólidos	
*Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos)	**Bitácora de control de RSU** (Etapa de operación y mantenimiento)

*Se dará prioridad al uso de artículos y sustancias biodegradables.	• Tabla de control de disposición de RSU. • Anexo fotográfico y/o comprobantes de la disposición final de los RSU. • Control, manejo y adquisición de sustancias biodegradables. • Anexo fotográfico del estado del vehículo donde se transportarán los RSU.
*Se tendrá prohibido tirar RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).	
*La disposición final de los RSU se realizará por parte de la promovente del proyecto, esto mediante un vehículo adaptado para tal fin, con depósitos sellados para evitar la dispersión de estos RSU.	
*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.	
*El sitio de la disposición final de los RSU será el indicado por el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.	
*Se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Adquisición de 9 depósitos de basura de aprox. 100 litros (orgánicos, inorgánicos y reciclables)** (Etapa de operación y mantenimiento)
Contaminación del suelo por posibles fugas o derrames de combustibles, lubricantes u otros.	
*Los vehículos que serán de uso para las diferentes etapas del proyecto se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Control de mantenimiento de vehículos y maquinaria (Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres autorizados, cumplir con las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017). • Control, manejo y adquisición de sustancias tóxicas (materiales de limpieza). • Anexo fotográfico de la bodega con productos de limpieza, Control de seguridad y prevención de
*Se realizará verificación vehicular al inicio de obra de todos aquellos que sean utilizados para la realización y operación del proyecto.	
*El uso de sustancias tóxicas como pintura, detergentes, etc. será el mínimo requerido; se dará prioridad al uso de productos biodegradables.	
*Previo al inicio de la jornada laboral se realizará una supervisión sobre las condiciones de la bodega de materiales.	

*En caso de haber derrame de alguna sustancia, se realizará el retiro del suelo contaminado y será contenido para su posterior disposición final de acuerdo a lo especificado por el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.	accidentes.
*Disposición de un kit anti-derrames, ubicado en la bodega.	**Factura de la adquisición de un kit anti-derrames.** (Etapa de operación y mantenimiento) • Anexo fotográfico del kit-antiderrames.
Otras medidas de prevención y/o mitigación.	
*Aplicación de un **Programa de Reforestación** para la captura de carbono, generación de oxígeno, incrementar el hábitat de especies de fauna, mejoramiento del microclima, amortiguamiento de sonidos, descenso de la temperatura por sombra, mejoramiento de la infiltración de agua pluvial, barrera natural contra ciclones tropicales, entre otros servicios ambientales.	**Programa de Reforestación** (Etapa de reforestación) • Ejecución del programa • Plantación de 180 individuos de amapa (*tabebuia rosea*). • Superficie de reforestación: 900 m^2
*Presencia de áreas verdes	**Superficie de áreas verdes:** 1,560.92m^2
*Se implementarán tecnologías, equipos, sistemas, entre otros métodos descritos a detalle en el Capítulo II de esta MIA-P para minimizar el impacto ambiental que producirán las actividades de cada etapa del proyecto.	**Bitácora de tecnologías para el ahorro de recursos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Fichas técnicas de los equipos y sistemas que serán utilizados para minimizar el impacto ambiental que producirá el proyecto. • Anexo fotográfico de su instalación y operación.
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el personal y el usuario.	**Reglamento e información para el personal.** (Etapa de operación y mantenimiento) **Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)

Tabla VI.4 *Medidas de prevención y/o mitigación a los impactos ambientales del componente: Flora*

FLORA	
Impacto Ambiental: Cobertura vegetal, Diversidad y Densidad	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Afectación directa a la flora	

*Presencia de áreas verdes que fungirá como barrera natural para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.	**Superficie de áreas verdes:** 1,560.92m^2
*No se permitirá la extracción de especies de áreas colindantes con el predio. *Se dará mantenimiento a las áreas verdes para su conservación. *Se tendrá prohibido circular en áreas fuera a las correspondientes con el proyecto.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Control de mantenimiento de áreas verdes. • Anexo fotográfico de instalación de letreros para proteger las áreas verdes.
Afectación a la flora por mala disposición y descarga de residuos líquidos	
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías y en caso de alguna falla se repararán de inmediato. *Se llevarán a cabo pruebas hidroneumáticas y de sellado en tuberías sanitarias e hidráulicas.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Pruebas hidroneumáticas y de sellado en tuberías sanitarias e hidráulicas. • Control de mantenimiento de instalaciones.
*Las aguas residuales generadas por el proyecto estarán conectadas a una PTAR de tipo biodigestor, mismo que estará conectado a un registro para lodos y un pozo de absorción de líquidos. *Los lodos serán retirados ya que estos alcancen 3/4 partes de la capacidad del registro, este deberá estar sellado con tapadera y deberá tener tubería de ventilación.	**Adquisición e instalación de una PTAR tipo biodigestor.** (Etapa de operación y mantenimiento) • Anexo fotográfico de la instalación del biodigestor. • Anexo fotográfico del mantenimiento y disposición de lodos.
*Se llevará a cabo un reglamento de fraccionamiento, con la consigna de que cada lote deberá tratar sus aguas residuales mediante la instalación de una PTAR de tipo biodigestor.	**Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)
*Para el caso de contener los lixiviados que generan los RSU, se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Adquisición de 10 depósitos de basura de aprox. 100 litros (orgánicos, inorgánicos y reciclables)** (Etapa de operacion y mantenimiento)
Afectación a la flora por mala disposición y descarga de residuos sólidos	

*Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos)	**Bitácora de control de RSU** (Etapa de operación y mantenimiento) • Tabla de control de disposición de RSU. • Anexo fotográfico y/o comprobantes de la disposición final de los RSU. • Control, manejo y adquisición de sustancias biodegradables. • Anexo fotográfico del estado del vehículo donde se transportarán los RSU.
*Se dará prioridad al uso de artículos y sustancias biodegradables.	
*Se tendrá prohibido tirar RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).	
*La disposición final de los RSU se realizará por parte de la promovente del proyecto, esto mediante un vehículo adaptado para tal fin, con depósitos sellados para evitar la dispersión de estos RSU.	
*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.	
*El sitio de la disposición final de los RSU será el indicado por el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.	
*Se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Adquisición de 9 depósitos de basura de aprox. 100 litros (orgánicos, inorgánicos y reciclables)** (Etapa de operación y mantenimiento)
Afectación a flora por posibles fugas o derrames de combustibles, lubricantes u otros	
*Los vehículos que serán de uso para las diferentes etapas del proyecto se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Control de mantenimiento de vehículos y maquinaria (Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres autorizados, cumplir con las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017). • Control, manejo y adquisición de sustancias tóxicas (materiales de limpieza).
*Se realizará verificación vehicular de todos aquellos que sean utilizados para la operación del proyecto.	
*El uso de sustancias tóxicas como pintura, detergentes, etc. será el mínimo requerido; se dará prioridad al uso de productos biodegradables.	
*Previo al inicio de la jornada laboral se realizará	

una supervisión sobre las condiciones de la bodega de materiales. *En caso de haber derrame de alguna sustancia, se realizará el retiro del suelo contaminado y será contenido para su posterior disposición final de acuerdo a lo especificado por el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.	• Anexo fotográfico de la bodega de materiales y sustancias utilizadas para el mantenimiento • Control de seguridad y prevención de accidentes.
*Disposición de un kit anti-derrames, ubicado en la bodega.	**Factura de la adquisición de un kit anti-derrames.** (Etapa de operación y mantenimiento) • Anexo fotográfico del kit-antiderrames.
Otras medidas de prevención y/o mitigación.	
*Aplicación de un **Programa de Reforestación** para la captura de carbono, generación de oxígeno, incrementar el hábitat de especies de fauna, mejoramiento del microclima, amortiguamiento de sonidos, descenso de la temperatura por sombra, mejoramiento de la infiltración de agua pluvial, barrera natural contra ciclones tropicales, entre otros servicios ambientales.	**Programa de Reforestación** (Etapa de reforestación) • Ejecución del programa (Capítulo VI. • Plantación de 180 individuos de amapa (*tabebuia).* • *rosea*), Superficie de reforestación: 900 m^2
*Presencia y conformación de áreas verdes	**Superficie de áreas verdes:** 1,560.92m^2
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el personal y el usuario.	**Reglamento e información para el personal.** (Etapa de operación y mantenimiento) **Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)

Tabla VI.5 *Medidas de prevención y/o mitigación a los impactos ambientales del componente: Fauna*

FAUNA	
Impacto Ambiental: Diversidad, Densidad y Hábitat	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
Afectación directa a la fauna	
*En caso de la presencia de alguna especie de fauna dentro del predio, se llevarán a cabo un programa medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la fauna y la tortuga marina.	**Medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la fauna y la tortuga marina.** (Etapa de operación y mantenimiento)

	• Ejecución del programa (*Capítulo VI.6*)
*Se dispondrá de una superficie de áreas verdes dentro del predio del proyecto que fungirán como hábitats y refugio para la fauna y establecimiento de especies de la región.	**Superficie de áreas verdes:** 1,560.92m^2
Afectación a la fauna por mala disposición y descarga de residuos líquidos	
*Se dará mantenimiento a todas las tuberías y en caso de alguna falla se repararán de inmediato. *Se llevarán a cabo pruebas hidroneumáticas y de sellado en tuberías sanitarias e hidráulicas.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Pruebas hidroneumáticas y de sellado en tuberías sanitarias e hidráulicas. • Control de mantenimiento de instalaciones.
*Las aguas residuales generadas por el proyecto estarán conectadas a una PTAR de tipo biodigestor, mismo que estará conectado a un registro para lodos y un pozo de absorción de líquidos. *Los lodos serán retirados ya que estos alcancen 3/4 partes de la capacidad del registro, este deberá estar sellado con tapadera y deberá tener tubería de ventilación.	**Adquisición e instalación de una PTAR tipo biodigestor.** (Etapa de operación y mantenimiento) • Anexo fotográfico de la instalación del biodigestor. • Anexo fotográfico del mantenimiento y disposición de lodos.
*Se llevará a cabo un reglamento de fraccionamiento, con la consigna de que cada lote deberá tratar sus aguas residuales mediante la instalación de una PTAR de tipo biodigestor.	**Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)
*Para el caso de contener los lixiviados que generan los RSU, se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Adquisición de 10 depósitos de basura de aprox. 100 litros (orgánicos, inorgánicos y reciclables)** (Etapa de operación y mantenimiento)
Afectación a la fauna por mala disposición y descarga de residuos sólidos	
*Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos) *Se dará prioridad al uso de artículos y sustancias biodegradables.	**Bitácora de control de RSU** (Etapa de operación y mantenimiento) • Tabla de control de disposición de RSU. • Anexo fotográfico y/o comprobantes de la

*Se tendrá prohibido tirar RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).	disposición final de los RSU. • Control, manejo y adquisición de sustancias biodegradables. • Anexo fotográfico del estado del vehículo donde se transportarán los RSU.
*La disposición final de los RSU se realizará por parte de la promovente del proyecto, esto mediante un vehículo adaptado para tal fin, con depósitos sellados para evitar la dispersión de estos RSU.	
*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.	
*El sitio de la disposición final de los RSU será el indicado por el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.	
*Se contará con depósitos de basura con tapaderas, resistentes, sin fugas, debidamente rotulados para la separación de los RSU; deberán instalarse en las áreas comunes del proyecto.	**Adquisición de 10 depósitos de basura de aprox. 100 litros (orgánicos, inorgánicos y reciclables)** (Etapa de operación y mantenimiento)
Afectación a la fauna por contaminación auditiva en el área	
*La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores y/o maquinaria, deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, de acuerdo a lo descrito en el capítulo III; en el apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto. *Se realizará verificación vehicular de todos aquellos que sean utilizados para la realización y operación del proyecto en centros autorizados. *Se utilizará maquinaria, vehículos y motores de embarcaciones con silenciadores funcionales y en buen estado mecánico. *Limitar uso de maquinaria a lo estrictamente necesario.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapa de operación y mantenimiento) • Control de mantenimiento de vehículos y maquinaria • Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres autorizados y cumplir las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994.
Otras medidas de prevención y/o mitigación.	

*Aplicación de un **Programa de Reforestación** para la captura de carbono, generación de oxígeno, incrementar el hábitat de especies de fauna, mejoramiento del microclima, amortiguamiento de sonidos, descenso de la temperatura por sombra, mejoramiento de la infiltración de agua pluvial, barrera natural contra ciclones tropicales, entre otros servicios ambientales.	**Programa de Reforestación** (Etapa de reforestación) • Ejecución del programa • Plantación de 180 individuos de Amapá (*tabebuia rosea*). • Superficie de reforestación**:** 900 m^2
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el personal y el usuario.	**Reglamento e información para el personal.** (Etapa de operación y mantenimiento) **Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)

Tabla VI.6 *Medidas de prevención y/o mitigación a los impactos ambientales del componente: Desarrollo Social*

DESARROLLO SOCIAL	
Impacto Ambiental: Calidad paisajística	
Medida de prevención y/o mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Los trabajos de mantenimiento se realizarán durante la vida útil del proyecto. *El horario en el que se laborará será diurno de 7:00 a 17:00 horas, por lo que la presencia de los trabajadores por parte del proyecto será únicamente en ese horario.	**Bitácora de supervisión de mantenimientos** (Etapas de operación y mantenimiento) • Programa de mantenimiento (horarios) • Lista de asistencia del horario del personal.
*Se dispone de superficies de áreas verdes dentro del predio del proyecto que fungirán como hábitats y refugio para la fauna y establecimiento de especies de la región.	**Superficie de áreas verdes:** 1,560.92m^2
*Se llevará a cabo la realización y repartición de un reglamento e información escrita para la concientización y el cuidado de los recursos e instalaciones para el personal y el usuario.	**Reglamento e información para el personal.** (Etapa de operación y mantenimiento) **Reglamento e información para el usuario.** (Etapa de operación y mantenimiento)

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

La sistematización del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio más la imposición de condicionantes en caso de obtener la autorización correspondiente, se integrará

en lo que se denomina Programa de Vigilancia Ambiental (**Anexo VIII.1**), y que se presentarán de manera anual ante la Secretaría.

VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

No aplica.

VI.4 Impactos residuales

Se considera un impacto ambiental residual a todo impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Una vez realizado el análisis de los impactos generados por las obras y actividades motivo de la presente MIA-P, se pueden considerar como impactos residuales a las obras o construcciones dentro del polígono, ya que este impacto perdurará durante la vida útil del proyecto, los demás impactos por generar, se pueden disminuir o mitigar de manera efectiva aplicando las medidas propuestas, en lo que corresponde a la zona terrestre es conveniente mencionar que el predio en mención se encuentra perturbado por las diferentes actividades antropogénicas, considerando además, que se trata de una zona con un uso de suelo agrícola, es por eso, que el presente proyecto considera la importancia de aplicar medidas de prevención, mitigación y compensación, para que sea un proyecto con visión sustentable y responsable con el medio ambiente, con la sociedad, la economía y cultura.

VI.5 Programa de reforestación

Como parte del proceso de contar con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental por la construcción de las obras, estas serán sometidas al proceso de evaluación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT.

Se llevará a cabo una plantación por medio de una restauración activa que consiste en la intervención humana directa, donde se reintroducirán especies erradicadas regionalmente y se aplica en casos donde la composición, la estructura y función del ecosistema son degradados u obstaculizados por factores como compactación del suelo, arroyos canalizados, especies invasoras, deforestación, actividades antropogénicas, fenómenos meteorológicos, incendios, entre otros factores. Mediante los procedimientos adecuados y el monitoreo necesario para asegurar el mayor porcentaje de supervivencia.

La plantación estará ubicada dentro de la misma región ecologica; con esto, la plantación tendrá una mejor vigilancia y mantenimiento diario, e incluso se pudiera implementar el riego para una mayor efectividad de crecimiento. La superficie a plantar de 900 m^2, con 180 individuos de las especies de importancia para la región, que se enlista a continuación:

Tabla VI.2 *Lista de especies consideradas para plantación*

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
Amapá	*Tabebuia rosea*	180

A continuación, se presenta una imagen satelital del sitio donde se llevará acabo la plantación con respecto al sitio del proyecto.

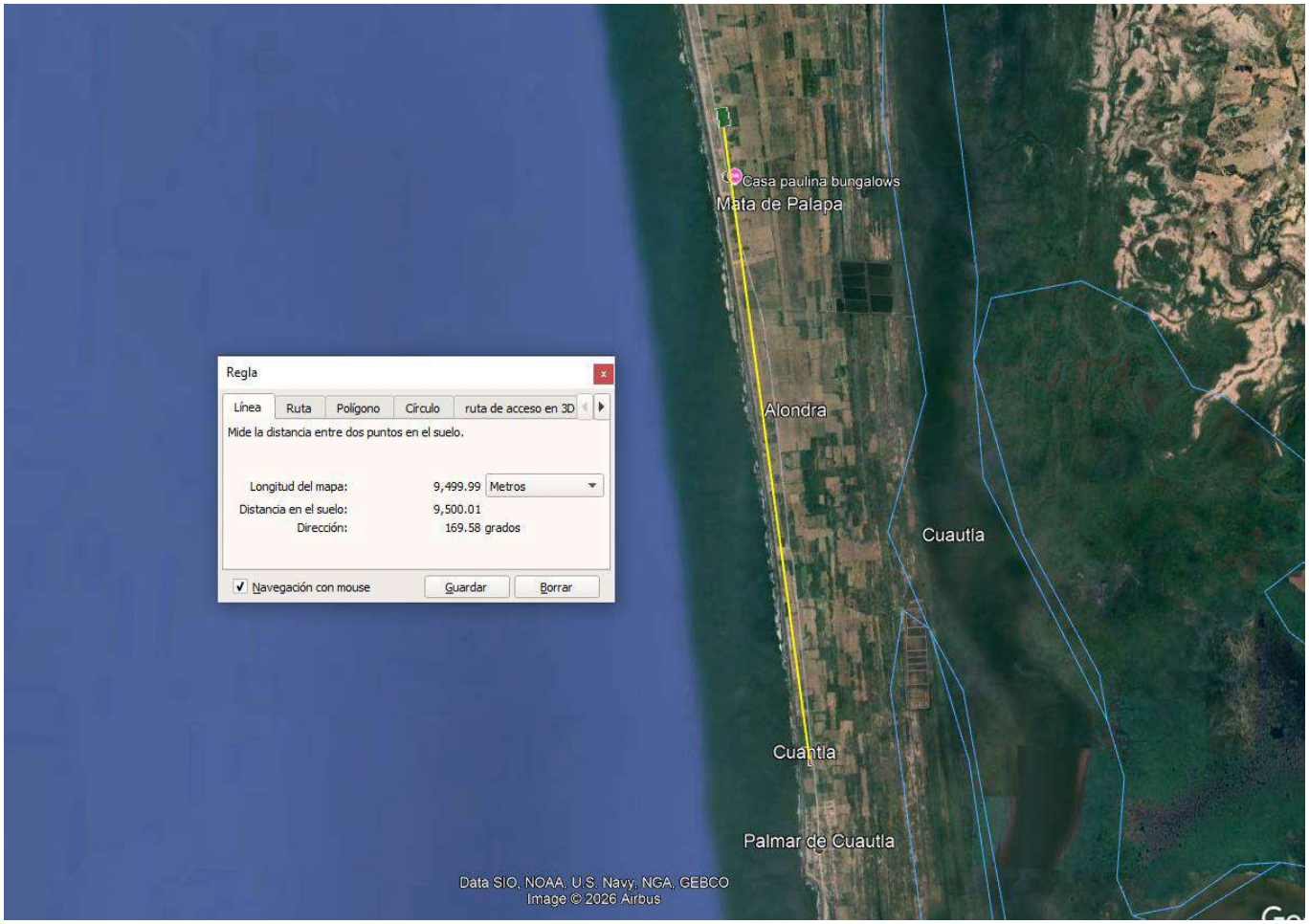


Imagen VI.1 *Distancia del polígono del proyecto al sitio de la reforestación.*

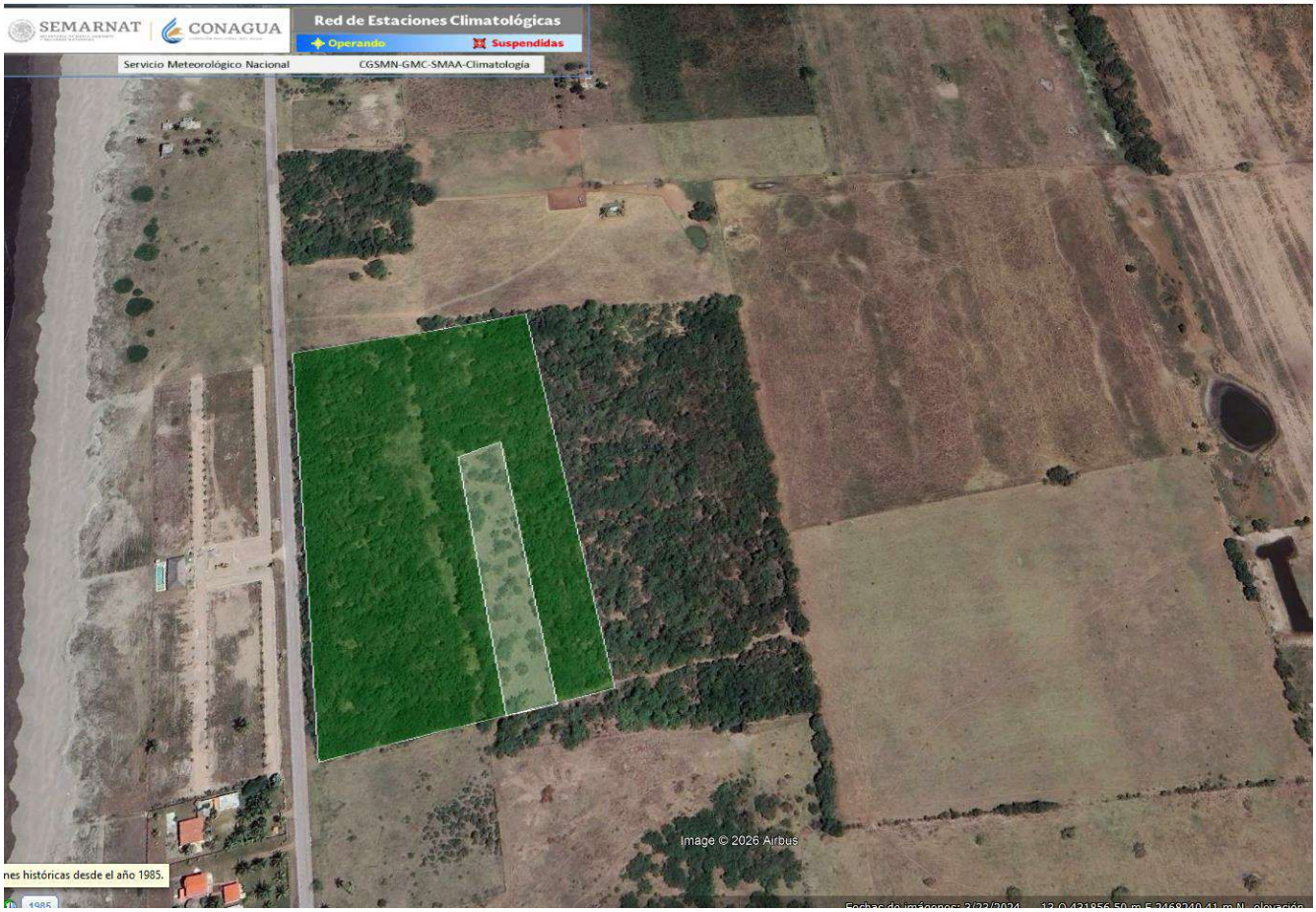


Imagen VI.2 *vista satelital del polígono de reforestación*

A continuación, se anexa ficha técnica de cada especie propuesta:

Amapa (*Tabebuia rosea)*

	**Nombre común:** Amapa **Nombre científico:** *Tabebuia rosea* **Orden:** Lamiales **Familia:** Bignoniaceae **Categoría NOM-059-2010:** No aplica **Forma de vida:** Árbol

Descripción: Árbol caducifolio, de 15 a 25 m (hasta 30 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1 m. Copa / Hojas. Copa estratificada, convexa. Hojas decusadas, digitado compuestas, de 10 a 35 cm de largo, incluyendo el pecíolo; folíolos 5, los dos inferiores más pequeños, el terminal más grande, lanceolados o elípticos, con el margen entero. Tronco / Ramas. La especie decepciona en su fase inicial de crecimiento por su ramificación dicotómica que augura un tronco mal formado. Eventualmente el árbol llega a formar un excelente fuste sobre todo si hay sombra lateral de la misma especie o de un árbol nodriza. Tronco derecho, a veces ligeramente acanalado. Ramificación simpódica. Corteza. Externa fisurada y suberificada, de aspecto compacto, con las fisuras longitudinales más o menos superficiales que se entrelazan formando un retículo; color café grisáceo obscuro a amarillento. Interna de color claro a crema rosado, fibrosa, con sabor amargo a agridulce. Grosor total: 16 a 30 mm.

Distribución: Se encuentra en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas y el norte de Puebla y Veracruz hasta el norte de Chiapas y sur de Campeche; en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas. Altitud: 0 a 850 (1,450) m.

Hábitat: Crece en sitios planos. Se presentan indiferentemente en suelos de origen calizo, ígneo o aluvial, pero en general con algunos problemas de drenaje. Especialmente en bosques pantanosos o inundables. Se desarrolla bien en suelos conocidos como vertisol pélico y vertisol gleyco.

Reforestación. Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva.

Tolerante a. 1. Sombra. 2. Suelos con mal drenaje. Tolera un mal drenaje, crece en zonas algo pantanosas o con capa freática muy cercana.

V.5.1 Metodología de plantación (reforestación)

Obtención de las plantas

Los ejemplares estarán en etapa juvenil, que tengan seis meses de edad y 40 cm de altura, que es cuando es el punto óptimo donde las plantas están listas para la siembra directa o a raíz desnuda (Carlson, 2004).

Se deben elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos ¼ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas.

Es importante considerar que la compra de éstas se realizará por máximo una semana antes de que vayan a ser plantadas, para evitar el estrés al ejemplar y garantizar mayor sobrevivencia. Las especies a plantar serán obtenidas a partir de viveros de la región, con el objeto de no estresar a la planta con el cambio de clima al momento de ser plantada.

El transporte de la planta, debe ser en vehículo de doble rodado y cobertura con lona, además con diferentes compartimientos para evitar el estrés de las plantas durante el traslado que debe llevarse a cabo en menos de 3 horas. Dicho lo anterior, la compra de los individuos se realizará en un vivero cercano al polígono de plantación y que tenga disponible las especies requeridas. Para evitar que los costos se eleven demasiado, el traslado no debe ser superior a 50-60 Km del vivero.

Climograma

Considerando la ubicación del sitio a reforestar (municipio de Santiago Ixcuintla) y realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se obtuvo que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 21 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva en gran medida, lo que las convierte en tierras fértiles para el cultivo o plantaciones.
La época de lluvias comienza a finales de mayo hasta principios de octubre, siendo septiembre el mes que presenta mayor precipitación.

Se recomienda realizar la plantación en temporada de lluvias, por lo tanto, será en los meses de junio y julio, esto con el objeto de evitar en la medida de lo posible el gasto de agua en riego. Aunado a que, con las especies nativas de la región, el mantenimiento (riego) de éstos no será tan estricto.

La plantación se constituirá por medio de terrazas individuales, tal y como se contempla en el Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales de la Comisión Nacional Forestal. El principal objetivo de las terrazas individuales es capturar agua de los escurrimientos superficiales para aumentar la humedad disponible para las plantas.

Materiales y equipo para la plantación

Tabla VI.3 *Materiales y equipo para la plantación*

○ Pala	○ GPS
○ Cintra métrica	○ Sustrato (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato)
○ Barras	○ Camioneta Pick-Up
○ Machetes	○ Cámara fotográfica
○ Guantes	○ Hojas de registro
○ Estacas	○ Plumas o lápices
○ Cuerda	○ Listones de color llamativo
○ Carretilla	○ Malla

Procedimiento

Una vez localizada el área de plantación, ésta será delimitada y marcada para garantizar su sobrevivencia, después se procede con la preparación del sitio.

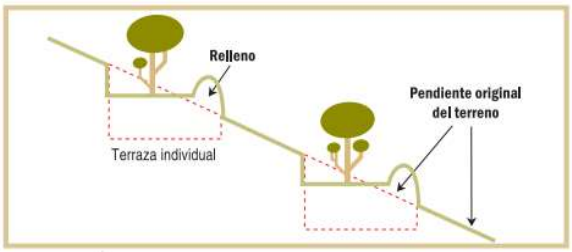
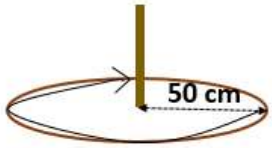
Preparación del terreno

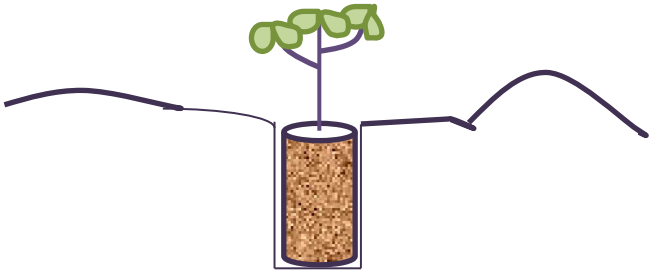
Si se realiza una plantación en un sitio con mucha maleza, el ejemplar que se vaya a plantar no podrá tener un buen desarrollo, ya que tendrá que luchar por los recursos de nutrimentos, hídricos, así como de radiación solar

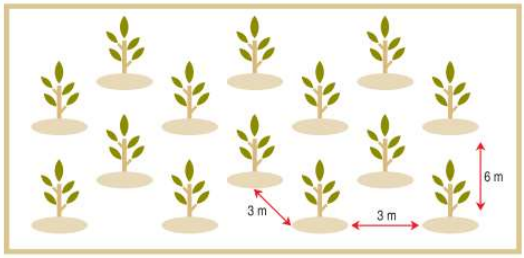
Plantación

Una vez que se tiene preparado el terreno, se procede a la marcación de los puntos donde se plantarán cada uno de los ejemplares, ésta puede realizarse con la ayuda de estacas. La marcación de cada punto será a una distancia de 5 m por cada árbol.

Tabla VI.4 *Procedimiento para la plantación*

1er paso	Las terrazas individuales se deben alinear en curvas a nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que requiere cada especie  ***Imagen VI.3****. Sección transversal de terrazas individuales*
2ndo paso	Se marca el área de la terraza, debe tener como mínimo 1 metro de diámetro y al menos 10 cm de profundidad de corte. (Método opcional de trazado de la terraza: posicionar una estaca en el centro donde irá el ejemplar y con una cuerda de 50 cm de largo realizar un círculo alrededor de ésta) (Ver ***Imagen VI.3***)  ***Imagen VI.4*** *Método de delimitación de la terraza individual*
3er paso	Se excava el suelo formando una terraza como se muestra en la imagen del paso 1, de tal manera que la terraza pueda almacenar un espejo de agua de 10 cm y el piso de la misma quede a contracorriente.

4to paso	La apertura de la cepa para plantar el ejemplar se realizará de acuerdo con el diámetro del cepellón, la profundidad deberá ser en función al tamaño de la raíz que tenga el ejemplar, de tal manera que éste quede justo a la altura de la superficie, esto con el objeto de garantizar el mejor desarrollo de la raíz. Se integrará en las cepas una porción de sustrato, para garantizar el crecimiento y sobrevivencia de la planta.  ***Imagen VI.5*** *Apertura de cepa para plantación* Se debe cuidar que durante la plantación y una vez que se remueve la bolsa que contiene la planta, a la raíz del ejemplar no le entre mucho oxígeno, para evitar que se muera y al igual, garantizar su sobrevivencia. También es importante revisar que las raíces no estén enredadas; en caso de que así se encuentren, se deberá cortar el fondo de la bolsa con dos cortes laterales, en el sentido de la costura de la bolsa, ya sea con una navaja o con cúter. Se debe agregar el sustrato correspondiente (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato) para garantizar aún más el crecimiento de la planta.
5to paso	Con el producto de la excavación se construye un bordo aguas abajo, en forma de media luna, para conducir los escurrimientos hacia las demás terrazas de las curvas de nivel aguas abajo. El bordo se compacta y suaviza para proporcionar estabilidad y facilitar la instalación de vegetación arriba del mismo.  ***Imagen VI.6*** *Ejemplo de Terraza Individual*

6to paso	La siguiente terraza se excava a la distancia prevista para la plantación (5 m), procurando que su arreglo sea en "tresbolillo".  ***Imagen VI.7*** *Plantación con arreglo "tresbolillo"*

Mantenimiento

Para ambas plantaciones se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 a 5 años mediante riego, además se verificará las condiciones del individuo, que éste no tenga algún tipo de plaga o que hayan crecido algún tipo de planta invasora que impida su crecimiento, además se deberá remover los residuos sólidos urbanos que pudieran haberse acumulado.

Monitoreo

A partir de que se realice la plantación, se comenzará la toma de evidencia fotográfica de las actividades que se efectúen, relacionadas con el presente estudio, se deberá llevar a cabo por un máximo de 5 años en lo que la planta toma la fuerza necesaria para poder subsistir de manera autónoma. Se realizarán recorridos mensuales para la toma de evidencia fotográfica y el mantenimiento de la plantación, hasta que se considere que éstos se encuentran ya establecidos y en condiciones de prosperar por sus propios medios. Una vez que esto suceda se realizarán los recorridos de manera anual.

Además, se llevará a cabo un conteo para identificar el porcentaje de sobrevivencia considerando los datos que se obtengan y se registren en las **Tablas de Monitoreo de Crecimiento** que se presenta al final de este capítulo.

Indicador de eficacia

Se efectuará un conteo de las ejemplares que sobreviven, y en función a los que fueron plantados, se calculará el porcentaje de sobrevivencia.

$$\%\ Sobrevivencia = \frac{\#\ de\ ejemplares\ vivos}{\#\ de\ ejemplares\ plantados} \cdot 100$$

Para comprobar que la aplicación de esta medida de compensación haya sido efectiva, se llevará a cabo un ***Programa de Vigilancia Ambiental***, en donde se llevarán a cabo informes con periodos asignados por la SEMARNAT, sobre la evolución de la reforestación.

Cronograma de actividades

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la reforestación como medida de compensación por los daños ocasionados por las obras y actividades en el sitio del proyecto.

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la Reforestación. Se debe considerar que, por la cantidad de individuos a plantar, las acciones se realizarán en un periodo de 5 años, razón por la cual en el siguiente Cronograma las actividades de "Preparación para la plantación (cada año)" como su nombre lo dice deberán aplicarse cada año.

Tabla VI.5 *Programa de reforestación*

Programa de Reforestación																
Etapa/Actividad	**Mes**												**Año**			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**2**	**3**	**4**	**5**
Preparación para la plantación (cada año)																
Acondicionamiento del terreno																
Marcación																
Apertura de cepas																
Obtención de la planta																
Reforestación																
Preparación del sustrato																
Plantación																
Realización de las terrazas																
Mantenimiento (limpieza, retiro de RSU, protección contra plagas, apertura de canales)																
Monitoreo																
Informes																

Recursos humanos

El trabajo será supervisado por un especialista en la materia de biología, agronomía o forestal con experiencia en plantaciones y uno o dos peones.

Tabla de monitoreo de crecimiento

Tabla VI.6 *Ejemplo de tabla de monitoreo de crecimiento*

Especie:		**Sitio:**	**Fecha:**		
# Planta	**Altura (cm)**	**# de hojas**	**# de nodos**	**Estado (viva o muerta)**	**Observaciones**
1					
2					
3					
4					
5					

VI.6 Medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la fauna y la tortuga marina.

Objetivo

El presente apartado tiene como objetivo establecer las medidas especiales de prevención, mitigación y control ambiental encaminadas a proteger la fauna silvestre existente en el Área de Influencia del proyecto, particularmente a las tortugas marinas que utilizan las playas de la zona costera de Palmar de Cuautla para anidar.

Estas medidas buscan minimizar o evitar los impactos negativos que pudieran derivarse de las obras existentes del fraccionamiento.

Alcance

Las medidas aquí descritas aplicarán dentro de la superficie total del proyecto y en su Área de Influencia directa, la cual incluye la franja costera colindante a las obras.

El programa se implementará y se mantendrá vigente durante toda la vida útil del proyecto.

Fundamento Normativo

Las acciones de prevención y mitigación se sustentan en la siguiente normatividad ambiental:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

- NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece las especies en riesgo.
- NOM-162-SEMARNAT-2012, para la protección, recuperación y manejo de tortugas marinas.

VI.6.1 Medidas Especiales de Prevención para la Protección de la Fauna

Control de áreas y actividades

- Prohibir la circulación de maquinaria o vehículos fuera de los caminos y superficies autorizadas.
- No se permitirá realizarán obras constructivas que puedan fungir como barreras físicas en la playa.
- Establecer horarios restringidos de uso de playa (ej. hasta las 22:00 hrs).
- Limitar actividades nocturnas en temporada de anidación (junio–diciembre), evitando fogatas, música y aglomeraciones.

Rescate y reubicación de fauna silvestre

- Antes del reinicio de obras, se realizará un recorrido de inspección y rescate de fauna.
- En caso de detectar algún ejemplar (anfibios, reptiles, aves o mamíferos pequeños) se dará aviso a las autoridades competentes (PROFEPA y SEMARNAT) para que se hagan cargo de la situación.

Prevención de atropellamientos

- Establecer límites de velocidad de 10–20 km/h en caminos internos durante la fase de operación.
- Colocar señalización preventiva en accesos y vialidades internas, especialmente en zonas de tránsito de reptiles o aves.

Manejo de residuos y control de contaminantes

- Instalar contenedores rotulados/diferenciados para residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables.
- Evitar acumulación de basura que atraiga fauna oportunista (roedores, aves carroñeras, perros o gatos).

- Se mantendrá la Zona Federal Marítimo Terrestre y todo el predio del Área de Estudio libre de plásticos y otros residuos sólidos urbanos.
- Prohibir descargas de aguas residuales en zonas de playa y a "cielo abierto".
- Las aguas residuales deberán de ser tratadas previo a su descarga al subsuelo.

VI.6.2 Medidas especiales de Prevención y Mitigación para la Protección de Tortugas Marinas

Control de iluminación

- Toda luminaria del fraccionamiento deberá tener pantalla o direccionalidad opuesta al mar para evitar la desorientación de hembras y crías.
- Utilizar luz ámbar o roja en exteriores y reducir la iluminación nocturna durante la temporada de anidación (mayo a diciembre).
- Apagar luminarias no esenciales a partir de las 22:00 horas, especialmente las orientadas hacia la playa.

Control de ruido y actividades nocturnas

- Restringir el uso de maquinaria y vehículos ruidosos durante la noche.
- Evitar eventos o actividades con música o iluminación intensa en temporada de anidación.

Coordinación con programas de conservación

- Establecer coordinación con el campamento tortuguero más cercano, en este caso, es el Campamento Tortuguero Los Corchos, ubicado en playa Los Corchos, municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit. Esto para el intercambio de información sobre presencia de nidos o anidaciones en playas cercanas.
- En caso de detectarse hembras anidadoras o rastros en la zona costera, notificar a PROFEPA o SEMARNAT para su registro y atención.

Monitoreo ambiental

- Durante la temporada de anidación, se realizarán recorridos nocturnos de observación en coordinación con autoridades o UMA autorizada, a fin de detectar actividad de tortugas.

- En caso de encontrar nidos en riesgo, se procederá conforme a los lineamientos de la NOM-162-SEMARNAT-2012, reubicando los huevos a un corral autorizado.

Control de tránsito y acceso vehicular

- Prohibir el acceso de vehículos a la playa o a zonas con vegetación de duna costera.
- Instalar barreras físicas o letreros que impidan el tránsito fuera de los límites del fraccionamiento.

Educación y sensibilización ambiental

- Implementar pláticas y carteles informativos dirigidos a trabajadores y residentes del fraccionamiento, sobre la importancia ecológica y el estatus de protección de las tortugas marinas.



Imagen VI.7 *Ejemplos de carteles informativos dirigidos a trabajadores y residentes del fraccionamiento, sobre la importancia ecológica y el estatus de protección de las tortugas marinas.*

- Promover la participación voluntaria en actividades de limpieza de playa y liberación de crías (bajo supervisión autorizada).

Medidas Correctivas y de Contingencia

- Suspender toda actividad si se detecta un evento de anidación dentro del área de influencia directa del proyecto, notificando de inmediato a la autoridad ambiental y al campamento tortuguero más cercano al proyecto.
- Contar con material absorbente y kits de derrames de sustancias tóxicas en el sitio.

Seguimiento, Verificación y Reporte

- El responsable ambiental del proyecto elaborará informes trimestrales con los resultados de monitoreo, rescate y cumplimiento de las medidas establecidas.
- Dichos informes se integrarán al Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), para ser entregados a la autoridad competente.
- Se evaluará la eficacia del programa mediante indicadores como:
    - Número de ejemplares rescatados y liberados.
    - Cantidad de reportes de anidación atendidos.
    - Cumplimiento de control lumínico y de residuos.
    - Coordinación efectiva con campamentos tortugueros.

Evaluación de Eficacia

La efectividad de las medidas se evaluará anualmente con base en los indicadores antes mencionados y en la observación de la recuperación o estabilidad de las especies locales. En caso de detectarse deficiencias, el programa será ajustado en coordinación con la autoridad ambiental correspondiente.

ÍNDICE

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....2
VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas: 3
VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación: 4
VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto incluyendo las medidas de mitigación: 4
VII.4 Pronóstico ambiental..... 5
VII.5 Evaluación de alternativas..... 6
VII.6 Conclusiones..... 6

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

A nivel general, en lo que corresponde al Área de Influencia del proyecto y el Sistema Ambiental, donde este se inserta, han sido sistemáticamente transformados. Sólo algunas áreas, por su difícil acceso y relieve pronunciado, conservan sus características originales; no obstante, van cediendo campo. Así pues, el escenario actual de la zona del proyecto presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico.

Aunado a lo anterior puntualizamos las siguientes consideraciones a fin de definir los escenarios del proyecto:

- El proyecto trata de la operación y mantenimiento de un conjunto habitacional de tipo fraccionamiento de 73 lotes de diferentes medidas; incluye áreas de uso común, áreas de servicio, áreas verdes y vialidades. Lo anterior en una superficie de 29,939.56 m^2.

- Actualmente se encuentran construidas las obras proyectadas, como una palapa con estructura de madera, área de baños y regaderas, área de camastros, alberca y cuarto de máquinas; estas obras se encuentran sobre una plataforma de concreto lavado; también se encuentran construidas las obras de una caseta de vigilancia y vialidades con empedrado y machuelos y demás áreas comunes. Estas obras se encuentran en procedimiento administrativo instaurado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) en su Expediente Administrativo núm. **PFPA/24.1/3S.4/0017-2026,** y Acta de Inspección **No. IIA/2026/017** de fecha 17 de abril de 2026 por obras y actividades realizadas en un ecosistema costero, que no contaron con autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

- La playa colindante al proyecto se encuentra en un proceso de erosión, causado por la apertura artificial de un canal que conecta al océano Pacifico con la laguna Agua Brava, modificando las corrientes marinas, lo cual resulta que el mar se está acercando a la tierra firme.

- El predio del proyecto no abarca zonas federales ni áreas naturales protegidas (ANP).

- El uso de suelo que abarca el predio del proyecto, según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII del INEGI, es de Agricultura de riego anual y permanente.

- Las aguas residuales generadas por el proyecto se encontrarán conectadas a una PTAR, de tipo biodigestor autolimpiable. Los lodos serán extraídos de forma manual y serán aprovechados

como composta para las áreas verdes y el resto será trasladado al lugar donde el H. Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla, lo indique. Cada lote deberá contar con su propio biodigestor.

- La dotación de agua potable es realizada mediante un contrato con el servicio público municipal y se llevarán a cabo metodologías de ahorro, monitoreo y mantenimiento, para su mínimo desperdicio.

- No se generarán emisiones de CO_2 a la atmósfera por fuentes fijas.

- Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas para reforestar y compensar la superficie de suelo impactada por las obras existentes.

- Se implementarán diferentes tipos de medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la tortuga marina, en caso de que una arribe a la playa colindante.

- Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos), mencionados a detalle en el ***Capítulo II*** *y* ***Capítulo VI.***

- Se implementarán tecnologías, equipos, sistemas, capacitaciones, entre otros métodos para minimizar el impacto ambiental que producirán las actividades de cada etapa del proyecto.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, existe una carta de uso de suelo y vegetación registrada por el INEGI en el año de 1985, en la cual se observa que, para ese año, la zona donde se encuentra el proyecto ya había sido impactada por actividades agrícolas y ganaderas, aprovechando el terreno plano y cercano a algunas localidades.

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:

En caso de que no se hubiese construido el proyecto, ambientalmente no existirá cambio sustancial en el área, ni de manera positiva, ni negativa, ya que la zona del proyecto se considera una zona afectada antropogénicamente en donde existen y existirán otros proyectos similares a este, e incluso de mayor envergadura e impacto ambiental. Con esto se quiere decir, que como se indicó en el punto "***II.4 Selección del sitio***", la zona en cuestión, cuenta con características ideales para atraer la inversión turística, principalmente sus amplios terrenos con topografía plana, colindancia con la playa, fácil acceso, entro otras.

Asimismo, en la actualidad, la zona turística de Playa el Novillero ha tenido un gran protagonismo turístico en la región, ya que cada año aumenta progresivamente el auge de visitantes en fines de semana y periodos vacacionales, aunado a esto, también ha se ha incrementado la inversión en

infraestructura turística como lo es el presente proyecto; aportando al desarrollo económico de la región y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Aunado a lo anterior y como se ha venido mencionando, el uso de suelo donde se asienta el proyecto, de acuerdo con la Serie VII del INEGI, es considerado como Agricultura de Riego Anual y Permanente, cuestión que comprueba que ésta no tiene como propósito la conservación, por lo cual, el proyecto es congruente con los usos de suelo antes mencionados; entonces, de no llevarse a cabo este proyecto, podrá llegar otro y establecerse.

Cabe destacar que, a pesar de que el proyecto consume recursos naturales como el agua potable y genera aguas residuales, residuos sólidos urbanos, entre otros impactos más; este contará con las suficientes medidas de prevención y mitigación para reducir al máximo cada uno de los impactos al medio ambiente; por ello, como se mencionó anteriormente, de no haberse llevado la construcción del proyecto, no existirá cambio sustancial en el área, ni de manera positiva, ni negativa, ya que la zona del proyecto se considera una zona afectada antropogénicamente en donde ya existen y en un futuro existirán otros proyectos similares a este.

VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:

De la evaluación de los impactos ambientales referidos en el capítulo IV y V de la presente MIA, se determinó que las principales afectaciones negativas se limitarán al área de influencia del proyecto.

En caso de que, en las etapas del proyecto no se vigilara ni se llevara a cabo ninguna medida de mitigación, prevención y/o compensación, el impacto ambiental pudiera multiplicarse con acciones como la contaminación de los mantos freáticos, del mar y del suelo, por fugas en la instalación sanitaria, el consumo del recurso hídrico excesivo pudiera contribuir con la escasez de este recurso en la zona; en el caso de que no se contemplara el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos, la zona se cubriría de RSU o esta fuera quemada, mermando y contaminando las condiciones atmosféricas y paisajísticas, así como también, se afectaría el hábitat de las especies de fauna y las condiciones de vegetación que actualmente existen; así como otros impactos que juntos pudieran provocar un severo daño al medio ambiente.

VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto incluyendo las medidas de mitigación:

La ejecución del proyecto con la aplicación de las medidas tanto de prevención, como de mitigación y/o compensación, permitirá que las obras existentes así como la operación y mantenimiento de estas, se

realicen de la manera menos contaminante posible y con el uso mínimo de los recursos naturales, principalmente el agua potable. Además, como se ha venido mencionando, gracias a la instalación de tecnologías como las PTAR de tipo biodigestor, y otras medidas de prevención y mitigación que, el proyecto realizará, en el Área de Estudio, no existirá contaminación considerable a los mantos freáticos ni al suelo.

En seguimiento a lo anterior, se realizará la ejecución de un programa de control de RSU**,** con actividades como la separación de los residuos sólidos urbanos (RSU), la instalación de depósitos de basura especiales para dicha actividad, y la disposición final será a donde lo indiquen las autoridades municipales. Los RSU, durante la operación del proyecto serán dispuestos en contenedores con tapadera para evitar su dispersión y la contaminación por lixiviados y también serán puestos a disposición de la misma manera que la mencionada para las etapas de operación y mantenimiento.

Las aguas residuales generadas por el proyecto se consideran de uso doméstico, ya que solo se contemplan por el uso de sanitarios, regaderas, lavabos, lavadoras y tarjas. Por lo que éstas no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma NOM-001-SEMARNAT-2021. Además, como se mencionó anteriormente, éstas se encontrarán conectadas plantas de tratamiento de aguas residuales de tipo biodigestor; respecto a los lodos, estos serán dirigidos a un registro el cual será desazolvado manualmente cada que este se encuentre a tres cuartas partes de su capacidad.

Es importante resaltar que en el proyecto se aplicarán medidas que contribuyan a un consumo de agua responsable por medio de mecanismos ahorradores de agua, pláticas de concientización con el personal de todas las etapas y la instalación de carteles y letreros de concientización hacia el personal y los usuarios; se realizará periódicamente el mantenimiento de la alberca para evitar su contaminación y estará prohibida la descarga total de agua; además, el riego de las áreas verdes se realizará por las noches. También se llevarán a cabo las medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la fauna y la tortuga marina; así como un Programa de reforestación activa, en donde se plantarán más de 180 árboles en una superficie de 900 m^2.

Asimismo, las afectaciones negativas se limitarán básicamente a la zona que abarca el área del proyecto, como se describe en el Capítulo IV, minimizando al máximo o incluso eliminando aquellas que pudieran generarse en la zona circundante.

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando la información de los capítulos anteriores y lo presentado en éste, se considera que la realización de todas las etapas que este proyecto considera, con la realización de las respectivas medidas de prevención, mitigación y compensación mencionadas en el ***Capítulo VI***., no traerá mayores impactos

ambientales al sitio, y sí habrá ventajas económicas en la zona, ya que brindará una dinámica al flujo económico en la región debido a que se hará consumo a los servicios y productos locales.

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas, ya que los impactos ambientales y sociales que pudiera ocasionar serían mayores en otra área, ya que este sitio no se ubica dentro de un Área Natural Protegida y/o tampoco se encuentra dentro de un ecosistema forestal; por el contrario, este se encuentra con un uso de suelo de tipo agrícola; cuestión que comprueba que existen las condiciones de desarrollo en la urbanización en el área y que ésta no tiene como propósito la conservación.

Como se mencionó anteriormente, algunas de las más importantes características por las que se seleccionó el sitio son las siguientes:

- Ubicación colindante con playa y mar.
- Colindancia con la carretera Playa Novillero – Palmar de Cuautla.
- Terrenos con desmontes previos.
- Construcciones turísticas, habitacionales y de servicios cercanos.
- Ausencia de fauna silvestre y vegetación forestal que pueda ser dañada por el proyecto.
- Terreno plano.
- Accesibilidad a servicios públicos y privados.

VII.6 Conclusiones

Considerando el análisis de la información proporcionada en cada uno de los capítulos de este estudio, demuestra que la realización y operación del presente proyecto, traerá mayores beneficios económicos, sociales y ambientales de los que el predio como se encuentra actualmente podría beneficiar, ya que, por su naturaleza y localización, además del enfoque sustentable con el que se manejará, mejorará la perturbación existente de las condiciones naturales de la zona. Asimismo, la continuidad de los ecosistemas naturales y forestales que se encuentran colindante a este uso de suelo agrícola, no se verán afectados, ya que estos continuarán desarrollando los procesos biológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, la captura de carbono y paisaje en las zonas altas y conservadas.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por las etapas del proyecto, se considera que, de manera global, son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención y mitigación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible. El proyecto, no presentará impactos irreversibles que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la

autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

El presente proyecto, contribuirá y apoyará directamente el desarrollo social y económico del propio municipio de Santiago Ixcuintla y el municipio de Tecuala, este último por su cercanía. Al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados, compensados y prevenidos, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.

ÍNDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES……2
VIII.1 Documentación: 2
VIII.2 Fotografías y videos 2
VIII.3 Planos..... 2
VIII.4 Instrumentos utilizados 2
VIII.5 Bibliografía 3

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

Se enlistan a continuación los instrumentos, documentos, elementos e información que respaldan la elaboración de la MIA-P:

VIII.1 Documentación:

1. Copia certificada del acta constitutiva de la empresa promovente.
2. Copia certificada de la identificación oficial del Representante Legal de la promovente.
3. Copia simple del documento que acredita la legal propiedad del predio.
4. Copia simple del Acta de Inspección No. IIA/2026/017 emitida por la PROFEPA respecto de las obras actuadas.
5. Programa de vigilancia ambiental.
6. Ficha técnica del Biodigestor Autolimpiable.
7. Estudio de Daños Ambientales –Medida de Compensación.

VIII.2 Fotografías y videos

1. Anexo Fotográfico.

VIII.3 Planos

1. Plano levantamiento de polígono del proyecto.
2. Plano de conjunto de distribución de áreas del proyecto.

VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Plan De Desarrollo Para La Municipalidad De Santiago Ixcuintla, Nayarit, 2024-2027**

- **Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Santiago Ixcuintla, Nayarit.**

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

- **Cartas INEGI Mapa Digital de México V6.1**

-

- **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021:** Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

- **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010- Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. –** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Anexo Normativo III – Lista de especies en Riesgo.

VIII.5 Bibliografía

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA.
- Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Desarrollo Urbano de Santiago Ixcuintla, 2024.
- Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Santiago Ixcuintla 2012.
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI.
- Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).
- Censo Población y Vivienda (Cuestionario ampliado).
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología.
- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- Téllez, O. 1995. Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría. México.
- Woolrich-Piña, G.A., Ponce-Campos, P., Loc-Barragán, J., Ramírez-Silva, J.P., Mata-Silva, V., Johnson, J.D., García-Padilla, E. y Wilson, L.D. 2016. The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation. Mesoamerican Herpetology 3: 376-448.
- Ramírez, R. y Cupul, F. 1999. Contribución al conocimiento de la flora de la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México. Ciencia Ergo Sum 6: 135-146.
- Naturalista, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: http://www.naturalista.mx/. Consulta: 10 de Julio del 2017.
- SIGEIA https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia
- Atlas Nacional De Riesgos http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/
- Portal de geo información 2024 http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- Mapa Digital de México https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/