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 6
I.2 Datos generales del promovente 6
I.2.1 Nombre o razón social 6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes 6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 6
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 7
I.3 Fecha de elaboración del presente instrumento 7

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

Punta Xantú.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica a 1.10 km al noreste de la localidad de Lo de Marcos, en el ejido de La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, estado de Nayarit; con localización en las coordenadas UTM de referencia: 13Q X=463,914.6562, Y=2,318,714.0523 DATUM WGS84.

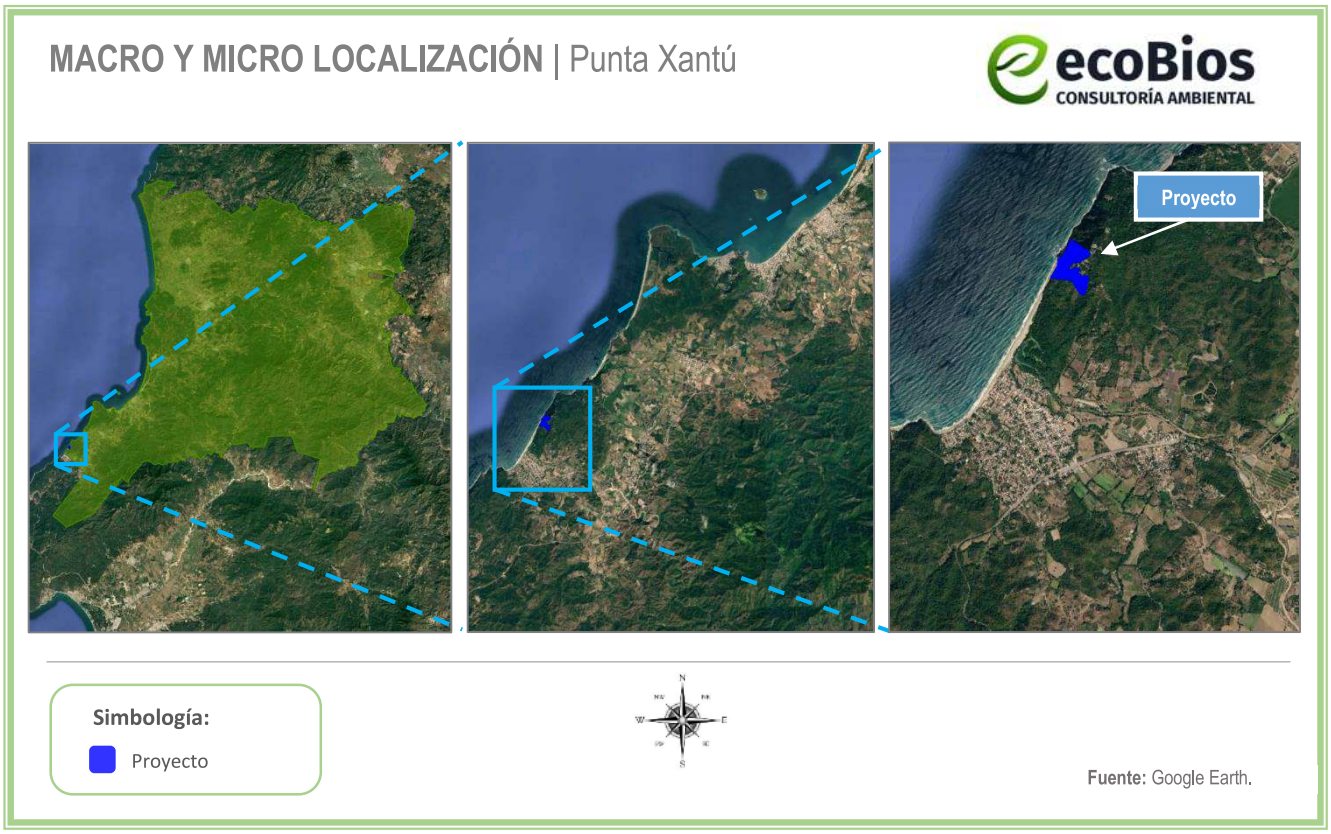


Figura I.1 Macro y micro localización del proyecto

Coordenadas UTM:

Tabla I.1 Coordenadas UTM del Polígono de la parcela 1280

CUADRO DE COORDENADAS DE PREDIO PROPIEDAD PARCELA 1280						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				34	2,318,714.0523	463,914.6562
34	35	S 15°10'49.79" W	192.981	35	2,318,527.8050	463,864.1220
35	36	N 85°13'40.89" W	38.094	36	2,318,530.9741	463,826.1598
36	7	N 32°54'56.73" W	182.876	7	2,318,684.4934	463,726.7838
7	6	N 35°29'48.35" W	26.63	6	2,318,706.1740	463,711.3210
6	5	N 61°09'47.10" E	54.964	5	2,318,732.6840	463,759.4690
5	40	N 46°44'52.25" E	49.796	40	2,318,766.8049	463,795.7379
40	41	S 52°29'29.98" E	83.31	41	2,318,716.0794	463,861.8248
41	42	N 47°59'20.39" E	30.383	42	2,318,736.4142	463,884.4001
42	34	S 53°31'56.34" E	37.623	34	2,318,714.0523	463,914.6562
SUPERFICIE = 26,548.184 m²						

Tabla I.2 Coordenadas UTM del Polígono de la parcela 1277

CUADRO DE COORDENADAS DE PREDIO PROPIEDAD PARCELA 1277						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,318,870.0170	463,735.4990
1	2	S 30°15'41.43" W	95.151	2	2,318,787.8320	463,687.5480
2	3	N 72°06'41.41" E	105.904	3	2,318,820.3620	463,788.3320
3	4	S 47°23'45.25" E	44.198	4	2,318,790.4430	463,820.8640
4	5	S 46°44'52.25" W	84.294	5	2,318,732.6840	463,759.4690
5	6	S 61°09'47.10" W	54.964	6	2,318,706.1740	463,711.3210
6	7	S 35°29'48.35" E	26.63	7	2,318,684.4934	463,726.7838
7	8	N 84°13'39.65" W	143.348	8	2,318,698.9107	463,584.1626
8	68	N 82°33'14.43" W	51.699	68	2,318,705.6105	463,532.8993
68	ZF18	N 26°43'19.65" E	41.327	ZF18	2,318,742.5236	463,551.4825
ZF18	ZF17	N 29°02'02.14" E	74.22	ZF17	2,318,807.4163	463,587.5034
ZF17	ZF16	N 20°59'48.77" E	28.625	ZF16	2,318,834.1405	463,597.7601
ZF16	ZF15	N 12°07'39.93" E	38.328	ZF15	2,318,871.6130	463,605.8125
ZF15	ZF14	N 00°00'00" E	27.074	ZF14	2,318,898.6871	463,605.8125
ZF14	ZF13	N 53°08'04.62" E	5.94	ZF13	2,318,902.2506	463,610.5648

ZF13	ZF12	N 29°14'06.22" E	17.321	ZF12	2,318,917.3656	463,619.0243
ZF12	17	S 75°42'26.13" E	4.338	17	2,318,916.2946	463,623.2280
17	ZF11	S 75°42'26.13" E	33.847	ZF11	2,318,907.9385	463,656.0275
ZF11	ZF10	N 58°37'25.16" E	49.584	ZF10	2,318,933.7550	463,698.3609
ZF10	ZF9	N 36°10'53.51" E	61.85	ZF9	2,318,983.6770	463,734.8736
ZF9	ZF8	N 18°15'49.96" E	17.189	ZF8	2,319,000.0000	463,740.2605
ZF8	ZF7	N 18°15'49.96" E	16.728	ZF7	2,319,015.8857	463,745.5031
ZF7	ZF6	N 03°29'24.76" W	15.331	ZF6	2,319,031.1887	463,744.5697
ZF6	ZF5	N 47°17'54.50" E	9.637	ZF5	2,319,037.7242	463,751.6518
ZF5	ZF4	N 67°52'48.49" E	15.969	ZF4	2,319,043.7371	463,766.4450
ZF4	ZF3	N 54°31'09.20" E	14.707	ZF3	2,319,052.2737	463,778.4214
ZF3	ZF2	N 63°51'57.01" E	18.14	ZF2	2,319,060.2640	463,794.7070
ZF2	ZF1	N 36°35'23.55" E	9.392	ZF1	2,319,067.8048	463,800.3053
ZF1	29	S 56°22'33.30" E	125.188	29	2,318,998.4832	463,904.5476
29	30	S 31°14'55.35" E	41.223	30	2,318,963.2410	463,925.9320
30	31	S 48°54'49.07" W	69.299	31	2,318,917.6980	463,873.7000
31	32	S 67°41'08.12" W	50.357	32	2,318,898.5780	463,827.1140
32	33	S 34°57'17.15" W	28.6	33	2,318,875.1370	463,810.7280
33	1	S 86°06'23.47" W	75.403	1	2,318,870.0170	463,735.4990
SUPERFICIE = 63,762.157 m^2						

Tabla I.3 Coordenadas UTM del Polígono de la parcela 1277 fuera de zona federal

CUADRO DE COORDENADAS DE PREDIO PROPIEDAD PARCELA 1277 FUERA DE ZONA FEDERAL						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				PM14	2,319,042.0137	463,726.8094
PM14	PM13	S 16°47'48.26" W	8.453	PM13	2,319,033.9209	463,724.3665
PM13	PM12	S 03°28'54.90" E	15.591	PM12	2,319,018.3583	463,725.3134
PM12	PM11	S 18°21'52.11" W	26.768	PM11	2,318,992.9535	463,716.8799
PM11	PM10	S 36°10'53.51" W	54.747	PM10	2,318,948.7644	463,684.5602
PM10	PM9	S 58°37'25.16" W	37.195	PM9	2,318,929.3985	463,652.8043
PM9	49	N 75°42'26.13" W	21.469	49	2,318,934.6987	463,631.9999
49	50	N 25°29'01.54" E	206.11	50	2,319,120.7560	463,720.6800
50	PM18	S 56°22'33.30" E	77.456	PM18	2,319,077.8655	463,785.1765
PM18	PM|7	S 63°51'57.01" W	18.972	PM|7	2,319,069.5088	463,768.1440
PM|7	PM16	S 54°31'05.65" W	13.966	PM16	2,319,061.4023	463,756.7715

PM16	PM15	S 67°50'54.42" W	17.295	PM15	2,319,054.8809	463,740.7526
PM15	PM14	S 47°17'54.50" W	18.973	PM14	2,319,042.0137	463,726.8094
SUPERFICIE = 9,432.055 m²						

Tabla I.4 Coordenadas UTM del Polígono de Zona Federal Marítimo Terrestre

CUADRO DE COORDENADAS DE ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				ZF1	2,319,067.8048	463,800.3053
ZF1	ZF2	S 36°35'23.55" W	9.392	ZF2	2,319,060.2640	463,794.7070
ZF2	ZF3	S 63°51'57.01" W	18.14	ZF3	2,319,052.2737	463,778.4214
ZF3	ZF4	S 54°31'09.20" W	14.707	ZF4	2,319,043.7371	463,766.4450
ZF4	ZF5	S 67°52'48.49" W	15.969	ZF5	2,319,037.7242	463,751.6518
ZF5	ZF6	S 47°17'54.50" W	9.637	ZF6	2,319,031.1887	463,744.5697
ZF6	ZF7	S 03°29'24.76" E	15.331	ZF7	2,319,015.8857	463,745.5031
ZF7	ZF8	S 18°15'49.96" W	16.728	ZF8	2,319,000.0000	463,740.2605
ZF8	ZF9	S 18°15'49.96" W	17.189	ZF9	2,318,983.6770	463,734.8736
ZF9	ZF10	S 36°10'53.51" W	61.85	ZF10	2,318,933.7550	463,698.3609
ZF10	ZF11	S 58°37'25.16" W	49.584	ZF11	2,318,907.9385	463,656.0275
ZF11	ZF12	N 75°42'26.13" W	38.185	ZF12	2,318,917.3656	463,619.0243
ZF12	ZF13	S 29°14'06.22" W	17.321	ZF13	2,318,902.2506	463,610.5648
ZF13	ZF14	S 53°08'04.62" W	5.94	ZF14	2,318,898.6871	463,605.8125
ZF14	ZF15	S 00°00'00" E	27.074	ZF15	2,318,871.6130	463,605.8125
ZF15	ZF16	S 12°07'39.93" W	38.328	ZF16	2,318,834.1405	463,597.7601
ZF16	ZF17	S 20°59'48.77" W	28.625	ZF17	2,318,807.4163	463,587.5034
ZF17	ZF18	S 29°02'02.14" W	74.22	ZF18	2,318,742.5236	463,551.4825
ZF18	59	S 26°43'19.65" W	41.351	59	2,318,705.5892	463,532.8885
59	PM1	N 72°25'22.77" W	20.257	PM1	2,318,711.7067	463,513.5768
PM1	PM2	N 26°43'19.65" E	44.974	PM2	2,318,751.8773	463,533.8000
PM2	PM3	N 29°02'02.14" E	73.218	PM3	2,318,815.8944	463,569.3348
PM3	PM4	N 20°59'48.77" E	25.669	PM4	2,318,839.8588	463,578.5324
PM4	PM5	N 12°07'39.93" E	34.652	PM5	2,318,873.7376	463,585.8125
PM5	PM6	N 00°00'00" E	34.95	PM6	2,318,908.6881	463,585.8125
PM6	PM7	N 53°08'04.62" E	11.708	PM7	2,318,915.7122	463,595.1796
PM7	PM8	N 29°14'06.22" E	28.451	PM8	2,318,940.5391	463,609.0748
PM8	PM9	S 75°42'26.13" E	45.126	PM9	2,318,929.3985	463,652.8043

PM9	PM10	N 58°37'25.16" E	37.195	PM10	2,318,948.7644	463,684.5602
PM10	PM11	N 36°10'53.51" E	54.747	PM11	2,318,992.9535	463,716.8799
PM11	PM12	N 18°21'52.11" E	26.768	PM12	2,319,018.3583	463,725.3134
PM12	PM13	N 03°28'54.90" W	15.591	PM13	2,319,033.9209	463,724.3665
PM13	PM14	N 16°47'48.26" E	8.453	PM14	2,319,042.0137	463,726.8094
PM14	PM15	N 47°17'54.50" E	18.973	PM15	2,319,054.8809	463,740.7526
PM15	PM16	N 67°50'54.42" E	17.295	PM16	2,319,061.4023	463,756.7715
PM16	PM17	N 54°31'05.65" E	13.966	PM17	2,319,069.5088	463,768.1440
PM17	PM18	N 63°51'57.01" E	18.972	PM18	2,319,077.8655	463,785.1765
PM18	ZF1	S 56°22'33.30" E	18.169	ZF1	2,319,067.8048	463,800.3053
SUPERFICIE = 10,093.838 m^2						

Superficie total del predio: **109,836.234 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 de 50 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Esfera Mar, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

EMA150127EFA

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

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

I.2.4.1 Personas autorizadas para recibir notificaciones

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

I.2.5.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

ECOBIOS Consultoría Ambiental

Cedula profesional: 5530854

Miembro de la **Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C.**
Núm. Socio: SI18179

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

Registro PAPSAN: NR-SDS/063

Colaboró:

I.2.5.2 Dirección del responsable técnico del estudio

I.3 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 Selección del sitio 4
II.4 Inversión requerida 4
II.5 Vías de acceso 5
II.6 Ubicación y dimensiones del proyecto 5
II.7 Características particulares del proyecto 6
II.7.1 Descripción de obras a realizar 17
II.8 Etapas y actividades de trabajo 21
II.8.1 Programa general de trabajo 21
II.8.2 Etapa de preparación del sitio 23
II.8.3 Etapa de construcción 26
II.8.4 Etapa de operación y mantenimiento 31
II.9 Utilización de explosivos 36
II.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 36
II.11 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos 38
II.12 Etapa de abandono del sitio 39

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto está compuesto por diferentes etapas, comenzando por la preparación del sitio con el cambio de uso de suelo, para darle paso a la etapa de construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario que abarca un polígono de 109,836.234 m^2, constará de 141 unidades de alojamiento equivalentes a 162 cuartos de hotel; para las unidades hoteleras se consideran tres prototipos que dependerán del número de habitaciones (2, 3 y 4 habitaciones por nivel) agrupados en módulos de 4 niveles para favorecer la vista al mar; se contará con un módulo central que contará con áreas recreativas, SPA y gimnasio y área de habitaciones distribuidas en 6 niveles, con un total de 120 unidades de alojamiento para el hotel. Se contará con un total de 21 departamentos distribuidos en cuatro módulos de tres niveles. Para complementar las áreas recreativas mencionadas con anterioridad se contará con dos casas club y canchas de tenis; asimismo, se contará con vialidades y un área de servicios que estará conformada por una caseta de acceso de servicio, cuartos generales de mantenimiento, cuarto general de bombeo de agua potable, cisternas de agua potable y tratada, tanque elevado, cuarto de manejo de desechos y las instalaciones para empleados (cocinas, comedores, vestidores, baños y utilería) dentro del módulo BOH. La construcción del desarrollo se pretende realizar en 4 fases, mismas que se describirán a detalle más adelante en el presente capitulo. A futuro se contemplan unidades privativas de lujo (unifamiliares), mismas que no forman parte del presente estudio, sin embargo, en los planos anexos se proyecta la lotificación.

El presente proyecto ocupará predio propiedad y Zona Federal Marítimo Terrestre; ubicado a 1.10 km al noreste de la localidad de Lo de Marcos, en el ejido de La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, estado de Nayarit.

II.2 Naturaleza del proyecto

Consiste en un proyecto competencia de la Federación por tratarse de actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero con cambio de uso de suelo forestal que abarca Predio Propiedad y Zona Federal Marítimo Terrestre, contenidas en el artículo 28, fracciones VII, IX y X de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y artículo 5° incisos O), Q) y R) fracciones I y II de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**.

El polígono del presente proyecto se ubica cercano a zonas urbanizadas, en el ejido de La Peñita de Jaltemba, a aproximadamente a 1.10 km al noreste con la localidad de Lo De Marcos. El ecosistema costero en donde se encuentra el proyecto desde hace varios años se ha visto impactado por diversas actividades antropogénicas, así como por el impulso turístico que se le ha dado a la región, lo que ha incrementado su actividad económica a través del turismo, por lo que existe un aumento en la dinámica

poblacional, tanto regional como de otras partes del país y a nivel internacional, resultando así la necesidad de una expansión demográfica relacionada con la necesidad de acceso a diferentes servicios donde las condiciones naturales del suelo y biodiversidad en su mayoría han sido modificadas por diferentes actividades antropogénicas como es la construcción de hoteles, unidades habitacionales de descanso, entre otros, esto con el objeto de proporcionar diferentes servicios turísticos a la zona y por consecuencia incrementar la afluencia económica. Por lo anterior, se puede corroborar en campo que la vegetación se encuentra intervenida por diferentes actividades antropogénicas.

A consecuencia de este crecimiento, en el área donde se localiza el polígono se encuentra disponible el sistema de energía eléctrica nacional; así como calles de acceso. La zona carece del servicio de drenaje, por lo que, para el tratamiento de las descargas de aguas residuales, el proyecto ha optado por la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, misma que se describe más adelante.

El sitio del proyecto es un lugar incluido en un polo de desarrollo turístico dentro de la denominada "Riviera Nayarit", programa turístico prioritario para el Gobierno del Estado, y en general de todo el Municipio. Como se puede apreciar en la siguiente figura, el proyecto se encuentra colindante con desarrollo habitacionales y caminos de acceso, la zona de estudio se encuentra previamente impactada por las diferentes actividades antropogénicas, se observa que el polígono del proyecto colinda directamente al este, noreste y sureste con dichos desarrollos y se encuentra a aproximadamente 1.10 km de la localidad de Lo De Marcos, por lo que las condiciones de urbanización existentes en el área de influencia del sitio del proyecto son relevantes. La construcción del presente mejorará en gran medida la calidad paisajística de la zona.

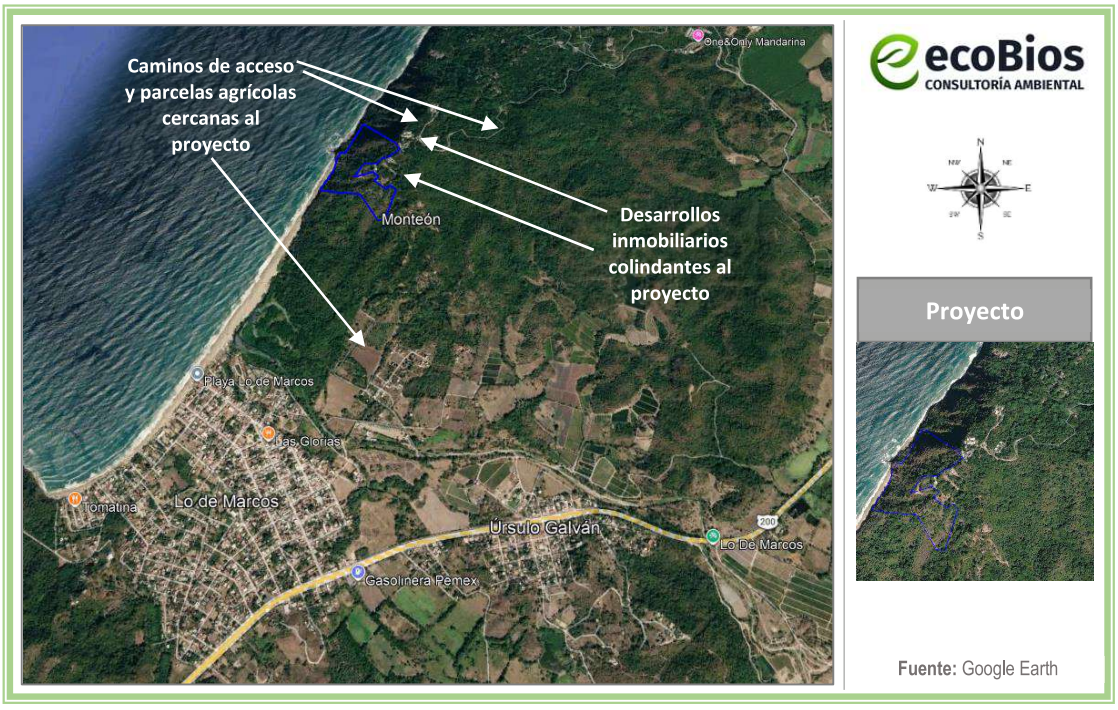


Figura II.1 Imagen satelital de las condiciones de urbanización colindantes con el sitio del proyecto

Por otra parte, se tiene la vocación de uso de suelo del polígono del proyecto como **TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad)**, de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit, (PMDUC), como se estudiará con más detalle en el capítulo III de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

El proyecto está considerado en el Título Primero, capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental, sección V, Evaluación del Impacto Ambiental Articulo 28, Fracción VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, Fracción IX. Desarrollos Inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros y Fracción X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo; competencia del Gobierno Federal para la evaluación en materia ambiental, según lo previsto en la **LGEEPA**. 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, el cual abarca zona federal marítimo terrestre y que requerirá cambio de uso del suelo de áreas forestales para desarrollo inmobiliario.

Para que en el inmueble puedan presentarse las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, la promovente realizará las gestiones necesarias para la obtención de licencias, factibilidades, constancias y permisos, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los requisitos de construcción, estructura, condiciones específicas o equipamiento que son obligatorios para cada tipo de obra, en los términos y las condiciones de la normatividad municipal, estatal y federal aplicable.

II.3 Selección del sitio

A continuación, se exponen algunos de los más importantes criterios por los que se seleccionó el sitio:

- Atractivo paisajístico de zona costera.
- Colindancia con caminos de acceso que facilitan la accesibilidad al predio.
- La zona se encuentra impactada previamente por actividades turísticas.
- Desarrollos inmobiliarios, construcciones turísticas, habitacionales y de servicios actuales cercanas.
- Cercanía a la zona urbana y turística de las localidades de Lo De Marcos, San Francisco, Sayulita, Los Ayala, Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba.
- Existencia de carreteras que conectan la zona del proyecto con la zona turística de la Riviera Nayarit.
- Factibilidad de servicios públicos.

II.4 Inversión requerida

Para el presente proyecto, se estima que para las actividades de **preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento** se requerirán $919,657,451.87 millones de pesos (de los cuales

$300,000.00 MNX serán destinados para la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación).

II.5 Vías de acceso

Existe una vía de acceso principal que parte desde la carretera Federal 200 Tepic - Puerto Vallarta, tomando la desviación desde el poblado Úrsulo Galván por calle Manuel Aguilar, se sigue ésta hasta caminos saca cosechas que llevan directo al predio del proyecto. (ver **Figura II.2**)

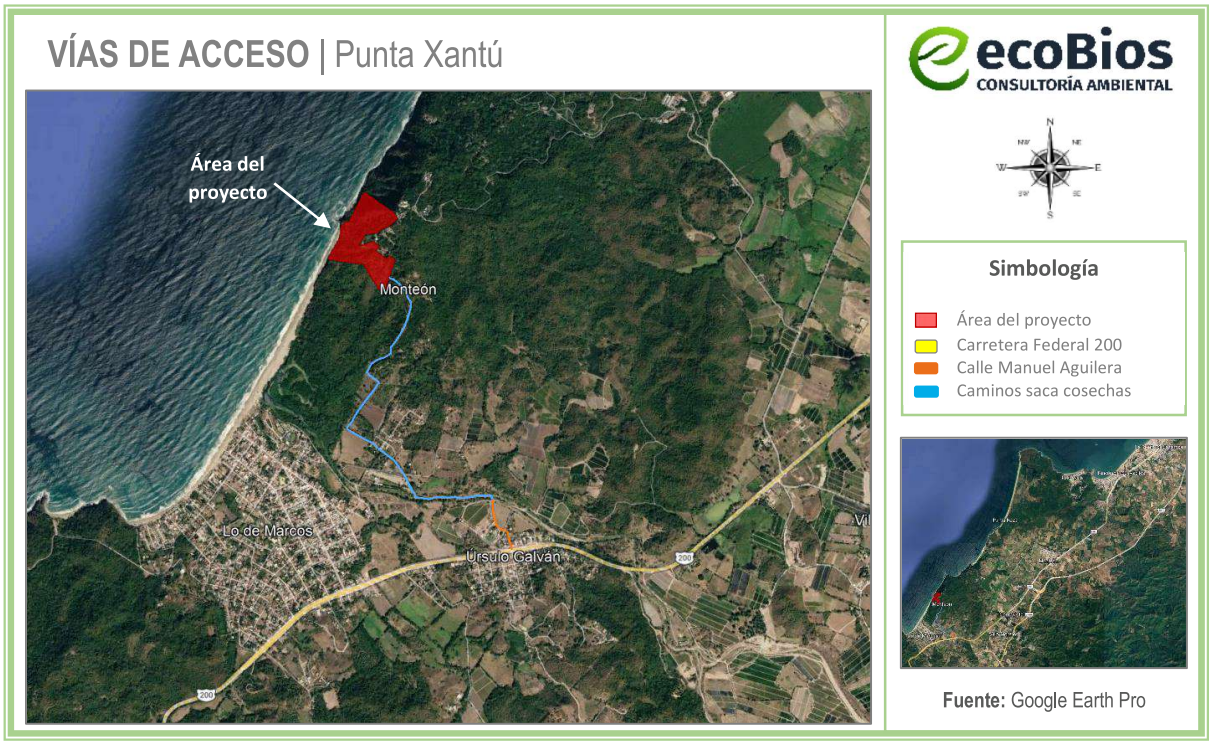


Figura II.2 Principales vías de acceso al predio

I.5.1 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona a la que pertenece el predio del proyecto y sus alrededores podría ser caracterizado como un proceso de urbanización en constante crecimiento; cuenta con sistema de energía eléctrica nacional, el proyecto también cuenta con servicio de recolección de basura por parte de la empresa concesionada para la "zona turística" denominada Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V. (GIRRSA).

II.6 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica a 1.10 km al noreste de la localidad de Lo de Marcos, en el ejido de la Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, estado de Nayarit; con localización en las coordenadas UTM de referencia: 13Q X=463,914.6562, Y=2,318,714.0523 DATUM WGS84. El proyecto abarca un polígono con

una superficie total de **109,836.234 m²** y se divide en tres áreas: Predio Propiedad y Zona Federal Marítimo Terrestre, como se observa a continuación.

Tabla II.1 Superficies del proyecto

Superficie del polígono	
Polígono	**Superficie (m²)**
Predio Propiedad polígono parcela 1280	26,548.184
Predio Propiedad polígono parcela 1277	63,762.157
Predio Propiedad polígono parcela 1277 fuera de Zona Federal	9,432.055
Zona Federal Marítimo Terrestre	10,093.838
Total	**109,836.234**

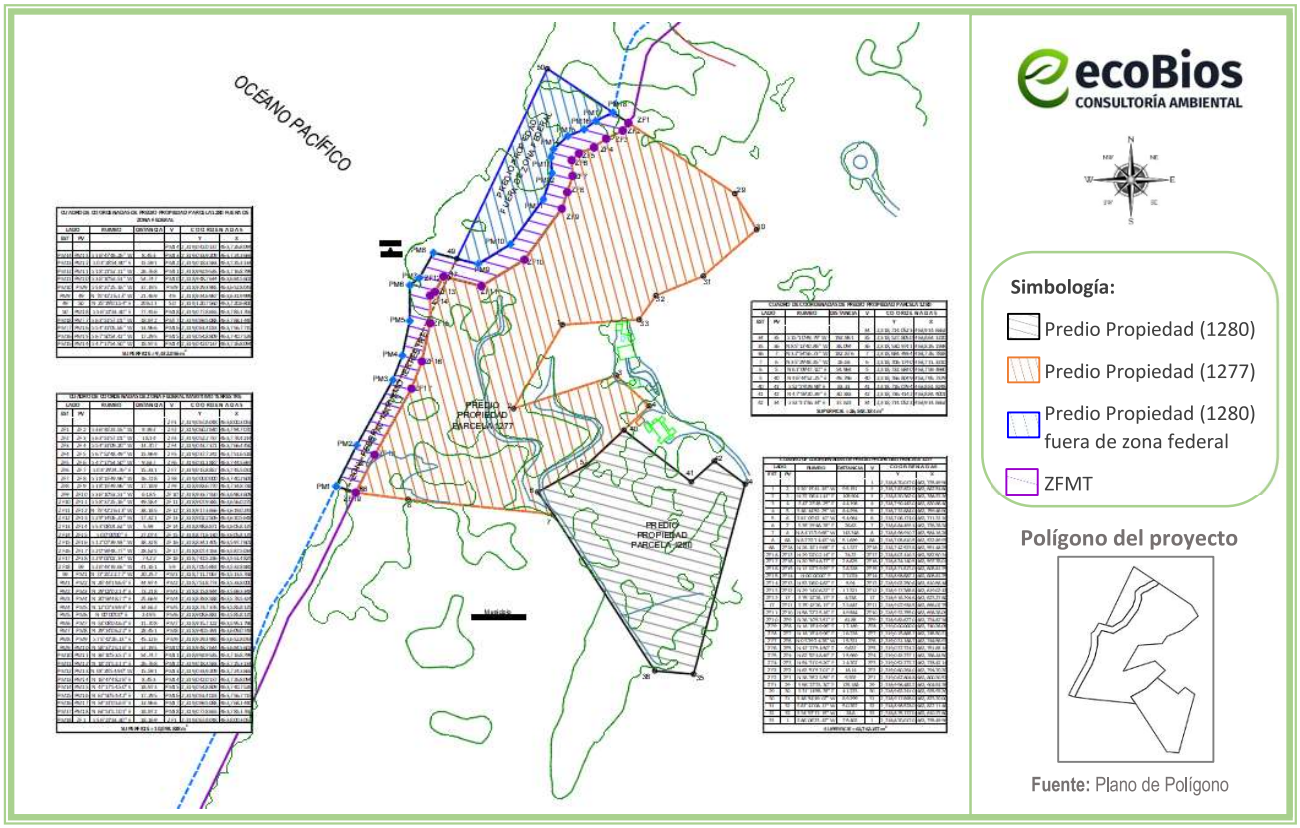


Figura II.3 Áreas que conforman el polígono del proyecto

II.7 Características particulares del proyecto

El proyecto está compuesto por diferentes etapas, comenzando por la preparación del sitio con el cambio de uso de suelo en una parte de la superficie del polígono, para continuar con la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario que abarca un polígono de 109,836.234 m², estará conformado por 141 unidades de alojamiento (equivalentes a 162 cuartos de hotel); para las unidades hoteleras se consideran tres prototipos que dependerán del número de habitaciones (2, 3 y 4

habitaciones por nivel) agrupados en módulos de 4 niveles para favorecer la vista al mar; se contará con un módulo central que contará con áreas recreativas, SPA y gimnasio y área de habitaciones distribuidas en 6 niveles, con un total de 120 unidades de alojamiento para el hotel. Se contará con un total de 21 departamentos distribuidos en cuatro módulos de tres niveles. Para complementar las áreas recreativas mencionadas con anterioridad se contará con dos casas club y canchas de tenis; asimismo, se contará con vialidades, estacionamiento y un área de servicios que estará conformada por una caseta de acceso de servicio, cuartos generales de mantenimiento, cuarto general de bombeo de agua potable, cisternas de agua potable y tratada, tanque elevado, cuarto de manejo de desechos y las instalaciones para empleados (cocinas, comedores, vestidores, baños y utilería) dentro del módulo BOH. Contará con áreas de depósitos de desechos, se contempla una PTAR para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la operación del proyecto y energías renovables.

A continuación, en la **Figura II.4** se presenta el diagrama general del proyecto, en donde se aprecia la distribución de las torres de departamentos y hotel, así como las amenidades, estacionamiento, andadores, entre otras que conforman el proyecto y se indica el número de niveles de cada edificio. Además, se aprecia la delimitación de los que serán en un futuro los lotes privativos.

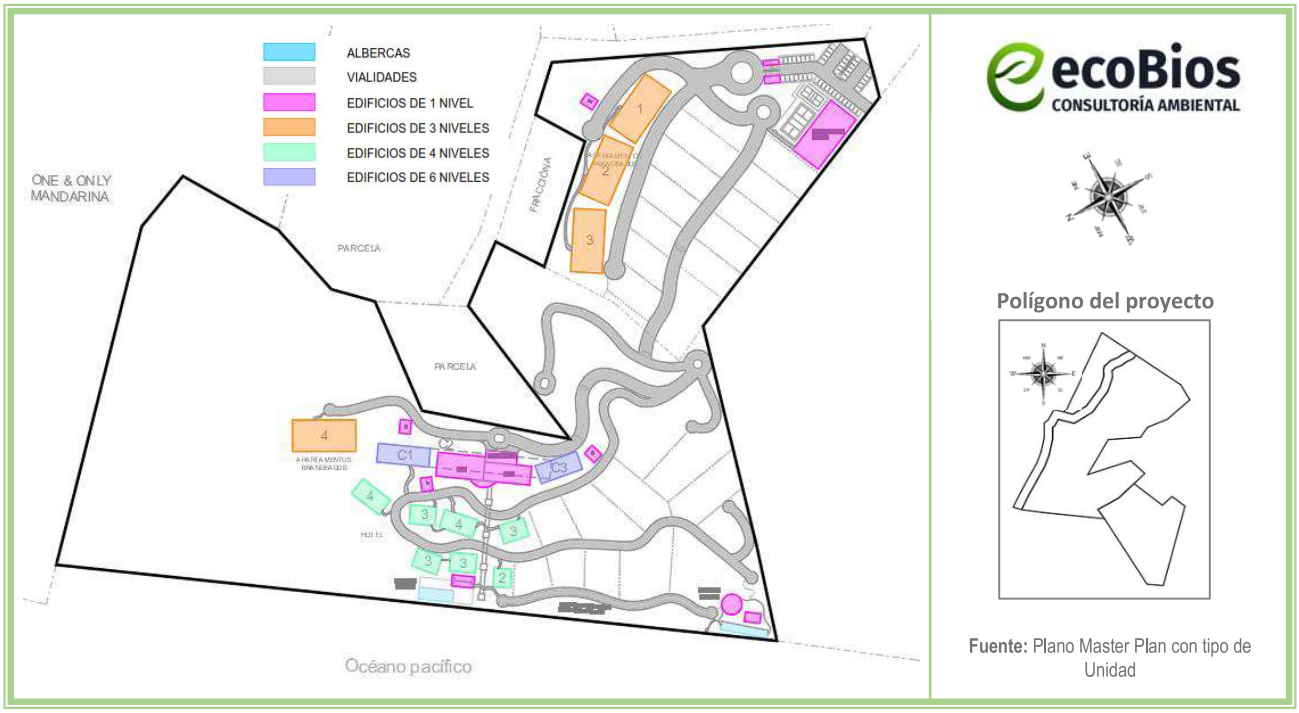


Figura II.4 Diagrama general del proyecto

En la **Figura II.4.1** se muestra el detalle del diagrama de impacto, donde se observan las huellas de desplante correspondientes a las diferentes áreas que integran el proyecto.
En la **Figura II.5** se tiene el detalle del diagrama de la afectación de la zona federal marítimo terrestre, donde se observan las obras que se proyectan dentro del polígono de ZFMT, mismas que no generarán

un impacto relevante, puesto que solo ocuparán una pequeña parte del polígono delimitado de zona federal, como se detalla más adelante en las tablas de superficies.

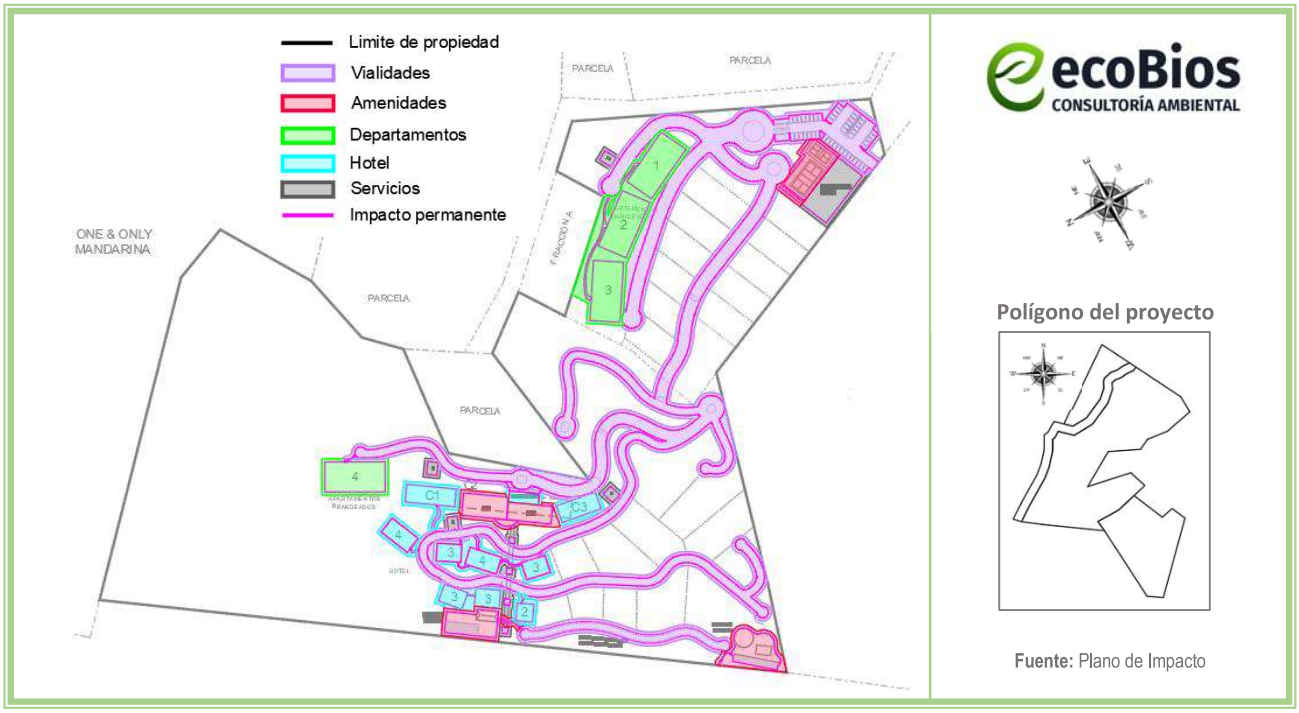


Figura II.4.1 Detalle del diagrama de impacto, donde se muestran las huellas de desplante del proyecto



Figura II.5 Detalle del diagrama de la afectación de la zona federal marítimo terrestre

En la **Figura II.6** se tiene el detalle del diagrama de tipo de vialidad, en el que se puede observar la vialidad principal, la vialidad secundaria, túneles y andadores.

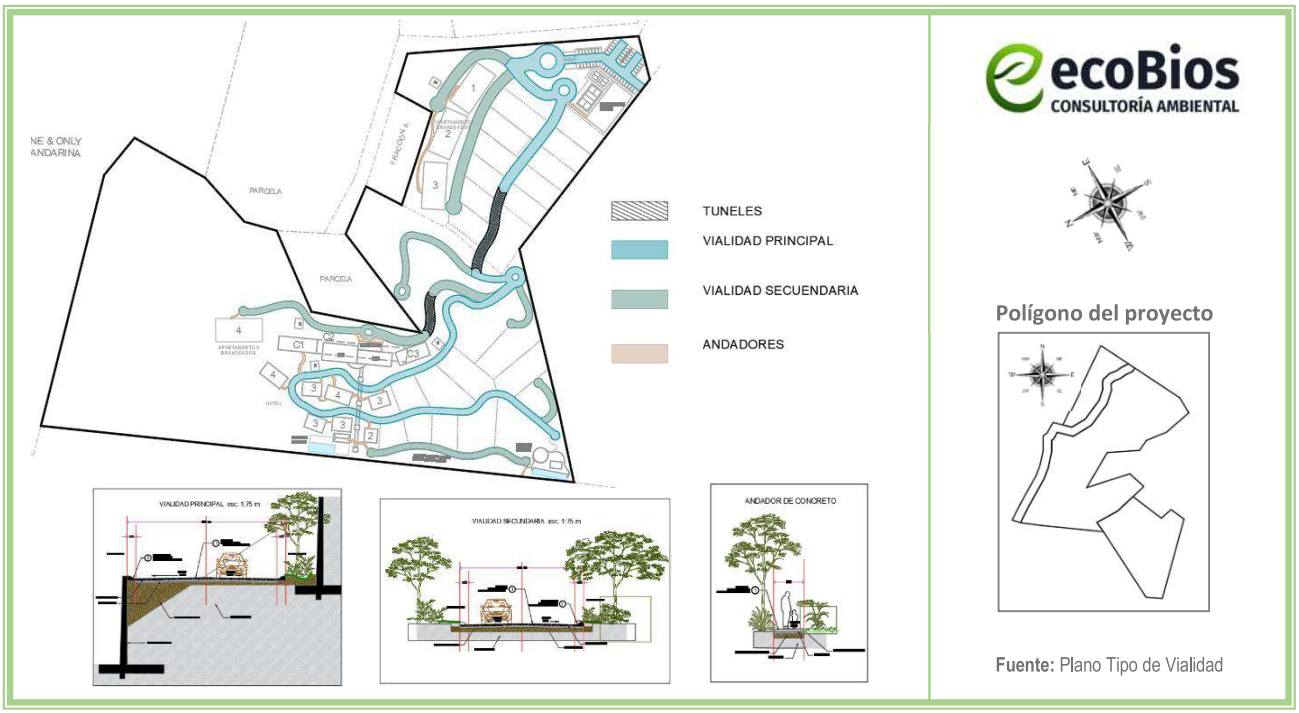


Figura II.6 Detalle del diagrama de tipo de vialidad

En la **Figura II.7** se presenta el detalle del diagrama depósitos y desechos, donde se observa la ubicación de prototipos de estos módulos de servicios dentro del desarrollo.



Figura II.7 Detalle del diagrama de depósitos y desechos

Como parte de las obras contempladas para el proyecto, se prevé la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), destinada al tratamiento de las aguas residuales generadas durante la operación del proyecto, con el propósito de proporcionar un manejo y tratamiento adecuado de los efluentes. En las siguientes imágenes se presenta el diseño de la PTAR y la red de drenaje sanitario proyectados para el proyecto:

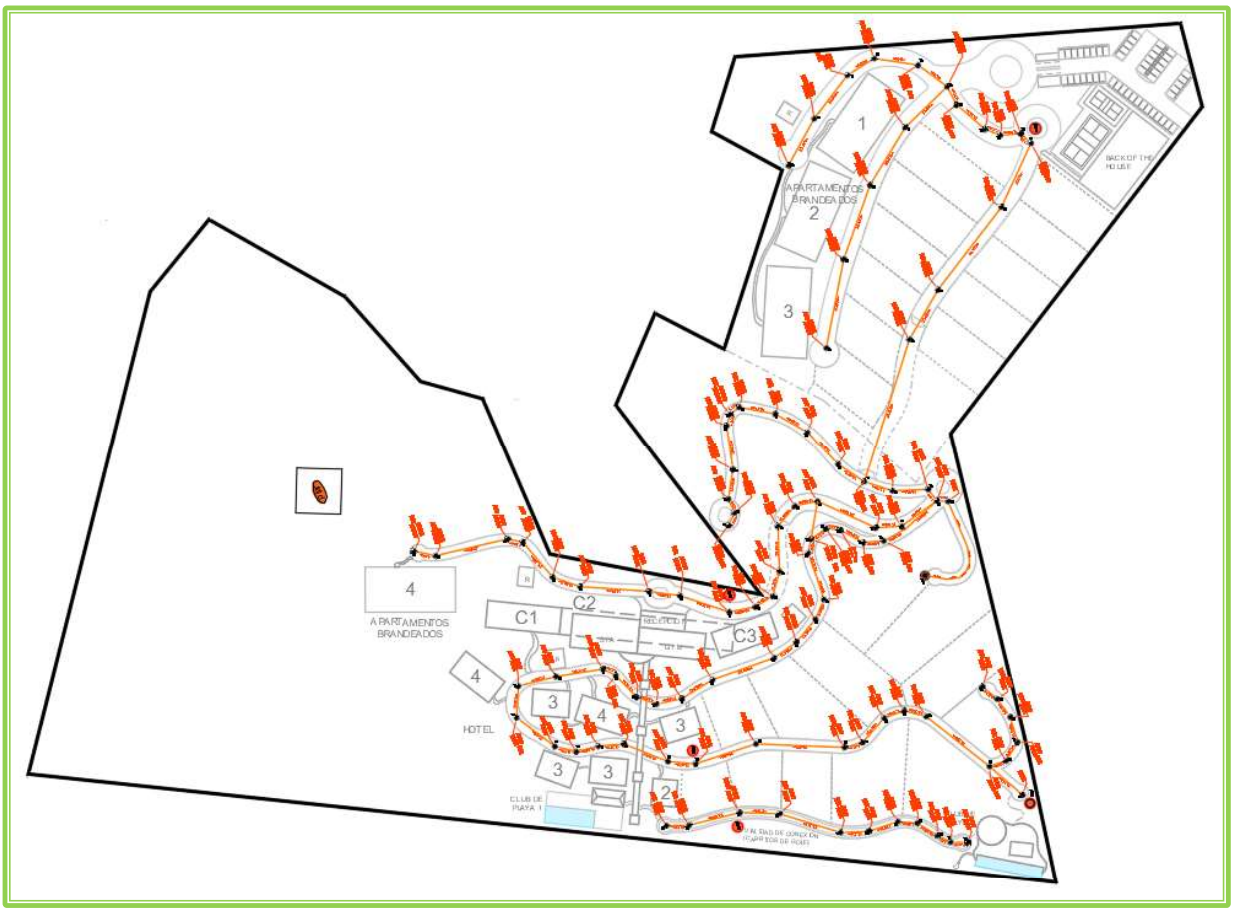


Imagen II.1 Red de drenaje sanitario y ubicación de la PTAR

Para la red de drenaje sanitario del proyecto contará con las siguientes características y especificaciones:

Cantidades de tubería:

*Tubería de PEAD CORRUGADO sanit. 20 cm de 0 (8") - 1261 m

*Tubería de PEAD CORRUGADO sanit. 15 cm de 0 (6") - 384 m

Pozos de visita:

*Pozos de visita de 1.20 m – 99 pza

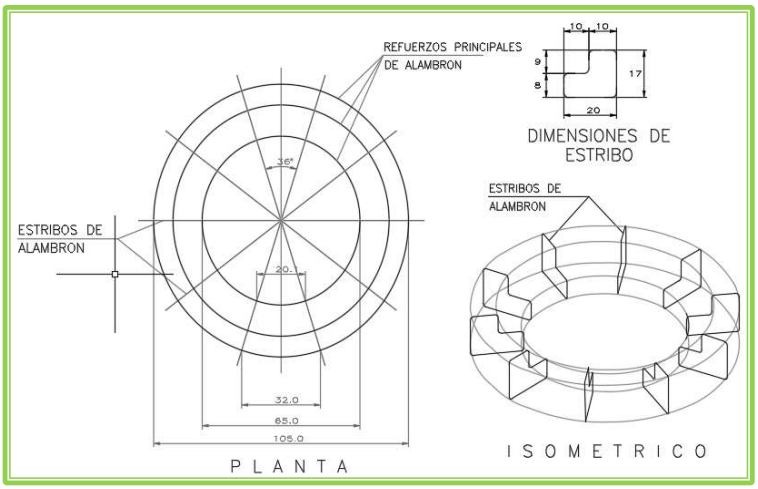


Imagen II.2 Detalle de armado de remate de concreto para pozo de visita

Especificaciones:

1	MANGA DE EMPOTRAMIENTO HERMETICO
2	CODO 90°
3	CODO 45°
4	TEE
5	SILLETA CEMENTAR
6	UNION ESPIGA-CAMPANA CON ANILLO ESLASTOMETRICO
7	TUBERIA PVC SANITARIA CON JUNTA HERMETICA

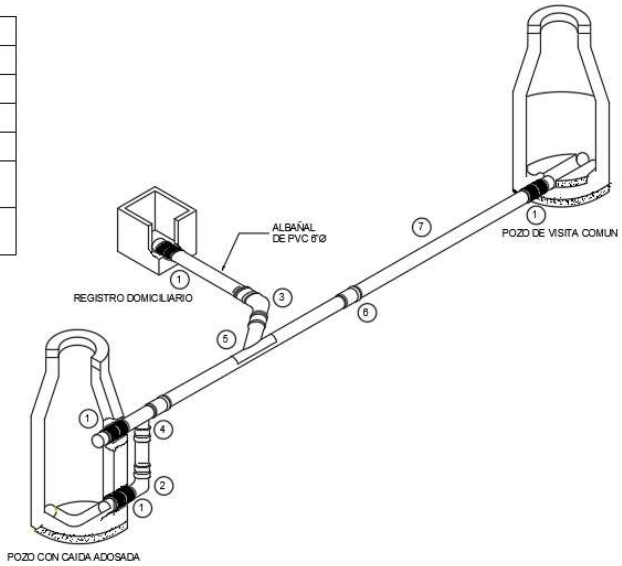


Imagen II.3 Descarga domiciliaria

El pozo de visita cuenta con las siguientes especificaciones:

1. Brocal y tapa ciega de Fo. Fo. De 0.65 cm de 65 kg.
2. Anillo de concreto simple 200 kg/cm^2.
3. Muro de ladrillo aplanado interior y exterior con mortero-cemento, arena proporción 1:2 con impermeabilizante integral de 2 cm de espesor y junteado con mortero 1:3.
4. Cimentación de concreto simple con impermeabilizante integral f'c = 200 kg/cm^2 hasta 0.10 cm sobre lomo de la tubería efluente.

5. Atarjeas
6. Media caña a base de concreto simple f'c = 200 kg/cm^2 hasta el eje de la tubería efluente.
7. Anillo de concreto simple f'c= 200 kg/cm^2 de 0.10 m de ancho para las tuberías influentes.
8. Se deberán utilizar adaptadores de PVC para entroncar a los pozos de vista con recubrimiento exterior de mortero o algún otro sellador adecuado entre la tubería y el anillo de mortero.
9. Escalones de Fo.Fo. tipo marino con separación de 30 cm.
10. Todos los concretos y morteros deberán ser elaborados con cemento Tipo II.
11. En zonas no pavimentadas, el nivel del brocal y tapa de Fo. Fo. deberá de ser de 0.10 m por debajo del terreno natural.

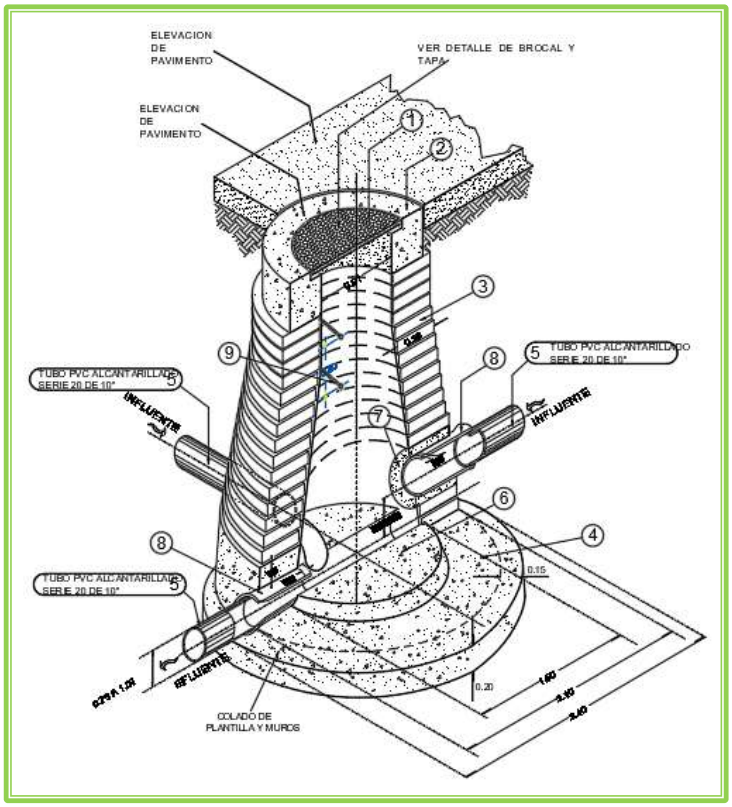


Imagen II.4 Pozo de visita

- Las cotas de terreno se consideraron como de piso o pavimento terminado.
- Todas las tuberías en atarjeas serán de PVC, alcantarillado serie 20 de 25 cm. de diámetro y la de descarga será del mismo material, pero de 15 cm. (6" Ø).
- Las descargas domiciliarias se conectarán a las atarjeas invariablemente mediante silletas y codos y con material del mismo de las tuberías; PVC.
- Todas las descargas domiciliarias se conectarán directamente a las tuberías y por ningún motivo a los pozos de visita.

- Los pozos de visita deberán tener tapas y brocales de fierro fundido de 60 cm. de diámetro, tipo estándar mediana y sin ranuras. Los escalones serán de Fo. Fo. tipo marino con separación de 30 cm.
- Las aguas pluviales tanto del interior de las viviendas como exteriores deberán canalizarse a las calles o bien al subsuelo. Por ningún motivo se conectarán con la red de atarjeas.

Especificaciones de la PTAR:

LISTA DE ELEMENTOS DE LA PTAR	
NUM.	CONCEPTO
1	CANAL DESARENADOR
2	CÁRCAMO DE BOMBEO
3	TANQUE DE AEREACIÓN
4	TANQUE DE SEDIMENTACIÓN
5	VERTEDERO DE AGUA CLARIFICADA
6	TANQUE DE CONTACTO DE CLORO
7	TABLERO DE CONTROL
8	CUARTO DE CONTROL DE MOTORES
9	SISTEMA DE DESINFECCIÓN
10	CISTERNA 20 M3
11	CUARTO DE MÁQUINAS DE BOMBEO
12	LECHO DE SECADOS
13	PATIO DE MANIOBRAS

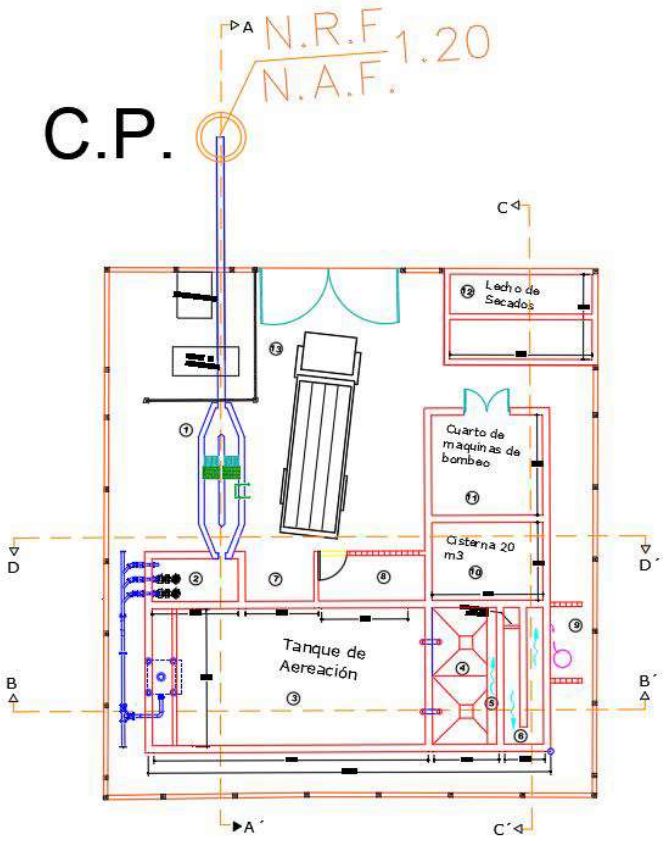
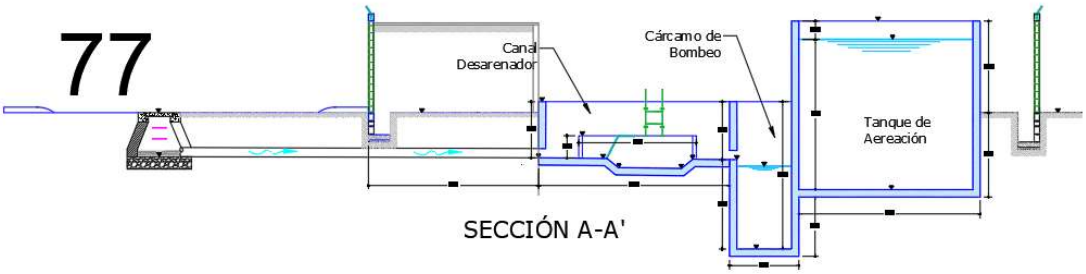


Imagen II.5 Especificaciones y detalle del diagrama de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto



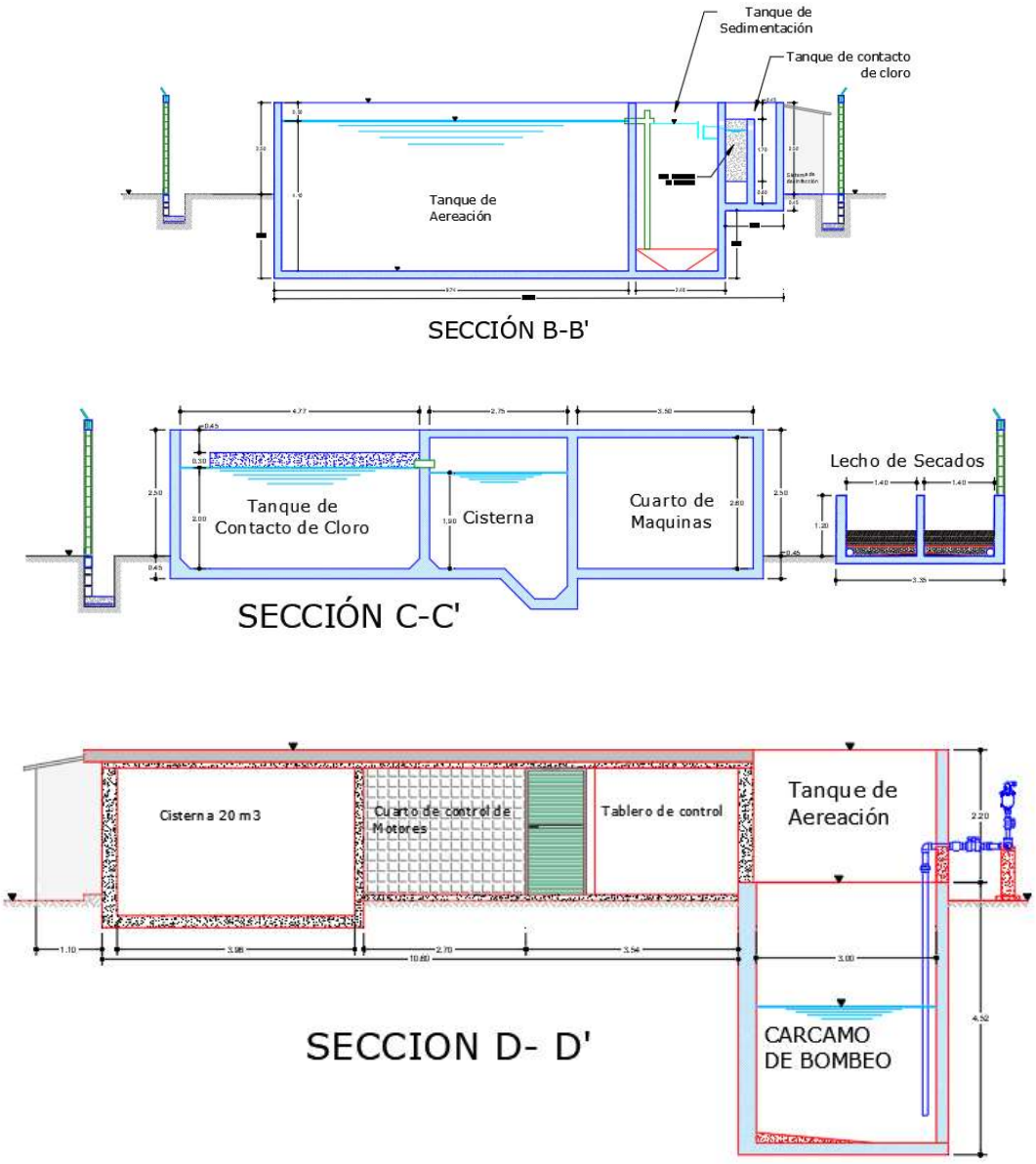


Imagen II.5.1 Se presentan las secciones en donde se muestran las características y dimensiones verticales de la PTAR de acuerdo a la Imagen II.5

En cuanto al abastecimiento de agua potable, aún se encuentra por definir la fuente de suministro que será utilizada para el desarrollo. Como primera opción, se considera la posibilidad de conectarse a la red de agua potable existente, siempre que se cuente con la factibilidad y disponibilidad del servicio. En caso de que dicha conexión no sea viable, se contempla como alternativa el abastecimiento mediante un pozo, sujeto a la obtención de los permisos y autorizaciones correspondientes. La fuente de abastecimiento definitiva se determinará una vez que se cuente con la información de factibilidad de los servicios.

A continuación, se presentan las características y especificaciones de la red de agua por bombeo:

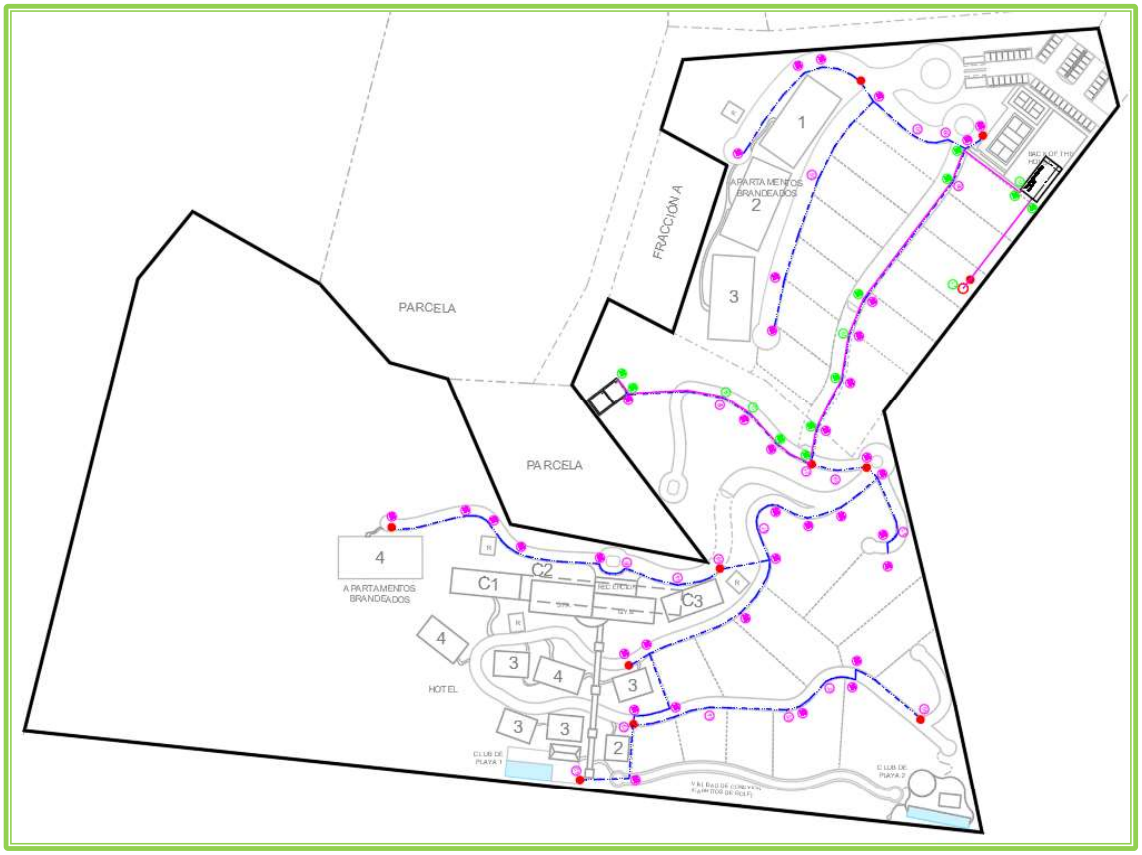


Imagen II.6 Red de agua por bombeo

Total de metros lineales para tubería con su diámetro:

Tubería de PVC hidráulica RD -26 de:

100 mm (4" 0) de diámetro – 365.32 ML

50 mm (2" 0) de diámetro – 1,237.71 ML

Lista de materiales:

1.- Abrazadera de 1/2" con roscas.
2.- Válvula de inserción 1/2" Ø de bronce.
3.- Cople rosca macho 20mm x 1/2" de PVC.
4.- Tubo PEAD KITEC AZUL 1/2" x 7.6
5.- Codo 90° 1/2" Ø de fierro galvanizado.
6.- Tubo de 1/2" Ø de fierro galvanizado.
7.- Válvula restrictora de flujo antifraude.
8.- Medidor de 15 cm. para conexiones DE 13 mm.
9.- TEE 1/2" Ø de fierro galvanizado.

10.- Llave NARIS de bronce.
11.- Conexión a vivienda de 1/2" Ø.
12.- Bota de Fo.Fo. con registro / compuerta.

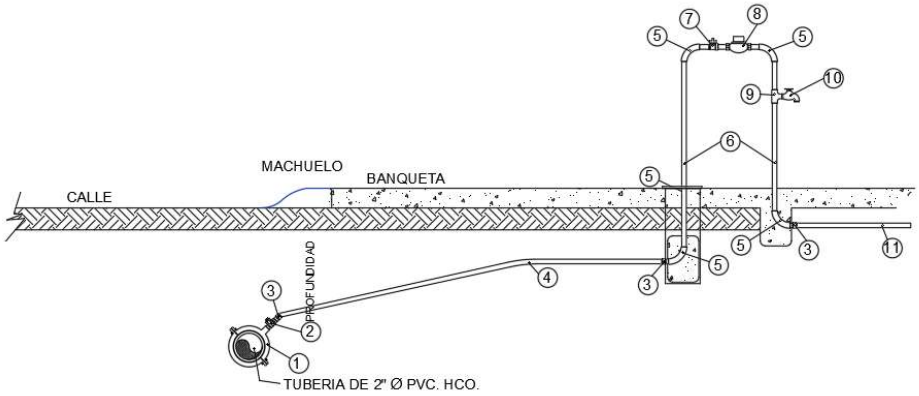


Imagen II.7 Diagrama de instalación de las tuberías

En la siguiente imagen se muestra el isométrico que indica la forma de unir el contramarco con las varillas de la losa por medio de una varilla de 9.5 mm. (3/8 Ø) soldada perimetralmente el contramarco.

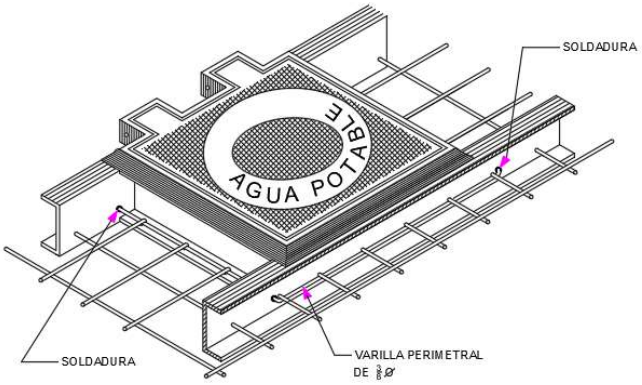


Imagen II.8 Isométrico de unión del contramarco con las varillas de la losa

Especificaciones:

- Las válvulas de seccionamiento serán resistentes de sello flexible con certificado de calidad vigente.
- Las cajas de válvulas deberán dejar libres las extremidades para su reposición y los muros serán de tabique rojo a tesón.
- Las tapas de las cajas de válvulas serán de acuerdo al tipo de vialidad y su flujo en medianas o pesadas según sea el caso o el equivalente a hierro dúctil sentadas siempre en un contramarco.
- La profundidad mínima de instalación de todas las tuberías es de 90 centímetros al lomo del tubo.
- Considerar siempre la plantilla, acostillado y encamado con arena de río.

- El tipo de la toma domiciliaria será para calles o avenidas donde sean pavimentadas (empedrado ahogado en cemento, concreto hidráulico o pavimentado) tubo ramal PEAD de 1/2" que cuente con certificado de calidad y para calles en terreno natural con tubo ramal de polietileno de alta densidad de 16mm marca Omega.
- Para tomas domiciliarias el OROMAPAS ha modificado la construcción del cuadro de medición, eliminado la bota y válvula de banqueta y anexándole una válvula antifraude y medidor.
- Siempre debe considerarse para uniones en codos, cruces, tee, serán en fierro fundido de 4,6 y 8" en adelante con extremidad en PVC.
- Toda la infraestructura hidráulica deberá cumplir con la prueba hidrostática a una presión de 10 kg/cm^2. Tiempo de prueba 20 minutos.
- Equipamiento de Electro-Mecánico de nueva fuente:
  -Deberá considerar como mínimo un ademe de 10" de diámetro, en cumplimiento con las especificaciones técnicas de la C.N.A.
  -Respecto a el equipamiento Electro-Mecánico deberá cumplir con las Esp. Técnicas de la C.N.A., tanto en columna y descarga, así como también en cuestiones eléctricas se deberá considerar Variadores de Velocidad con todo y su equipamiento eléctrico.
  -Deberá considerar plantas generadoras de energía eléctrica como suministro emergente, con un 30% mayor a la capacidad del equipo de bombeo, integrando en su arranque un transfer de conducción.

*Para mayor detalle consultar Plano Red de Agua por Bombeo, anexo al presente documento.

El uso actual del suelo según la carta de vegetación serie VII del INEGI en donde se encuentra el predio del proyecto, pertenece a Palmar Natural.

II.7.1 Descripción de obras a realizar

En la siguiente tabla se resumen los conceptos y superficies que integran el proyecto, mismas que son objeto del presente estudio, en base a las **Figuras II.4** a la **II.7**.

Tabla II.2 Superficie de obras a construir en el polígono

Punta Xantú	
Planta Baja (desplante)	
Predio Propiedad	**Superficie (m^2)**
Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	130.00
Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, desplante 195.00 m^2 cada torre)	780.00
Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, desplante 260.00 m^2 cada torre)	520.00
C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	390.00
C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	325.00

Departamentos(4 torres de 800 m^2 de desplante cada una)	3,200.00
Recepción	200.00
SPA	450.00
Gimnasio	350.00
Palapa Club de Playa 1	100.00
Alberca club de playa 1	165.00
Terraza descubierta club de playa 1	265.00
Palapa Club de Playa 2	190.60
Terraza descubierta club de playa 2	214.72
Canchas	702.17
Oficinas administrativas	30.00
Ama de llaves y ropería (4 módulos en total, cada uno de 60 m^2)	240.00
Caseta control	45.00
Estacionamiento	700.00
Elevadores exteriores (4 elevadores de 16.00 m^2 cada uno)	64.00
Back of the House (BOH)	800.00
PTAR	315.55
Área de servicio (4 módulos de 59.96 m^2 cada uno, incluye cuartos de depósitos y desechos)	239.84
Vialidad	12,351.96
Andadores	355.24
Banquetas, machuelos, rotondas, etc.	7,256.70
Áreas verdes (contemplando camellones como jardineras)	11,761.54
Área natural libre de obras	57,600.08
Zona Federal Marítimo Terrestre	
Alberca club de playa 2	150.00
Parte de terraza descubierta club de playa 2	75.28
Andador	8.61
Parte de banquetas, machuelos, rotondas, etc.	68.87
Parte de vialidad	84.88
Suelo natural sin obras	9,706.20
Superficie total: **109,836.234 m^2**	

Punta Xantú	
Obras Nivel 2 al 5	**Superficie (m^2)**
Predio Propiedad	
Nivel 1 Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	130.00

Nivel 1 Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, 195.00 m^2 cada torre)	780.00
Nivel 1 Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, 260.00 m^2 cada torre)	520.00
Nivel 1 C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	390.00
Nivel 1 C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	325.00
Nivel 1 Departamentos(4 torres de 800 m^2 cada una)	3,200.00
Nivel 2 Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	130.00
Nivel 2 Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, 195.00 m^2 cada torre)	780.00
Nivel 2 Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, 260.00 m^2 cada torre)	520.00
Nivel 2 C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	390.00
Nivel 2 C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	325.00
Nivel 2 Departamentos(4 torres de 800 m^2 cada una)	3,200.00
Nivel 3 Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	65.00
Nivel 3 Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, 195.00 m^2 cada torre)	780.00
Nivel 3 Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, 260.00 m^2 cada torre)	520.00
Nivel 3 C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	390.00
Nivel 3 C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	325.00
Nivel 4 C2 (Habitaciones Grupo Central 2)	910.00
Nivel 5 C2 (Habitaciones Grupo Central 2)	910.00
Superficie libre de obras	85,152.40
Zona Federal marítimo Terrestre	
Suelo natural sin obras	10,093.838
Superficie total: **109,836.234 m^2**	

Nota: No se considera en el total de superficie ya que serán construidos sobre la misma superficie de desplante del nivel 1.

A continuación, se presenta el resumen de las superficies techadas del proyecto, para el cálculo del C.O.S. y C.U.S., mismo que se realiza en el Capítulo III del presente estudio:

Tabla II.3 Superficie de desplante de obras techadas del proyecto (C.O.S.)

Punta Xantú	
Desplante de obras Techadas	**Superficie (m^2)**
Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	104.00
Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, 156.00 m^2 de superficie techada)	624.00
Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, 208.00 m^2 de superficie techada)	416.00
C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	312.00
C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	260.00
Departamentos(4 torres de 640.00 m^2 de superficie techada)	2,560.00

Recepción	160.00
SPA	360.00
Gimnasio	350.00
Palapa Club de Playa 1	100.00
Palapa Club de Playa 2	190.60
Oficinas administrativas	30.00
Ama de llaves y ropería (4 módulos en total, cada uno de 60 m^2)	240.00
Caseta control	45.00
Elevadores exteriores (4 elevadores de 16.00 m^2 cada uno)	64.00
Back of the House (BOH)	800.00
PTAR	33.07
Área de servicio (4 módulos de 59.96 m^2 cada uno, incluye cuartos de depósitos y desechos)	239.84
Total obras techadas	**6,888.51**

Tabla II.4 Superficie de obras techadas del proyecto (C.U.S.)

Punta Xantú	
Superficies de obras Techadas	**Superficie (m^2)**
Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	364.00
Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, 624.00 m^2 por torre)	2,496.00
Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, 832.00 m^2 de superficie techada)	1,664.00
C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	1,248.00
C2 (Habitaciones Grupo Central 2)	1,456.00
C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	1,040.00
Departamentos(4 torres de 1,920.00 m^2 de superficie techada)	7,680.00
Recepción	160.00
SPA	360.00
Gimnasio	350.00
Palapa Club de Playa 1	100.00
Palapa Club de Playa 2	190.60
Oficinas administrativas	30.00
Ama de llaves y ropería (4 módulos en total, cada uno de 60 m^2)	240.00
Caseta control	45.00
Elevadores exteriores (4 elevadores de 16.00 m^2 cada uno)	64.00
Back of the House (BOH)	800.00
PTAR	33.07

Área de servicio (4 módulos de 59.96 m^2 cada uno, incluye cuartos de depósitos y desechos)	239.84
Total obras techadas	**18,560.51**

II.8 Etapas y actividades de trabajo

II.8.1 Programa general de trabajo

Se considera que el proyecto será construido en 4 fases (ver **Figura II.8**) en un periodo total de 54 meses, una vez obtenida la Autorización de Impacto Ambiental. Además, de la etapa de preparación del sitio dentro de la cual se llevará a cabo el cambio de uso de suelo. Por todo lo anterior se contempla la etapa de preparación del sitio en la **Tabla II.5** y la etapa de construcción en la **Tabla II.6** donde se contemplan las actividades que se llevarán a cabo en cada una de las fases.

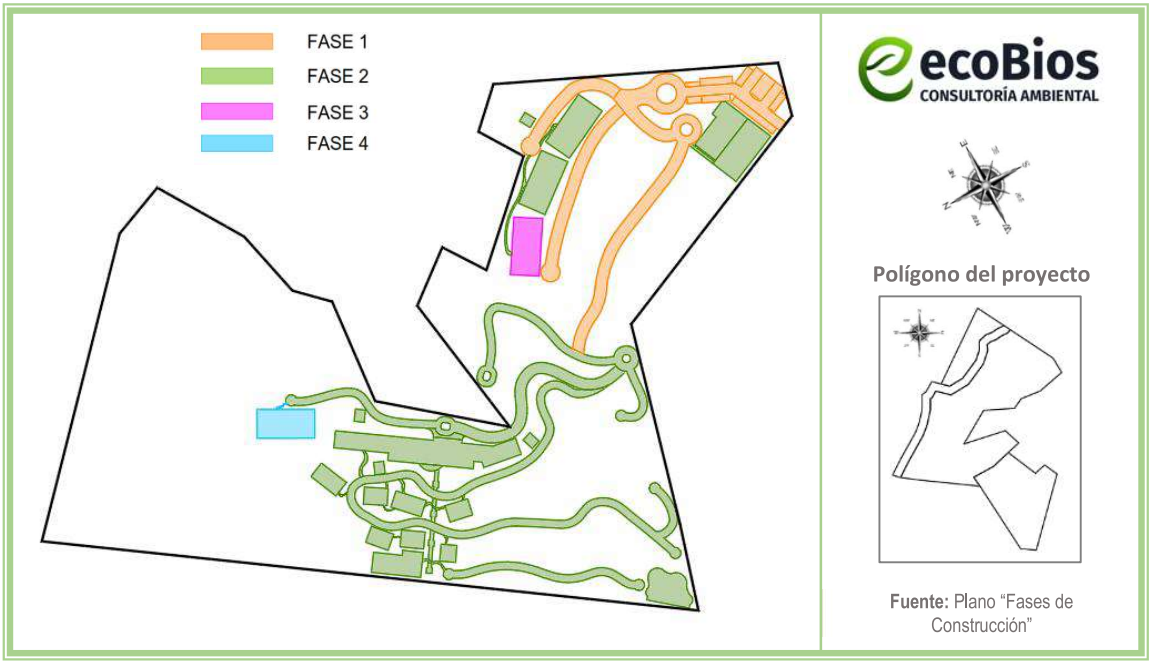


Figura II.8 Fases de construcción

Tabla II.5 Cronograma de actividades para la etapa de preparación del sitio

Actividad	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Preparación del sitio						
Cambio de uso del suelo						
Limpieza del terreno						
Nivelación del terreno y compactación						

Tabla II.6 Cronograma de actividades para la etapa de construcción

Actividad	Meses								
	6	12	18	24	30	36	42	48	54
Construcción									
Trazo, delimitación de obras de construcción									
Obras de cimentación									
Introducción de red de agua potable y sanitaria									
Fase 1									
Construcción del acceso al proyecto									
Estacionamiento									
Vialidades principales									
Fase 2									
Vialidades secundarias									
Construcción de infraestructura (Torres de hotel y dos módulos de departamentos)									
Áreas de servicio									
Amenidades									
Fase 3									
Construcción de infraestructura (un módulo de departamentos)									
Fase 4									
Construcción de infraestructura (un módulo de departamentos)									
Actividades generales									
Obra exterior, pinturas, etc.									
Limpieza general de obra									

Para las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, se considera la misma vida útil por lo que el periodo será de 50 años.

Tabla II.7 Cronograma de actividades para la operación y mantenimiento del proyecto

Actividad	Diario/ Semanal	Trimestral	Semestral	Anual
Saneamiento de depósitos de basura				
Limpieza y mantenimiento de áreas comunes e instalaciones en general				
Pintura y mantenimiento de elementos constructivos				
Impermeabilización				

Mantenimiento de áreas verdes y plantación				
Mantenimiento y reparaciones a instalaciones eléctricas				
Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos				
Mantenimiento de red de drenaje sanitario y agua potable				

II.8.2 Etapa de preparación del sitio

Las actividades consideradas en esta etapa tienen la finalidad de dejar el sitio del proyecto listo para las actividades de cimentación y construcción de las obras proyectadas:

- **Cambio de uso de suelo:** Antes de cualquier actividad, se llevó a cabo un análisis mediante visitas de campo, para identificar las áreas del polígono que presentan vegetación forestal y así, mediante un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) determinar la superficie del predio que requerirá del cambio de uso del suelo, así como la cantidad de individuos que será necesario remover y la especie de cada uno de ellos; de igual manera, se enlistan las medidas ambientales que serán necesarias para compensar el daño que ésta actividad pueda provocar.

A continuación, se presenta el listado de las especies que serán afectadas con el cambio de uso de suelo de terrenos forestales en el polígono del proyecto:

Tabla del estrato arbóreo por el CUSTF:

ARBÓREO		VALORES/TOTAL		
No.	**ESPECIE**	**No. Ind**	**AB (m^2)**	**V r.t.a. (m^3)**
1	*Acacia cochliacantha*	51.13	1.51	7.63
2	*Attalea cohune*	357.89	29.98	161.61
3	*Brosimum alicastrum*	153.38	13.29	88.98
4	*Bursera simaruba*	1,005.49	60.88	474.99
5	*Carica papaya*	34.08	0.27	0.89
6	*Cascabela ovata*	153.38	3.01	13.23
7	*Cecropia obtusifolia*	51.13	1.21	8.51
8	*Ceiba aesculifolia*	51.13	4.85	32.22
9	*Coccoloba barbadensis*	119.30	1.44	5.32
10	*Ficus crocata*	34.08	8.33	39.57
11	*Ficus insipida*	85.21	7.40	41.16
12	*Guazuma ulmifolia*	818.02	20.35	90.50
13	*Heliocarpus occidentalis*	170.42	6.27	29.36
14	*Lysiloma acapulcense*	119.30	2.14	10.24
15	*Plumeria rubra*	51.13	0.57	2.19

16	*Pterocarpus orbiculatus*	102.25	0.80	1.18
17	*Sapium macrocarpum*	119.30	3.47	19.25
18	*Spondias purpurea*	51.13	0.97	4.10
19	*Swartzia simplex*	68.17	1.10	2.66
20	*Tabebuia rosea*	68.17	2.84	22.41
21	*Vachellia hindsii*	85.21	0.84	4.83
	Sumatoria	**3,749.28**	**171.52**	**1,060.83**

Tabla del estrato arbustivo por el CUSTF:

ARBUSTIVO		**VALORES/TOTAL**	
No.	**ESPECIE**	**No. Ind**	**Cob (m^2)**
1	*Acacia cochliacantha*	319.54	543.76
2	*Attalea cohune*	5,219.17	14,797.88
3	*Bauhinia divaricata*	1,384.68	606.09
4	*Brosimum alicastrum*	1,171.65	1,700.36
5	*Bursera simaruba*	2,982.38	4,184.93
6	*Carica papaya*	106.51	25.31
7	*Cascabela ovata*	319.54	27.82
8	*Casearia corymbosa*	2,130.27	601.49
9	*Coccoloba barbadensis*	426.05	1,437.83
10	*Couepia polyandra*	745.60	139.29
11	*Guazuma ulmifolia*	1,278.16	327.09
12	*Heliocarpus occidentalis*	1,491.19	4,624.75
13	*Jatropha sympetala*	213.03	41.83
14	*Leucaena leucocephala*	639.08	1,504.97
15	*Lysiloma acapulcense*	1,704.22	2,125.90
16	*Mangifera indica*	106.51	16.94
17	*Piper aduncum*	1,384.68	1,997.49
18	*Plumeria rubra*	213.03	271.88
19	*Pterocarpus orbiculatus*	319.54	3,149.01
20	*Randia armata*	319.54	127.99
21	*Rourea glabra*	3,088.90	890.10
22	*Sapium macrocarpum*	106.51	5.23
23	*Serjania mexicana*	532.57	67.97
24	*Urera baccifera*	532.57	3,109.70
25	*Vachellia hindsii*	319.54	52.49

TOTAL	**27,054.46**	**42,378.09**

Tabla del estrato herbáceo por el CUSTF:

HERBÁCEO		VALORES/TOTAL	
No.	**ESPECIE**	**No. Ind**	**Cob (m^2)**
1	*Acalypha phleoides*	191,724.53	3,084.81
2	*Elytraria imbricata*	85,210.90	4,224.62
3	*Lasiacis divaricata*	106,513.63	7,492.42
4	*Lygodium venustum*	191,724.53	19,664.34
5	*Olyra latifolia*	63,908.18	2,656.07
6	*Russelia sarmentosa*	74,559.54	4,392.14
TOTAL		**713,641.32**	**41,514.40**

- **Limpieza del terreno:** Esta actividad consiste básicamente en eliminar toda materia extraña del sitio del proyecto, tales como basura, hierba y en general cualquier tipo de material que por su naturaleza obstruya las actividades posteriores. Esto se llevará a cabo de manera manual y de ser necesario, con la ayuda de maquinaria, justo después de realizar el cambio de uso de suelo.

- **Nivelación del terreno y compactación:** (Mejoramiento del suelo a través de agregado de materiales). Consiste en el suministro de materiales de relleno como arenas gruesas y compactibles como tepetate o grava cementada controlada. Se contempla aprovechar el material resultante de la excavación en las actividades de relleno que requiere la nivelación del terreno, de lo contrario, materiales que serán adquiridos en alguno de los bancos existentes en la zona o centro de venta especializado, dichos materiales se emplearán para rellenar el terreno y alcanzar el nivel de desplante requerido por el proyecto arquitectónico, su empleo resulta indispensable para proporcionar al terreno la capacidad de carga uniforme y evitar daños posteriores a las diversas estructuras del proyecto por hundimientos diferenciales.

Entre las obras provisionales de apoyo se contempla:
- Bodega para materiales y herramienta, las cuales serán de materiales prefabricados y serán desmontadas al término de las obras.
- Baño portátil, se utilizará el mismo criterio que en las bodegas, solamente que éste será rentado a empresas que cuenten con este tipo de servicios.

II.8.3 Etapa de construcción

Las actividades que se realizarán en esta fase corresponden prácticamente a la construcción de las torres de hotel y de departamentos, amenidades, vialidades y áreas comunes contempladas para el proyecto; con todas las obras, infraestructura y servicios básicos necesarios para su funcionamiento.

- **Trazo, delimitación de obras de construcción:** Se realizará de acuerdo a las características y necesidades del proyecto a desarrollar, lo cual comprende trazo de ejes principales, secundarios y anchos de sepas de cimentaciones. Para la ejecución de esta labor se tomarán en cuenta las características establecidas en los planos anexos al presente documento y se realizará con personal calificado.

- **Obras de cimentación:** Los elementos de cimentación serán de concreto armado, las dimensiones de los elementos, los armados, la resistencia del concreto será especificada en cada obra de acuerdo a su análisis estructural, que será proporcionado por ingenieros y calculistas certificados.

- **Introducción de red de agua potable y sanitaria:** En esta actividad se llevará a cabo la introducción de los servicios de agua potable, así como la instalación de tuberías e introducción del servicio de drenaje sanitario que estará conectado a la PTAR del proyecto.

- **Construcción de infraestructura:** Se pretenden realizar las actividades para el levantamiento de las estructuras y construcción de obras contempladas en el proyecto. Para los trabajos de la construcción en general se realizarán actividades de:
  - Albañilería
  - Levantamiento de muros
  - Colado de castillos y dalas de cerramiento
  - Cimbrado, armado y colado de losa de azotea
  - Instalación de tuberías e instalaciones eléctricas
  - Aplanado de muros y techo
  - Acabados y pintura

  Insumos requeridos para la construcción. - Se buscará siempre la utilización de materiales de la región, esto disminuirá considerablemente la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera como consecuencia del transporte de material a la zona.
  - Ladrillo
  - Concreto/arena/grava
  - Pintura
  - Vidrio

- Aluminio
- Agua

- **Introducción de instalaciones y red eléctrica:** En esta actividad se llevará a cabo la introducción del servicio de energía eléctrica, registro eléctrico, centros de carga con interruptores para las albercas y cada una de las áreas, conductores, instalación de tubos protectores, apagadores, enchufes, registros eléctricos, lámparas, etc.

- **Introducción de aire acondicionado y red de gas L.P. e instalación de voz y datos:** Se instalará el servicio de aire acondicionado dentro cada cuarto de hotel y cada departamento y la instalación de gas L.P. será realizada únicamente en las cocinas. Asimismo, se realizará la instalación de los equipos para los servicios de teléfono e internet.

- **Acabados (carpintería, cancelerías, sistemas y equipos):** Se llevarán a cabo los acabados de las torres de departamentos y hotel que serán en muros con elementos con recubrimiento (pérgolas, trabes, verjas, etc.), las actividades de pintura en general y revestimiento de azulejos en baños y pisos.

- **Obra exterior, pinturas, etc.:** Se llevará a cabo la introducción de servicios eléctricos de manera externa, luminarias, obras de andadores, jardinería, las actividades de pintura en general, construcción de machuelos y banquetas.

- **Conformación de áreas de jardinería en general:** Con estas actividades se conformarán las áreas verdes a efecto de dar un mejor aspecto paisajístico a la zona y compensar algunos de los efectos de los impactos ambientales identificados.

- **Limpieza general de obra:** Durante la realización de los trabajos se estarán realizando recorridos para la limpieza de la obra retirando cualquier tipo de residuo y/o material de desecho que se encuentre dentro del polígono del proyecto. Los residuos generados serán enviados a sitios de disposición final adecuada mediante su transporte por parte de la misma promovente.

Entre las obras provisionales de apoyo se contemplan las mismas consideradas en la etapa de preparación del sitio:

- Bodega para materiales y herramienta, las cuales serán de materiales prefabricados y serán desmontadas al término de las obras.
- Baño portátil, se utilizará el mismo criterio que en las bodegas, solamente que éste será rentado a empresas que cuenten con este tipo de servicios.

Personal

Se requerirá de personal para los trabajos del cambio de uso de suelo con la contratación de 2 ingenieros forestales y 20 peones; asimismo, se requerirá de personal calificado para la construcción del proyecto, el cual constará de ingenieros civiles, arquitectos, maestros de obras, albañiles y obreros; así como también se contratarán empresas dedicadas a la instalación de herrería y cancelería, plomería, voz y datos, jardinería, red eléctrica, aire acondicionado, etc., dicho personal será requerido de acuerdo al avance del proyecto y a las necesidades del mismo.

Cabe mencionar que la construcción del proyecto no generará fenómenos migratorios temporales, debido a que el personal que preste sus servicios se podrá trasladar de manera diaria al lugar de trabajo, ya sea por medio del transporte público y/o traslado del personal.

Maquinaria

Para la construcción del proyecto sólo se requerirá la utilización de vehículos (camionetas y camiones de carga) y equipos de construcción como revolvedora, retroexcavadora, *bulldozer*, martillos hidráulicos, grúas, aplanadora hidráulica tipo "bailarina".

Combustible

El combustible requerido para las actividades del proyecto será proveído por las gasolineras locales que se encuentran cercanas al sitio del proyecto, por lo que no se requiere almacenamiento, principalmente se empleará gasolina durante la etapa de construcción, para el suministro de materiales de construcción.

Tabla II.8 Equipo y vehículos utilizados durante la construcción de la obra

Cantidad	Equipo	Tipo de combustible
Manual		
2	Revolvedora	Gasolina
3	Compactadoras	Gasolina
2	Vibradores p/concreto	Gasolina
Pesado		
3	Excavadora	Diésel
2	Compactadora	Diésel
2	Bulldozer / niveladora	Diésel
Vehículo		
4	Camioneta	Gasolina

Volumen y tipo de agua

El agua utilizada durante las etapas de preparación del sitio y construcción será obtenida a través de la formalización de un contrato de servicio de trasiego de agua cruda por medio de pipas al sitio del proyecto, a través de una empresa debidamente autorizada por la autoridad correspondiente. Su almacenamiento será temporal, en tinacos y/o bidones.

El consumo de agua durante la etapa de construcción del proyecto, se estima considerando un promedio de 60 litros por metros cuadrado de construcción; cabe señalar que dicho consumo podrá variar dependiendo de factores como las condiciones climáticas, los procesos constructivos, el tipo de materiales empleados y las necesidades particulares de cada etapa de la obra.

Tabla II.9 Consumo de agua para la construcción del proyecto

Punta Xantú	
Área	**Superficie de construcción (m^2)**
Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	130.00
Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, desplante 195.00 m^2 cada torre)	780.00
Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, desplante 260.00 m^2 cada torre)	520.00
C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	390.00
C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	325.00
Departamentos(4 torres de 800 m^2 de desplante cada una)	3,200.00
Recepción	200.00
SPA	450.00
Gimnasio	350.00
Palapa Club de Playa 1	100.00
Alberca club de playa 1	165.00
Terraza descubierta club de playa 1	265.00
Palapa Club de Playa 2	190.60
Terraza descubierta club de playa 2	290.00
Canchas	702.17
Oficinas administrativas	30.00
Ama de llaves y ropería (4 módulos en total, cada uno de 60 m^2)	240.00
Caseta control	45.00
Estacionamiento	700.00
Elevadores exteriores (4 elevadores de 16.00 m^2 cada uno)	64.00
Back of the House (BOH)	800.00
PTAR	315.55

Área de servicio (4 módulos de 59.96 m^2 cada uno, incluye cuartos de depósitos y desechos)	239.84
Vialidad	12,436.84
Andadores	363.85
Banquetas, machuelos, rotondas, etc.	7,325.57
Alberca club de playa 2	150.00
Nivel 1 Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	130.00
Nivel 1 Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, 195.00 m^2 cada torre)	780.00
Nivel 1 Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, 260.00 m^2 cada torre)	520.00
Nivel 1 C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	390.00
Nivel 1 C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	325.00
Nivel 1 Departamentos(4 torres de 800 m^2 cada una)	3,200.00
Nivel 2 Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	130.00
Nivel 2 Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, 195.00 m^2 cada torre)	780.00
Nivel 2 Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, 260.00 m^2 cada torre)	520.00
Nivel 2 C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	390.00
Nivel 2 C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	325.00
Nivel 2 Departamentos(4 torres de 800 m^2 cada una)	3,200.00
Nivel 3 Hotel (1 Torre Habitaciones Grupo 2)	65.00
Nivel 3 Hotel (4 Torres Habitaciones Grupo 3, 195.00 m^2 cada torre)	780.00
Nivel 3 Hotel (2 Torres Habitaciones Grupo 4, 260.00 m^2 cada torre)	520.00
Nivel 3 C1 (Habitaciones Grupo Central 1)	390.00
Nivel 3 C3 (Habitaciones Grupo Central 3)	325.00
Nivel 4 C2 (Habitaciones Grupo Central 2)	910.00
Nivel 5 C2 (Habitaciones Grupo Central 2)	910.00
Superficie total	**45,358.42**
Promedio aproximado para la construcción	60 L/m^2
Total - m^3 de agua	**2,721,505.2**

En Total, serán necesarios aproximadamente 2,721,505.2 m^3 de agua para la construcción de todo el proyecto en un periodo de 54 meses.

El abastecimiento de agua para consumo de los trabajadores será 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.

Energía eléctrica

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción la energía eléctrica será provista por medio de plantas eléctricas portátiles para funcionamiento de equipos y herramientas, ya que todas las actividades se realizarán en horarios diurnos.

II.8.4 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de operación de las instalaciones antes descritas consisten principalmente en lo siguiente:

- Limpieza de áreas comunes y saneamiento de depósitos de residuos.
- Mantenimiento y pintura de elementos constructivos (impermeabilización).
- Mantenimiento de red de drenaje y agua potable.
- Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos.
- Mantenimiento de áreas verdes.
- Mantenimiento de las albercas.

Actividad	Descripción	Insumos requeridos	Residuos a generar	Cantidad
Limpieza de áreas comunes y saneamiento de depósitos de residuos	Constarán de la limpieza de los contenedores, con el uso de agua y jabón, asimismo, se verificará que los depósitos se encuentren en buenas condiciones, asegurándose que estos no tengan orificios en el fondo que pueda provocar alguna contaminación por los lixiviados que se generen. Además, se verificará que el lugar donde se dispongan para su recolección, no se encuentre con presencia de diferentes residuos. Se realizará un recorrido diariamente para la recolección de residuos que pudieron haberse dispersado y serán puestos a disposición en los contenedores adecuados para su recolección por parte de la empresa privada.	*Agua *Jabón *Bolsa de plástico	*Agua con jabón *Residuos sólidos urbanos *Residuos orgánicos	20 lt/mes

Mantenimiento y pintura de elementos constructivos (impermeabilización)	En ocasiones se realizarán actividades de resane, principalmente en aquellas áreas que presenten problemas de humedad o desgaje. Esta actividad incluirá el pintado de las paredes. Se realizarán actividades de impermeabilización y limpieza de las azoteas.	*Yeso/Mortero/ pasta texturi *Agua *Pintura *Impermeabili-zante	*Bolsa de papel de cemento/ Yeso/ Pasta. *Escombro *Cubeta	4 kg/año
Mantenimiento de la red de drenaje y agua potable	Se verificará que no existan fugas y que las tuberías se encuentren en buenas condiciones (no oxidadas o en condiciones deplorables)	*Tuberías de PVC *Cinta de teflón	*Tubería en malas condiciones	N/A
Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos	Se estarán generando residuos sólidos urbanos derivados de las actividades en general, se realizará la correcta separación de residuos y serán diepuestos para su recolección por parte de la empresa privada.	*Bolsas de plástico *Botes de basura	*Bolsas de basura *Residuos sólidos urbanos	*Máximo 20 kg de RSU/día
Mantenimiento de áreas verdes	Se realizarán actividades de riego, limpieza y poda selectiva.	*Agua	*Materia orgánica	15 kg/año
Mantenimiento de las albercas	Se realizará la limpieza de las albercas para mantener el buen funcionamiento del equipo de filtración, bombeo, circulación y calefacción.	*Maneral *Cepillo con cerdas de nylon *Barredora *Manguera *Red tipo bolsa *Cloro	*Bolsas de basura *Residuos orgánicos	N/A

Personal necesario para la operación

Tabla II.10 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
Gerente/administrador	2		X				X
Recepcionista	2		X			X	
Ama de llaves	6		X				X
Mucama	16	X				X	
Instructores	2	X				X	
Masajistas	4	X				X	
Operador de la PTAR	1		X				X

Mantenimiento	4		X				X
Velador	3		X				X

Servicios necesarios para la operación

- **Consumo de agua potable**

El agua necesaria para la operación, limpieza, servicios sanitarios, riego de áreas verdes, operación de las albercas, etc., se obtendrá por medio del Organismo Operador (OROMAPAS) siempre que se cuente con la factibilidad y disponibilidad del servicio. La demanda estimada para los usuarios del proyecto **en condiciones de máxima capacidad** de los departamentos y el hotel, se estima a continuación:

El consumo de agua durante esta etapa dependerá principalmente del número de departamentos habitados y la ocupación promedio de los cuartos del hotel, el uso de áreas comunes y las medidas de ahorro implementadas dentro del proyecto. No existe un valor único de consumo per cápita para desarrollos habitacionales verticales, ya que este puede variar dependiendo de factores como el clima, hábitos de consumo, equipamiento hidráulico y mantenimiento de las instalaciones. Sin embargo, con base en las características del proyecto, se presenta la siguiente estimación de consumo de agua potable:

- **Ubicación (clima):** Ejido La Peñita de Jaltemba, Compostela, Nayarit. Cálido – subhúmedo.
- **Total de departamentos:** 21 departamentos
- **Total de cuartos de hotel:** 120 cuartos
- **Áreas comunes:**
  - Albercas
  - Áreas verdes
  - Estacionamiento
  - Áreas de circulación
- **Personal de operación y mantenimiento:** 40 trabajadores aproximadamente.
- **Prácticas de ahorro:**
  - Instalación de muebles sanitarios ahorradores.
  - Regaderas y grifería de bajo consumo.
  - Mantenimiento periódico de tuberías e instalaciones hidráulicas.
  - Riego programado de áreas verdes en horarios nocturnos.
  - Filtrado y recirculación de agua en alberca.
  - Concientización a residentes y personal de mantenimiento.

Con la implementación de estas medidas, se estima una reducción aproximada del 25–35% en el consumo de agua potable respecto a un desarrollo convencional.

Consumo de agua por departamentos

- Ocupación promedio: 126 personas (considerando que cada departamento varía en el número de recamaras).
- Consumo moderado: sanitarios, regaderas, lavado de manos. Estimado: 120 litros/persona/día; entonces: 126 personas x 120 litros/persona/día = **15,120 L/día**

Consumo de agua por cuarto

- Ocupación promedio: 360 personas (considerando que se contemplan tres prototipos de cuartos en el hotel basados en el número de recamaras).
- Consumo moderado: sanitarios, regaderas, lavado de manos. Estimado 120 litros/persona/día; entonces: 360 personas X 120 litros/persona/día = **43,200 L/día**

Consumo de agua por personal de operación y mantenimiento

- 40 trabajadores.
- Consumo estimado: 50 litros/trabajador/día= 40 trabajadores x 50 L/trabajador/día = **2,000 L/día**

Consumo de agua por alberca

El llenado inicial se realizará por única ocasión; posteriormente únicamente se compensarán pérdidas por evaporación, limpieza y mantenimiento.

- Se estima un aproximado de = **1,365 L/día** para las albercas.

Consumo de agua por áreas verdes y servicios generales

Se estima un consumo aproximado equivalente al 5% del subtotal anterior.

Resumen de consumo diario

Tabla II.11 Resumen de consumo diario de agua

Resumen de consumo diario	
Fuente	**Litros/Día**
Departamentos	15,120

Cuartos de hotel	43,200
Personal	2,000
Albercas	1,365
Otros/5%	3,084.25
Total, aproximado	64,769.25 L/día

Conclusión:
Con la implementación de prácticas de ahorro y uso eficiente del agua, se estima que el proyecto consumirá aproximadamente **64,769.25 L/día de agua** durante la etapa de operación y mantenimiento, lo cual se considera razonable y eficiente para un desarrollo habitacional vertical de las dimensiones propuestas.

El consumo estimado contempla una ocupación simultánea total de los 21 departamentos y los 120 cuartos de hotel que conforman el desarrollo, además del personal de operación y mantenimiento, por lo que representa un escenario conservador de máxima demanda.

Asimismo, el proyecto contará con dispositivos ahorradores de agua, mantenimiento periódico de las instalaciones hidráulicas y medidas de concientización para promover el uso responsable del recurso, contribuyendo así a disminuir el consumo de agua potable respecto a desarrollos convencionales similares.

- **Energía eléctrica**

La energía eléctrica producida y distribuida por la **Comisión Federal de Electricidad (CFE)**, será suministrada en el punto de acometida del predio.

- **Aguas residuales**

Las aguas residuales que se generen estarán conectadas a la PTAR proyectada para el proyecto.

De manera general, en proyectos habitacionales y turísticos se considera que la generación de aguas residuales corresponde aproximadamente entre el 80 y 90% del consumo de agua potable, criterio comúnmente utilizado en estimaciones hidráulicas y sanitarias, por lo tanto, tomando un promedio de 85% y un total de 64,769.25 L/día de consumo máximo (ver ***Tabla II.11 Resumen de consumo diario de agua***), el proyecto generaría con una máxima ocupación en el desarrollo, una cantidad de aproximadamente **55,053.86 litros/día de aguas residuales**.

Es decir que, durante el tiempo de operación diario del proyecto, **en condiciones de máxima capacidad**, se estará produciendo este volumen de agua residual, mismas que serán descargadas por medio de tubería hacia la PTAR de Punta Xantú.

Hay que recordar que puede haber variaciones en el consumo de agua y, por tanto, en la generación de aguas residuales a lo largo de diferentes estaciones del año, puesto que se trata de departamentos y cuartos de hotel que serán ocupados tanto en temporadas altas como fines de semana y vacaciones.

II.9 Utilización de explosivos

No aplica.

II.10 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.

Residuos de limpieza

Durante la etapa de preparación del sitio:

Residuos de limpieza

Se llevará a cabo la recolección del material terrícola derivado de la excavación, que será puesto a disposición en lugares autorizados por el Ayuntamiento de Compostela. Se realizará la reutilización al material que pueda funcionar para tales fines.

Se llevarán acciones de limpieza de residuos sólidos como trozos de madera, cartón, algunas ramas, empaques de plástico, basura orgánica, etc., mismos que serán puestos a disposición en contenedores con tapadera para evitar la generación de vectores, y su recolección en esta etapa se realizará por parte de la empresa constructora con disposición final donde lo indique el Ayuntamiento de Compostela.

Residuos sólidos

Durante la etapa de construcción:

Se generarán residuos los cuales serán principalmente:

- Residuos de construcción (cemento, escombro, pedacería de alambre y madera).
- Residuos de fierro y aluminio
- Residuos sólidos urbanos (basura) en pequeñas cantidades.

Cabe resaltar que de acuerdo con la NOM-161-SEMARNAT-2011, la cantidad de residuos provenientes de la excavación y construcción que se generarán derivado de este proyecto no resulta significativa, por lo que no será necesario implementar un plan de manejo de estos; sin embargo, la disposición que se les dará será bajo la premisa de contratar una empresa especializada en su manejo y correcta disposición final, misma que se encuentre bajo autorización por parte del Ayuntamiento de Compostela. Los residuos sólidos urbanos, serán dispuestos y separados en tambos rotulados y con tapa a la entrada del predio para evitar su dispersión, posteriormente la empresa GIRRSA recolectará los RSU y transportará al relleno sanitario, aquellos que sean posibles a ser reutilizados, se les dará el uso adecuado, de acuerdo

a lo especificado en sus etiquetas respectivas. Respecto de los residuos como fierro y aluminio estos serán destinados para su reciclaje y/o reutilización.

Durante la etapa de operación y mantenimiento:

En la etapa de operación y mantenimiento, se generarán residuos sólidos urbanos (basura), estos serán recolectados y separados en contenedores con tapadera, para posteriormente ser puestos a disposición de la empresa GIRRSA, aquellos que sean posibles a ser reutilizados, se les dará el uso adecuado, de acuerdo a lo especificado en sus etiquetas respectivas.

Residuos peligrosos

Durante la etapa de construcción:

Durante la etapa de construcción la empresa constructora contará con camionetas con funcionamiento a base de gasolina para los servicios de transporte de material y equipo de construcción que sean necesarios para el desarrollo del proyecto, aunado a que se utilizarán algunas sustancias necesarias para que la maquinaria funcione adecuadamente, gasolina, diésel, aceites, grasas que serán utilizadas en vehículos automotores; se procurará que estas sustancias no sean derramadas, dándoles el correcto mantenimiento a estos equipos, en sitios autorizados.

Se abastecerán de combustible en la localidad de Lo De Marcos, lugar donde también se les dará el mantenimiento preventivo a los equipos, maquinaria y vehículos en talleres autorizados.

Residuos líquidos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción:

Se rentará un módulo de sanitario portátil por cada 10 trabajadores, el cual cuenta con su propio contenedor de desechos, como se muestra en la siguiente imagen. Dichos desechos serán removidos por la empresa proveedora, también será la encargada de limpieza y transporte del módulo.



Imagen II.9 Módulo de sanitario portátil

Durante la etapa de operación y mantenimiento:
Aguas residuales: se encontrarán conectadas a la PTAR proyectada para Punta Xantú.

Generación de gases de efecto invernadero
Durante las diferentes etapas que conforman el proyecto habrá emisiones de gases efecto invernadero, las cuales son generadas de manera secundaria por vehículos automotores que acudan al lugar y generación de energía eléctrica.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción:
Para la construcción del proyecto, habrá emisiones de gases efecto invernadero, las cuales serán generadas por vehículos y maquinaria, principalmente. A continuación, para las etapas de preparación del sitio y construcción se consideran las siguientes emisiones:

Tabla II.12 Tabla de emisiones y decibeles generados en la construcción

Maquinaria/ vehículo	Núm.	Horas/día	Días	Total horas	Gasto litros/hora	Combustible	CO_2 (kg)/Litro	Total Ton CO_2	Decibeles emitidos
Camioneta	4	4	600	9600	8.70	Gasolina	2.3	192.1	60-70
Revolvedora	2	3	24	144	0.6	Gasolina	2.3	0.2	100-110
Vibradores p/concreto	2	4	24	192	0.6	Gasolina	2.3	0.3	100-110
Compactadora manual	3	4	10	120	0.6	Gasolina	2.3	0.16	100-110
Excavadora	3	8	30	720	15	Diesel	2.7	29.16	100-110
Compactadora	2	6	5	60	15	Diesel	2.7	2.4	100-110
Niveladora	2	6	5	60	15	Diesel	2.7	2.4	100-110
							Total	**226.72**	

En total, se generarán directamente **226.72 toneladas de CO_2** para las etapas de preparación del sitio y construcción. También se subcontratarán empresas, las cuales utilizarán vehículos que también generarán emisiones de CO_2, como vehículos repartidores de material y maquinaria pesada como camiones revolvedora, camión bomba, entre otros.

II.11 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos
La estrategia a seguir para un efectivo manejo de los residuos contempla lo siguiente:

- Compra de productos "*ambientalmente amigables*".
- Separación de basura (orgánica y reciclable).

- Recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán recolectados y transportados al relleno sanitario por la empresa concesionada para la "zona turística" denominada Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V. (GIRRSA).
- Las aguas residuales que sean generadas estarán conectadas a la PTAR del proyecto.

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 se destruya el proyecto, los materiales y equipos serán puestos a disposición en lugares autorizados por el Gobierno Municipal de Compostela.

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 al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos siguientes:……2
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 2
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 2
Reglamento para la Protección de Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido……4
III.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento..... 4
III.1.3 Ley General de Bienes Nacionales 5
Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 6
III.1.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable..... 8
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 9
III.1.5 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit..... 11
III.1.6 Ley General del Cambio Climático 15
III.2 Ordenamientos aplicables en materia de uso de suelo 20
III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 20
III.2.2 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE COMPOSTELA, NAYARIT (PMDUC) 25
III.2.3 Plan Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Nayarit (PEOTDU). 28
III.3 Áreas Naturales Protegidas..... 34
III.4 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS) 34
III.5 Regiones prioritarias 35
III.5.1 Región Hidrológica Prioritaria..... 35
III.5.2 Región Marina Prioritaria..... 35
III.6 Normas Oficiales Mexicanas 37

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 al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos siguientes:

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Principalmente para el proyecto en materia de normatividad ambiental, le es aplicable la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, específicamente en su artículo 28, fracciones VII, IX y X las cuales señalan:

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:*

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

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

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

Reglamento de la LGEEPA 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°, incisos O), Q) y R) 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:*

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

I. *Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones*

comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

***II.** Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y*

***III.** Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.*

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, 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 General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*

Vinculación con el proyecto:

Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario que comprende

actividades inmersas en un ecosistema costero abarcando Zona Federal Marítimo Terrestre; asimismo de acuerdo al serie VII del INEGI el sitio se cataloga como Palmar Natural, considerado como vegetación forestal, por lo que será necesario el cambio de uso del suelo; se presenta la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental, para su correspondiente evaluación por parte de la Autoridad.

Reglamento para la Protección de Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de 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.

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

III.1.2 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.

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

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.*

Artículo 19.- *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:*

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

Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR

El presente proyecto contempla que todo residuo que se genere durante las diferentes etapas del mismo, será clasificado de acuerdo a lo manifestado y serán manejados de acuerdo a lo estipulado en la NOM-161-SEMARNAT-2011, mismos que serán puestos a disposición a una empresa especializada y autorizada en el manejo y disposición final de estos por el Ayuntamiento de Compostela. Se vigilará que la disposición final de estos residuos no sea en algún terreno baldío o zanjón de zona federal.

III.1.3 Ley General de Bienes Nacionales

A continuación, en la siguiente tabla se vinculan los artículos de la presente ley con las actividades que lleva a cabo el proyecto:

Tabla III.1 Vinculación del presente proyecto con la LGBN

Artículo	Vinculación con el proyecto
7.- Son bienes de uso común: *V.- La zona federal marítimo terrestre;*	En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, se encuentra en trámite la solicitud de concesión para el uso y goce del polígono de Zona Federal Marítimo Terrestre, mediante número de bitácora 18/KU-0006/05/24.
119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará: *I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;*	Determinación basada en la delimitación oficial vigente de la SEMARNAT, que si considera parte del sitio del proyecto como zona federal marítimo terrestre.

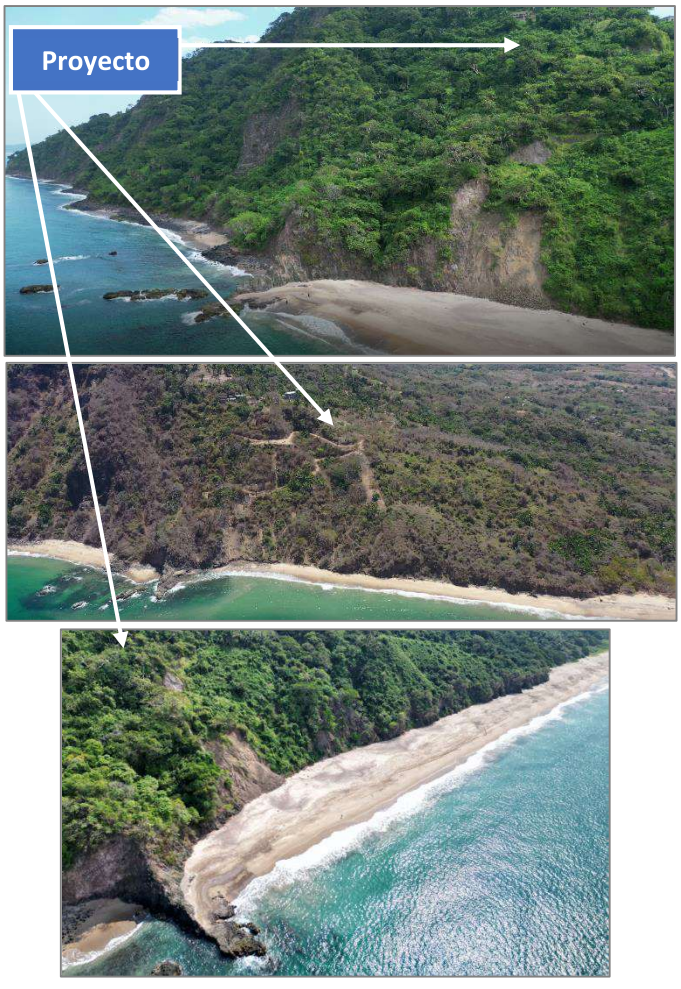
120.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentables de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las actividades de pesca y acuacultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas.	El presente proyecto corresponde a la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario que abarca ZFMT, que, de acuerdo con el presente Capítulo, no contraviene con lo estipulado con las NOM's. Es importante mencionar, que actualmente a la fecha no existen normas y políticas establecidas al respecto por parte de la SEMARNAT de manera específica derivadas de la Ley General de Bienes Nacionales. Sin embargo, existen instrumentos legales aplicables enfocados a la protección al ambiente, mismos que han sido tomados en cuenta en el presente Capitulo.

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

A continuación, en la siguiente tabla se vinculan los artículos del presente reglamento con las actividades que lleva a cabo el proyecto:

Tabla III.2 Vinculación del presente proyecto con el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

Artículo	Vinculación con el proyecto
3. La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.	Para el presente proyecto la ZFMT fue determinada a partir de la delimitación oficial vigente: PLANO DE DELIMITACIÓN CON CLAVE: F13C58-2 y F13C58-3 de 2022, hoja 2 y 3 de 106 elaborado por la DIRECCIÓN GENERAL DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y AMBIENTES COSTEROS de la SEMARNAT.
Artículo 5. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.	En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, se realizó la solicitud de concesión para el uso del polígono de Zona Federal Marítimo Terrestre, mediante número de bitácora 18/KU-0006/05/24.

Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	
7. Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes: *II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y* *III. Se prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas de que trata el presente capítulo.*	Como se ha venido mencionando, la solicitud de concesión para el uso del polígono de Zona Federal Marítimo Terrestre se encuentra en trámite bajo bitácora 18/KU-0006/05/24. En lo que respecta a las obras y actividades del proyecto, éstas no impedirán el libre tránsito en el área de mar y playa, tal como se muestra en las siguientes imágenes: 
Artículo 17. Los propietarios de los terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos para ello, el libre acceso a dichos bienes de propiedad nacional, por lugares que para tal efecto convenga la Secretaría con los propietarios, teniendo derecho al pago de la compensación que fije la Secretaría con base en la justipreciación que formule la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales. ***En caso de negativa por parte del propietario colindante, la Secretaría solicitará la intervención de la Procuraduría General de la República, para que por su conducto, se inicie el juicio respectivo tendiente a obtener la declaratoria de servidumbre de paso.***	

	Las descargas de aguas residuales se encontrarán conectadas a la PTAR del proyecto, por lo que no habrá afectación al respecto. Por otro lado, se realizará la recolección de residuos en el área del proyecto. Así como la aplicación de medidas de prevención y mitigación con el fin de proteger y no afectar la posible presencia de tortuga y fauna marina.
36. La Secretaría vigilará que el uso, aprovechamiento o explotación de los bienes a que se refiere este reglamento, se ajuste a las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología, así como a los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre.	En este capítulo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se realiza la vinculación con las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología; respecto de los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y aprovechamiento actualmente en la zona la Secretaría no ha definido alguno.

III.1.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, actualizada en 2021. La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales el país y sus recursos. Para dar cumplimiento a la presente ley se dará manejo conforme a la normatividad ambiental al respecto.

ARTICULO 7.- *Para efectos de esta Ley se entenderá por:*

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

ARTICULO 93.- *La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

La Secretaría podrá emitir criterios y lineamientos en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en el ámbito de sus atribuciones y de conformidad con lo establecido en esta Ley y su Reglamento.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento.

Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

Vinculación con el proyecto:

Como se ha venido mencionando, dentro del polígono del proyecto, se requerirá el cambio de uso del suelo de terrenos forestales, por lo cual se realizó previo a la presente MIA-P, un Estudio Técnico Justificativo.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

(Publicado en el D.O.F. de fecha 9 de diciembre de 2020).

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

Artículo 141.- *Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:*

I. *Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;*

II. *Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;*

III. *Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;*

IV. *Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;*

V. *Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;*

VI. *Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;*

VII. *Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;*

VIII. *Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;*

IX. *Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;*

X. *Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;*

XI. *Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;*

XII. *Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;*

XIII. *Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;*

XIV. *Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y*

XV. *Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.*

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.

Vinculación con el proyecto:

El Estudio Técnico Justificativo será presentado a la par del presente estudio con el fin de obtener la respectiva autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, mismo que cumple con lo señalado en el artículo anterior.

III.1.5 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit

Publicada en la Sección Décima Octava del Periódico Oficial del Estado de Nayarit, el lunes 30 de diciembre de 2019. Última reforma publicada en el periódico oficial: 4 de abril de 2023.

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 y sus reglamentos, así como en lo establecido en la **Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit**, que establece en sus Artículos 3°, 7°, 8° y 18°:

ARTÍCULO 3.- *La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y el ordenamiento territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:*

I. Derecho a la ciudad. Garantizar a todos los habitantes de un asentamiento humano o centros de población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los tratados internacionales suscritos por México en la materia, así como la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nayarit;

II. Derecho a la Propiedad Urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;

III. Equidad e inclusión. Garantizar el ejercicio pleno de derechos en condiciones de igualdad, promoviendo la cohesión social a través de medidas que impidan la discriminación, segregación o marginación de individuos o grupos. Promover el respeto de los derechos de los grupos vulnerables, la perspectiva de género y que todos los habitantes puedan decidir entre una oferta diversa de suelo, viviendas, servicios, equipamientos, infraestructura y actividades económicas de acuerdo a sus preferencias, necesidades y capacidades;

IV. Coherencia y racionalidad. Adoptar perspectivas que promuevan el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano de manera equilibrada, armónica, racional y congruente, acorde a los planes y políticas nacionales, así como procurar la eficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos;

V. Participación democrática y transparencia. Proteger el derecho de todas las personas a participar en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, programas que determinan el desarrollo de las ciudades y territorio. Para lograrlo se garantizará la transparencia y el acceso a la información pública de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley y demás legislación aplicable en la materia;

VI. Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y movilidad, energía y comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica;

VII. Protección y progresividad del espacio público. Crear condiciones de habitabilidad de los espacios públicos, como elementos fundamentales para el derecho a una vida sana, la convivencia, recreación y seguridad ciudadana que considere las necesidades diferenciada (sic) por personas y grupos. Se fomentará el rescate, la creación y el mantenimiento de los espacios públicos que podrán ampliarse o mejorarse, pero nunca destruirse o verse disminuidos. En caso de utilidad pública, estos espacios deberán ser sustituidos por otros que generen beneficios equivalentes;

VIII. Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;

IX. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos, así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo;

X. Sentido de Identidad. Fomentar, gestionar y coordinar las acciones tendientes a la preservación de aquellos bienes y/o áreas del patrimonio natural y cultural edificado del Estado que permiten definir a partir de la construcción histórica de identificadores y referentes identitarios, a un conjunto de características que le son propias a la sociedad Nayarita;

XI. Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques, y

XII. Accesibilidad universal y movilidad. Promover una adecuada accesibilidad universal que genere cercanía y favorezca la relación entre diferentes actividades urbanas con medidas como la flexibilidad de usos del suelo compatibles y densidades sustentables, un patrón coherente de redes viales primarias, la distribución Jerarquizada de los equipamientos y una efectiva movilidad que privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado.

ARTÍCULO 7.- *Las licencias, permisos, autorizaciones, dictámenes, concesiones y constancias a que se refiere esta Ley, deberán tomar en cuenta, según sea el caso, los aspectos siguientes:*

I. Las zonas, áreas y predios en que se permitan;

II. Los índices de densidad de población y de construcción;

III. Los usos y destinos, reservas y provisiones de áreas y predios previstos en los Programas de desarrollo urbano y la legislación;

IV. Las especificaciones de construcción que para cada tipo de obra o servicio se señalen en las disposiciones legales aplicables;

V. La dotación adecuada y suficiente de equipamiento e infraestructura y la debida prestación de servicios;

VI. La capacidad de servicio de las redes de infraestructura y del equipamiento urbano existentes o por construirse;

VII. La racionalidad en el aprovechamiento de las fuentes de abastecimiento de agua;

VIII. La adecuación de cada proyecto a la topografía y a las características del suelo, a fin de impedir la ejecución de obras o proyectos en zonas no aptas para el desarrollo urbano o alto riesgo;

IX. La congruencia de los proyectos con la estructura urbana de la población;

X. La protección del ambiente y de las zonas arboladas;

XI. El paisaje urbano y la imagen urbana;

XII. Las medidas y dimensiones de los lotes o predios tipo autorizados de acuerdo a la zonificación;

XIII. Las características y cohesión de los fraccionamientos, condominios, colonias o barrios;

XIV. Las compatibilidades urbanísticas y el alineamiento;

XV. La protección del patrimonio natural y cultural edificado del Estado;

XVI. El control de la contaminación ambiental, la ordenación ecológica y el impacto al ambiente;

XVII. La prevención y atención de emergencias urbanas;

XVIII. Las normas de urbanización y construcción, y las características de la vivienda, y

XIX. Los demás lineamientos previstos por la Ley, planes, normas técnicas y disposiciones reglamentarias.

ARTÍCULO 8.- *Son nulos de pleno derecho y no surtirán efectos, los actos, convenios y contratos relativos a la propiedad o con el aprovechamiento de áreas o predios que se otorguen en contravención a lo dispuesto por el presente ordenamiento y los programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano; así como los permisos, autorizaciones o licencias otorgados por la autoridad que los contravengan.*

ARTÍCULO 18.- *Los Ayuntamientos de los Municipios del Estado tendrán en materia de Desarrollo Urbano las atribuciones siguientes:*

I. Elaborar, aprobar y administrar los Programas municipales de ordenamiento territorial, desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de estos deriven, así como proceder a su evaluación y revisión, asegurándose de que sea congruente con el Programa Nacional y el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano;

VII. Definir y administrar la zonificación que se derive de la planeación del desarrollo urbano y controlar, regular y vigilar las reservas, los usos y destinos del suelo en su jurisdicción;

XII. Prestar los servicios públicos municipales, atendiendo a lo previsto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la particular del Estado y la Ley Municipal para el Estado de Nayarit;

Vinculación con el proyecto:

Al respecto previo a la realización del proyecto se realizarán las solicitudes correspondientes para obtener por parte del Ayuntamiento las respectivas Licencias de Construcción y de Uso de Suelo para el proyecto en todas sus etapas.

III.1.6 Ley General del Cambio Climático

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. 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 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 para mitigar los impactos que serán producidos por las actividades de las diferentes etapas que lo conforman y tomando en consideración que el predio está en una zona antropogenizada y en desarrollo con enfoque turístico.

De acuerdo a los datos obtenidos mediante el explorador de Cambio Climático y Biodiversidad Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO). A continuación, se presentan las tablas de temperaturas máximas anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global en la zona del proyecto.

Para este análisis tomaremos el modelo CNRM-CM5 que corresponde a un modelo del sistema terrestre diseñado para generar simulaciones climáticas. Permite simular el clima presente y su variabilidad en diferentes escalas de tiempo (meses y siglos). Es usado para generar experimentos en el marco de referencia del "Coupled Model Intercomparison Project" CMP5 que sirve como base del reporte de evaluación del IPCC (National Centre for Meteorological Research, 2014).

Tabla III.3. Temperaturas máximas anuales para periodos históricos

Tabla 1: Temperaturas máximas anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global

	Modelos					
	Historico	CNRMCM5	MPI_ESM_LR	HADGEM2_ES	GFDL_CM3	Promedio*
1950-1979	32.76	-	-	-	-	-
1980-2009	33.57	-	-	-	-	-
2015-2039 (RCP 4.5)	-	34.31	34.91	34.76	35.08	34.77
2015-2039 (RCP 8.5)	-	34.15	35.18	35.11	35.33	34.94
2045-2069 (RCP 4.5)	-	34.94	35.77	35.89	36.42	35.75
2045-2069 (RCP 8.5)	-	35.31	36.77	37.07	37.08	36.56
2075-2099 (RCP 4.5)	-	35.41	36.33	36.4	36.92	36.26
2075-2099 (RCP 8.5)	-	36.65	38.94	39.39	39.44	38.6

Grafica III.1. Cambios proyectados por los 4 modelos de circulación

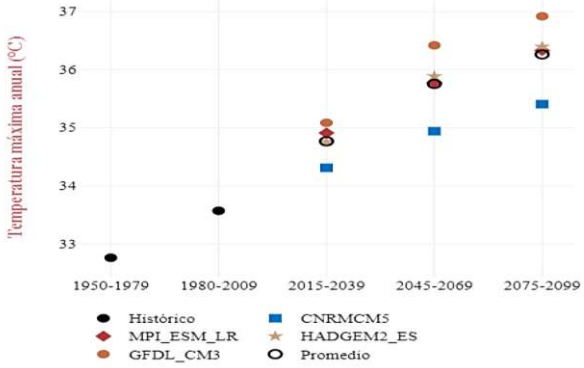


Figura 1: Cambios proyectados por los cuatro modelos de circulación global para la Temperatura máxima en el periodo Anual

A partir de este periodo de tiempo se ilustra en las imágenes siguientes como escenario el CNRM-CM5RCP 4.5, para el área de estudio que corresponde a un escenario con reducciones de emisiones relativamente ambiciosas. En este caso las emisiones aumentan hasta 2040 y a partir de ahí comienzan a disminuir.

Ante este escenario el incremento de temperatura oscila entre 1.5 y 2 °C por arriba de los niveles preindustriales (TCFD, 2017). De igual manera tanto en la tabla de datos como en la gráfica se ilustran los posibles escenarios si se tomara para la predicción el modelo CNRM-CM5 RCP 8.5 el cual correspondería a un escenario que propone la generación más alta de emisiones de GEI y es comúnmente conocido como el escenario del "*business as usual*" en el que la sociedad no hace esfuerzo alguno por reducir las emisiones de GEI. Bajo este escenario la temperatura global incrementa 4.3°C por encima de los niveles preindustriales, para 2100 (Climate Nexus, s.f.).

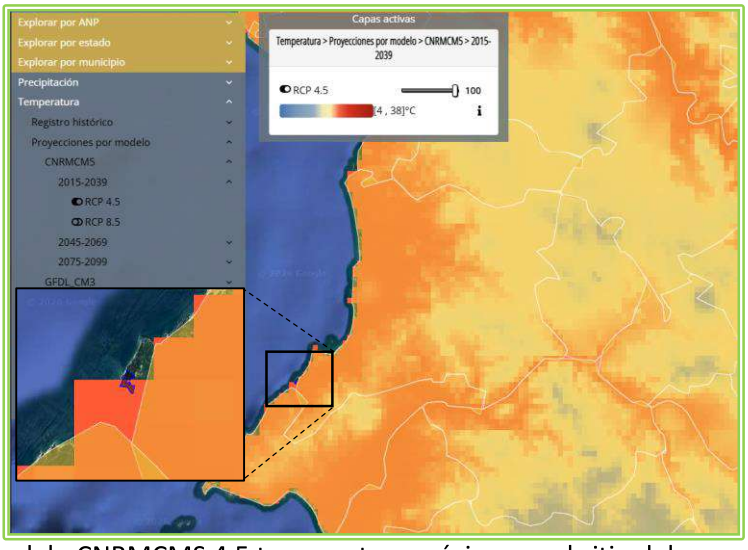


Imagen III.1 Modelo CNRMCMS 4.5 temperatura máxima en el sitio del proyecto 2015-2039

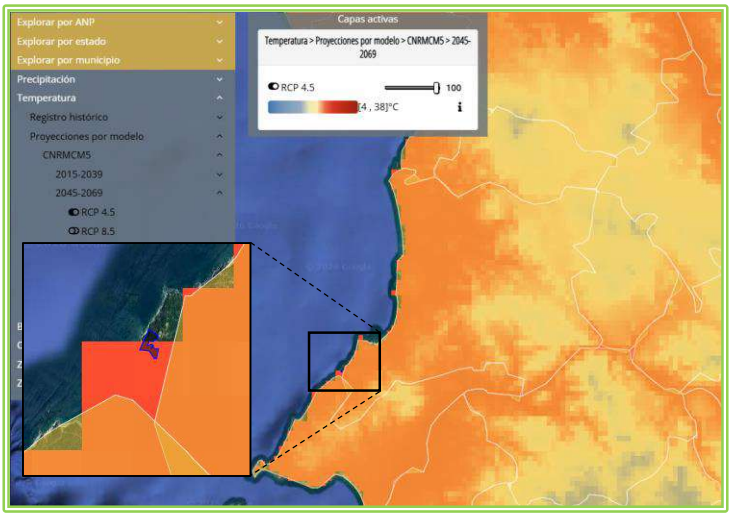


Imagen III.2 Modelo CNRMCMS 4.5 temperatura máxima en el sitio del proyecto 2045-2069

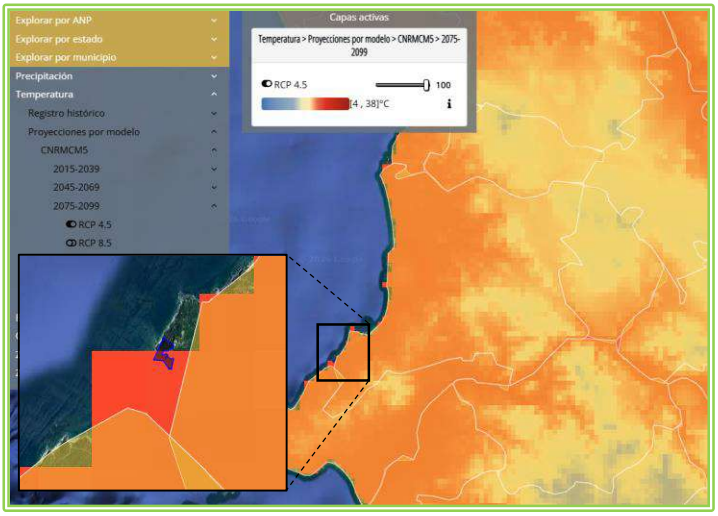
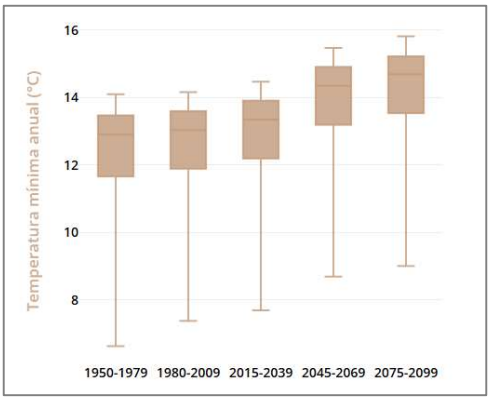


Imagen III.3 Modelo CNRMCMS 4.5 temperatura máxima en el sitio del proyecto 2075-2099

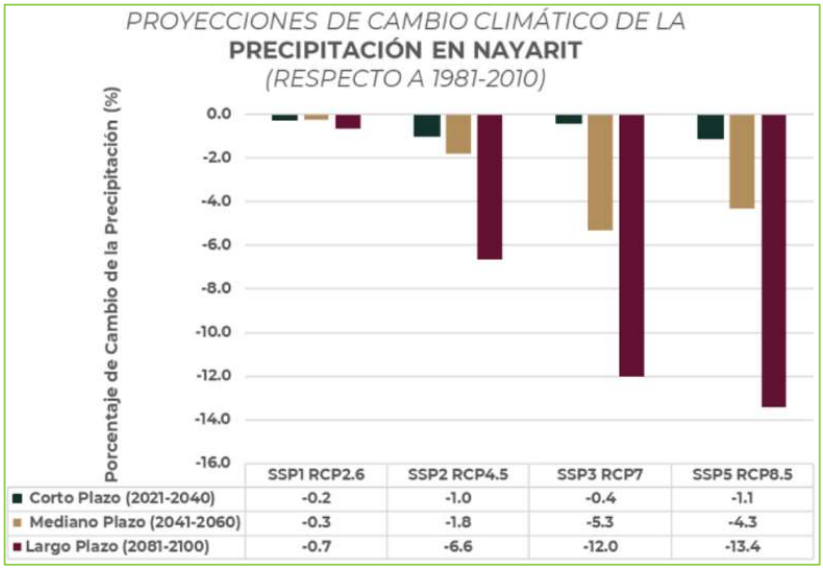
Grafica III.2 Dispersión de la temperatura mínima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 4.5

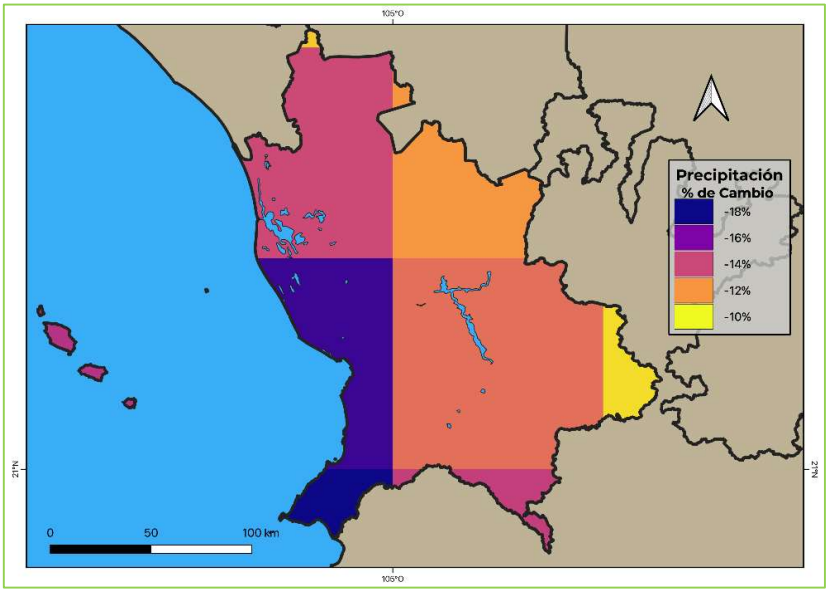


Fuente: Conabio, IB-UNAM, Conanp, PNUD, INECC, Reporte de áreas seleccionadas. Explorador de cambio climático y biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, en http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/cambio_climatico.html; https://servicios.conabio.gob.mx/ECCBio/#

A continuación se expone el análisis de las proyecciones de cambio climático para el estado de Nayarit, basado en la información del Atlas interactivo del Grupo de Trabajo I del IPCC (https://interactive-atlas.ipcc.ch/) con respecto a la climatología 1981-2010. Estas proyecciones muestran las anomalías de las temperaturas y el porcentaje de cambio de la precipitación, con respecto a las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por sus siglas en inglés) y las Trayectorias de Concentración Representativa (RCP, por sus siglas en inglés). En los mapas se representa el escenario más pesimista (SSP5 RCP 8.5) a largo plazo (2081-2100).

Grafica III.3. Proyecciones cambio climático 1981-2010 (precipitación)

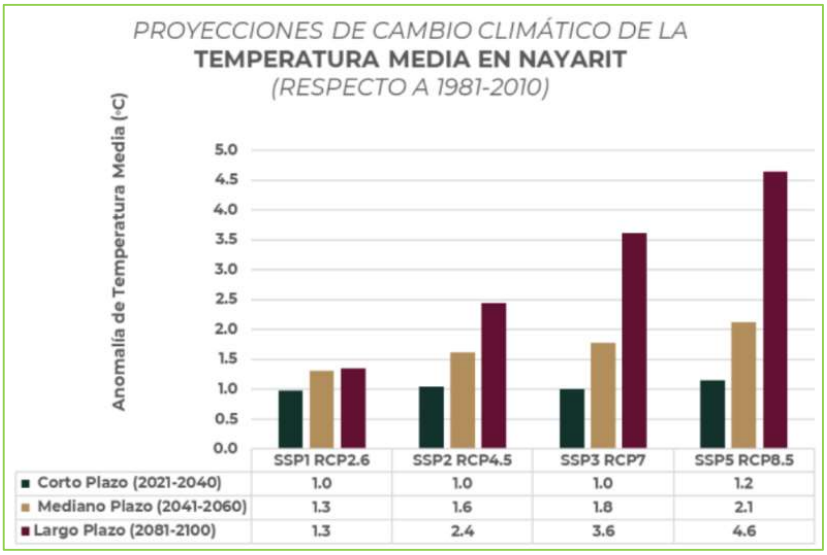


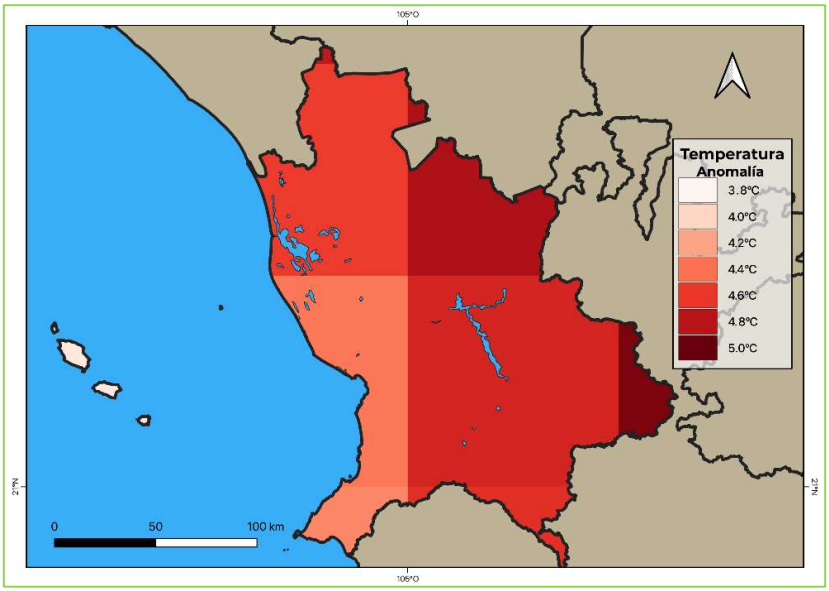


En las gráficas se observan las proyecciones a futuro de cuatro escenarios de cambio climático para el estado de Nayarit en tres periodos de tiempo. Cada uno de ellos muestra una representación plausible de cómo podrían ser las condiciones a futuro si se cumplen ciertas consideraciones. En los mapas se representa el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5) a largo plazo (2081-2100).

Las proyecciones de la precipitación muestran en el escenario más favorable (SSP1 RCP2.6) una ligera disminución de la precipitación en los diferentes periodos, mientras que en el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5) tiene una disminución gradual de la precipitación hasta llegar a 13.4% por debajo con respecto a 1981-2010. En el mapa se observa el mayor porcentaje de cambio (disminución) de la precipitación al suroeste del estado de Nayarit.

Grafica III.4. Proyecciones cambio climático 1981-2010 (temperatura)





Las proyecciones de la temperatura muestran en todos los escenarios de cambio climático un incremento gradual de la temperatura que va de 1.0 a 1.3°C en el escenario más favorable (SSP1 RCP2.6), y de 1.2 a 4.6°C en el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5). En el mapa se puede observar que el mayor incremento de la temperatura se presenta al este del estado de Nayarit.

El incremento estático del nivel del mar en las costas del estado de Nayarit, en las zonas costeras cubiertas por un aumento de 3.0 m mediante combinaciones de aumento de nivel del mar, mareas y marejada ciclónica.

III.2 Ordenamientos aplicables en materia de uso de suelo

III.2.1 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**, la 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°65, misma que se localiza en la parte Norte y Oeste de Colima y Oeste del estado de Jalisco, ésta se extiende sobre una superficie de 16,531.15 km^2, su política ambiental contempla la protección, preservación y aprovechamiento sustentable y su prioridad de atención está clasificada como baja, (ver **Figura III.1** y **Tabla III.4**). En la **Tabla III.5** se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al proyecto.

Tabla III.4 Características de la UAB a la que pertenece el proyecto (UAB 65)

Región Ecológica	UAB	Nombre UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo
6.32	65	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima	Preservación de flora y fauna	Forestal-Minera	Ganadería y Turismo

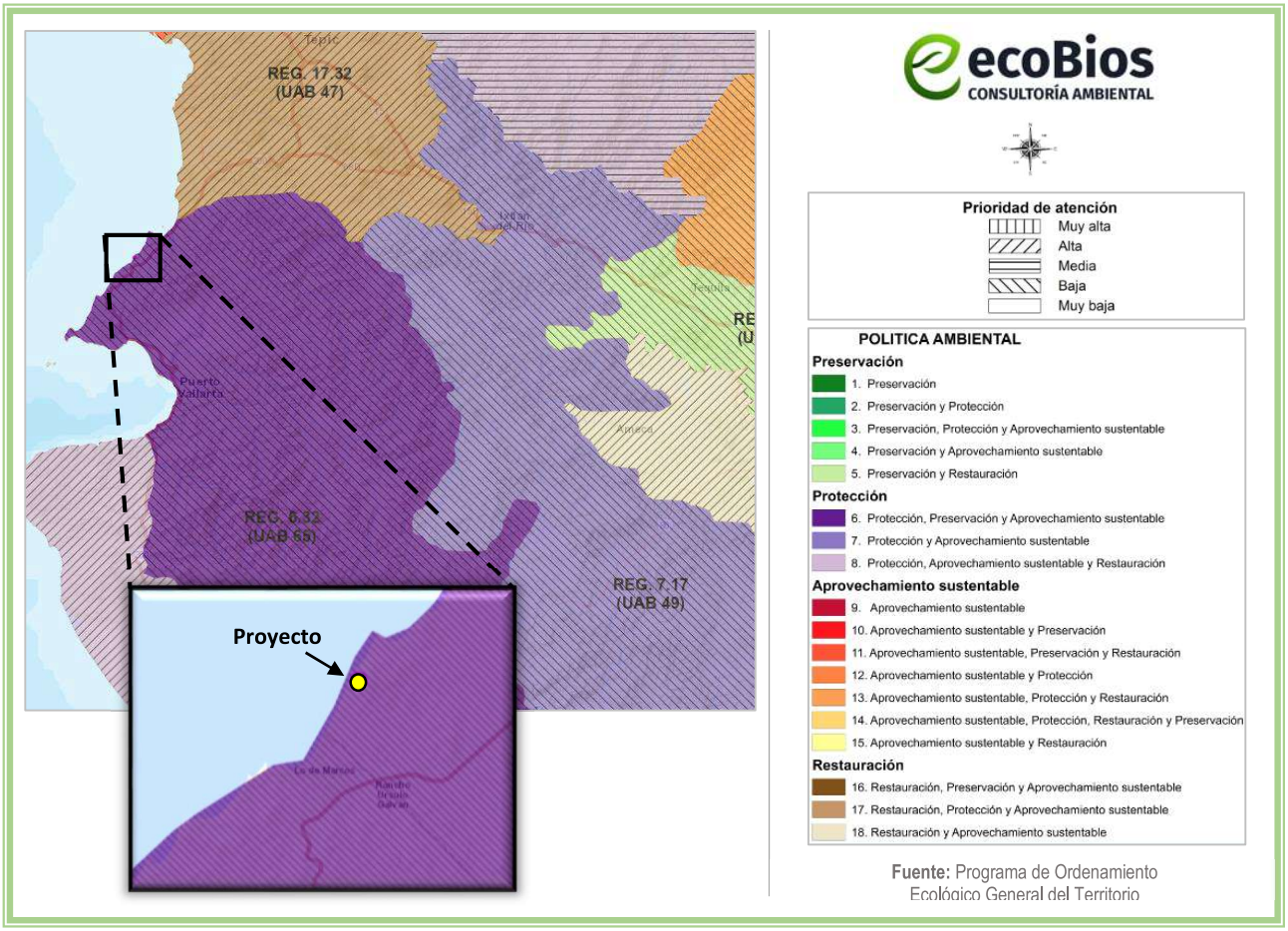


Figura III.1 Ubicación del proyecto respecto a la UAB

Tabla III.5 Estrategias vinculantes al proyecto (UAB 65)

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.	El proyecto contempla la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario en un polígono con una superficie total de 109,836.234 m^2, el uso de suelo donde se ubica el proyecto según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit, (PMDU), es TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad), por lo que la zona actualmente se encuentra en estado de perturbación antropogénica, ya que en los alrededores existen construcciones en operación como residencias, villas, zonas de agricultura, entre otros y se encuentra cercano a localidades como Lo de Marcos y Úrsulo Galván, así como carreteras, por lo que el área no se encuentra en

		estado de conservación, sino que su objetivo final es la urbanización con enfoque turístico ya que es una de las principales actividades económicas que dan sustento a la región. Sin embargo, el área se encuentra en un ecosistema costero, ocupando zona federal marítimo terrestre al noreste de la localidad de Lo de Marcos. Es importante destacar que durante las actividades que contempla la preparación del sitio, no se tienen contempladas actividades que alteren los ecosistemas de los alrededores y su biodiversidad, dado que las actividades que se realizarán serán únicamente en el polígono del proyecto. Los residuos sólidos serán colectados y puestos a disposición por parte de una empresa privada. Las aguas negras y grises que se generen, estarán conectadas a la PTAR del proyecto. Asimismo, estarán prohibidas las actividades de caza o recolección de individuos.
	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; sin embargo, se llevó a cabo un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo requerido por las necesidades propias del proyecto, dentro del cual se enlistan una serie de medidas para la compensación del daño que éste provocará al ambiente. Respecto a la fauna, considerando las características de la zona, se tomarán medidas de prevención para evitar la afectación a ésta, una de éstas medidas es que no se permitirá la caza o recolección de estos; y en caso de encontrarse con alguno éste será reubicado en un sitio con mejores condiciones para vivir.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Como parte de la realización de este estudio, se realizará un análisis ambiental de las condiciones que guarda el ecosistema, así como sus áreas circundantes.

B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se contempla el aprovechamiento forestal de manera sustentable ya que se realizarán medidas de compensación específicas, dentro de éstas se contemplan talleres/platicas con el personal para concientizarlos sobre el cuidado de los ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
	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 que sean afectados con la construcción del proyecto. Como parte de la elaboración 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 realización del proyecto no explotará ni comprometerá el equilibrio de las escorrentías, cuerpos de agua superficiales y acuíferos; ya que el abasto de agua potable será a través del sistema proporcionado por el Ayuntamiento siempre que se cuente con la factibilidad y disponibilidad del servicio. 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. La morfología del terreno no se verá afectada y los escurrimientos superficiales y subterráneos podrán continuar con su dinámica propia sin que ésta se vea afectada por las actividades del proyecto en ninguna de las etapas que lo conforman.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	El agua que se utilizará durante la construcción del proyecto será obtenida a través de pipas autorizadas por el Ayuntamiento y durante la operación y mantenimiento de éste el recurso será obtenido a través del sistema proporcionado por el Ayuntamiento siempre que se cuente con la factibilidad y disponibilidad del servicio, como se mencionó con anterioridad.

	12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto contempla llevar a cabo sus actividades mediante las técnicas y practicas enfocadas a la conservación del suelo y agua, además, se implementarán cursos a los trabajadores para cuidar el medio ambiente y se instalarán letreros alusivos al tema, aunado a que se encuentra en una zona en urbanización.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Para compensar el daño que sea ocasionado por el cambio de uso del suelo, se llevará a cabo una reforestación con especies nativas de la región. La cantidad de individuos y superficie a reforestar se obtuvo de los valores de equivalencia respecto de la totalidad de la superficie afectada por el proyecto.
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)	La preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del presente proyecto beneficiará a la economía de la población local generando empleos; asimismo, tiene como objetivo el incrementar la demanda turística doméstica e internacional, ya que proporcionará un servicio de interés para ambos.

Dicho lo anterior, referente a la vinculación realizada sobre la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto no contraviene con lo estipulado en el **POEGT**.

III.2.2 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE COMPOSTELA, NAYARIT (PMDUC)

En cuanto a ordenamientos en materia de uso del suelo, el área del proyecto se inscribe en la zona de aplicación del **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit**, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit (POE) el 26 de marzo de 2017. Cabe aclarar que a la fecha del presente estudio no existen Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales publicados a los que tenga que sujetarse el proyecto.

Vinculación con el uso de suelo aplicable:

El uso de suelo del proyecto se inscribe en la zona tipificada por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, como TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad).

Según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit, en el punto ***VI.3.3 Zonas Turísticas*** define a las zonas turísticas a la letra:

"*La designación de zonas turísticas tiene la finalidad de delimitar zonas existentes con este tipo de actividad en forma predominante, o bien, zonas que en razón de su atractivo natural son susceptibles de desarrollarse ya sea dentro del territorio de influencia de un centro de población existente o fuera del mismo*."

Asimismo, en su página 244, define a la actividad "*Turístico Hotelero Alta Densidad*" como a continuación se expone:

"*Permite hasta 60 cuartos por hectárea, estando sujetas a las demás normas y lineamientos que se señalan en el apartado VI.4.2 de este documento. Se identifican con la clave:* ***TH-4***." …

En las zonas turísticas la categoría de los usos y destino permitidos son los que se indican en el ***Cuadro 127. Categoría de Usos y Destinos permitidos en Zonas Turísticas***, de acuerdo con este al sitio del proyecto le corresponde un uso predominante Turístico Hotelero Alta Densidad, por lo que la zona está orientada al desarrollo turístico especialmente hoteles de gran turismo y servicios complementarios asociados a la actividad turística. Para mayor detalle se presenta el extracto del cuadro en mención, solo para el uso aplicable al proyecto:

CLAVE	ZONA USO PREDOMINANTE	ACTIVIDAD O GIRO DE USO PREDOMINANTE	CATEGORÍA	USOS Y DESTINOS PERMITIDOS
TH-4	TURÍSTICO HOTELERO ALTA DENSIDAD	Hoteles gran turismo	•	TURISTICO HOTELERO ALTA DENSIDAD
		Fraccionamiento residencial	o	ESPACIOS VERDES
		Villas hoteleras		
		Campos de golf		ABIERTOS RECREATIVOS
		Hoteles con todos los servicios	■	
		Condohoteles		
SIMBOLOGÍA DE LAS CATEGORÍAS • PREDOMINANTE o COMPATIBLE ■ CONDICIONADO				

Ilustración III.1 Extracto del Cuadro 127. Categoría de Usos y Destinos permitidos en Zonas Turísticas del PMDUC, para el uso de suelo TH-4

El proyecto es congruente con la naturaleza de la definición de la actividad Turístico Hotelero Alta Densidad que establece el PMDUC, ya que consiste en hotel y villas/departamentos que serán ocupados mayormente en fines de semana y periodos vacacionales; considerando los usos o destinos señalados en el apartado VI.4.2 según extracto del cuadro 127 señalado con anterioridad del citado plan, éstos son compatibles con el proyecto al no restringir actividades propias de la urbanización y del desarrollo turístico. Es decir, el uso asignado no limita su operación ya que no se trata de algún área de reserva como área natural protegida o sitios destinados para área verde o áreas silvestres.

A continuación, se resumen las siguientes características que rigen a este tipo de uso de suelo, como se muestra en la **Tabla III.6**. Las zonas turísticas se encuentran sujetas al cumplimiento de los lineamientos establecidos para el control de la urbanización y edificación; por lo que de acuerdo con los criterios de uso de suelo se realizó la vinculación obteniendo los siguientes resultados para el TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad):

Tabla III.6 Vinculación del proyecto respecto del uso de suelo aplicable

Concepto	TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad)	Proyecto	Vinculación
Superficie mínima del lote	2,500 m^2	99,742.396 m^2	**Cumple**
Densidad (UNID/HA)	60	141 unidades de alojamiento (equivalente a 162 cuartos de hotel)	**Cumple**
Densidad Unidad tipo	CUARTO	Cuarto	**Cumple**
C.O.S.	0.2	6,888.51 m^2 de desplante de obras techadas = 0.06	**Cumple**
C.U.S.	1.20	18,560.51 m^2 de construcción de 4 y 6 niveles = 0.18	**Cumple**
Altura niveles permitidos	6	Torres de 4 y 6 niveles	**Cumple**

A efectos de realizar y desarrollar un proyecto rentable, se llevó a cabo el diseño del proyecto tratando de aprovechar al máximo su potencial. Dicha decisión se tomó debido a que la zona se encuentra totalmente afectada por construcciones previas cercanas. En conclusión, por la naturaleza y ubicación del proyecto, además de su enfoque sustentable, mejorará la perturbación existente de las condiciones naturales de la zona.

La continuidad del sistema natural no será afectada, los ecosistemas continuaran desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje en las zonas altas y conservadas.

Aunado a lo anterior, cabe señalar que en lo que respecta en materia exclusivamente urbana 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, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit**, en sus Artículos 3°, 7°, 8° y 18°.

De tal modo, se obtendrán las respectivas licencias de Construcción para el proyecto en todas sus etapas.

Asimismo, se considera que la importancia ambiental vinculante con los Planes o Programas de Desarrollo Urbano de acuerdo con lo establecido en el Articulo 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.

Por lo mencionado anteriormente, para el caso del proyecto según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit, el uso de suelo permitido y compatible es TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad) el cual no establece en sus restricciones o parámetros, alguna de índole ambiental al ser una zona catalogada además como zona urbanizable.

III.2.3 Plan Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Nayarit (PEOTDU)
Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit (POE) el 08 de julio de 2024.

El Plan Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Nayarit (PEOTDU) es un instrumento de planeación base para promover el desarrollo sostenible, equilibrado y ordenado de la entidad. Su objetivo principal es establecer las directrices, estrategias y acciones necesarias para lograr una gestión eficiente y responsable del territorio, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos.

La elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano se sustenta en un marco legal sólido, encabezado por la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit, que establece las normas e instrumentos para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos, además se articula con otros instrumentos de planeación de orden federal, estatal y municipal, garantizando la coherencia y sinergia de las políticas públicas.

Asimismo, dentro del PEOTDU se describen las Unidades de Gestión Territorial que conforman el Modelo de Ordenamiento Territorial con 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 el siguiente mapa se muestra la distribución de las Unidades de Gestión Territorial, así como las Unidades de Gestión Ambiental complementarias. Aunado a lo anterior y como se puede apreciar en la Ilustración III.4, la Unidad de Gestión Territorial a la que pertenece el sitio del proyecto es la 30.- **UGT-1802029**.

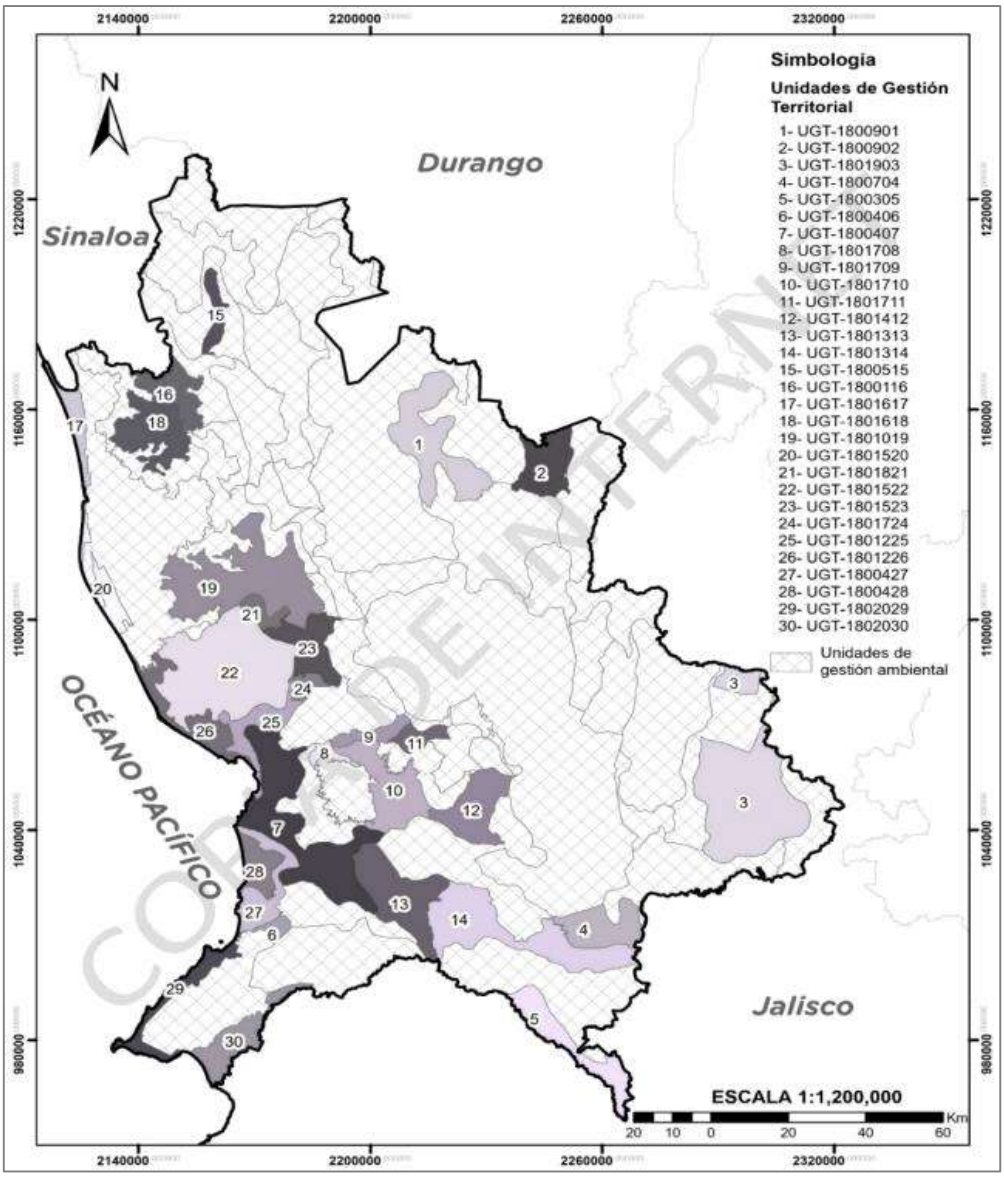


Ilustración III.2 Unidades de Gestión Territorial y Ambiental

Fuente: Instituto de Planeación del Estado de Nayarit, 2024.

En el marco del modelo de ordenamiento territorial urbano, se procede a la asignación de políticas principales y secundarias al espacio urbano-rural. Cada unidad territorial, dada su extensión y características específicas, se le asigna una política principal y una política secundaria, reflejando la diversidad de usos del suelo y actividades que coexisten dentro de su ámbito. Este esquema de políticas tiene el objetivo de fomentar un desarrollo sostenible y equilibrado en los asentamientos humanos. Se considera particularmente el aumento de la densidad poblacional y la intensificación y diversificación de los usos y servicios en ciertas áreas estratégicas de desarrollo en el estado. Este enfoque pretende no solo optimizar el aprovechamiento del espacio, sino también garantizar una calidad de vida adecuada para los habitantes de estas regiones.

Así, esta propuesta de ordenamiento territorial busca articular de manera efectiva las políticas enfocadas en el desarrollo, con una visión integral que incluye tanto las necesidades inmediatas como las futuras de las comunidades en el territorio estatal.

A continuación, se presentan las características de la **UGT-1802029** a la que pertenece el proyecto:

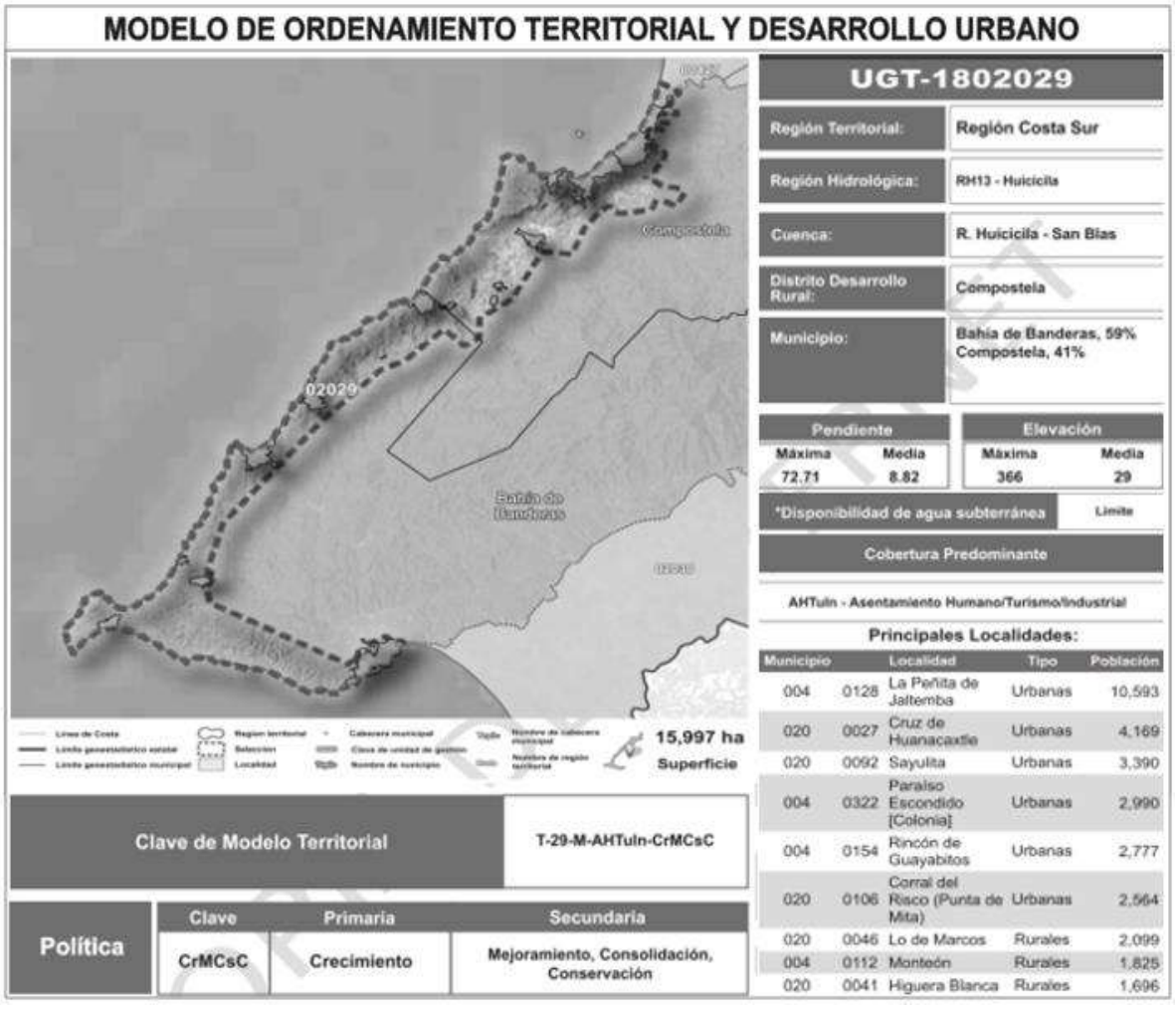




Ilustración III.3 Modelo de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (UGT-1802029)

Resumiendo lo anterior, la UGT a la pertenece el sitio del proyecto es UGT-1802029, donde la cobertura predominante es Asentamiento Humano/Turismo/Industrial, cuya política ambiental primaria es de Crecimiento; es decir, que el uso de suelo es totalmente compatible con el proyecto. Asimismo, se presentan a continuación únicamente las estrategias aplicables al uso de suelo donde se ubica el predio:

Listado de estrategias ecológicas		
Subsistema	**Clave**	**Estrategia**
Subsistema Natural-Ambiental	**Am01**	Protección de Ecosistemas
	Am02	Conservación y manejo sustentable de los recursos naturales
	Am03	Restauración ecológica
	Am04	Mantenimiento de los bienes y servicios ambientales
	Am05	Conservación y restauración de suelos
	Am07	Conectividad de ecosistemas
	Am08	Protección y recuperación de especies prioritarias
	Am09	Aprovechamiento forestal sustentable
	Am11	Conservación de cuerpos de agua superficial
	Am12	Conservación y mantenimiento de Acuíferos
	Am13	Restauración de ecosistemas ribereños y acuáticos
	Am14	Gestión integral del recurso agua
	Am15	Control de emisiones a la atmósfera
	Am16	Manejo integral de residuos sólidos
	Am17	Mitigación y adaptación al cambio climático
	Am18	Gestión de riesgos naturales

Fuente: Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología A.C. CENITT 2023.

Estrategias en función del ordenamiento territorial		
Subsistema	**Clave**	**Estrategias**
Subsistema del Medio físico transformado	**Mft01**	Comunidades sustentables e incluyentes enfocada en garantizar acceso equitativo a recursos y servicios para todos los sectores de la sociedad
	Mft02	Densificación urbana centrada en el aprovechamiento óptimo del espacio urbano existente, promoviendo un desarrollo vertical y compacto que limite la expansión territorial descontrolada
	Mft03	Desarrollo ordenado de usos de suelo urbano buscando reducir riesgos y potenciar las oportunidades de desarrollo, evitando el crecimiento desordenado que dificulta la prestación de servicios públicos
	Mft04	Conservación y restauración del patrimonio histórico y cultural que promueva políticas de conservación en los PDU, para asegurar la preservación y respeto del patrimonio pictórico, escultórico, arquitectónico y urbano de las comunidades
	Mft05	Creación de reservas territoriales identificando y cuantificando áreas dentro del territorio estatal que puedan destinarse para futuros desarrollos urbanos o conservación
	Mft06	Infraestructura y equipamiento urbano centrada en el desarrollo y mejora de las redes de servicios básicos y estructuras urbanas para responder a las necesidades de la población creciente
	Mft07	Creación de vivienda sustentable enfocada en aumentar la disponibilidad de viviendas sostenibles, adecuadas, seguras y asequibles en áreas propensas a convertirse en asentamientos marginales
	Mft08	Mejoramiento y consolidación de la red carretera estatal que optimice la estructura vial para fortalecer las conexiones entre diferentes regiones del estado, mejorando la movilidad y el intercambio económico
	Mft09	Fortalecimiento del sistema de transporte colectivo expandiendo y mejorando la infraestructura del transporte público para hacerla más accesible, segura, eficiente y sostenible
	Mft10	Desarrollo de infraestructura para corredores económicos enfocada en fortalecer y expandir las conexiones infraestructurales entre núcleos económicos estratégicos, facilitando el flujo eficiente de bienes, servicios y personas. Esto implica la mejora de carreteras, ferrocarriles, puertos aeropuertos, tecnologías de la información y telecomunicaciones
	Mft11	Fortalecimiento de la red eléctrica estatal, modernizando y expandiendo la infraestructura existente para la mejora, eficiencia y la capacidad de distribución de energía eléctrica en todo el estado
	Mft12	Fortalecimiento de la red de agua potable y alcantarillado que incluya la expansión y modernización de la infraestructura existente para garantizar el acceso universal y equitativo al agua potable y a servicios de saneamiento adecuados
	Mft13	Fortalecimiento de la red de alumbrado público que actualice e incremente la infraestructura de alumbrado público, enfocándose en la implementación de sistemas LED que mejoren la luminosidad y reduzcan el consumo energético

COPY DRAFT

	Mft14	Manejo eficiente de la red de alumbrado público que incluya implementación de tecnologías avanzadas como sistemas LED y sensores de movimiento para optimizar el consumo y reducir costos operativos
	Mft15	Cobertura universal en telecomunicaciones centrada en garantizar el acceso equitativo a servicios de telecomunicaciones a todas las comunidades, incluyendo áreas remotas y desatendidas, mediante la expansión de redes de fibra óptica y cobertura 4G
	Mft16	Resiliencia urbana que involucre el desarrollo de políticas, estrategias y procedimientos orientados a abordar las causas estructurales de desastres, mejorando las capacidades de la sociedad para resistir, adaptarse y recuperarse de ellos
	Mft17	Eficiencia en los sistemas urbanos de agua potable y saneamiento enfocada en mejorar la gestión del agua y las infraestructuras asociadas mediante la modernización y optimización de redes para reducir pérdidas, promover la reutilización del agua y garantizar un tratamiento adecuado de aguas residuales
	Mft18	Fortalecimiento de la infraestructura educativa con la renovación y ampliación de las instalaciones escolares para crear entornos de aprendizaje modernos y seguros que respondan a las necesidades actuales y futuras de los estudiantes
	Mft19	Fortalecimiento de la infraestructura de salud que incluya la expansión y modernización de las instalaciones médicas para garantizar el acceso a servicios de salud de alta calidad y reducir disparidades regionales
	Mft20	Fortalecimiento del sistema de seguridad pública enfocado en mejorar la capacidad de las fuerzas policiales y las instituciones de justicia para prevenir, detectar y responder eficazmente a la delincuencia

Listado de estrategias económicas		
Subsistema	**Clave**	**Estrategia**
Subsistema económico	**Ec01**	Fortalecimiento del desarrollo rural
	Ec02	Fortalecimiento del desarrollo agrícola sustentable
	Ec03	Creación de zonas de agricultura orgánica
	Ec04	Desarrollo sustentable de agricultura protegida
	Ec05	Desarrollo del sector agroindustrial
	Ec07	Desarrollo sustentable de la ganadería intensiva
	Ec08	Desarrollo de sistemas agroforestales y silvopastoriles
	Ec10	Desarrollo sustentable de la pesca
	Ec11	Fomento del turismo alternativo
	Ec12	Desarrollo sustentable del turismo
	Ec13	Fomento industrial
	Ec14	Desarrollo tecnológico e innovación

COPIA DE NO

	Ec15	Desarrollo de corredores económicos estratégicos
	Ec18	Desarrollo de nuevas cadenas productivas

Fuente: Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología A.C. CENITT 2023.

Listado de estrategias sociales		
Subsistema	**Clave**	**Estrategia**
Subsistema Social	**Sc01**	Inclusión social
	Sc02	Atención a grupos vulnerables
	Sc06	Equidad de genero
	Sc07	Disminución de pobreza
	Sc08	Incremento de la escolaridad

Fuente: Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología A.C. CENITT 2023.

El presente proyecto contempla una serie de medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que las actividades en las diferentes etapas del proyecto pudieran generar, por mencionar algunas, se cuenta con la infraestructura para el manejo de los residuos sólidos urbanos, las aguas residuales que se generen en la operación del proyecto estarán conectadas a la PTAR del proyecto y además de las áreas verdes con que contará el proyecto se realizará una plantación con especies nativas de la región. Para más detalle ver Capítulo VI del presente estudio.

Por lo anterior se concluye, que el proyecto cumple con los criterios establecidos y es totalmente compatible con la UGT en la que se ubica el predio.

III.3 Áreas Naturales Protegidas

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida que pueda resultar afectada con las diferentes actividades que se contemplan para la realización del proyecto, por lo que éste no influye en ninguna de ellas; sin embargo, el Área Natural protegida Federal más cercana al área del proyecto es la de La Sierra de Vallejo-Río Ameca, en donde su polígono de aplicación se encuentra aproximadamente a 4.10 km de distancia del sitio del proyecto y el Área Natural protegida Estatal más cercana al área del proyecto es la de La Sierra de Vallejo, en donde su polígono de aplicación se encuentra aproximadamente a 3.34 km de distancia del sitio del proyecto.

III.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)

El proyecto NO se ubica dentro o cerca de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA). El AICA más cercana es Islas Marietas y se ubica a 34.50 km aproximadamente.



Figura III.2 Polígono del proyecto con relación al AICA de Islas Marietas

III.5 Regiones prioritarias

III.5.1 Región Hidrológica Prioritaria

El presente proyecto no pertenece a ninguna región hidrológica prioritaria, la más cercana es el número 23. San Blas – La Tovara ubicada a 35.62 km de distancia.

III.5.2 Región Marina Prioritaria

Región Marina Prioritaria número **22. Bahía de Banderas**.

Estado(s): Nayarit-Jalisco

Extensión: 4 289 km^2

Polígono: Latitud. 21°27'36'' a 20°23'24''
Longitud. 105°54' a 105°11'24''

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Placa de Norteamérica; rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias; cuenca, valle, talud con pendiente pronunciada; plataforma estrecha.

Descripción: Acantilados, playas, lagunas, litoral, estuario, humedales, arrecife, islas, bajos. Eutroficación baja.

Oceanografía: Masas de agua superficial Tropical y Subtropical y subsuperficial Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño".

Biodiversidad: Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Endemismo de fanerógamas. Especies indicadoras de selva no alterada (*Orbygnia guacayule* y *Acacia ajiya*) y de calidad del hábitat (*Toxopneustes roseus*). Zona de anidación de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada. Ambientes arrecife, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados con alta integridad ecológica.

Aspectos económicos: Pesca poco intensiva (cooperativas y permisionarios); especies de escama y selva de importancia económica. Turismo de alto impacto.

Problemática:

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

Conservación:

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

El presente proyecto no implica la modificación del entorno, ya que se trata de un área perturbada. De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, el uso de suelo es TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad), por lo que no contraviene con lo planificado para la zona.

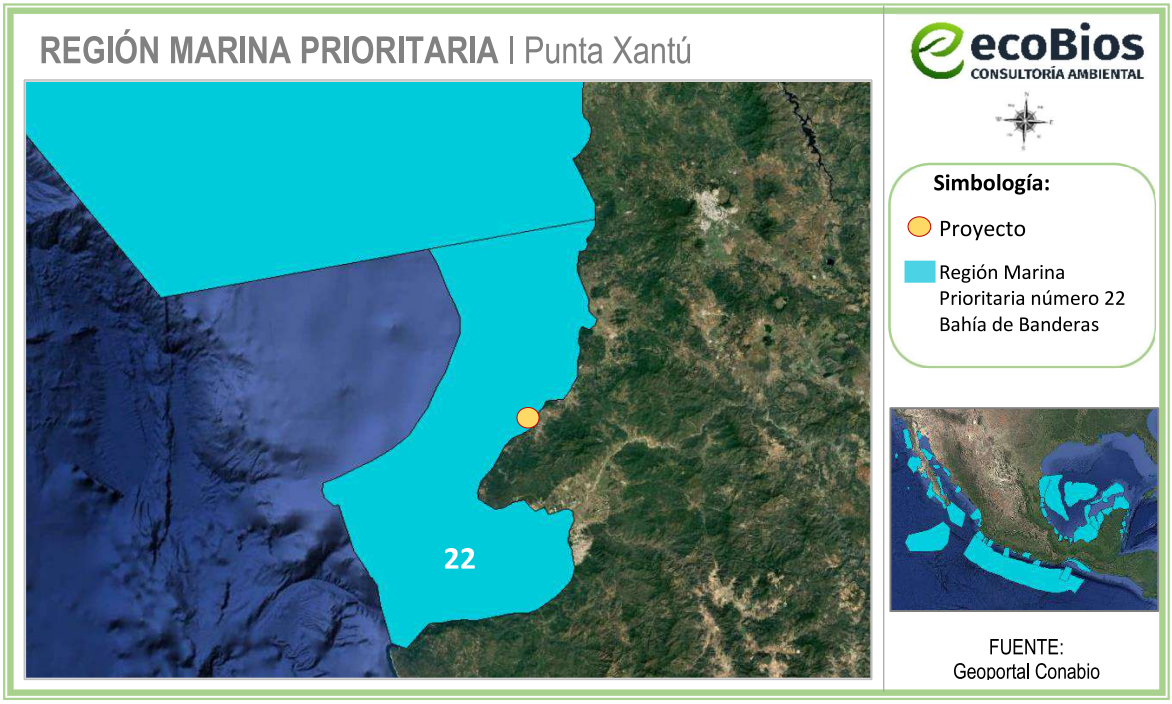


Figura III.3 Localización del polígono respecto a la Región Marina Prioritaria

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

Respecto a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

Tabla III.7 Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	Las aguas residuales generadas por el proyecto se consideran de uso doméstico, ya que solo se contemplan por el uso de sanitarios, regaderas y aguas jabonosas por lavado de loza. Por lo que éstas no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma. Además, como se mencionó anteriormente éstas se encontrarán conectadas a la PTAR del proyecto y una vez tratadas se reusarán para riego de las áreas verdes del proyecto.
NOM-004-SEMARNAT-2002	*Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su*	Los lodos generados durante la operación y mantenimiento de la PTAR serán extraídos periódicamente. Dichos lodos serán transportados y dispuestos finalmente en el sitio autorizado que determine el H.

	aprovechamiento y disposición final.	Ayuntamiento de Compostela o la autoridad competente correspondiente.
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 y maquinaria que sean utilizados en la etapa de preparación del sitio y construcción 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 no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por el Ayuntamiento de Compostela.
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 en un área 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 las diferentes etapas 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 la preparación del sitio y construcción del proyecto el horario en que se laborará será diurno, tal y como se menciona en las medidas de mitigación

		propuestas en el capítulo VI del presente documento.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	De acuerdo con el listado de residuos de manejo especial sujetos a presentar plan de manejo, menciona en la fracción VII que los residuos de la construcción, mantenimiento, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m^3, por lo que para el presente proyecto no aplica tal criterio; sin embargo, se le dará el manejo adecuado y disposición final de estos por el Ayuntamiento de Compostela.
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.	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 de arribo, pero se pudieran presentar algunos casos aislados).

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.8 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 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.	La playa frente al área del proyecto no figura entre las playas 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. De acuerdo a la investigación realizada, el área litoral asociada al proyecto presenta antecedentes documentados de anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), con un registro de 215 nidadas para el año 2020 en el sector Punta Raza–Canalán; Además, se identifica a la playa de Lo De Marcos como un punto importante para la anidación de

	tortugas marinas y señala la existencia de un campamento tortuguero local; sin embargo, la playa colindante al sitio del proyecto es considerada solo como una playa de desove ocasional y aislada. Aunado a lo anterior, se tiene que se puede dar 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, en este caso será con el "Campamento Tortuguero Lo De Marcos" siendo el más cercano al proyecto, ubicado en la playa Lo De Marcos, mismos encargados de ofrecer los datos al gobierno acerca de los censos/conteos de tortuga en la zona y responsable voluntario de las acciones de protección de tortugas marinas. Por tal motivo se realizará la vinculación con la presente norma en la que se tomarán acciones para su protección.
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,	No aplica. El área del proyecto no se inscribe en un Área Natural Protegida.

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.	
5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:	
5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.	Considerando las condiciones actuales del proyecto, no habrá remoción de vegetación nativa en el área de la playa.
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.	El proyecto no contempla obras en el área marina o en la playa que pudieran perturbar la dinámica natural de acumulación de arena en la playa.
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 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.	Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán 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.	Por las condiciones naturales que presenta el área de estudio, no es posible el acceso vehicular a la playa colindante con el polígono del proyecto, ya que este se encuentra sobre un acantilado, como se aprecia en la siguiente imagen:  Sin embargo hay acceso a esta playa desde la localidad de Lo De Marcos, por lo que se mantendrá vigilancia continua del área y 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 Reglamento, sin perjuicio de las demás disposiciones jurídicas aplicables.	No se consideran actividades de manejo ni extractivo, ni actividades de incubación, ni instalación de viveros, etc. Aunado a que no se trata de una zona catalogada como de arribazón de tortuga marina.
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.	

Tomando en cuenta que el proyecto utilizará sistemas de aire acondicionado para la regulación de la temperatura interior, se consideran las siguientes normas para la eficiencia en el consumo de la energía eléctrica del proyecto.

Tabla III.9 Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto, respecto a los aires acondicionados

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-021-ENER/SCFI-2017	Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Limites, métodos de prueba y etiquetado. *Establece las especificaciones y los métodos de prueba de la Relación de Eficiencia Energética Combinada (REEC) y modo de espera, así como las especificaciones de seguridad al usuario y los métodos de prueba aplicables para verificar dichas especificaciones. Aplica a los acondicionadores de aire tipo cuarto nuevos, con o sin calefacción, con condensador enfriado por aire y con capacidades de enfriamiento hasta de 10 600 Wt, nacionales y extranjeros que se*	Se contratará a una empresa especialista en la instalación de acondicionadores de aire y esta empresa deberá estar avalada por las autoridades correspondientes. Dicha empresa suministrará e instalará el sistema completo de aire acondicionado en el proyecto, y estará obligada a cumplir con todas las normas y reglamentos municipales y nacionales establecidos.

	comercializan en los Estados Unidos Mexicanos.	
NOM-023-ENER-2018	Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Limites, método de prueba y etiquetado. *Esta Norma Oficial Mexicana establece el nivel mínimo de Relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE) que deben cumplir los acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos, aplica para los acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire (conocidos como minisplit y multisplit); de ciclo simple (sólo frío) o con ciclo reversible(bomba de calor), que utilizan condensadores enfriados por aire, operados con energía eléctrica, en capacidades nominales de enfriamiento de 1 Wt hasta 19 050 Wt que funcionan por compresión mecánica*	Respecto al sistema de aire acondicionado dentro del proyecto, se instalarán sistemas divididos de tipo "Inverter" para una mayor eficiencia y menor consumo de energía eléctrica. Instalación de sistemas de aire acondicionado de tipo "Inverter". A continuación, se enlista su función: El compresor funciona con velocidad variable. • No se apaga completamente, sino que ajusta su velocidad según la necesidad térmica. • Mantiene la temperatura de forma más estable y eficiente. • Hasta 30%-50% más eficiente energéticamente. • Más silencioso, ya que no necesita arrancar a máxima potencia y mantiene velocidades más bajas. • Mantiene una temperatura más constante y confortable. • Menos estrés mecánico, igual a mayor durabilidad. Otras tecnologías aplicables al proyecto son: *Instalación de termostatos inteligentes. *Uso de sistemas VRF/VRV (volumen de refrigerante variable), que ajustan el consumo según la demanda real. *Apagado automático del A/C cuando se detecta que la habitación está desocupada o con ventanas abiertas.

ÍNDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto 2
IV.2 Delimitación del área de influencia 6
IV.3 Aspectos abióticos 9
IV.3.1 Clima 9
IV.3.2 Fenómenos climatológicos 11
IV.3.3 Geología 14
IV.3.4 Fisiografía 15
IV.3.5 Edafología 17
IV.3.6 Hidrología superficial 18
IV.3.7 Hidrología subterránea 20
IV.4 Aspectos bióticos 22
IV.4.1 Vegetación 22
IV.4.2 Fauna 26
IV.4.3 Paisaje 29
IV.5 Medio Socioeconómico 29
IV.5.1 Población 29
IV.5.2 Población económicamente activa 30
IV.5.3 Salario promedio mensual 31
IV.5.4 Población ocupada 32
IV.5.5 Servicios y conectividad en la vivienda 32
IV.5.6 Nivel de escolaridad 32
IV.5.7 Tasa de analfabetismo 33
IV.5.8 Lengua indígena 33
IV.5.9 Inmigración extranjera 34
IV.5.10 Salud 34
IV.5.11 Medios de comunicación 34
IV.5.12 Agua potable 35
IV.5.13 Drenaje sanitario 35
IV.5.14 Electricidad y alumbrado 35
IV.5.15 Planta de tratamiento de aguas residuales 35
IV.5.16 Manejo de residuos sólidos 35
IV.5.17 Actividades agrícolas 36
IV.5.18 Actividad forestal 36
IV.5.19 Ganadería 37
IV.5.20 Pesca 37
IV.5.21 Minería 37
IV.5.22 Turismo 37
IV.5.23 Factores socioeconómicos 37
IV.6 Diagnóstico ambiental 38

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

Inventario Ambiental

Aquí 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 establecerá el proyecto 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.

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 la zona 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 y planes gubernamentales, entre otros; de igual manera en 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) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), mediante el manejo de imágenes satelitales de Google Earth®. 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:

- Al sur y suroeste, el polígono del S.A. se delimitó con la frontera del municipio de Compostela.

- Al sur, sureste y este del proyecto se delimita con la carretera Federal 200, dicha carretera funge como barrera artificial de especies de fauna, así como motivo de ahuyentamiento y/o decesos de especies por impactos con vehículos; también puede llegar a causar modificaciones en la escorrentía pluvial; generar cambios en la hidrología subterránea, entre otras modificaciones bióticas y abióticas.
- Al este y noreste se delimita con el camino que lleva la desarrollo One&Only Mandarina, mismos que representan una fragmentación del ecosistema.
- Al norte, oeste, noreste y suroeste con el océano pacífico.

En la siguiente figura, se observa gráficamente la delimitación que se menciona anteriormente, así como los elementos que se tomaron en cuenta para la realización del polígono del Sistema Ambiental proyecto. Este polígono cuenta con una superficie de 765 hectáreas:

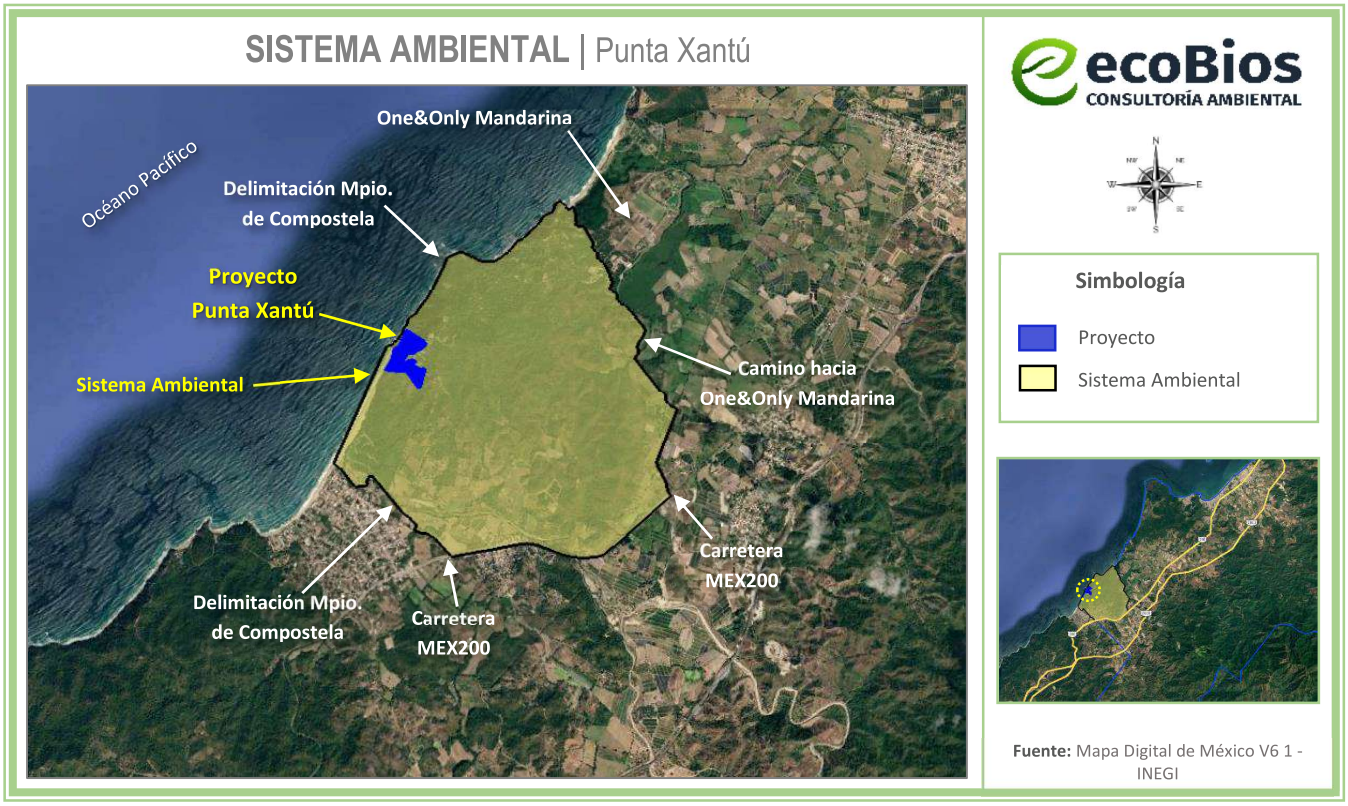


Figura IV.1 Delimitación del sistema ambiental del proyecto

El sistema ambiental identificado para el proyecto se compone de cinco usos de suelo según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII del INEGI, los cuales son: Palmar Natural (VPN), Agricultura de temporal anual (TA), Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia (VSa/SMS), Asentamientos Humanos (AH) y Cuerpo de Agua (ver **Figura IV.2**).

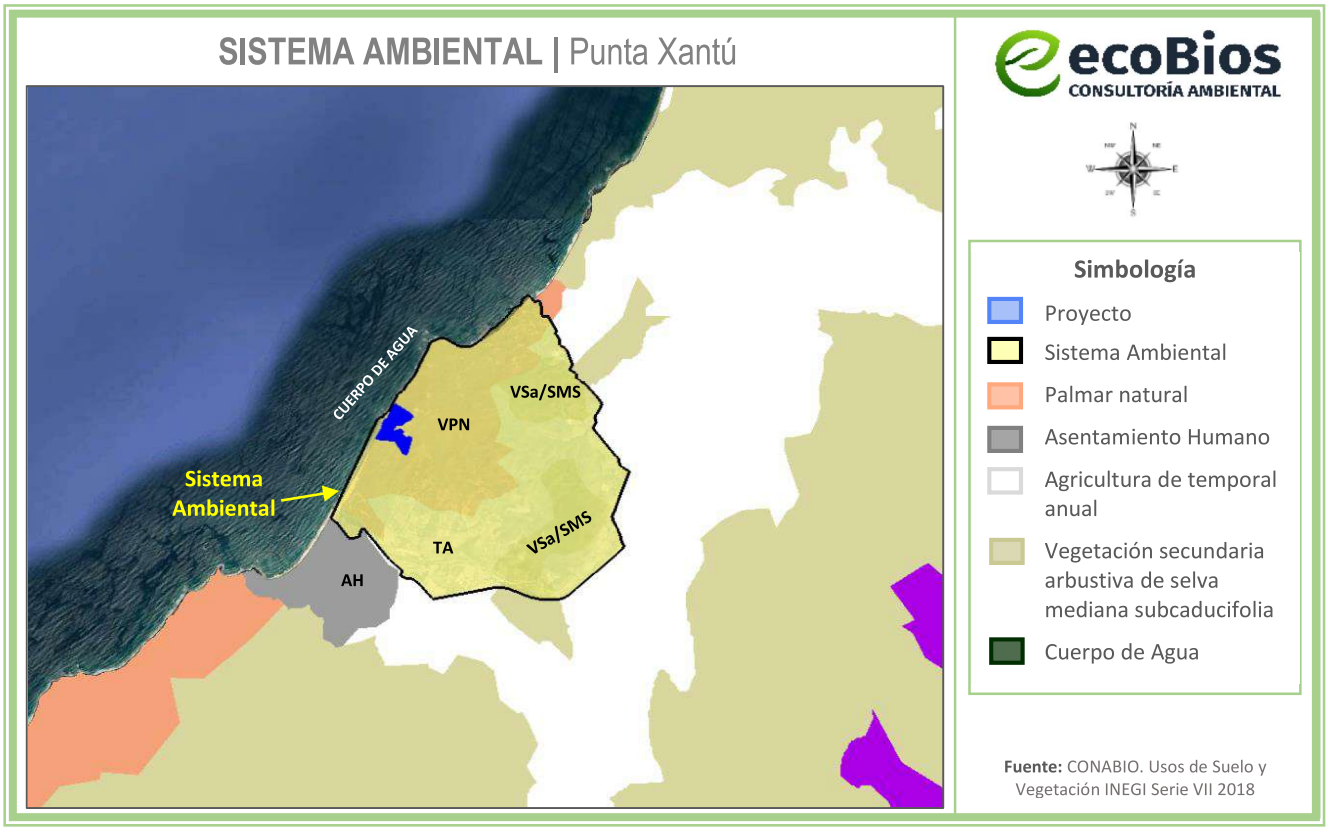


Figura IV.2 Delimitación del sistema ambiental y tipos de uso de suelo

Como se puede observar en la figura anterior, el área de estudio se encuentra dentro del uso de suelo denominado Palmar natural, sin embargo, este colinda con el uso de Asentamientos Humanos y un uso de agricultura de temporal anual por lo que en la zona se observa la presencia de actividad antropogénica muy marcada. Al este y noreste del proyecto, se puede apreciar la presencia de desarrollos inmobiliarios, al sureste del predio caminos de terracería y algunos desarrollos inmobiliarios más y más hacia el sur la presencia de parcelas de cultivo y al oeste noroeste y suroeste el Océano Pacifico.

La tendencia de la zona es al desarrollo turístico y habitacional, ya que el proyecto se localiza dentro de la "Riviera Nayarit", por lo que se prevé que, en esta zona, siempre y cuando se considere y permita la construcción de proyectos sustentables con adecuadas medidas de mitigación, compensación y prevención, la calidad ambiental, social, económica y cultural del Sistema Ambiental incrementará.

Aunque el uso de suelo en el predio es de Palmar natural, considerando que el uso de suelo colindante es de asentamientos humanos y agricultura de temporal anual, las características bióticas y abióticas del área del proyecto ya se encuentran impactadas de manera negativa, se prevé que éste mejorará las condiciones generales, esto se podrá confirmar con la información y análisis de los capítulos posteriores, mediante la implementación de la mayor cantidad de medidas de mitigación, compensación y

prevención que sean posibles. Sin embargo, se debe prever que el desarrollo sea siempre con un enfoque sustentable con la implementación de medidas de mitigación, compensación y prevención, para brindar calidad ambiental, social, económica y cultural en la región.

A continuación, se describe cada uno de los ecosistemas existentes dentro del Sistema Ambiental.

- **Palmar Natural:** Asociación de plantas monopódicas pertenecientes a la familia Arecaceae (Palmae). Los palmares pueden formar bosques aislados cuyas alturas varían desde 5 hasta 30 m. Se desarrollan en climas cálidos húmedos y subhúmedos principalmente, pero también en climas secos, pero en condiciones de alguna humedad edáfica. Se les puede encontrar formando parte de las selvas o como comunidades puras. Los palmares más importantes son los formados por corozo (Attalea liebmannii), guacoyul (Orbignya guacuyule), tasiste (Acoelorraphe wrightii), corozo (Orbignya cohune), palmita (Brahea sp.), palma real (Sabal pumos), palma (Erythea spp.), entre otras.

- **Asentamiento Humano:** 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.

- **Agricultura de temporal anual:** Se presenta la naturaleza del cultivo respecto a su temporalidad, se consideran los siguientes tipos:
  - Anual: su ciclo vegetativo no es mayor a un año.
  - Permanente: su ciclo vegetativo es mayor a seis años.
  - Semipermanente: el periodo de su ciclo vegetativo dura entre 1 y 6 años

- **Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia (VSa/SMS):** Esta clasificación corresponde a una comunidad vegetal que presenta una fase sucesional secundaria, caracterizada por el predominio de elementos arbustivos como consecuencia de procesos de perturbación y modificación de la vegetación original. La Selva Mediana Subcaducifolia (SMS) corresponde a una comunidad vegetal de tipo arbóreo cuya altura característica se encuentra aproximadamente entre 15 y 20 m, y en la cual entre 50 y 75 % de los árboles pierde su follaje durante la época seca, condición que determina su carácter subcaducifolio. La condición VSa indica que la comunidad actualmente se encuentra en una etapa secundaria de sucesión, con predominio de arbustos y elementos vegetales de porte bajo, como resultado de la transformación o perturbación de la vegetación original. De acuerdo con INEGI, la vegetación secundaria arbustiva puede evolucionar posteriormente hacia una fase arbórea y, bajo condiciones favorables, recuperar características semejantes a las de la comunidad vegetal original.

- **Cuerpo de Agua:** Un cuerpo de agua es cualquier extensión que se encuentran en la superficie terrestre (ríos y lagos) o en el subsuelo (acuíferos, ríos subterráneos); tanto en estado líquido, como sólido (glaciares, casquetes polares); tanto naturales como artificiales (embalses) y pueden ser de agua salada o dulce. Mismo que se refiere al Océano Pacifico (área de mar y playa).

IV.2 Delimitación del área de influencia

El **área de influencia** se delimitó considerando los impactos negativos que el proyecto pudiera ocasionar sobre el medio ambiente, esto conlleva a evaluar la interacción del medio con el proyecto y viceversa, considerando que el proyecto tiene una superficie de **109,836.234 m²**. Dicho lo anterior, el impacto que podrá ocasionar sobre la zona será principalmente puntual, considerando que la mayor afluencia será en periodos vacacionales y fines de semana y que las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto se realizarán únicamente dentro de la superficie de esta como se explica a detalle en la siguiente tabla, además se atenderán a las medidas de mitigación que se contemplen en el presente estudio (**Capítulo VI**).

Tabla IV.1 Descripción de los impactos principales por componente ambiental que pudieran presentarse en el área del proyecto.

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán resentir
SUELO	
Afectación por generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	• Polígono del proyecto: 109,836.234 m². • Inadecuada disposición de los RSU: Infiltración de lixiviados, quema de estos. • Hacia la zona de playa y mar: Desplazamiento por mala disposición de estos con el viento sobre la playa y mar por los habitantes y/o huéspedes: Después de la franja de ZFMT se considera un desplazamiento aproximado lineal promedio hasta el mar de 100 m más los arrastres del viento y marea. • Hacia la parte frontal del predio: Donde se dispondrán los residuos para su recolección: En caso de derrame vertimiento de basura que pudiera dispersarse se consideran 20 m. • Incremento en la superficie en el relleno sanitario municipal.
Cambio de uso de suelo	De acuerdo con el Estudio Técnico Justificativo, la medida de compensación a implementar (plantación de especies nativas) mejorará las condiciones ambientales en las que se encuentra el ecosistema, aunado a que esta afectación será de manera puntual únicamente dentro de un porcentaje del total de la superficie del polígono de proyecto.

Erosión ocasionada por la remoción de vegetación para la realización del desarrollo inmobiliario. Desertificación.	No se generará material terrícola que se requiera transportar, dado que sólo se realizará la excavación en el sitio donde se construyan las obras, utilizándose la tierra para nivelar el terreno. Asimismo, se realizará una plantación de especies nativas a aproximadamente 6 km del área del proyecto, aunado a las condiciones de humedad que hay en la zona en temporada de lluvias, cuestión que ha evitado la erosión en el suelo, lo cual evitará que exista una desertificación en las condiciones del sustrato.
AIRE	
Generación de polvos durante las actividades de cambio de uso de suelo; así como emisiones de equipo y vehículos.	▪ Polígono: 109,836.234 m^2. ▪ Índice de dispersión de acuerdo a promedio de velocidad de vientos de la zona: Se realizarán actividades de limpieza, deshierbe y retiro de residuos. Dichas acciones provocarán una dispersión de polvos. Éstos están compuestos por partículas suspendidas de diámetros de entre 10 y 100 µm. Haciendo referencia a la bibliografía existente, se menciona que *"Las partículas mayores de 20 µm poseen velocidades de asentamiento significativas; por lo tanto el aire las arrastra durante períodos relativamente cortos"*[1]. Siendo que para el caso de los polvos con una densidad de 1 g/cm^3 su velocidad de asentamiento es de 30 cm/s. Esto quiere decir que cuando la partícula se eleva de su posición de la que fue removida, a 30 cm de distancia tarda 1 segundo en caer en una superficie cualquiera. Sin embargo, considerando la velocidad del viento en la zona del proyecto se obtuvo una superficie de desplazamiento de las partículas entre 150 – 200 m.
MANTOS FREATICOS (AGUA)	
Explotación desmedida de recurso agua para efectos de las actividades a realizar en las diferentes etapas del proyecto.	El agua necesaria para la preparación del sitio y construcción será proporcionada por medio de la contratación de pipas, solo cuando sea necesario. El agua para consumo de los trabajadores será proporcionada por medio de garrafones de agua. Durante la etapa de operación del proyecto el servicio de agua potable será a través del sistema proporcionado por el Ayuntamiento siempre que se cuente con la factibilidad y disponibilidad del servicio, el uso del recurso solo se hará puntualmente en el polígono del proyecto, para los baños, regaderas, lavabos y las tarjas de las cocinas.
Generación de Aguas Residuales: Posible contaminación de los mantos freáticos, suelo y subsuelo.	En la etapa de operación el proyecto se encontrará conectado a la PTAR del proyecto. Durante la preparación del sitio y construcción se contará con un sanitario portátil por cada 10 trabajadores, por lo que no habrá descargas indebidas.
FLORA Y FAUNA	

[1] Wark Kenneth, Warner Cecil. (2006). Contaminación del aire, Origen y control. Universidad de Purdue: Limusa.

Ahuyentamiento y afectación.	Las actividades por realizar del cambio de uso de suelo afectarán a la vegetación. Sin embargo, se realizará una plantación de especies nativas en una superficie de 35 ha que se considera compensará el daño ocasionado por el CUSTF. No habrá afectación a la fauna, en caso de que alguna especie de fauna se "anide" o encuentre refugio en alguna zona dentro del área de estudio, donde pueda estar en peligro, se retirará dicha especie a una zona con características adecuadas. Se prohíbe la caza o atrapar cualquier tipo de fauna dentro y fuera del área de estudio.
Superficie promedio de Influencia directa del proyecto en sus diferentes etapas y actividades	38.6 ha

Aunado a lo anterior, se observa que el Área de Influencia, se encuentra en una zona con un uso de suelo de Palmar Natural (Uso de Suelo, Serie VII, INEGI) (ver **Figura IV.3**), sin embargo, colindan con el uso de agricultura de temporal anual en la cual se observa el alto índice de actividades antropogénicas turísticas que ha influenciado sobre el medio ambiente, por lo que se considera como un lugar perturbado. Las actividades de esparcimiento serán únicamente diurnas, y se prevendrá y cuidará la limpieza de la zona, así como el cuidado de las especies que pudieran presentarse en el área del proyecto. Es importante que se considere el impacto socioeconómico que será positivo, ya que traerá mayor flujo económico para los pobladores cercanos, además de empleos. Dicho lo anterior, se tomó como área de influencia una superficie aproximadamente de 38.6 ha respecto del polígono del proyecto.

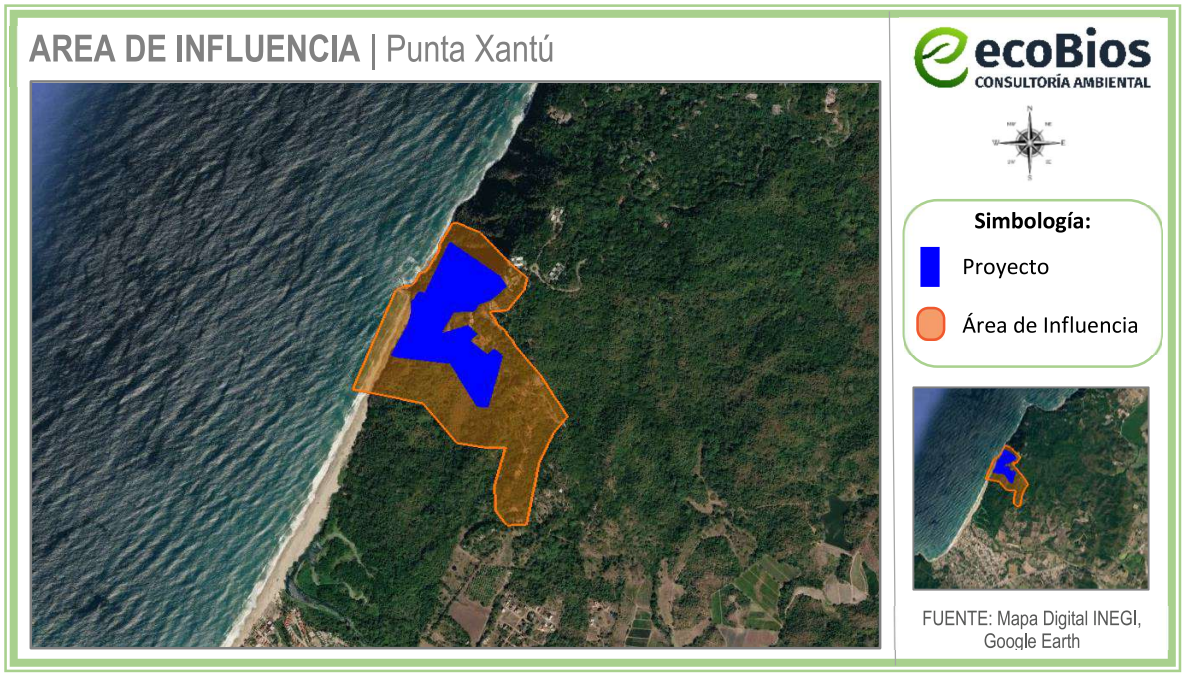


Figura IV.3 Imagen satelital del Área de Influencia del proyecto

A continuación, se presentan imágenes donde se observan las condiciones de urbanización que presenta el área de influencia del polígono del proyecto:

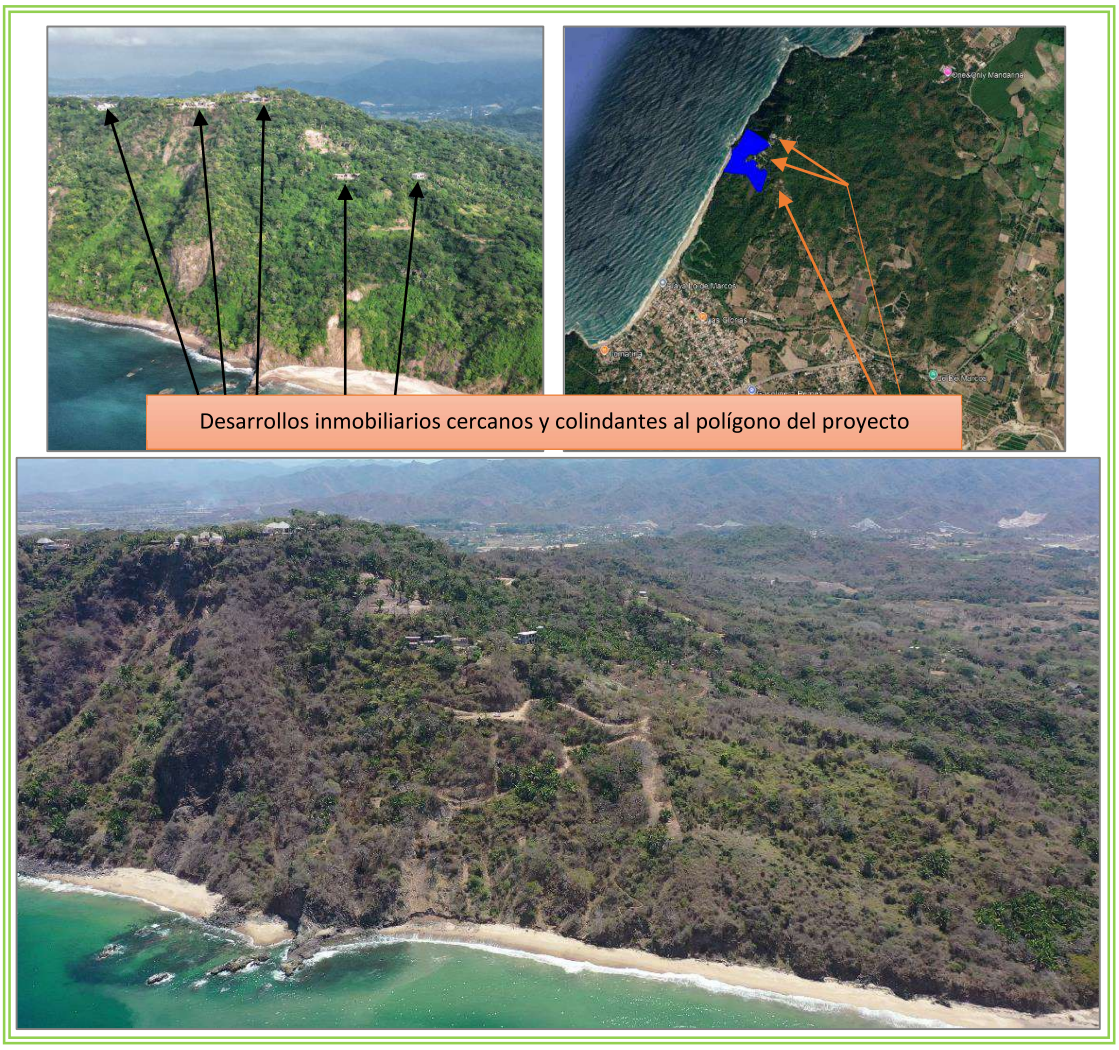


Imagen IV.1 Fotografías del Área de Influencia del proyecto donde se aprecian las condiciones de urbanización

IV.3 Aspectos abióticos

IV.3.1 Clima

En el municipio de Compostela predominan el clima Cálido y el Templado, los cuales, por el grado de humedad y la precipitación pluvial que presentan, se clasifican de la siguiente manera:

- Semicálido Subhúmedo con lluvias de verano de humedad media A (c) w1 (w) se presenta en cinco zonas ubicadas al centro, este y noroeste del municipio y su superficie equivale aproximadamente al 3.48% del territorio municipal.

- Semicálido Subhúmedo con lluvias de verano de mayor humedad A (c) w2 (w) se presenta en dos zonas ubicadas al noroeste y suroeste del municipio y su superficie representa aproximadamente el 9.20% del territorio municipal.

- Cálido Subhúmedo con lluvias de verano de menor humedad A (w0) se registra en una franja al este del municipio y cubre aproximadamente el 6.53% del total municipal.

- Cálido Subhúmedo con lluvias de verano de humedad media A (w1) se presenta en aproximadamente el 15.34% del municipio y se distinguen dos zonas con este clima. Una al sureste del municipio y otra al este del mismo.

- Cálido Subhúmedo con lluvias de verano de mayor humedad A (w2), se localiza al oeste del municipio, de norte a sur, es el clima predominante en el municipio y está presente con aproximadamente 65.45%.

En el área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental se presenta el clima: **Cálido Subhúmedo con lluvias de verano de mayor humedad A (w2).**

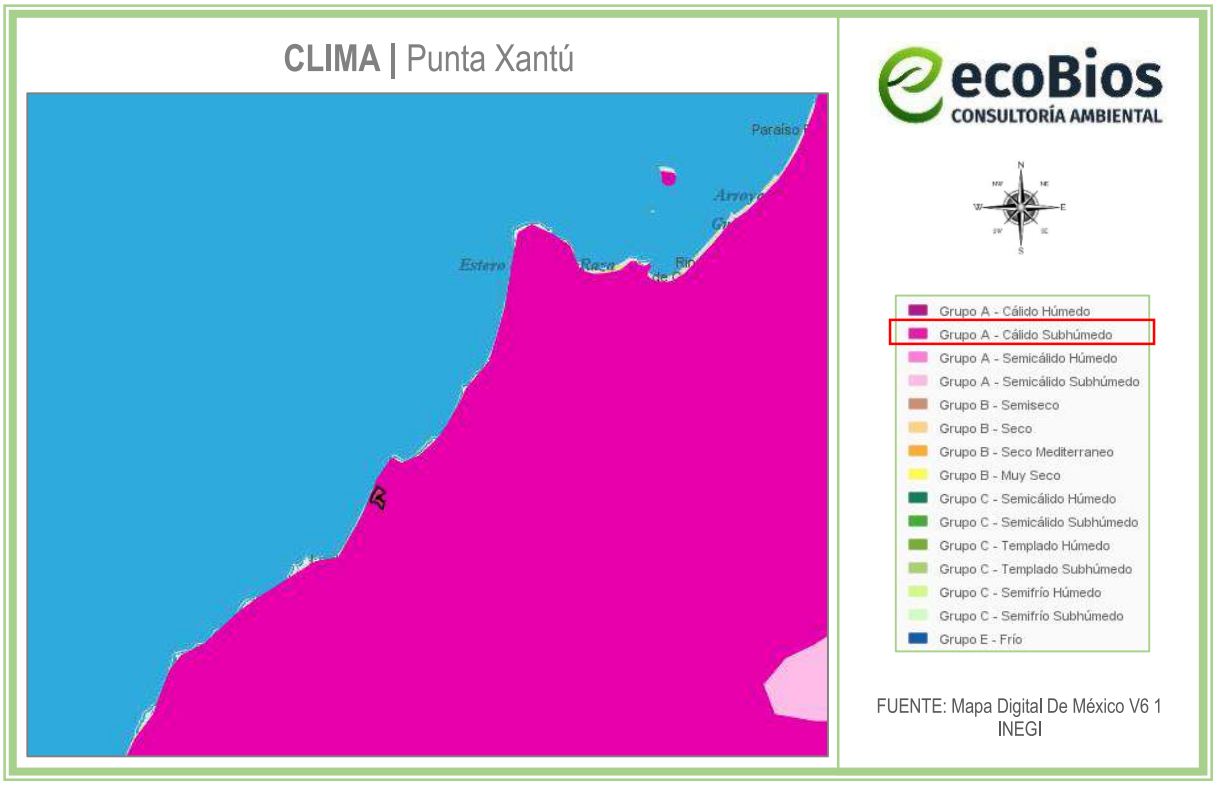


Figura IV.4 Tipo de clima en el área del proyecto

Las temperaturas registradas en el municipio oscilan entre los 16 y los 26°C. El temporal de lluvias transcurre entre los meses de julio a septiembre y los meses más calurosos son abril y mayo. La temperatura media anual es de 22.9 °C. La precipitación va de los 700mm a los 2000mm y la dirección de los vientos dominantes es de noroeste a suroeste. La Estación Meteorológica más cercana en el área de influencia del proyecto se encuentra en Zacualpan (10 msnm, 21°15´, 105°09´), en el municipio de Compostela, en el estado de Nayarit; la cual presenta las siguientes características: tipo Climático $Aw_2(w)$. Caliente subhúmedo con lluvias de verano, la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C. La denominación de "lluvias de verano" se da a los que poseen por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más lluvioso de la mitad caliente del año, que en el mes menos lluvioso. Debe haber, por lo menos un mes con precipitación media menor de 60 mm, además presenta poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 5° y 7°C.

IV.3.2 Fenómenos climatológicos

El municipio de Compostela se encuentra expuesto al riesgo de inundaciones por el desbordamiento de ríos y por estar expuesto a la incidencia de lluvias torrenciales y ciclones que aportan una gran cantidad de humedad. Estos fenómenos hídricos ocasionan torrentes de agua o lodo, erosión regresiva y aluvial, afectando el área agrícola e incidiendo en la productividad del suelo y en los volúmenes y calidad de la producción agrícola. Además, por su localización, el área de estudio es susceptible a la presencia de lluvias torrenciales. La presencia de lluvia máxima en 24hrs sigue un patrón espacial al de la precipitación, debido a que esta variable tiene una influencia directa con la incidencia de huracanes en la zona, es decir en forma descendente de la costa hacia el continente. Alrededor de 29,615.89 hectáreas localizadas en la región este del municipio de Compostela presentan una precipitación entre los 89.6mm a los 124.8mm. Se han presentado diversos fenómenos naturales, principalmente hidrometeorológicos, que han afectado al municipio de Compostela directa e indirectamente, causando daños a la infraestructura, al medio ambiente y al bienestar de la población.

Tabla IV.2 Eventos Climatológicos sucedidos en Compostela

Fenómenos meteorológicos que han incidido en el municipio de Compostela
En el año de 1994, el huracán Rosa se presenta provocando el desbordamiento de los Ríos Santiago, San Pedro y Acaponeta, registrándose únicamente daños materiales en diversos municipios, entre ellos Compostela.
En el año 2000, La Tormenta Tropical Norman provocó que 9 Municipios de Nayarit, entre ellos Compostela, se declararan en zona de desastre por las lluvias atípicas, de acuerdo a las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). (Diario Oficial de la Federación 2000).
Se declara zona de desastres en varias localidades (principalmente costeras) del municipio de Compostela, debido a los daños provocados por lluvias atípicas e impredecibles ocurridas en el Estado de Nayarit.
El huracán Kenna toco tierra por las costas de Nayarit, dejando grandes daños materiales, ecológicos y la pérdida de dos vidas humanas. Por la magnitud de los daños se declaró zona de desastre en la entidad.

Debido a las lluvias severas registradas en este año la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación (SEGOB) emite la declaratoria de emergencia para el municipio de Compostela, Nayarit. En el año 2010.

Riesgo por inundaciones

De acuerdo con el CENAPRED (2021) el municipio de Compostela está clasificado en la escala de riesgo como: **Alto**, ante la posibilidad del incremento del nivel del mar y sobre todo por inundaciones por lluvias intensas; sin embargo, lluvias de menor magnitud también poseen el potencial de generar inundaciones debido al estado de la infraestructura hidráulica y el sistema de drenaje. (Ver **Figura IV.5**). Respecto al riesgo para el Área de Estudio, este sería alto/muy alto, sin embargo, aunque éste se encuentra cercano a la playa, en caso del aumento en el nivel del mar, las obras tardarían en resultar afectadas ya que se el polígono se encuentra sobre un acantilado; en el caso de las inundaciones por lluvia, el riesgo para el Área de Estudio es bajo, ya que no se encuentra en una zona inundable y se cuentan con pendientes adecuadas para que el agua no se estanque y fluya hacia el mar.



Figura IV.5 Mapa de riesgo por inundaciones en el municipio de Compostela

Riesgo por sequías

En el municipio de Compostela, la vulnerabilidad a la escasez de agua se clasifica como: **Medio**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos. Esto significa que existe hasta un 20% de probabilidad de que se produzcan sequías en los próximos 10 años. El nivel de peligro actual podría aumentar en el futuro debido a los efectos del cambio climático. (Ver **Figura IV.6**).



Figura IV.6 Mapa de riesgo por sequías en el municipio de Compostela

Riesgos por tormentas eléctricas

En el municipio de Compostela, el riesgo por tormentas eléctricas se clasifica como: **Medio**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos. (Ver **Figura IV.7**). El Área de Estudio tiene un riesgo medio/bajo por tormentas eléctricas, principalmente por la existencia de vientos fuertes y/o descargas eléctricas (rayos), que pudieran dañar las obras y al usuario.

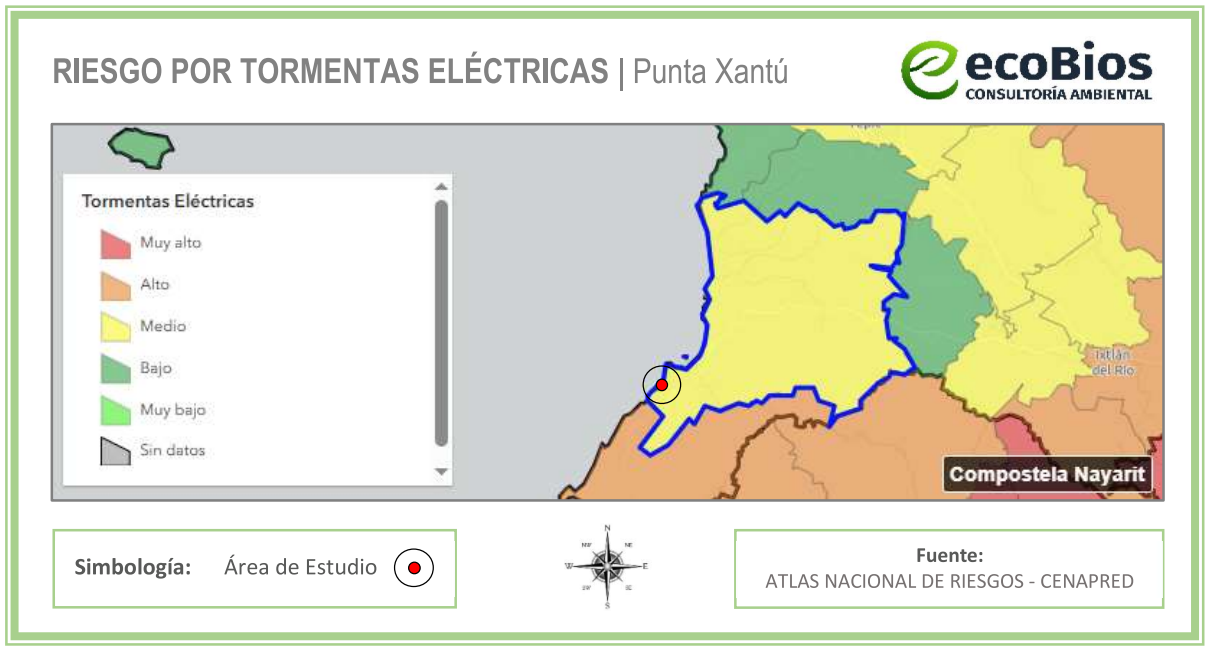


Figura IV.7 Mapa de riesgo por tormentas eléctricas en el municipio de Compostela

Riesgo por lluvias con granizo

De acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) el municipio de Compostela se encuentra en la categoría de riesgo: **Medio** ante la posibilidad de lluvias con granizo. (Ver **Figura IV.8**). El tamaño del granizo que se ha registrado en los últimos años es de menos de 1 cm, lo cual no se considera como un peligro para el Área de Estudio, ni para los usuarios de este.



Figura IV.8 Mapa de riesgo por granizo en el municipio de Compostela

IV.3.3 Geología

Principalmente se describen las rocas que se encuentran en el Sistema Ambiental, que nos indican el origen del suelo y las particularidades que proveen de información para el análisis del presente documento. En la siguiente figura se observa la geología existente en el área del proyecto (**Roca ígnea extrusiva**). La descripción del tipo de geología en el área del proyecto cuyas características corresponden al tipo de suelo colindante es la siguiente:

Roca ígnea extrusiva. Las rocas ígneas (del latín *ignis*, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes. Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina plutónica o intrusiva; si el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina volcánica o extrusiva y estos, a su vez, se subdividen en familias a partir delas diferentes texturas, asociaciones minerales y modo de

ocurrencia. Las formas que adoptan los cuerpos ígneos durante su cristalización delimitan diferentes estructuras ígneas. Existen diversos criterios para clasificar una roca ígnea, cada uno de ellos con objetivos definidos, como la ocurrencia de las rocas, el tamaño de grano, la textura y estructura, el contenido mineral o la composición química.

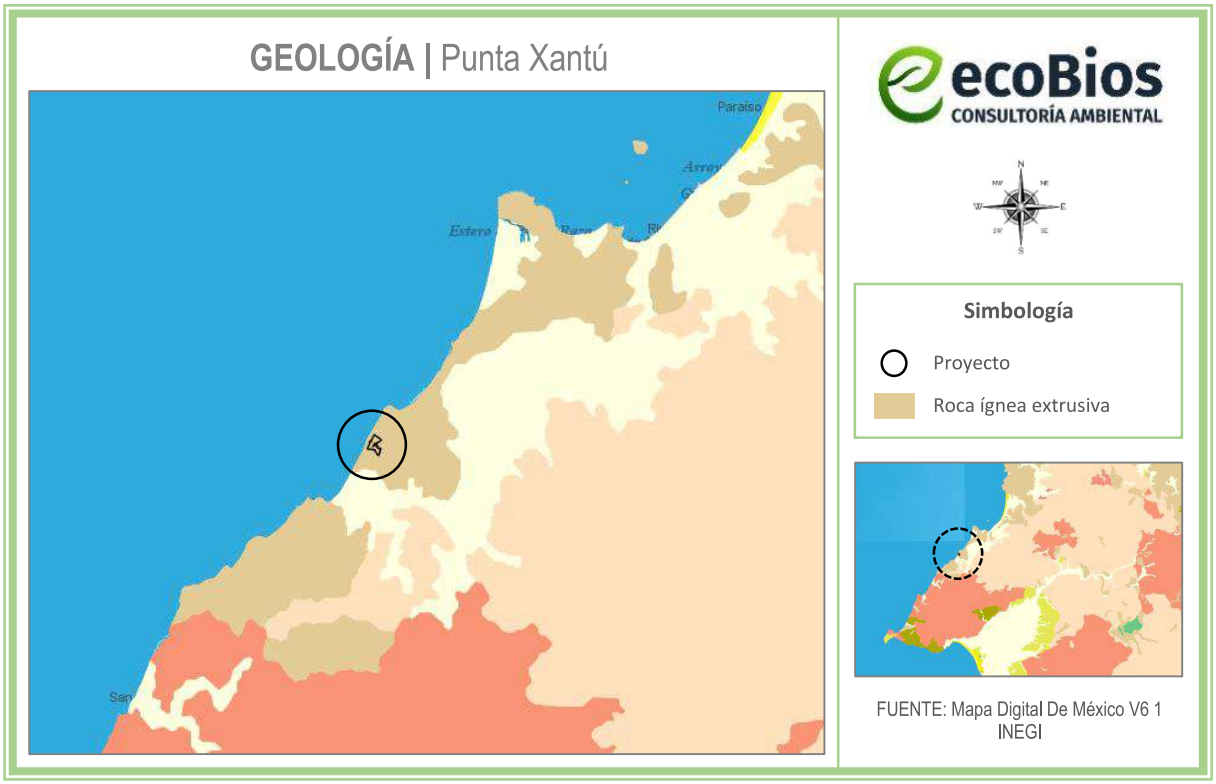


Figura IV.9 Geología del área del proyecto

IV.3.4 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 **Sierra Madre del Sur**; en la Subprovincia **Sierras de la Costa de Jalisco y Colima**. (Ver **Figura IV.10**)

Provincia Sierra Madre del Sur. Es considerada entre las más complejas del país, debido a su relación con la placa de Cocos. A dicha placa se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas de Oaxaca, Guerrero y Colima, pero sobre todo en la Trinchera de Acapulco, que es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales rasgos morfoestructurales de la provincia (depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa) tengan orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia

del Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones noroeste-sureste del norte del país.

Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima. La franja irregular de esta subprovincia que penetra en el estado de Nayarit, corresponde a la zona en forma de cuerno que encierra por el norte a la Bahía de Banderas y el territorio contiguo; abarca todo el municipio de Bahía de Banderas, parte de los municipios de Compostela, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y una pequeña fracción de los municipios de Ixtlán del Río y San Pedro Lagunillas. Su extensión equivale a 7.57% de la superficie total del estado. Panorámica de la llanura deltaica del río San Pedro Mezquital. Presenta los siguientes sistemas de topoformas: sierra alta compleja, es el más extendido, el relieve principal lo conforman las sierras Vallejo y Zapotán; llanura costera con deltas, corresponde a la llanura costera del río Ameca, lugar en el que están situadas las poblaciones Valle de Banderas y San Juan de Abajo; llanura de piso rocoso o cementado con lomeríos, en la cual se asientan las localidades Punta de Mita e Higuera Blanca; lomerío, bordea a la sierra Vallejo en sus flancos oriental y sur; valle ramificado con lomeríos, en las poblaciones Monteón y Lo de Marcos; y valle ramificado, sitio donde se localiza el poblado Aguamilpa.

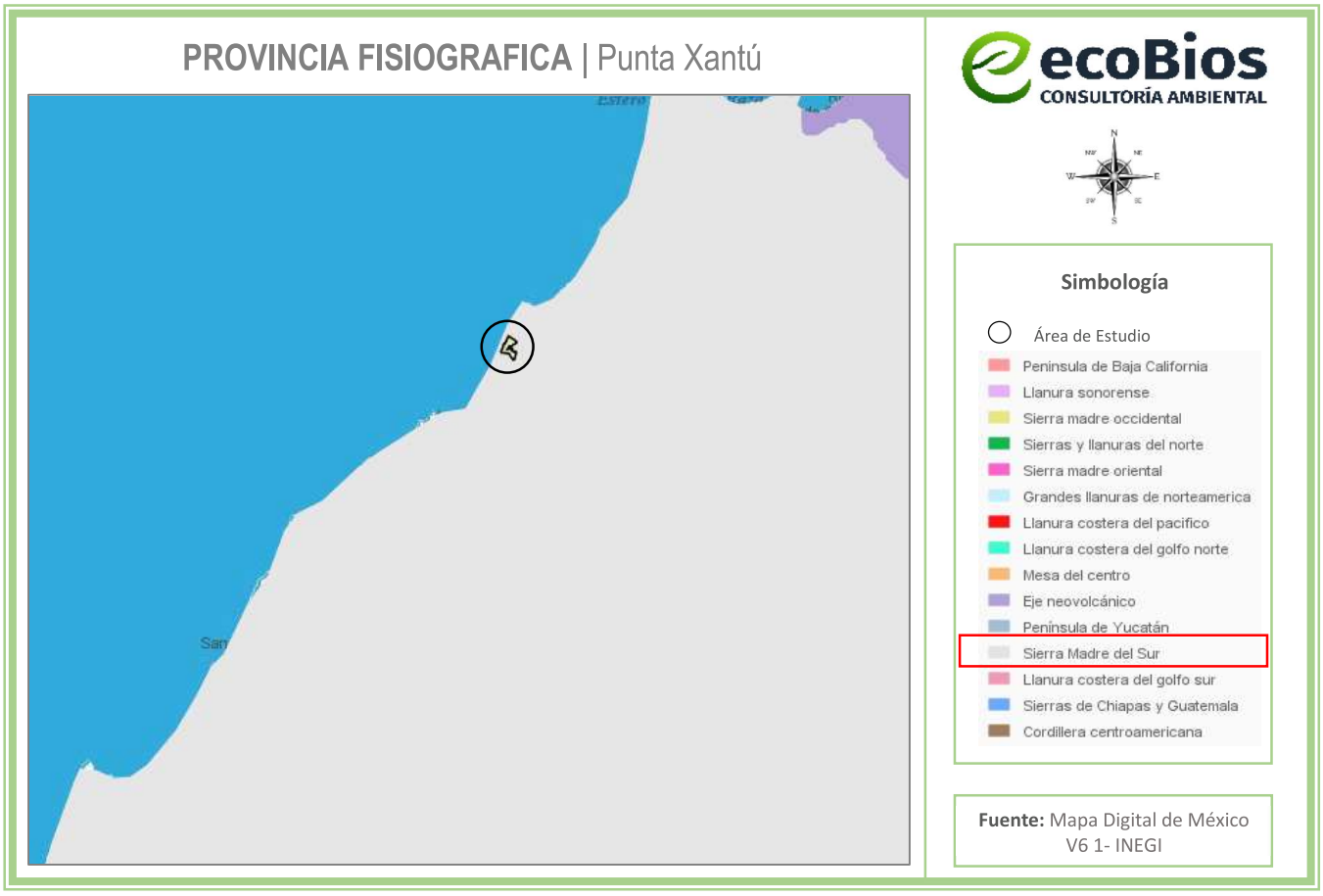


Figura IV.10 Fisiografía del área del proyecto

IV.3.5 Edafología

El suelo del área del proyecto se compone principalmente de **Phaeozem** como se muestra en la siguiente figura:

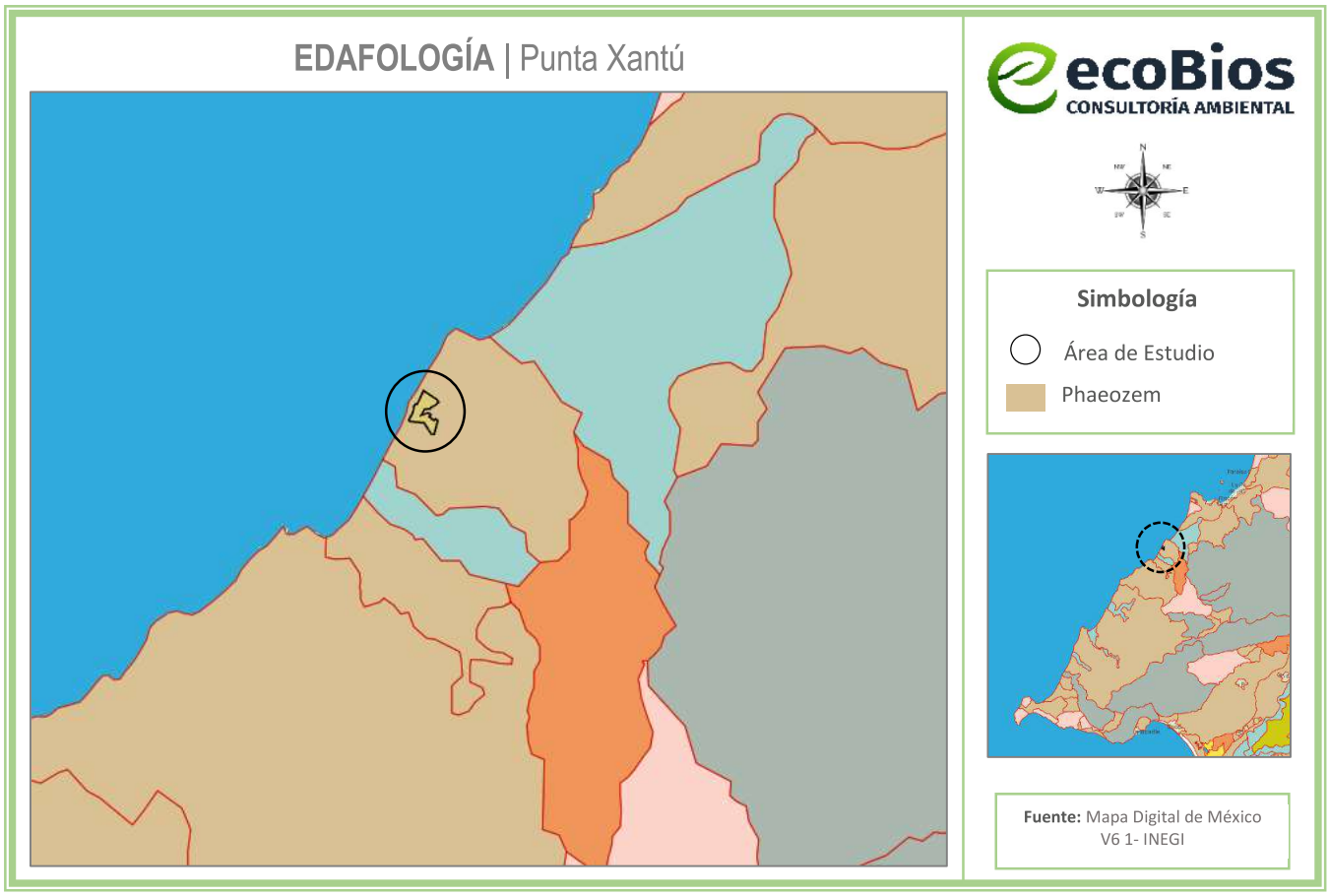


Figura IV.11 Edafología del área del proyecto

A continuación, se describe el suelo del área del proyecto:

Phaeozem: Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan 30 estos suelos son generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura, por ejemplo, en los Altos de Jalisco, las llanuras de Querétaro, Hidalgo y norte de Guanajuato, en la Gran Meseta Chihuahuense, al pie de la Sierra Madre Occidental y en numerosos valles del sur y sureste de México.

Dicho lo anterior, considerando las características geológicas, fisiográficas y edafológicas, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto no afectará de manera ambiental o económica la utilización de esta superficie, ya que éste se ubica en una zona que está marcada por actividades

antropogénicas, aunado a que el polígono se encuentra en la "Riviera Nayarit" por lo que ya existe la presencia de diferentes infraestructuras dentro del sistema ambiental.

IV.3.6 Hidrología superficial

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el área de estudio se encuentra localizada dentro de la **Región Hidrológica Huicicila"**, dentro de la **"Cuenca Hidrológica Río Huicicila-San Blas"**, en la **"Subcuenca Puerta de Fierro"**, (ver **Figura IV.12**).

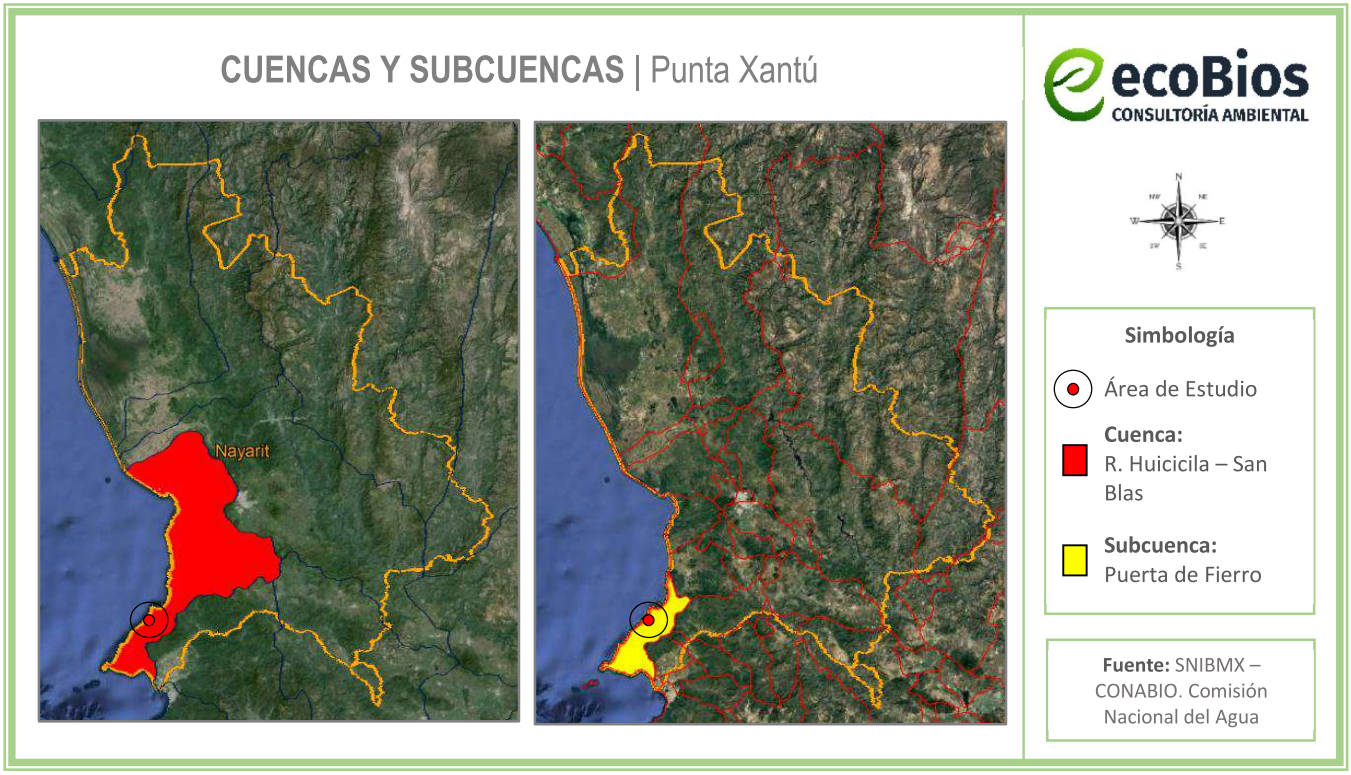


Figura IV.12 Cuenca y subcuenca en el área de estudio

La Región Hidrológica y Cuenca Hidrológica del Sistema Ambiental y área del proyecto, se describe a continuación:

Región Hidrológica Huicicila. Superficie: 4,391.25 ha. Se encuentra dividida en dos porciones; la norte y la sur. Esta división se debe a que se interpone entre ambas la cuenca del río Ameca, la cual constituye la región hidrológica 14. La porción norte se localiza entre los 20°41'00'' y 21°48'00'' de latitud norte y entre los 104°41'0011 y 105°31'00'' longitud oeste, en el estado de Nayarit; la porción Sur corresponde al estado de Jalisco. Dentro de esta región se encuentran localidades importantes como: San Blas, Miravalles, Compostela, Jalcocotán y Zacoalpan. Sólo una cuenca entra en la porción norte, estando la totalidad en el estado de Nayarit.

Cuenca Hidrológica Río Huicicila – San Blas. Superficie: 59,276.18 ha. Drena una superficie de 3,553.665 km^2. Esta cuenca es de forma alargada en dirección a su corriente; está limitada al norte por la cuenca del río Chico, al este por la cuenca del río Santiago, al Sureste en su parte alta por la cuenca del río Santiago, al sur en su parte alta por la cuenca del río Ameca y en su parte baja por una Ciénega correspondiente a pequeños arroyos de la vertiente del Océano Pacífico. La corriente principal de esta cuenca tiene su origen en varias afluentes que nacen al poniente de la sierra y al noroeste de la ciudad de Compostela, Nayarit; mantiene una dirección general hacia el Oeste en sus primeros 30 km, para continuar con dirección hacia el Suroeste hasta su desembocadura en la Boca de Chila en el Océano Pacífico después de un recorrido total de 50 km. La contaminación en esta cuenca es considerada de tercer orden en sus condiciones actuales, su capacidad de auto-purificación es suficiente.

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 apreciar en la siguiente imagen, dentro del predio, existen unos escurrimientos de temporal, que en temporada de lluvias desemboca a la playa, el resto del año estos están totalmente seco.



Imagen IV.2 Escurrimientos pluviales existentes en el sitio de estudio y red de escurrimiento pluvial

Debido a las pendientes del terreno, y gracias a la distribución de sus calles adaptadas a dicha pendiente, los escurrimientos pluviales se canalizarán sin problemas de manera superficial y de manera subterránea parcialmente en áreas vehiculares.

De acuerdo con la normatividad establecida por la Comisión Nacional del Agua, se deberá de considerar el gasto para un periodo de retorno de 100 años para obras del escurrimiento intermitente que cruza de noreste a suroeste del predio. La canalización de las aguas pluviales será sobre las calles, con bombeos laterales se captarán parcialmente y conducirán en tubos hasta la zona más baja de la propiedad sobre el escurrimiento intermitente para que llegue al mar.

Para el manejo adecuado de las aguas pluviales, cruces de vialidad sobre escurrimientos o depresiones, se llevarán a cabo las obras civiles necesarias, se priorizará el uso de la piedra en cunetas de vialidades y edificios para lograr una imagen menos urbana**,** así mismo aprovechar la piedra como elemento reductor de la velocidad del escurrimiento. En lo que respecta al cruce de vialidades sobre escurrimientos, se emplearán pasos de drenaje pluvial (para consulta de especificaciones ver Plano Red de Escurrimiento Pluvial, anexo).

IV.3.7 Hidrología subterránea

Las variaciones de precipitación pluvial que ocurren en el territorio estatal, en donde en unas zonas es escasa y en otras se tienen elevados volúmenes, así como pocas obras de captación de gran capacidad, ocasionan que el agua subterránea tenga un papel fundamental para satisfacer las necesidades de uso en: agricultura, industrial, doméstico o ganadero. Con base en la división de provincias fisiográficas, así como la geología específica para el sitio del proyecto, 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. 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.

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 del proyecto se conforma por Material consolidado con posibilidades bajas (ver **Figura IV.13**). Donde según el INEGI en su Guía para la interpretación de cartografía hidrológica, serie II, el Material consolidado con posibilidades bajas, es la unidad constituida por uno o varios tipos de roca sólida que por su origen y formación presentan baja permeabilidad, tanto primaria como secundaria; las condiciones geohidrológicas para contener agua económicamente explotable resultan desfavorables, por lo que se consideran con posibilidades bajas.

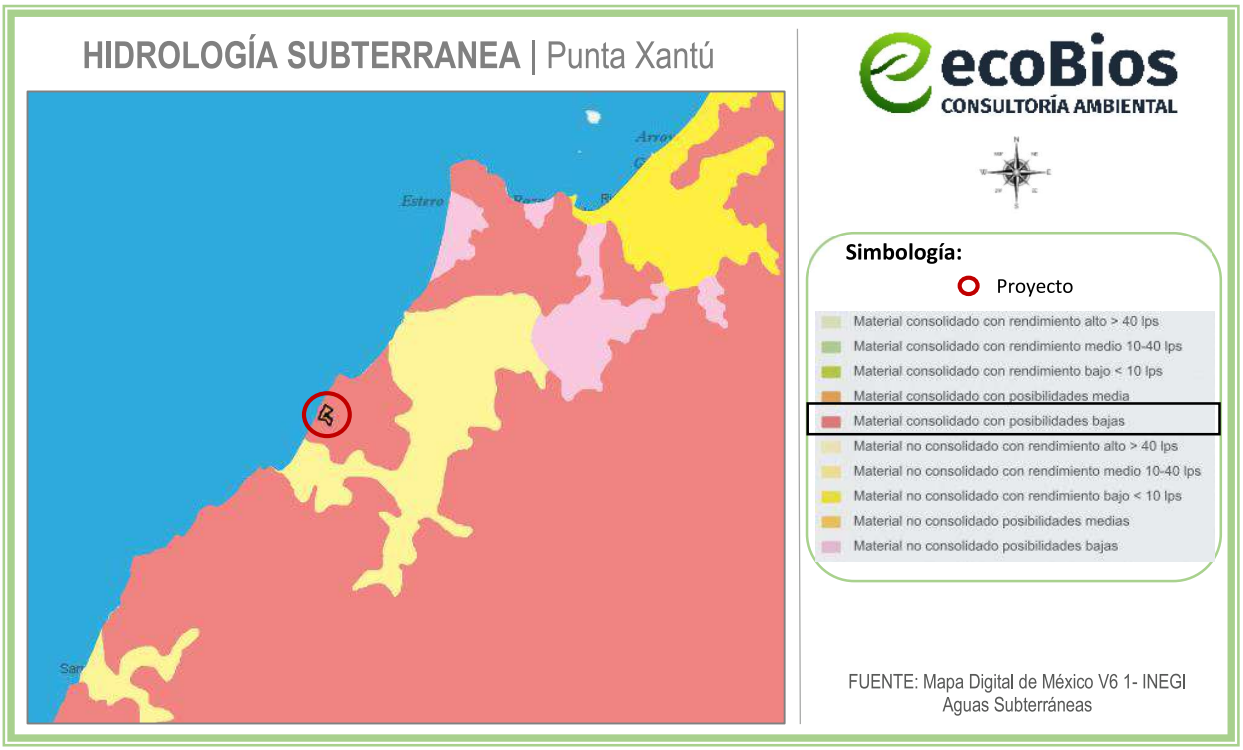


Figura IV.13 Hidrología Subterránea del área del proyecto

Para tener un mejor control de la explotación del agua subterránea, la **Comisión Nacional del Agua (CNA**), dividió al estado en 11 zonas geohidrológicas, cuyos límites se modificaron por el INEGI, con base en las características geológicas y topográficas que enmarcan a dichas zonas. En el INEGI sólo se consideran 10 zonas de explotación, pues una de ellas se localiza en el territorio federal de las Islas Marías. La región del área de estudio ubicada en el Ejido de La Peñita de Jaltemba, en el Municipio de Compostela pertenece a la **Zona de explotación: 1806, Zacualpan – Las Varas** (ver **Figura IV.14**), éste acuífero se localiza en la porción suroeste del estado de Nayarit, entre las coordenadas geográficas 20° 46' y 21° 26' de latitud norte y 104° 52' y 105° 27' y abarca un área de 1363.0 km^2. Limita al norte con el acuífero Valle Santiago-San Blas; al este con Valle de Compostela, al sur y suroeste con Valle de Banderas, pertenecientes al estado de Nayarit, mientras que al oeste colinda con el Océano Pacífico. El acuífero se encuentra parcialmente vedado y sujeto a diversas disposiciones jurídicas; "Decreto que declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de Santa María del Oro y Jalisco, y en la parte correspondiente de los de Tepic, San Blas y Compostela, Nay. estableciéndose, en consecuencia, la veda para el alumbramiento de aguas subterráneas", estableciéndose, en consecuencia, la veda para el alumbramiento de aguas subterráneas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1975; "Decreto por el que se establece, por causa de utilidad pública, el Distrito de Acuacultura N° 1 'Nayarit'.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1972; así como el "Acuerdo General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en

las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3.



Figura IV.14 Ubicación del proyecto respecto al Acuífero 1806

IV.4 Aspectos bióticos

IV.4.1 Vegetación

La vegetación en el estado de Nayarit es producto de la interacción de varios factores ecológicos, entre los que destacan el clima, relieve y suelo; sin embargo, existen zonas que presentan condiciones en donde domina alguno de estos factores; a causa de ello cabe mencionar como ejemplos, que la vegetación halófila prospera en sitios que poseen suelos con altas concentraciones de sales solubles; los manglares se desarrollan sobre las márgenes de las lagunas costeras, con inundaciones casi permanentes de agua salobre; otro caso es la altitud, que da lugar a un tipo específico de clima como puede ser el templado, donde prosperan bosques de coníferas.

Según el Plan Municipal de Desarrollo de Compostela elaborado por el H. XL Ayuntamiento de Compostela, el municipio cuenta con los siguientes tipos de vegetación y usos de suelo:

- **Agricultura:** con una superficie de ocupación de 56,542ha (30.1%) identificado principalmente en el valle del municipio.
- **Bosque:** cubre 33,792ha (18%), identificado en las partes más altas de Compostela y sobre las áreas naturales protegidas señaladas con anterioridad. Se compone de Bosque de Encino (Quercus) y Bosque Mesófilo de Montaña (*Micoxcuáhuitl Engelhardtia mexicana, Carpinus caroliniana, Liquidambar styraciflua, Quercus sp., Pinus sp*).
- **Selva:** cubre 28,775ha (15.3%) y se compone de Selva Mediana Subcaducifolia y Selva Mediana Subperennifolia.
- **Vegetación Secundaria Arbórea de Selva:** cubre 29,612ha (15.8%).
- **Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva:** ocupando 20,698ha (11%).
- **Zona Urbana y Asentamientos Humanos:** cubren una superficie de 1.4%.

El resto de los usos de suelo y vegetación cubren el restante 8.4% de la superficie municipal y se integran por: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva (3.0%), Pastizal Inducido (1.8%), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque (1.5%), Manglar (0.8%), Vegetación Sabanoide (0.7%), Palmar Natural (0.3%), Vegetación Halófila (0.1%) y Cuerpos de Agua (0.2%).

IV.4.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto

La carta temática de Uso del Suelo y Vegetación elaborada y publicada por el INEGI tiene como objetivos la de:

a) indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida en México;
b) Identificar características relevantes de la vegetación arbórea del país (altura y cobertura);
c) Indicar el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso;
d) Conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo a su disponibilidad de agua, así como los tipos de cultivos que se siembran en esas áreas por su permanencia en el terreno;
e) Señalar los sitios con actividad forestal;
f) Proporcionar información ecológica-geográfica para la enseñanza e investigación sobre los recursos naturales;
g) Servir de marco general para el establecimiento de políticas a nivel nacional y/o regional.

La información constituye un trabajo cartográfico de precisión, realizado con metodologías y normas compatibles con las más avanzadas en el mundo, y se constituye como un apoyo básico para la planeación regional y el ordenamiento del territorio, así como para la evaluación del cambio y pronóstico de las condiciones físicas del medio.

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 Palmar Natural. El sitio del proyecto corresponde a un predio en una zona cuyo suelo fue impactado hace varias décadas por las actividades turísticas llevadas a cabo con el transcurso de los años ya que estas actividades son la forma más usual de subsistir en la zona.

Existen diferentes tipos de comunidades vegetales identificadas en la zona del proyecto y el sistema ambiental, de acuerdo a las visitas de campo realizadas para la elaboración del presente estudio, entre ellas podemos encontrar árboles frutales, palmas cocoteras y vegetación de ornato, por ser un área totalmente urbanizada.

En la siguiente tabla se presenta el listado de la vegetación que se encuentra dentro del sistema ambiental y área de influencia del predio.

Tabla IV.3 Listados de vegetación presente en el sistema ambiental y área de influencia

Nombre Común	Nombre Científico	* NOM-059-SEMARNAT-2010
Jarretadera	*Acacia cornigera*	
Huizache	*Acacia farnesiana*	
Maleza quintonil	*Amaranthus hybridus*	
Guanábana	*Annona muricata*	
Saladilla	*Batis maritima*	
Buganvilia	*Bouganvillea glabra*	
Copal	*Bursera excelsa*	
Papelillo	*Bursera simaruba*	
Caesaria	*Casearia tremula*	
Cedro rojo	*Cedrela odorata*	
Ceiba	*Ceiba pentandra*	
Árbol de judas	*Cercis racemosa*	
Palma areca	*Chrysalidocarpus lutescens*	
Limón	*Citrus limon*	
Palma de coco	*Coccos nucifera*	
Crotón	*Codiaeum variegatum*	
Cirián	*Crescentia alata*	
Pasto Bermuda	*Cynodon dactylon*	
Palma virgen	*Dioon edule*	
Palma areca	*Dypsis lutescens*	
Huanacaxtle	*Enterolobium cyclocarpum*	
Ficus	*Ficus benjamina*	

Higuera	*Ficus insipida*	
Matapalo	*Ficus spp.*	
Guácima	*Guazuma ulmifolia*	
Palo de Brasil	*Haematoxylum brasiletto*	
Majagua	*Hibiscus elatus*	
Jonote	*Heliocarpus appendiculatus*	
Coralito Asiático Enano	*Ixora coccinea*	
Mataiza	*Sapium macrocarpum*	A
Zapote cabello	*Licania platypus*	
Tepehuaje	*Lysiloma acapulcenses*	
Malva	*Malvastrum coromandelianum*	
Mango	*Manguifera indica*	
Chicozapote	*Manilkara zapota*	
Corcho	*Ochroma pyramidale*	
Palma de corozo guacoyul	*Orbignya guacuyule*	Pr
Pasto Guinea	*Panicum maximum*	
Palma robelina	*Phoenix roebelenii*	
Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	
Copaljiote	*Pseudosmodingium perniciosum*	
Rosita de cacao	*Quararibea funebris*	
Palma del viajero	*Ravenalia madagascariensis*	
Higuerilla	*Ricinus communis*	
Palma real	*Roystonea regia*	
Verdolaga de playa	*Sesuvium portulacastrum*	
Pasto San Agustín	*Stenotaphrum secundatum*	
Ave del paraíso	*Strelitzia reginae*	
Caoba	*Swietenia macrophylla*	
Amapa	*Tabebuia rosea*	
Almendro	*Terminalia catappa*	
Palma de abanico	*Washingtonea robusta*	

*Especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

La vegetación dentro del predio es la que se presenta en el capítulo II de la presente MIA-P, en el subtema ***II.8.2 Etapa de preparación del sitio***, en las tablas presentadas en el tema ***Cambio de uso de suelo***, siendo que son las especies identificadas dentro del predio a través del levantamiento realizado para el ETJ del CUSTF.

Dada la perturbación antropogénica del área, la regeneración natural de especies es nula.

El proyecto se diseñó anteponiendo las características físicas y biológicas del terreno, poniendo énfasis en la vegetación nativa de alto valor ambiental y ornato, es decir, muchos de los ejemplares emblemáticos que existen quedaran integrados al proyecto para conservación de la biodiversidad y mantener los microclimas, sin embargo no resultará afectado con las actividades de construcción y operación del proyecto, contrario a esto, como medida de prevención se realizará limpieza de la zona federal colindante de manera manual y periódica para eliminar cualquier RSU presente en el área, entre otras que se proponen el Capítulo VI del presente estudio, mejorando la calidad paisajística y el hábitat de la fauna que ahí pudiera encontrarse.

IV.4.2 Fauna

En el S.A. es posible identificar una significativa cantidad de especies, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios. A continuación, se hará una descripción de los mismos de manera descriptiva más no limitativa.

La fauna silvestre es uno de los componentes importantes de los ecosistemas ya que participa activamente en el flujo de materia y energía a lo largo de las cadenas tróficas o alimentarias, además de que algunos grupos taxonómicos pueden ser utilizados como indicadores del estado de salud y conservación de los ecosistemas en los que habitan. La fauna silvestre presenta una gran fragilidad ante disturbios o factores de deterioro ambiental, como las modificaciones del hábitat ocasionada por factores tales como el sobrepastoreo, cambio de uso de suelo, introducción accidental o deliberada de especies invasoras, contaminación del agua y del aire, incidencia y frecuencia de los incendios forestales y cambios en su distribución que pueden estar ligados al cambio climático, entre otros más, uno de los principales efectos de estos cambios es la disminución de poblaciones y diversidad que puede afectar el bienestar humano.

A continuación, se presenta un listado de posibles especies de fauna que pudieran presenciarse en el área del proyecto, dado que, durante el recorrido en campo, solo se observaron algunas especies de aves, derivado de la expansión de área urbana que ha ocasionado el ahuyentamiento y desplazamiento de las posibles especies que pudiera habitar en el sitio. Sin embargo, existen especies tolerantes a la urbanización algunos mamíferos pequeños, aves y reptiles; pudiendo observarse ocasionalmente iguanas verdes *(Iguana iguana*), misma enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, como especie sujeta a protección especial no endémica, diversas especies de aves, entre otros.

Dicho lo anterior, se realizó una investigación bibliográfica, de las posibles aves que pudieran presenciarse en la zona, obteniendo los siguientes resultados. (Asimismo, en su caso se señala las especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMANAT-2010**).

Tabla IV.4 Listado de fauna en el área de influencia y sistema ambiental

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS*
REPTILES Y ANFIBIOS		
Rana arborícola mexicana	*Smilisca baudinii*	
Ranita verduzca	*Agalychnis dacnicolor*	
Iguana verde	*Iguana iguana*	Pr
Abaniquillo de Colima/Lagartija	*Anolis nebulosus*	
Lagartija espinosa del Pacífico	*Sceloporus utiformis*	
Tilcuate	*Drymarchon melanurus*	
Besucona asiática	*Hemidactylus frenatus*	

Nombre Científico	Nombre Común	ESTATUS*
AVES		
Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	A
Pelecanus erythrorhynchos	Pelícano blanco	
Pandion haliaetus	Gavilán pescador	
Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	Pr
Caracara plancus	Caracara común	
Falco rufigularis	Halcón murciélaguero	
Zenaida macroura	Paloma huilota	
Columbina talpacoti	Tórtola rojiza	
Columbina inca	Tórtola colilarga, doméstica	
Geotrygon montana	Paloma perdiz rojiza	
Cynanthus latirostris	Colibrí piquiancho	
Amazilia rutila	Colibrí canelo	
Amazilia violiceps	Colibrí corona azul	
Pyrocephalus rubinus	Mosquetero cardenal	
Myiarchus nuttingi	Papamoscas de nutting	
Myiozetetes similis	Luis gregario	
Tityra semifasciata	Tityra enmascarada	
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	
Pitangus sulphuratus	Luis grande	
Myiodynastes luteiventris	Papamoscas vientre amarillo	
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina ala aserrada	
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	
Dendroica petechia	Chipe amarillo	

Seiurus noveboracensis	Chipe charquero	
Setophaga ruticilla	Chipe flameante	
Volatinia jacarina	Semillero brincador	
Aimophila ruficauda	Zacatonero cabecirrayado	
Sturnella magna	Pradero común	
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	
Molothrus aeneus	Vaquero ojirojo	
Icterus pustulatus	Bolsero dorsirrayado	
Icterus cucullatus	Bolsero cuculado	
Cacicus melanicterus	Cacique mexicano	
Passer domesticus	Gorrión doméstico	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS*
MAMIFEROS		
Tejón/coatí	*Nasua narica*	
Tlacuachín	*Tlacuatzin sinaloae*	
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	

* Especies listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

En el predio, se desarrolla la fauna tradicional de los suelos costeros que incluye insectos como hormigas (H*ymenoptera*), algunas Libélulas (*Odonata*), escarabajos (*Coleóptera*), mariposas y palomillas (*Lepidoptera*), entre otras especies.

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

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 pardo
Nombre común: *Pelecanus occidentalis*

Distribución en México: Costas del Pacífico, Golfo de México y Caribe.
Distribución en Nayarit: Común en Bahía de Banderas, 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

IV.4.3 Paisaje

El ecosistema en donde se única el polígono del proyecto, se ubica en el ejido de La Peñita de Jaltemba, Municipio de Compostela, Nayarit; el cual desde hace varios años es una zona impactada, rodeada de construcciones principalmente casas habitación, hoteles, entre otros. Aunado a que en los últimos años se ha incrementado su actividad económica a través del turismo, por lo que existe un aumento en la dinámica poblacional, tanto regional como de otras partes del país y a nivel internacional, resultando así la necesidad de una expansión demográfica relacionada con la necesidad de acceso a diferentes servicios.

Por lo anterior, cuenta con una considerable perturbación al sistema, dado que se han eliminado o perturbado algunos de los elementos naturales como la vegetación y existe una mayor presencia de atributos negativos desde el punto de vista paisajístico, tales como construcciones y operación de viviendas residenciales y condominios, calles, carreteras, etc.

IV.5 Medio Socioeconómico

A continuación, se presentan los datos sociodemográficos obtenidos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit; publicado por el H. XL Ayuntamiento de Compostela y de la plataforma digital "*DATAMEXICO*", de la Secretaría de Economía de México.

IV.5.1 Población

Compostela ha presentado incrementos y decrementos en sus conteos de población, principalmente entre los censos de 1980 y 1990 donde, a partir de la creación de Bahía de Banderas, se muestra un decremento significante.

Tabla IV.5 Población total del municipio 1970 - 2020

Población total del municipio 1970 - 2020			
Año	**Población**	**Año**	**Población**
1970	58,781	**2000**	65,943
1980	86,189	**2005**	62,925
1990	60,926	**2010**	70,399
1995	63,537	**2015**	75,520
		2020	77,436

Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI, Censos de población y vivienda, 1990 a 2020.*

La población total de Compostela en 2020 fue 77,436 habitantes, siendo 50.2% mujeres y 49.8% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (7,186 habitantes), 5 a 9 años (6,885 habitantes) y 0 a 4 años (6,571 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.7% de la población total. En comparación a 2010, la población en Compostela creció un 10%.

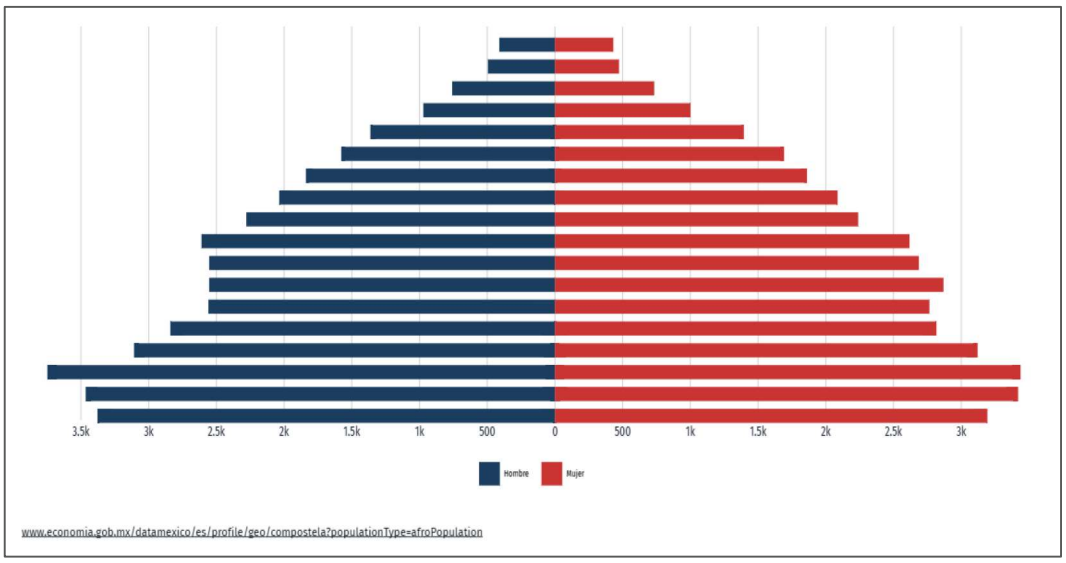
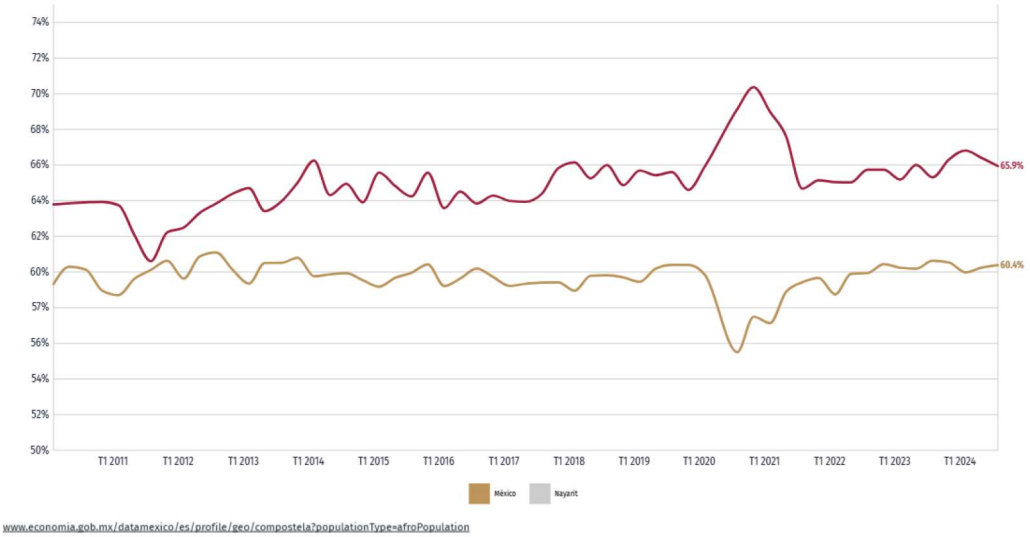


Diagrama IV.1 Pirámide poblacional de Compostela 2020.

Fuente: *https://www.economia.gob.mx/datamexico. Censo de Población y Vivienda 2020 - Cuestionario Básico.*

IV.5.2 Población económicamente activa

En el tercer trimestre de 2024, la tasa de participación laboral en **Nayarit** fue 65.9%, lo que implicó una disminución de 0.46 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (66.4%). La tasa de desocupación fue de 2.72% (17.3k personas), lo que implicó un aumento de 0.56 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.15%).

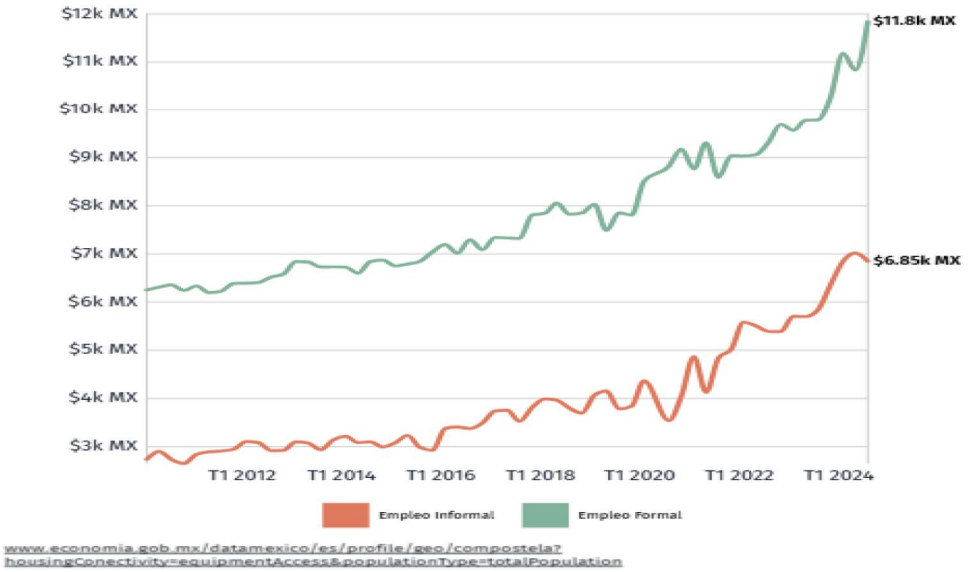


Grafica IV.1 Evolución de la población económicamente activa en Nayarit, respecto al nivel nacional

Fuente: *https://www.economia.gob.mx/datamexico. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)*

IV.5.3 Salario promedio mensual

La población ocupada en Nayarit en el tercer trimestre de 2024 fue 620k personas, siendo inferior en 2.07% al trimestre anterior (633k ocupados). El salario promedio mensual en el tercer trimestre de 2024 fue de $8.89k MX siendo superior en $284 MX respecto al trimestre anterior ($8.6k MX).



Grafica IV.2 Evolución de salario promedio mensual en Nayarit (diferenciando trabajadores formales e informales)

Fuente: *https://www.economia.gob.mx/datamexico. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).*

IV.5.4 Población ocupada

En tercer trimestre de 2024, Nayarit tuvo 619,565 ocupados. Las ocupaciones con más trabajadores durante el tercer trimestre de 2024 fueron Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (44.1k), Trabajadores de Apoyo en Actividades Agrícolas (36.1k) y Comerciantes en Establecimientos (28.4k). **Fuente:** Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

IV.5.5 Servicios y conectividad en la vivienda

En la siguiente tabla se presenta el porcentaje de hogares que cuentan con determinados elementos de conectividad y/o servicios.

Tabla IV.9 Porcentaje de hogares que cuentan con determinados elementos de conectividad y/o servicios

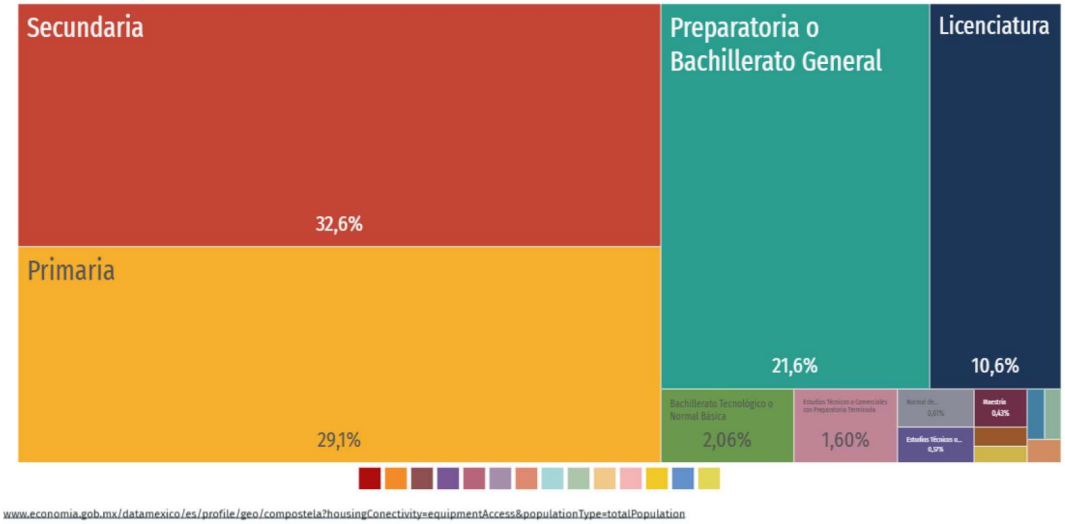
% Hogares	Elementos de conectividad y servicios
Acceso a tecnologías	
37.6%	Tienen Acceso a Internet
25.7%,	Disponen de computador
90.1%,	Disponen de celular
Disponibilidad de bienes	
38.7%,	Disponen de Horno
77.2%,	Disponen de Lavadora
91.8%,	Disponen de Refrigerador
Disponibilidad de transporte	
49.2%,	Disponen de automóvil
23.1%,	Disponen de motocicleta
20.7%,	Disponen de bicicleta
Equipamiento	
0.29%,	Disponen de paneles solares
5.7%,	Disponen de calentador solar de agua
6.76%,	Disponen de aire acondicionado

Fuente: *https://www.economia.gob.mx/datamexico.*
Censo de Población y Vivienda 2020 (Cuestionario Básico y Cuestionario Ampliado)

IV.5.6 Nivel de escolaridad

La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Compostela según el grado académico aprobado. En 2020, los principales grados académicos de la población de Compostela fueron Secundaria (17k personas o 32.6% del total), Primaria (15.1k personas o 29.1% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (11.2k personas o 21.6% del total).

Gráfica IV.3 Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Compostela (Distribución de la población total)



Fuente: *https://www.economia.gob.mx/datamexico. Censo Población y Vivienda (Cuestionario ampliado).*

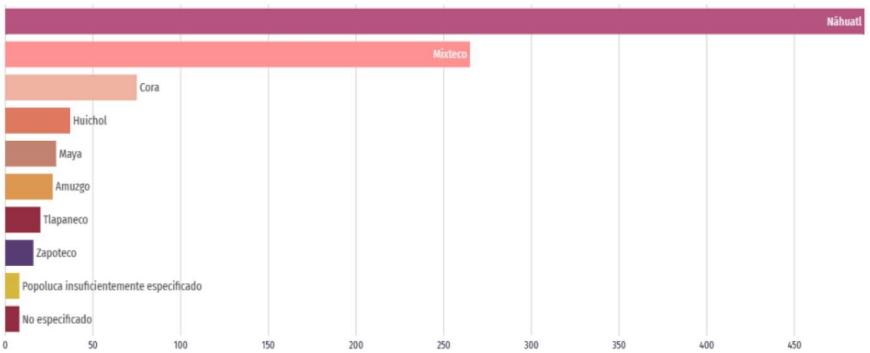
IV.5.7 Tasa de analfabetismo

La tasa de analfabetismo de Compostela en 2020 fue 4.74%. Del total de población analfabeta, 51.8% correspondió a hombres y 48.2% a mujeres. **Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2020 - Cuestionario Básico.

IV.5.8 Lengua indígena

La gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Compostela. La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 979 personas, lo que corresponde a 1.26% del total de la población de Compostela. Las lenguas indígenas más habladas fueron náhuatl (490 habitantes), Mixteco (265 habitantes) y Cora (75 habitantes).

Gráfica IV.4 Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Compostela



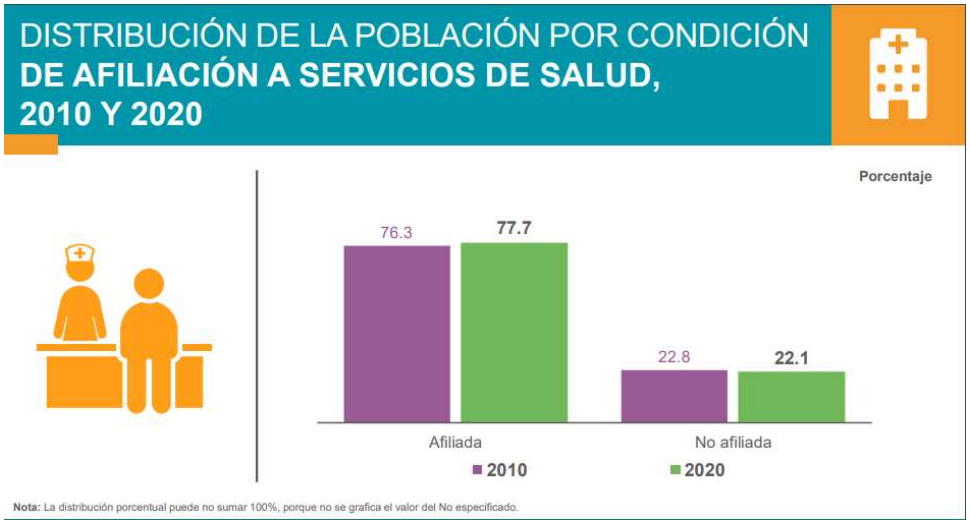
Fuente: *https://www.economia.gob.mx/datamexico. Censo de Población y Vivienda 2020 - Cuestionario Ampliado.*

IV.5.9 Inmigración extranjera

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Compostela en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (434 personas), Francia (28 personas) y Chile (4 personas). Las principales causas de migración a Compostela en los últimos años fueron familiares (253 personas), laborales (75 personas) y vivienda (60 personas). **Fuente:** Censo Población y Vivienda (Cuestionario ampliado).

IV.5.10 Salud

Servicios de salud. las unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud instaladas en el municipio de Compostela son 31, de las cuales 29 son de consulta externa y 2 de hospitalización general. Respecto de las unidades de consulta externa 15 pertenecen al Servicio de Salud de Nayarit, 5 al servicio IMSSProspera3, 4 al Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), 3 pertenecen al Instituto Mexicano del Segura Social, 3 al Instituto se Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), no se registras unidades en servicio de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) ni de la Secretaría de Marina (SEMAR).



Gráfica IV.5 Población afilada a los servicios de salud en Compostela

IV.5.11 Medios de comunicación

Por el municipio atraviesa la Carretera Federal 200 "Compostela - Puerto Vallarta" y la Carretera de Cuota México 68 al noreste del municipio "Guadalajara – Compostela – Puerto Vallarta", así como importantes troncales municipales tanto de terracería como de caminos rurales, además por el municipio pasa la Red de Ferrocarril que comunica el norte y sur del estado. Se localizan además 3 subestaciones eléctricas y en el rubro de telecomunicaciones cuenta con estaciones terrenas, telégrafos, radiodifusoras, sistemas de televisión, internet, telefonía y correo postal.

Servicios públicos

IV.5.12 Agua potable

De acuerdo con el PMDUC 2017, el municipio de Compostela cuenta con un total de 870 fuentes de abastecimiento, de las cuales 387 se identifican como pozos profundos, 185 son manantiales, 99 fuentes son ríos, y 199 son otros. En promedio, diariamente se extraen 356 mil metros cúbicos de agua. Relativo a la cobertura del servicio de agua de la red pública, de acuerdo con INEGI, al 2010 el 90.60% de las viviendas particulares habitada en el municipio disponen de servicio de agua de la red pública.

IV.5.13 Drenaje sanitario

En el municipio de Compostela se registran 14 sistemas de drenaje y alcantarillado correspondiente a 14 localidades, es decir que solo el 6.6% de las 211 localidades del municipio cuentan con este tipo de servicios. Sin embargo, cabe señalar que en ese porcentaje de localidades se concentra la mayoría de la población municipal.

IV.5.14 Electricidad y alumbrado

Las tomas instaladas de energía eléctrica en el municipio de Compostela, suman un total de 32,437, de las cuales el 99.5% son domiciliarias comprendiendo las tomas domésticas, industriales y de servicios, y el restante 0.5% corresponde a las no domiciliarias, las cuales incluyen las tomas utilizadas para el sector agrícola, las de alumbrado público y bombeo de aguas potables y negras. También se contabilizan 58 localidades.

En Compostela existen tres agencias de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) localizadas en La Peñita de Jaltemba, Las Varas y Compostela, además en esta última se ubica una Subestación Eléctrica, y en la localidad de Zacualpan se cuenta con un Centro de Cobro C.F.E.

IV.5.15 Planta de tratamiento de aguas residuales

La planta de tratamiento de la Peñita de Jaltemba con una capacidad instalada de 160 l/s, la de más capacidad del municipio y la segunda a nivel estatal, esta ópera al 100% de su capacidad, siendo su cuerpo receptor el Arroyo Boyado. El proceso empleado es de lagunas aireadas, que son estanques artificiales, similares a las lagunas de estabilización, pero más profundas, impermeabilizadas con membranas plásticas y el oxígeno requerido por los microorganismos para la degradación de la materia orgánica se provee artificialmente por aireadores mecánicos superficiales.

IV.5.16 Manejo de residuos sólidos

En el municipio de Compostela, la Secretaria de Medio Ambiente de Nayarit registra la existencia de 5 sitios de disposición final de residuos sólidos, de los cuales 4 son tiraderos a cielo abierto y 1 es relleno sanitario, este último ubicado en la localidad de La Peñita de Jaltemba. Dichos sitios están categorizados

por la norma mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 respecto a tonelaje de residuos que reciben diariamente: el tiradero "El Asalto" es el único del municipio de Tipo C porque recibe un volumen mayor de 10 ton/día y menor a 50 ton/día; los tiraderos de Las Varas, Zacualpan, Ixtapa de la Concepción y el relleno sanitario de La Peñita de Jaltemba cuentan con la categoría Tipo D, es decir, reciben un volumen menor a 10 ton/día.

IV.5.17 Actividades agrícolas

El uso potencial de suelo destinado a la agricultura se encuentra distribuido por todo el municipio, principalmente a las zonas aledañas a las principales carreteras y las áreas circunvecinas a las principales localidades. Al igual que el uso turístico, el uso pecuario se genera principalmente en las localidades que conforman en área costera.

- Uso potencial agrícola: este uso ocupa una extensión territorial del 20.75% del total municipal, el predominio de la agricultura manual estacional, seguida de la mecanizada continua, tracción animal continua y de tracción animal estacional. Las áreas que albergan este tipo de uso se localizan principalmente al lado oeste del municipio, en las zonas que bordean las principales localidades, así mismo en la zona este en el área que bordea la cabecera municipal de Compostela y hacia el sur hasta la localidad de Felipe Carrillo Puerto, y más al sur en las colindancias de las localidades de Santa María de Jaltemba y El Tamarindo.

Como uso potencial principal por ser el que mayor extensión de tierra ocupa es el uso de la Praticultura (producción de pasto forrajero), este uso ocupa una extensión territorial de 78.18 %, este uso se encuentra distribuido por todo el territorio municipal, ocupando principalmente la zona sur del municipio y el centro norte, centro y centro sur del mismo.

IV.5.18 Actividad forestal

El uso forestal es el que predomina dentro del municipio, ya que la existencia de sierras y pendientes pronunciadas en donde se albergan bosques y selvas, las cuales conforman este uso. La potencialidad del recurso forestal en el estado cuenta con una amplia variedad de especies maderables como Pino, Encino, Cedro, Caoba, Amapá, Huanacaxtle, entre otras.

El área de recursos forestales, bosques y selva a nivel municipal es de 110,289.48 Ha. Este recurso se localiza distribuido por todo el territorio municipal, el uso forestal se localiza principalmente en la zona centro norte, centro y centro sur del municipio, así como toda la zona de la sierra y noreste del municipio. Ya que la mayor parte del territorio municipal es considerado como uso Forestal.

IV.5.19 Ganadería

El potencial para el desarrollo de la ganadería a nivel estatal considera la disponibilidad de áreas con suelos que permiten el desarrollo de actividades de pastoreo y no requieren de un alto grado tecnificado o algún otro tratamiento para su utilización.

IV.5.20 Pesca

Nayarit cuenta con un litoral de 299 kilómetros de longitud y una plataforma continental de más de 16 mil kilómetros cuadrados, aguas estuarinas y lagunas con más de 900 kilómetros cuadrados. Lo que define de acuerdo a la longitud de litoral que los municipios con mayor potencial para la explotación pesquera de altura resultan ser Santiago Ixcuintla, Bahía de Banderas, San Blas y Compostela. El Municipio de Compostela cuenta con una extensión de litoral de 56.58 Km. de longitud. El puerto de Chacala, es considerado puerto pesquero.

IV.5.21 Minería

El desarrollo de la actividad minera en el Estado ha tenido un desarrollo considerado como precario, dado que el territorio nayarita posee gran diversidad de vetas de reservas de minerales metálicos como oro, plata, cobre y plomo, así como minerales no metálicos. El municipio de Compostela tiene 12 vetas de explotación. Algunas de estas vetas se encuentran cerca de la localidad de Huicicila al norte del municipio; y en la parte sur, sobre la sierra de Zapotan.

IV.5.22 Turismo

El uso potencial turístico lo componen las localidades que conforma la zona costera entre las que se encuentran, Platanitos, Estero el Custodio, Chacala, La Peñita de Jaltemba y Rincón de Guayabitos siendo estas las más importantes de la zona, sin dejar de mencionar los centros históricos de las localidades de Compostela, las Varas aunado a los pueblos típicos existentes en la región.

IV.5.23 Factores socioeconómicos

De acuerdo con el PMDUC 2017, Compostela es el tercer municipio con más bibliotecas en el estado, cuenta con 6 bibliotecas públicas las cuales ocupan a 13 personas, contienen 26,559 títulos, con 34,667 libros en existencia. De acuerdo con las estadísticas en el municipio hay 0.8 bibliotecas por cada 10 mil personas. En 2015 se registraron 11,707 usuarios, quienes realizaron 28,875 consultas. Sin embargo, aunque la cantidad de volúmenes de las bibliotecas aumentaron, el número de lectores ha disminuido.

En el sitio del proyecto no existen elementos que sean considerados por las comunidades de la zona como de interés cultural o de aprovechamiento colectivo.

Por lo aquí vertido puede considerarse que el proyecto será aceptado por gran parte de la población, ya que no interrumpirá las actividades habituales, ni constituirá un elemento que genere conflictos entre los pobladores o entre estos y el medio ambiente o de sus fuentes de ingreso.

Dicho todo lo anterior, el crecimiento económico del Municipio depende principalmente del turismo, por lo que proyectos como Punta Xantú contribuyen al bienestar del municipio generando empleos y atrayendo el turismo nacional e internacional.

IV.6 Diagnóstico ambiental

Las diversas actividades antropogénicas dentro del área del proyecto, así como de su zona de influencia, tanto históricas como actuales son el aprovechamiento de los recursos paisaje, sol, playa y la utilización del suelo para el desarrollo urbano y turístico, los cuales han generado una serie de procesos y fenómenos que determinan la calidad ambiental del área entre los que podemos considerar como más importantes son la deforestación, erosión y la contaminación.

Contemplando que aunque el área del proyecto es considerada como Palmar Natural, este colinda con asentamientos humanos y agricultura de temporal anual, por lo que debido a las diferentes actividades antropogénicas que se han desarrollado y que forman parte de la dinámica de expansión urbana y demográfica que se está desarrollando en el ejido de La Peñita de Jaltemba, al formar parte de la "Riviera Nayarit", ha ocasionado un incremento de actividades de recreación y esparcimiento para el turismo y por consecuencia disminuyendo el nivel de marginación en el que se encuentra el municipio. Por tal motivo, se considera que los impactos negativos que se generarán con la realización del proyecto, no fragmentarán y ni mermarán las condiciones naturales en las que se encuentra el ecosistema del área, ya que el sitio se encuentra fragmentado desde la construcción de la carretera federal 200 y la zona presenta un elevado grado de perturbación por la presencia de los desarrollos turísticos cercanos al polígono del proyecto.

El área del proyecto se localiza en el Ejido de La Peñita de Jaltemba y cuenta con el servicio de luz eléctrica, recolección de basura por parte de la empresa denominada Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V. (GIRRSA). Por lo que se considera de suma importancia revisar los instrumentos de planeación y equipamiento urbano para que con esto se le dé el uso y destino adecuado al suelo, así prevenir y controlar la contaminación ambiental y proteger y conservar la flora y fauna terrestre y acuática del área de influencia del proyecto.

Se considera que el paisaje, suelo, aire, agua, flora y fauna se encuentran perturbados por las diversas actividades antropogénicas desarrolladas en el área de influencia. Se debe considerar que es una zona en la que no existen especies de flora y/o fauna que por las actividades a realizar del proyecto se puedan

poner en riesgo. Con la realización del proyecto no habrá sobreexplotación de recursos que presenten aislamiento o fragmentación por los cambios de uso de suelo. Aunado a lo anterior, la vulnerabilidad de inundación de la zona del proyecto es alto, debido al cambio climático; sin embargo, es importante que estos riesgos por inundación son graduales, por lo que poco a poco se podrán ir tomando medidas precautorias mientras se va viendo el cambio.

En el área del proyecto y su área de influencia se cuenta con aves y algunos reptiles, pero que no tienen sus hábitats en el área, ya que derivado del desarrollo turístico que se ha estado suscitando en la región, se han incrementado las actividades antropogénicas, mismas que han ocasionado la migración de muchas especies a zonas donde no haya presencia de humanos; en ocasiones únicamente acuden al sitio para alimentación. Estos individuos con la preparación del sitio, construcción, operación y el mantenimiento del proyecto no resultarán afectados ya que estarán prohibidas las actividades de caza o saqueo de especies, se tendrá vigilancia continua sobre los trabajadores, entre otras medidas propuestas en el Capítulo VI del presente estudio. Asimismo, es importante mencionar que se plantarán especies arbóreas nativas que compensará la afectación que causará el cambio de uso de suelo.

Conclusión

En cuanto a los aspectos bióticos de flora y fauna en el Sistema Ambiental, estos se encuentran impactados e intervenidos de manera negativa debido a las diferentes actividades de agricultura, la presencia de vías de comunicación, así como del turismo. El estado en el que se encontraba el área se mantuvo así durante muchos años, sin incremento o decremento en su diversidad y densidad.

Actualmente, es importante que las regulaciones sean establecidas y cumplidas, de acuerdo a un enfoque sustentable, en el que las acciones que sean permitidas se realicen con una visión de sus impactos y necesidades que pudieran ocasionar y tener en un futuro.

El Sistema Ambiental, presenta ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad, que pudieran ser afectados principalmente por un incremento en la expansión demográfica. El polígono considerado como Palmar Natural se encuentra al límite de ser acaparado por la superficie de Asentamientos Humanos. Por lo que, resulta de importancia direccionar los proyectos a construir a que estos sean sustentables y en armonía con el medio ambiente, más no restrictivos que puedan impedir el crecimiento económico de la región.

Sin embargo, el presente proyecto, no contempla ni el uso de agroquímicos, ni actividades de caza, ganadería o agricultura, las actividades que se realizarán serán dentro del polígono, siempre con un enfoque sustentable y con el consumo mínimo de recursos naturales como es el agua, aunado a lo anterior, no habrá descargas de aguas residuales a los mantos freáticos, ya que se encontrarán conectadas a la PTAR del proyecto, además, se hará uso en la medida de lo posible de productos

biodegradables, se realizará una adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos que se generen con las actividades a realizar.

Según datos recopilados de CENAPRED, en el Sistema Ambiental se tiene un índice de Resiliencia *Muy alto*, por lo que el área a través de diferentes actividades como es el turismo y la pesca, por medio de recursos distribuidos de manera objetiva, a través de programas productivos, tiene la capacidad para mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

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..... 8
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: 18

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 preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento 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:

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	-

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

Criterios		Significado	Calificación	
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 condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquel deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			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

Criterios		Significado	Calificación	
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 una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).	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 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 (preparación del sitio, construcción y operación).

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

Preparación del sitio:	
Limpieza	Deshierbe y retiro de residuos
Cambio de uso de suelo	Remoción de vegetación, rescate de individuos y trasplante
Movimiento de tierras	Trazo y nivelación
	Excavaciones para cimentación
	Compactación y mejoramiento del terreno
	Retiro de material
	Uso de vehículos y maquinaria
Obras provisionales	Instalación y mantenimiento de obras provisionales
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos
	Generación y descarga de aguas residuales
Construcción:	
Construcción de infraestructura (torres de departamentos y hotel, amenidades y obras en general)	Cimentación, estructura y albañilería
	Uso de vehículos y maquinaria
	Introducción de instalaciones, servicios y acabados
	Generación y disposición de residuos sólidos
Adquisición, transporte y almacenamiento de insumos	Adquisición de insumos
	Almacenamiento de material
Limpieza general	Uso de detergentes, limpiadores y solventes
Servicios para empleados	Generación y descarga de aguas residuales
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos
Operación y mantenimiento:	
Actividades propias de la operación	Uso de vehículos de los usuarios del proyecto
	Consumo de agua potable
	Generación y descarga de aguas residuales
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos

	Presencia de personas
	Uso de detergentes, limpiadores y solventes
	Mantenimiento de áreas verdes y plantación
Abandono de sitio:	
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 ambiental)

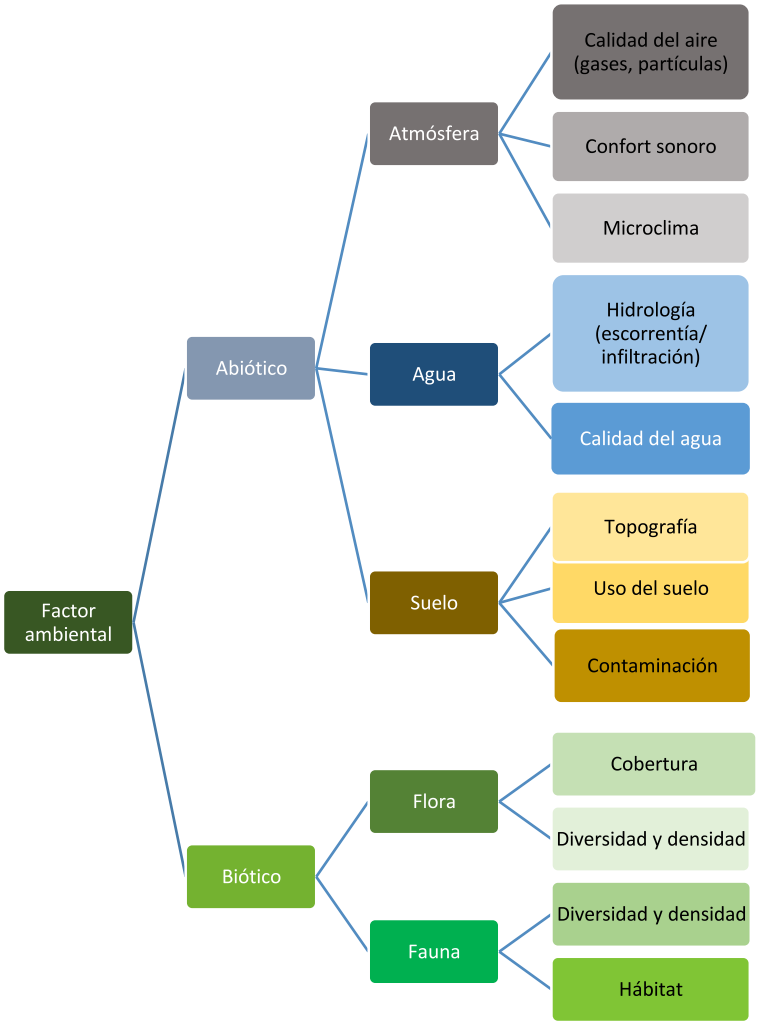
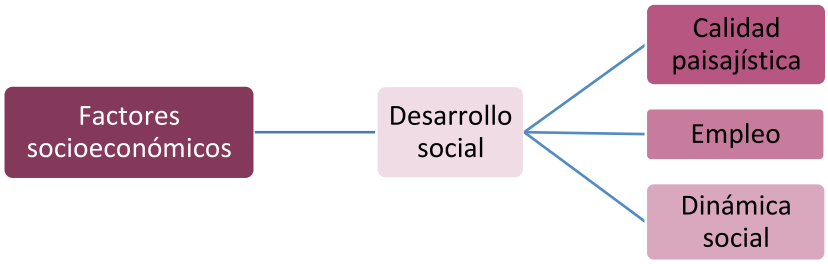


Diagrama V.2 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor socioeconómico)



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), 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 las diferentes etapas del proyecto

Factor ambiental		Componente ambiental	Preparación del sitio									Construcción									Operación y mantenimiento						
			Contratación de personal	Presencia de personas	Uso de vehículos y maquinaria	Deshierbe y retiro de residuos	Remoción de vegetación, rescate de individuos y trasplante	Generación y disposición de RSU	Trazo y nivelación	Excavaciones para cimentación	Generación y descarga de aguas residuales	Contratación de personal	Presencia de personas	Uso de vehículos y maquinaria	Cimentación, estructura y albañilería	Introducción de instalaciones, servicios y acabados	Generación y disposición de RSU	Almacenamiento de material	Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Generación y descarga de aguas residuales	Uso de vehículos	Presencia de personas	Generación y disposición de RSU	Consumo de agua potable	Generación y descarga de aguas residuales	Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Mantenimiento de áreas verdes y plantación
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-económico	Desarrollo social	Calidad paisajística																									+
		Empleo	+					+				+					+						+				

V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados

En base a los valores expuestos en la **Tabla V.4**, 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	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	2	2	2	4	2	4	4	4	1	4	**35**	**Moderado**
		Deshierbe y retiro de residuos; Remoción de vegetación, rescate de individuos y trasplante	Con las actividades de remoción de vegetación y residuos se generarán partículas de polvo	1	2	1	1	1	1	1	1	4	1	**18**	**Irrelevante**
		Uso de vehículos y maquinaria	La combustión derivada del uso de vehículos y maquinaria emite GEI	1	2	1	1	1	1	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	El uso excesivo de detergentes, limpiadores y solventes, estos líquidos son volátiles provocando GEI	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	**16**	**Irrelevante**
		Trazo y nivelación; excavaciones para cimentación	Con las actividades de trazo y excavación se generarán partículas de polvo volátiles	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	**21**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación	Con el mantenimiento de las áreas verdes y plantación, la calidad del aire mejorará	2	2	4	4	4	2	4	1	4	4	**37**	**Moderado (+)**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	Confort sonoro	Presencia de personas	La presencia de personas, generará ruidos en el área derivado de las diferentes actividades a realizar	2	1	1	1	1	1	2	4	4	1	**23**	**Irrelevante**
		Uso de vehículos y maquinaria	Los vehículos y la maquinaria emiten ruidos, en ocasiones con decibeles muy altos, que suelen ser molestos y rebasan los límites permitidos	1	1	1	1	1	1	2	4	4	1	**20**	**Irrelevante**
		Trazo y nivelación; excavaciones para cimentación	El uso de la maquinaria para las excavaciones emite ruidos	2	2	1	1	1	1	2	1	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Cimentación, estructura y albañilería	Las actividades de construcción de infraestructura emiten ruidos	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	**19**	**Irrelevante**
	Microclima	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	La disposición final de estos cambia las condiciones climáticas del área	1	1	2	4	2	1	4	4	1	1	**24**	**Irrelevante**
		Cimentación, estructura y albañilería	La presencia de estructuras de cemento incrementa la radiación solar	2	1	1	4	2	4	2	1	1	4	**27**	**Moderado**
		Deshierbe y retiro de residuos; Remoción de vegetación, rescate de individuos y trasplante	La ausencia de vegetación incrementará la radiación solar	1	1	1	4	2	2	2	1	1	1	**19**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación	La presencia de áreas verdes y de la plantación mejorará las condiciones del clima	1	1	4	4	4	2	1	1	1	4	**26**	**Moderado (+)**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
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	2	2	2	2	4	1	2	1	1	4	**27**	**Moderado**
		Trazo y nivelación; excavaciones para cimentación	La nivelación cambiará los flujos de escorrentía existentes	1	1	2	4	4	4	2	1	1	1	**24**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales	Mal tratamiento de aguas residuales, posibles fugas de tuberías y descargas al subsuelo	1	2	2	2	2	4	2	4	4	1	**28**	**Moderado**
		Consumo de agua potable	El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de agua del área	1	1	4	2	4	4	1	4	4	1	**29**	**Moderado**
		Cimentación, estructura y albañilería	La presencia de la estructura evitará la infiltración de aguas pluviales	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	**36**	**Moderado**
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación	Las áreas verdes incrementarán la infiltración de aguas pluviales	2	2	1	4	4	2	2	1	4	2	**30**	**Moderado (+)**
	Calidad del agua	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Con las diferentes actividades se generarán RSU que de no ser bien dispuestos los lixiviados se pueden infiltrar en el subsuelo	2	2	2	4	4	4	4	4	1	2	**35**	**Moderado**
		Excavaciones para cimentación	Con la realización de las actividades podría haber fugas con la maquinaría y contaminar los mantos freáticos	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**17**	**Irrelevante**
		Presencia de personas	El mal uso del recurso hídrico mermará las condiciones de calidad del agua de la región	1	2	2	2	2	1	2	4	4	2	**26**	**Moderado**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Generación y descarga de aguas residuales	Posible contaminación de mantos freáticos por el mal tratamiento de aguas residuales y descargas al subsuelo	2	2	1	2	4	2	2	2	1	1	**25**	**Moderado**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Posible contaminación de mantos freáticos	1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	**19**	**Irrelevante**
		Consumo de agua potable	El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de acceso de agua del área	1	2	2	2	1	4	2	4	4	2	**28**	**Moderado**
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación	Mejorará la calidad del agua de esa zona	2	1	4	2	4	2	1	1	1	4	**27**	**Moderado (+)**
Suelo	**Uso del suelo**	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo por mala disposición y exceso en la generación de residuos	2	1	2	2	4	2	1	4	1	4	**28**	**Moderado**
		Trazo y nivelación; excavaciones para cimentación; cimentación, estructura y albañilería; introducción de instalaciones, servicios y acabados	Con estas actividades las propiedades del suelo cambiarán	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	**19**	**Irrelevante**
		Almacenamiento de material	Posibles fugas del material almacenado	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	**16**	**Irrelevante**
		Deshierbe y retiro de residuos; Remoción de vegetación, rescate de individuos y trasplante	Habrá remoción de manchones de vegetación, poda, deshierbe, que podrían ocasionar erosión en la zona.	1	1	1	4	2	1	1	1	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
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación	Mejorará las condiciones de vegetación y temperatura en el terreno	1	1	1	4	4	4	2	1	4	4	**29**	**Moderado (+)**
	Propiedades fisicoquímicas	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades fisicoquímicas del suelo	2	1	2	4	2	4	2	4	1	4	**31**	**Moderado**
		Presencia de personas	Los usuarios y los trabajadores podrán disponer mal los residuos que generen	1	2	1	1	1	4	2	4	1	4	**25**	**Moderado**
		Uso de vehículos y maquinaria	Las posibles fugas de aceite o gasolina pueden contaminar el suelo	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	**18**	**Irrelevante**
		Excavaciones para cimentación	Con el uso de maquinaria para la excavación hay probabilidad de contaminación por posibles fugas	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	**17**	**Irrelevante**
		Cimentación, estructura y albañilería	Con las actividades de construcción hay posibilidad de contaminación del suelo con concreto u otros materiales	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	**19**	**Irrelevante**
		Almacenamiento de material	Posibles fugas del material almacenado	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**	**Irrelevante**
		Consumo de agua potable	Modificación en las propiedades fisicoquímicas del suelo por la disminución de agua en los mantos freáticos	1	2	1	2	2	4	2	4	4	2	**28**	**Moderado**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Generación y descarga de aguas residuales	Las aguas residuales mal dispuestas podrían infiltrarse en el subsuelo por posibles fugas de las tuberías, provocando cambios en las propiedades fisicoquímicas en los mantos freáticos	2	1	1	1	2	1	2	4	4	4	**27**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación	Mejorará las condiciones del suelo del área	2	2	1	4	4	1	2	4	4	4	**34**	**Moderado (+)**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Contaminación y modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo por posible derrame de solventes por mal uso de los mismos	1	1	1	4	2	1	2	1	4	1	**21**	**Irrelevante**
Flora	**Cobertura, diversidad y densidad**	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo por la mala disposición de los RSU disminuyendo el crecimiento de vegetación	2	1	1	1	1	1	4	4	4	1	**25**	**Moderado**
		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	**17**	**Irrelevante**
		Presencia de personas	El tránsito de los trabajadores y de los usuarios por áreas no permitidas, así como la extracción de especies, podría provocar la disminución de las mismas, afectar las condiciones de cobertura de las áreas de conservación y dificultar el crecimiento de vegetación	1	1	2	2	1	1	2	4	1	2	**20**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Trazo y nivelación; Excavaciones para cimentación	Cambiará las condiciones de cobertura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**Irrelevante**
		Deshierbe y retiro de residuos; Remoción de vegetación, rescate de individuos y trasplante	Disminuirá la cobertura vegetal	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Cimentación, estructura y albañilería	Disminuirá la superficie de cobertura, así como el posible crecimiento de vegetación	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	**19**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación	Incrementará la superficie de vegetación en el terreno	2	2	1	4	4	1	1	1	4	4	**30**	**Moderado (+)**
Fauna	**Diversidad, densidad y hábitat**	Presencia de personas	La presencia de las personas ahuyentará la fauna del área	1	2	1	1	4	2	2	4	4	1	**26**	**Moderado**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos mal dispuestos podrían ser injeridos por los animales o contaminar el alimento, asimismo disminuir el área para cohabitar	2	2	1	4	4	2	1	4	1	1	**28**	**Moderado**
		Cimentación, estructura y albañilería; introducción de instalaciones, servicios y acabados	La presencia de las obras impedirá el desarrollo de individuos y disminuirá la superficie de hábitat	1	2	1	1	4	2	2	4	4	1	**26**	**Moderado**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Deshierbe y retiro de residuos; Remoción de vegetación, rescate de individuos y trasplante	Disminuirá el alimento de las especies	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	**21**	**Irrelevante**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Podría ocasionar algún envenenamiento	1	2	1	1	4	1	2	1	1	1	**19**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación	Posible incremento de hábitats	1	1	4	4	2	4	1	1	4	4	**29**	**Moderado (+)**
Desarrollo social	**Calidad paisajística**	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos mal dispuestos disminuyen la calidad del paisaje del lugar	2	2	1	4	2	4	4	4	4	4	**37**	**Moderado**
		Presencia de personas; uso de vehículos y maquinaria	La presencia de la gente, así como los vehículos decrece las condiciones naturales del área y en ocasiones condiciona la tranquilidad del lugar	1	1	1	4	1	1	2	4	4	2	**24**	**Irrelevante**
		Deshierbe y retiro de residuos; Remoción de vegetación, rescate de individuos y trasplante	La disminución de vegetación merma la calidad del paisaje	2	1	1	2	1	2	2	4	4	1	**25**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Cimentación, estructura y albañilería; introducción de instalaciones, servicios y acabados	La presencia de las obras cambiará las condiciones paisajísticas actuales	1	1	1	4	1	2	1	1	4	4	**23**	**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	**29**	**Moderado**
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación	La presencia de áreas verdes mejorará la calidad paisajística	2	1	2	4	1	2	1	4	4	4	**30**	**Moderado (+)**
	Empleo	Contratación de personal	En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona	4	1	4	4	2	1	2	4	4	2	**37**	**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:

1. Derivado del incremento del turismo nacional e internacional que se está suscitando en el ejido de La Peñita de Jaltemba, se ha visto la necesidad de expandir su territorio hacia áreas permitidas por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, como lo es la localización del presente proyecto, mismo que se encuentra en una zona en urbanización con tendencia al desarrollo turístico donde se tiene caminos de acceso, así como el acceso al servicio de electricidad; cabe resaltar que dentro del sistema ambiental se encuentra la presencia de varios desarrollos inmobiliarios como son casas habitación, hoteles, entre otros, por lo que la zona se encuentra perturbada y degradada por las diferentes actividades antropogénicas.

2. El uso de suelo de éste de acuerdo con la Serie VII del INEGI, es considerado como Palmar natural, colindante con un uso de Agricultura de Temporal Anual y con relación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela se estipula como TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad), cuestión que comprueba que existen altas condiciones de urbanización en el área y que ésta no tiene como propósito la conservación.

3. El polígono del proyecto, así como su sistema ambiental, no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida, y tampoco contraviene con las Regiones de Prioridad que fueron vinculadas en el Capítulo III del presente estudio.

4. No habrá afectación a especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

5. La generación de residuos sólidos urbanos será recolectada y transportados al relleno sanitario por la empresa concesionada para la "zona turística" denominada Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V. (GIRRSA).

6. Las aguas residuales que se generen en la etapa de operación y mantenimiento estarán conectadas a la PTAR del mimo desarrollo.

7. El cambio de uso de suelo se realizará de manera gradual y se establecerán superficies afectadas donde se llevará a cabo la compensación equivalente a los individuos a ser removidos y a su superficie afectada resultante.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, el área de estudio ya presenta afectaciones sobre el ecosistema natural, dado a la colindancia del uso de suelo del proyecto con Agricultura de temporal anual, esto aunado al incremento de las actividades turísticas, que contribuyó a cambios de uso de suelo sin previa autorización.

Atmósfera

Principalmente los impactos relacionados con los resultados de significancia moderada se refieren a el manejo de los residuos sólidos urbanos, los cuales por parte de las diferentes etapas del proyecto serán clasificados y puestos a disposición para su recolección por parte de la empresa concesionada para la "zona turística" denominada Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V. (GIRRSA); sin embargo, en el relleno sanitario, se generan Gases de Efecto Invernadero, así como lixiviados, por lo que el manejo final de los residuos resulta ser un impacto de importancia. La generación de residuos es un problema sinérgico que no corresponde únicamente a las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, por lo tanto, se considera que cambiará las condiciones del microclima del relleno sanitario de una manera puntual; aun así, por parte del proyecto, en la medida de lo posible, se estará generando la menor cantidad de RSU posible.

Las actividades de preparación del sitio y construcción generarán partículas de polvo, lo que no será por tiempo prolongado, las actividades se harán en un horario diurno para evitar desconfort sonoro, de igual manera la cantidad de Gases de Efecto Invernadero que se generará no será significativa para el área del proyecto, ya que, durante la construcción se hará uso de vehículos y maquinaria, que de no estar bien carburados generarán Gases de Efecto Invernadero, por lo que, durante la construcción se utilizarán vehículos que se encuentren en las mejores condiciones; asimismo, los camiones que transportarán los residuos que se generen por la construcción y/o transporten material hacia el proyecto deberán estar siempre cubiertos con una lona para evitar la dispersión de polvos, además, se vigilará que la disposición final se realice en lugares autorizados por el Ayuntamiento de Compostela. El uso de detergentes, limpiadores y solventes, será en la menor medida posible, y de acuerdo con las restricciones que se indican en el empaque.

No habrá emisión de ruidos por maquinaria que se encuentre en constante operación, únicamente por parte de los vehículos utilizados en las etapas de preparación del sitio y construcción. En el caso de estas emisiones, se realizarán de manera puntual y fugaz.

Agua

El proyecto se encontrará conectado al sistema de agua potable siempre que se cuente con la factibilidad y disponibilidad del servicio y no habrá afectación por la generación de aguas residuales ya que estas estarán conectadas a la PTAR del proyecto. Los Residuos Sólidos Urbanos, durante la construcción serán dispuestos en contenedores con tapadera para evitar su dispersión y la contaminación por lixiviados. Durante la etapa de operación, se realizará una adecuada disposición, para posterior recolección por parte de la empresa privada GIRRSA.

Se tiene contemplada una superficie de 11,761.54 m^2 de áreas verdes, que permitirá la infiltración natural al subsuelo.

Suelo

El uso de suelo en la zona del proyecto, de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela se estipula como TH-4 y por el INEGI es considerado como Palmar Natural, sin embargo, se encuentra colindante con Agricultura de temporal anual y Asentamientos Humanos por lo que las condiciones naturales desde tiempo atrás han desaparecido, por lo que la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de este proyecto no generará nuevos impactos en el área, mismos que han existido con anterioridad.

Uno de los principales impactos que afectarán a este componente será el retiro de vegetación, lo cual modificará de manera temporal las condiciones físicas y provocará la posible erosión. Además, la generación de residuos, que como se explicó anteriormente, es un elemento que resulta difícil de controlar únicamente por parte del proyecto; sin embargo, se tienen consideradas una serie de medidas de mitigación, prevención y compensación que ayudarán a disminuir la afectación, como son la separación de residuos, entre otras actividades. Aunado a lo anterior, se tendrá precaución en el manejo de los líquidos de limpieza, para evitar que exista algún derrame por parte de estos en el suelo, en caso de que así suceda se procederá a la remediación inmediata. Cabe mencionar, que por parte del proyecto no habrá contaminación por parte de inadecuadas descargas de aguas residuales, ya que durante la preparación del sitio y construcción se contará con baños portátiles, a cargo de una empresa especializada, para gestionar adecuadamente los desechos generados y en la etapa de operación se encontrarán conectadas a la PTAR propia del proyecto.

Flora

Para este componente resulta imprescindible mencionar que la zona donde se encuentra el proyecto presenta condiciones naturales de vegetación que han sido mermadas a lo largo de los años por el incremento en el área de diferentes actividades antropogénicas como el turismo, derivando una fragmentación del ecosistema, además es una zona considerada con un uso de suelo TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad) según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela.

Cabe señalar que desde que los desarrollos turísticos han tomado más terreno, además de las talas clandestinas, impactaron de manera tal que actualmente la presencia importante de vegetación en la zona ha ido disminuyendo considerablemente; sin embargo, es importante mencionar que como parte de las medidas de compensación del proyecto se realizará una plantación con especies endémicas de la región y se contará con una superficie de áreas verdes que compensará cualquier daño que se pudiera provocar con el cambio de uso de suelo. Además, se tendrá prohibida la circulación en áreas no propias del proyecto, esto con el objeto de no mermar otras zonas con cobertura vegetal, así mismo, no se permitirá la extracción de especies.

Aunado a lo anterior, se realizará el mayor número de actividades para disminuir en la medida de lo posible la generación de RSU, además, se realizará la separación de éstos y se tendrá sumo cuidado en la disposición, esto con el objeto de que no sean esparcidos en áreas no correspondientes, como los terrenos baldíos.

Fauna

Actualmente en el polígono del proyecto no hay presencia de que éste sea utilizado como lugar de hábitat de la fauna, ya que se encuentra en una zona en urbanización, donde desde hace tiempo la fauna fue ahuyentada derivado de las diferentes actividades antropogénicas; sin embargo, antes de realizar las actividades de preparación del sitio y construcción, se realizará un recorrido de ahuyentamiento para evitar la afectación de individuos que pudieran encontrarse en el lugar. Se tendrá especial cuidado con la disposición de los residuos que sean generados, para evitar que estos sean consumidos por la fauna que pudiera encontrarse en el área del proyecto. Además, se vigilará para evitar que exista algún tipo de extracción o caza de individuos. Asimismo, con la realización de la plantación, se incrementará la diversidad y la disponibilidad de hábitats.

Desarrollo social

La construcción de cualquier tipo de infraestructura, ya sea casa habitación, hotel, restaurante o áreas de esparcimiento, necesario para el desarrollo económico, generará impactos al ambiente, mismos que sin la vigilancia adecuada podrían ser grandes afectaciones o bien ser compatibles con las condiciones del área. Se tiene contemplada una superficie de áreas verdes dentro del polígono del proyecto, mejorando así la calidad paisajística del terreno, además la plantación de especies de vegetación endémicas de la región, mejorando así las condiciones actuales de la zona.

El uso de vehículos será de manera temporal. Los residuos serán dispuestos en contenedores debidamente señalados y tapados para evitar su dispersión. Se realizará la contratación de personal de la región por lo que incrementará el número de empleos de manera temporal.

Conclusión

Derivado del análisis antes expuesto, considerando los resultados de los capítulos anteriores, la preparación del sitio, construcción, operación y el mantenimiento del proyecto, no generará nuevos impactos ambientales a los que ya existen en la zona, ya que el ecosistema se ha venido fragmentando por las diferentes actividades antropogénicas que ahí había, como es el esparcimiento en las playas y el mar, la construcción de diferentes desarrollos habitacionales, entre otras. Para el caso de la zona donde se llevará a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se plantea que sea ejecutado de manera gradual y se establecerán medidas de compensación que garanticen la equivalencia compensatoria por el impacto ambiental generado. Además, como se considera en el uso de suelo del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela el área es catalogada como TH-4 (Turístico Hotelero

Alta Densidad), por lo que la tendencia que tiene el área es de crecimiento turístico para el desarrollo social y económico del Municipio. Aunado a lo anterior, se tiene contemplada la plantación de especies endémicas a aproximadamente 6 km del sitio del proyecto, mismas que mejorarán las condiciones paisajísticas de la zona.

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.1.1. Medidas adicionales 9
VI.1.2 Medidas de Compensación y/o Restauración de los daños ocasionados por las obras 13
Medida de compensación 14
VI.2 Programa de vigilancia ambiental 21
VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 21
VI.4 Impactos residuales 21

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 las actividades a realizar para las diferentes etapas 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 diferentes etapas del proyecto.

Derivado del análisis anterior se establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante la operación del proyecto para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada uno de los proyectos, 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 y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación correctivas para los impactos por cada componente.

ATMOSFERA	
Impacto Ambiental: Calidad de aire, confort sonoro y microclima	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Estará prohibida la quema de vegetación y de los residuos encontrados en el polígono del proyecto para la eliminación de éstos. *Los vehículos que transporten el material a granel desde y hacia el área del proyecto llevarán el material transportado cubierto con lona para evitar la dispersión del material. *Todo el escombro que se genere tendrá como disposición final un lugar autorizado por el Ayuntamiento de Compostela. *Las actividades de construcción se realizarán dentro de la superficie del polígono del proyecto. *En caso de que se excedan las partículas de polvo se realizará un riego por medios de pipas, para evitar la emisión de partículas, y molestias a las personas y su entorno. *Se realizará verificación vehicular de todos aquellos que sean utilizados para la realización y operación del proyecto en centros autorizados. * Los vehículos y la maquinaria se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento. *El horario en el que se laborará será diurno, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario. *La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores, deberán cumplir con los parámetros establecidos en la normatividad aplicable. *Se realizará la separación de los RSU, así como de manejo especial con el fin de disminuir las cantidades que se generen, además, se propiciará la reutilización de los residuos. *Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto. *La generación de RSU no excederá de 0.5 kg/persona/día. *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**.	*8 botes rotulados (orgánicos e inorgánicos) con tapadera para separación de RSU. *1 Reglamento de manejo de residuos para el personal. *El total de los RSU será de <0.5 kg/persona/día. *Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa privada. *Fotografías del uso de la lona para cubrir el vehículo de transporte de material. *Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres Autorizados. *1 Bitácora de mantenimiento vehicular, al menos 1 vez cada vehículo será llevado a mantenimiento. *No sobrepasarán los límites establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994. *Fotografías del manejo adecuado de las sustancias, así como su almacenamiento. *En caso de ser necesario, comprobante de la

*Se tendrá precaución con el uso de detergentes, limpiadores y solventes para evitar su dispersión, se tendrá cuidado con las etiquetas y sus respectivos instructivos para que se encuentren siempre en buenas condiciones. *Todos los contenedores de detergentes, limpiadores y solventes se dejarán correctamente tapados para evitar su evaporación y el almacenaje de estos será en un sitio que cuente con piso cementado para evitar la contaminación por derrame accidental. *Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte de los huéspedes del proyecto. *Se considera una plantación con especies nativas a aproximadamente 6 km del sitio del proyecto. *Se dará adecuado mantenimiento del área verde y la plantación.	contratación de pipa para riego y fotografías. *Superficie de áreas verdes 11,761.54 m^2. *Superficie de plantación 35 ha. *Superficie de presencia = 109,836.234 m^2.

AGUA	
Impacto Ambiental: Hidrología (escorrentía/infiltración) y Calidad de agua	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, se contará con un módulo sanitario portátil por cada 10 trabajadores y los desechos serán dispuestos en el sitio autorizado a la empresa proveedora. *Todas las aguas residuales que se generen a partir de la operación y mantenimiento serán debidamente entubadas y vertidas a la PTAR del proyecto. *Se instalarán muebles de baño, dispositivos de riego de bajo consumo de agua, regaderas y mecanismos ahorradores de agua en cada una de las llaves del proyecto. Así como equipos de filtración y procesos que minimicen el consumo de agua en las albercas. *Se realizará el riego nocturno para evitar la evaporación del agua. *Los trabajos se realizarán únicamente en la superficie del polígono. (No existen escorrentías subterráneas debajo del polígono que puedan ser afectadas). *Se realizará el mantenimiento adecuado de las albercas para evitar que tengan que ser llenadas varias veces al año, se les adicionarán los químicos correspondientes y serán tapadas cuando no estén en uso para evitar su evaporación.	*1 Sanitario portátil por cada 10 trabajadores. *Ausencia de contaminación por descarga de aguas residuales. *Mantenimiento adecuado de tuberías. *Fotografías del sistema de riego nocturno. *Instalación de mecanismos ahorradores y equipos de filtración. *Fotografías de las albercas y de los químicos utilizados. *Recibos de consumo de agua.

*Se repararán de inmediato las fugas detectadas en las tuberías de agua y gas. *Se promoverá el ahorro de agua entre los huéspedes del proyecto. *El uso de de detergentes, limpiadores y solventes será el mínimo requerido para evitar la contaminación del subsuelo; así como se dará prioridad al uso de productos biodegradables. *Se contará con una superficie de áreas verdes que propicien la filtración de agua al subsuelo.	*Consumo de estas soluciones según las cantidades recomendadas en cada envase. * Superficie de áreas verdes 11,761.54 m^2.

SUELO	
Impacto Ambiental: Uso de suelo y Propiedades Fisicoquímicas	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Previo al inicio de actividades de construcción y cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se vigilará que las condiciones en las que se encuentren los recipientes de detergentes, limpiadores y solventes sean las óptimas. *En caso de algún de derrame se realizarán actividades de remediación. *El lugar de almacenaje de detergentes, limpiadores y solventes será de piso firme con concreto. *Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU. *La generación de RSU no excederá de 0.5 kg/persona/día. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°) *Está prohibida la quema de residuos y vegetación para la eliminación de estos; así como el uso de sustancias químicas que eviten la regeneración de vegetación.	*Superficie de presencia = 109,836.234 m^2. *8 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera. *Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa privada. *El total de los RSU será de <0.5 kg/persona/día. *1 Reglamento de manejo de residuos para el personal. *Consumo de estas soluciones según las cantidades recomendadas en cada envase. *Bitácora del mantenimiento semanal del área de almacenamiento. *Superficie de áreas verdes 11,761.54 m^2.

*Se llevará a cabo una plantación de especies nativas, lo que ayudará a prevenir la erosión de la zona. *Después de la construcción, se contará con una superficie de áreas verdes. *Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte de los huéspedes del proyecto. *Los trabajos se realizarán únicamente en la superficie del polígono. *El material que se genere de la excavación, cimentación y albañilería será puesto a disposición a una empresa especializada y autorizada en el manejo y disposición de estos por el Ayuntamiento de Compostela para su correcta disposición final. *En caso de que la maquinaria sufra algún deterioro se le dará mantenimiento en un taller. *Los vehículos que serán de uso para las diferentes etapas del proyecto se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento. *Se realizará el cambio de uso de suelo solo con los individuos identificados dentro del Estudio Técnico Justificativo (ETJ).	*Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres Autorizados. *Fotografías del cambio de uso de suelo. *Fotografías de la plantación.

FLORA	
Impacto Ambiental: Cobertura vegetal, Diversidad y Densidad	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Los trabajos se realizarán únicamente en la superficie del polígono. *Se tendrá prohibido circular en áreas fuera a las correspondientes con el proyecto. *No se permitirá la extracción de especies de áreas colindantes con el predio. *El uso de detergentes, limpiadores y solventes será el mínimo requerido para evitar la contaminación del subsuelo; 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. *Se vigilará que no se haga uso de fuego, herbicidas y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación. *El material proveniente del deshierbe, será triturado y esparcido en el área de plantación para la regeneración natural de vegetación, así como en las áreas verdes del proyecto para evitar la erosión.	*Superficie de presencia = 109,836.234 m^2. *Consumo de estas soluciones según las cantidades recomendadas en cada envase. *Superficie de áreas verdes dentro del proyecto 11,761.54 m^2. *Fotografías de la plantación.

*Se dispondrá de una superficie de áreas verdes. *Se realizará una plantación con especies nativas. *Se dará mantenimiento a la plantación de especies nativas y áreas verdes para su conservación. *Se llevará a cabo el cambio de uso de suelo solo en la superficie indicada en el ETJ.	*Fotografías del esparcimiento del material de deshierbe triturado. *Fotografías del manejo adecuado de la maleza generada y de los individuos procedentes del cambio de uso del suelo.

FAUNA	
Impacto Ambiental: Diversidad, Densidad y Hábitat	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Previo al inicio de actividades se realizará un recorrido en caso de encontrar alguna especie de fauna se ahuyentará, aquellos de lento desplazamiento se procederá a extraer y reubicar en un área similar a la que fue encontrada. *Se tendrá prohibida la caza/colecta de especies. *A través del taller/pláticas se concientizará al personal que solo podrá circular por el área del proyecto. *Los trabajos se realizarán por el periodo estipulado en el cronograma de trabajo. *La superficie de construcción será únicamente en el polígono del proyecto. *El uso de detergentes, limpiadores y solventes será el mínimo requerido para evitar la contaminación del subsuelo; así como se dará prioridad al uso de productos biodegradables. *Se mantendrá el área del proyecto libre de plásticos y otros residuos sólidos urbanos. *Se apoyará en la difusión de las buenas prácticas enfocadas a la conservación y protección de la fauna. *Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos para evitar que sean ingeridos por la fauna que pudiera presentarse en el polígono del proyecto.	*0 personal de trabajo después de 60 meses de labores. *Superficie de presencia = 109,836.234 m^2. *Fotografía de los solventes a utilizar en áreas exteriores. *8 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera. *Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa privada. *Fotografías de la plantación de especies nativas.

*Se ubicará un sitio específico para el acopio de residuos urbanos que se localizará en la parte frontal del polígono, en su colindancia con la calle. *Se realizará una plantación con especies nativas a la cual se le dará mantenimiento para su conservación.	

DESARROLLO SOCIAL	
Impacto Ambiental: Calidad paisajística	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Los trabajos se realizarán por un periodo de 60 meses. *Previo al inicio de actividades de construcción y cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se vigilará que no se haga uso de fuego, herbicidas y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación. *La presencia del desarrollo inmobiliario mejorará las condiciones actuales del paisaje. *El horario en el que se laborará será diurno, por lo que la presencia de los trabajadores por parte del proyecto será únicamente en ese horario. *Todas las aguas residuales que se generen estarán conectadas a la PTAR propia del proyecto. *No podrá haber circulación de los vehículos fuera de las áreas designadas y de uso común. *Se contara con superficies de áreas verdes que mejorarán la calidad paisajística del predio, mismas a las que se les dará el mantenimiento adecuado para su conservación.	*Superficie de presencia = 109,836.234 m^2. *Lista de asistencia del horario del personal. *0 personal después de la construcción del proyecto (60 meses). *Mantenimiento adecuado de tuberías. *Superficie de áreas verdes 11,761.54 m^2.

Se implementarán las siguientes actividades para un correcto manejo de los residuos en todas las etapas del proyecto

-Se participará en el Programa para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos que en su momento promueva el estado o el municipio en apego con los artículos 18 y 26 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

-Se destinará un sitio ex profeso en el área del proyecto para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos que se generen. Dicho sitio se mantendrá limpio para evitar la proliferación de vectores.

-Se promoverá la separación secundaria in situ de los residuos sólidos urbanos, para lo cual se colocarán dos botes de basura en los sitios de generación, uno para los residuos reciclables y otro para los residuos mixtos. En el primero se colocarán los residuos que tienen valor en el mercado y que son comercializados localmente, y en el segundo se colocará el resto de los residuos.

-Los residuos sólidos urbanos generados en las áreas comunes serán acopiados en un sitio designado específicamente para tal efecto, mismo que tendrá un área para los residuos reciclables y otro para los residuos mixtos.

-Los residuos mixtos, así como los residuos urbanos y de jardines serán entregados al servicio de limpia para su correcta disposición.

-Se promoverá la reutilización de los residuos de la construcción (como material de relleno, o materia prima para construcción) o su venta como material para reciclaje. Los residuos que no puedan recibir alguno de los tratamientos antes indicados se tirarán en el sitio que indique la autoridad municipal.

-Se cuidará en todo momento que los residuos generados no sean utilizados para relleno de cauces de ríos ni arroyos.

-Los residuos reciclables serán entregados a personas físicas o morales que se dediquen al acopio de estos materiales con el fin de reincorporarlos a los procesos productivos y aprovechar al máximo su poder calorífico.

-Se tendrá prohibido: Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, ductos de alcantarillado; en cuerpos de agua y lugares no autorizados por la legislación aplicable; incinerar residuos a cielo abierto y abrir nuevos tiraderos a cielo abierto. Con lo cual se observan las prohibiciones establecidas en el artículo 100 de la LGPGIR.

VI.1.1. Medidas adicionales

Instalación de un sistema de desconexión automático de energía eléctrica por cuarto de hotel o departamento

Desconectadores de energía

Está comprobado con eficientes sistemas de medición, que el ahorro entre utilizar desconectadores de energía y no disponer de ese tipo de sistemas supera con creces el 40% de ahorro en el consumo de luz. Un desconectador de energía está pensado para controlar inteligentemente la presencia del huésped en el departamento o cuarto de hotel y por lo tanto para poder apagar los dispositivos que controla y que más consumen (por ejemplo, aire acondicionado).

Características principales:

- **Ahorro energético:** garantiza reducir los niveles de consumo de electricidad cuando el departamento o cuarto de hotel están ocupados y asegura que no haya ningún consumo eléctrico cuando éstos se encuentren desocupados.
- **Temporizador:** cuenta con temporización de cortesía desde que el huésped retira su tarjeta.



Ilustración VI.1. Ejemplo de receptor de tarjeta del sistema de desconexión automático de energía eléctrica

Establecimiento de consumo eléctrico máximo

Se establecerá un límite de consumo de energía eléctrica al día, en caso de excederse, se cobrará una multa proporcional. Este se podrá leer en el medidor bidireccional instalado en los edificios y el consumo máximo lo establecerá la promovente. Este acuerdo se llevará a cabo con el cliente al contratar los servicios del proyecto.

Equipos y sistemas de bajo consumo de energía eléctrica

Sistema de aire acondicionado

Para los edificios de departamentos y hotel del proyecto, se instalarán equipos de aire acondicionado con sistema "Inverter" con etiqueta energética A+++, ya que estos son los que consumen menos energía. Esto se debe a que conservan el aparato encendido a bajo ritmo, en lugar de encenderse y apagarse constantemente.

Además, los aires acondicionados con etiqueta energética A+++ o A++ consumen menos energía que los de etiqueta G.

Otras estrategias para ahorrar energía con el aire acondicionado, y que serán adaptadas al proyecto son:

- Mantenerlo limpio y revisarlo periódicamente

- Utilizar el modo eco o nocturno
- Aislar el departamento o cuarto de hotel para evitar fugas de frío o calor
- Programar el encendido y apagado del aire acondicionado
- Apágalo cuando no lo necesites
- Utilizar cortinas, persianas o toldos para evitar el sol directo

Se instalarán ventiladores de techo en todos los departamentos y cuartos de hotel, para evitar en lo posible, el uso del sistema de aire acondicionado, ya que estos consumen considerablemente menos energía eléctrica.

Lámparas con focos LED

Los focos LED son una opción eficiente para ahorrar energía, ya que consumen hasta un 85% menos de energía que los focos tradicionales.

Ventajas de los focos LED

- Son más eficientes energéticamente que las bombillas incandescentes y fluorescentes
- Tienen una vida útil más larga
- Son más resistentes a las vibraciones y los impactos

Recomendaciones para ahorrar aún más energía con la utilización de focos LED

- Apagar las luces cuando no se estén usando
- Instalar un sistema de apagado automático

Los focos LED funcionan gracias a los diodos emisores de luz (LED), que son componentes electrónicos semiconductores que emiten luz cuando se les aplica corriente eléctrica.

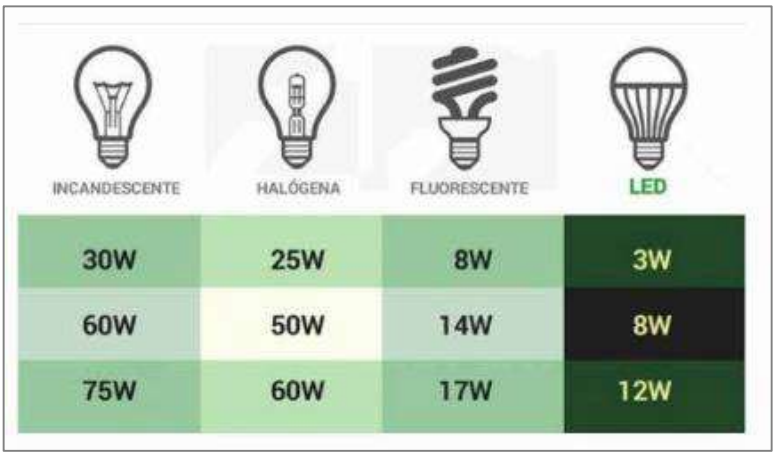


Ilustración VI.2. Tabla comparativa del consumo de energía eléctrica entre distintos tipos de focos

Cabe destacar, que, todos los equipos eléctricos serán adquiridos con características de calidad y ahorro de energía, desde equipos de bombeo de agua hasta electrodomésticos.

Compactación de RSU

Se contará con una prensa compactadora hidráulica, para los RSU, ya que la compactación de desechos es eficiente en términos energéticos al reducir el tamaño del volumen almacenado de desechos, incluidos cartones, recipientes de plástico, etc., que generalmente ocupan espacio hecho principalmente de aire. Los desechos compactados son más fáciles de manejar y reducen el número de transportes para su evacuación.

Pero el resultado final de la compactación va mucho más allá que reducir el tiempo de maniobra en su manipulación, en el ahorro de espacio, en la limpieza de las áreas de trabajo o en la mejora de la seguridad de las instalaciones, el objetivo añadido es la reducción de la huella de carbono de la actividad turística. Además, esta medida contribuirá a la separación de residuos por parte de los usuarios del proyecto, lo que aportará concientización ecológica.

Las características de la prensa compactadora hidráulica son las siguientes:

DIMENSIONES DE PACA	900X600X500-700 mm
PESO DE PACA	50-100 KG
APERTURA DE ALIMENTACIÓN	800 x 400 mm
TIRANTES DE AMARRE (CALIBRE)	Calibre 12
NUMERO DE TIRANTES	5 POR PACA
MOTOR	5 H.P.
AMPERAJE REQUERIDO	220 V. 10 AMPS 3 FASES/PHASES
BOMBA HIDRAHULICA	4 GALONES POR MIN.
TAMAÑO DE CILINDRO	2 " PLG X 4 " X 47"
PRESIÓN DE OPERACIÓN DEL SISTEMA	1,600 PSI.
DURACION DEL CICLO	30 SEGUNDOS

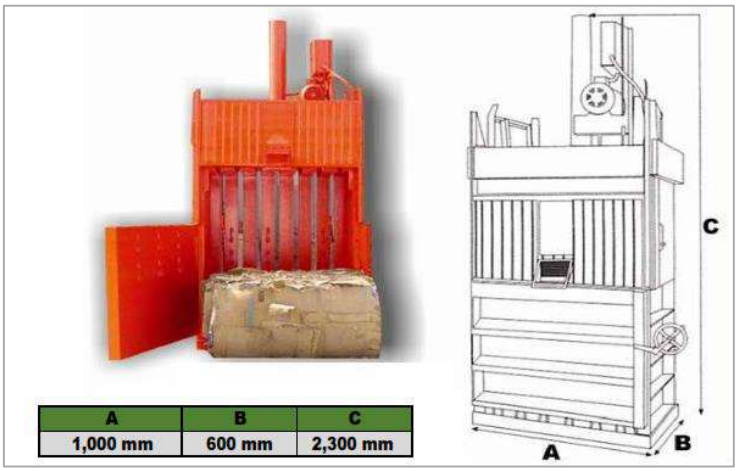


Ilustración VI.3. Características de la prensa compactadora hidráulica a adquirir para el proyecto

Energías renovables

Para la iluminación general del proyecto, se ha propuesto la utilización de lámparas solares, tanto en postes tipo bolardos como en lámparas que iluminan las calles principales y secundarias dentro del proyecto.

Se plantea a la vez, la utilización de techos de áreas de servicio y amenidades la utilización de paneles solares para iluminación interior de amenidades. El sistema de Paneles solares se propone en la azotea de tres edificios de departamentos y Black of the House, tal y como se observa en la siguiente imagen, para mayor detalle consultar el Plano Energías Renovables anexo.

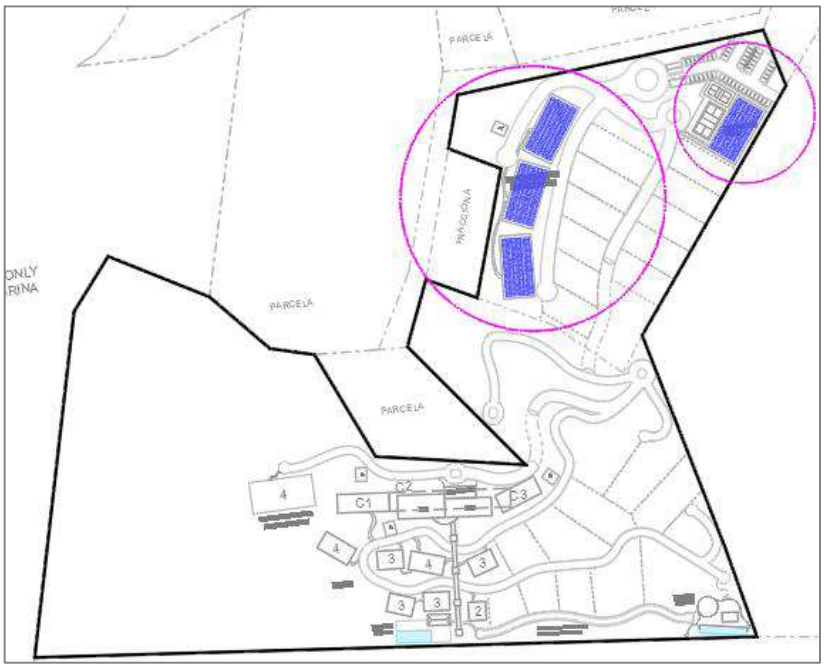




Ilustración VI.4. Ubicación y Ejemplificación de los paneles solares

VI.1.2 Medidas de Compensación y/o Restauración de los daños ocasionados por las obras

Medida de compensación

Dado que el presente proyecto trata de un desarrollo inmobiliario, que se encuentra en una zona en urbanización perteneciente al ejido de La Peñita de Jaltemba, mediante el presente estudio se muestra un análisis de los posibles impactos que se podrán generar durante las diferentes actividades a desarrollar, motivo por el cual se desarrolló una medida de compensación que trata de plantación forestal.

La plantación se llevará a cabo 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.

Para compensar los daños ocasionados con el cambio de uso de suelo y los generados por las obras, se realizó un programa de reforestación, donde se consideró como medida de compensación una plantación en una superficie de 35 ha (21,875 individuos), a aproximadamente 6 km del sitio del proyecto, a continuación, se enlistas las especies consideradas para la reforestación.

Tabla VI.1 Listado de especies propuestas y número de individuos a plantar

Especie	Número de individuos	Estatus (*)
Attalea cohune	2000	PR
Brosimum alicastrum	1000	--
Bursera simaruba	2000	--
Ceiba aesculifolia	500	--
Coccoloba barbadensis	1000	--
Ficus crocata	500	--
Ficus insipida	500	--
Guazuma ulmifolia	1000	--
Leucaena leucocephala	1500	--
Lysiloma acapulcense	1000	--
Plumeria rubra	500	--
Pterocarpus orbiculatus	1500	--
Sapium macrocarpum	1000	A

Tabebuia rosea	1500	--
Cedrela odorata	1500	PR
Swietenia humilis	1500	EN
Gliricidia sepium	1500	--
Lysiloma divaricatum	1875	--
Total a plantar	21,875.00	

Tabla VI.2 Coordenadas UTM del polígono de reforestación

Coordenadas UTM del polígono de reforestación		
VERTICE	X	Y
1	465814.3128	2312397.108
2	465780.1975	2312479.087
3	465665.7085	2312529.498
4	465572.085	2312554.249
5	465450.0756	2312538.464
6	465315.9901	2312501.718
7	465197.4388	2312485.432
8	465117.9456	2312512.83
9	465056.0518	2312492.121
10	464996.6596	2312461.669
11	464965.1193	2312399.748
12	465005.1964	2312330.941
13	465069.349	2312283.939
14	465134.2255	2312225.325
15	465129.7879	2312137.398
16	465171.3373	2312073.112
17	465107.1677	2312063.23
18	465061.2221	2312057.252
19	465042.3513	2312018.961
20	465099.7344	2311994.318
21	465112.3815	2311905.146
22	465175.351	2311859.837
23	465251.7493	2311896.133
24	465299.1431	2311892.046
25	465343.7178	2311894.262
26	465399.0958	2311933.322

27	465414.9969	2311965.222
28	465435.3541	2312014.602
29	465419.9335	2312068.245
30	465511.6684	2312108.11
31	465568.0108	2312108.633
32	465622.1678	2312167.557
33	465717.0118	2312225.547
34	465801.2571	2312323.966
35	465814.3128	2312397.108

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.

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 terreno.

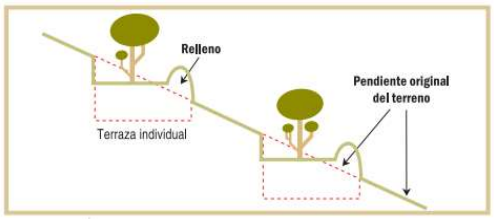
Preparación del terreno

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. Por lo tanto, en caso de que el terreno tenga muchas malezas, se procede a realizar el desmonte éste se hace cortando con hacha o machete la vegetación únicamente en el área donde será ubicado el ejemplar. Estas labores deben efectuarse durante la temporada de secas.

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 2 a 3 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 1.** Sección transversal de terrazas individuales

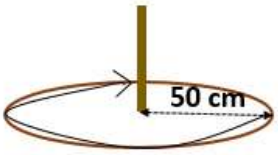
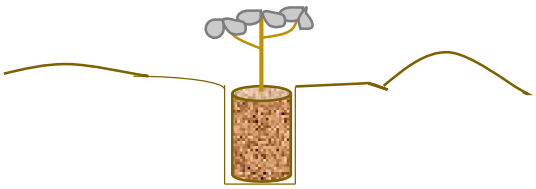
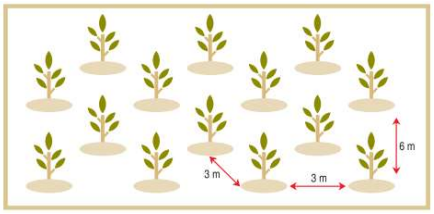
2ndo paso	Se marca el área de la terraza, debe tener como mínimo 1 metro de diámetro y al menos 10 cm de profundidad de corte. (Método opcional de trazado de la terraza: posicionar una estaca en el centro donde irá el ejemplar y con una cuerda de 50 cm de largo realizar un círculo alrededor de ésta) (Ver **Imagen 2**).  **Imagen 2.** 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 3.** 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 (como se muestra en la **Imagen 1** del paso 1). El bordo se compacta y suaviza para proporcionar estabilidad y facilitar la instalación de vegetación arriba del mismo.

	 **Imagen 4.** Ejemplo de Terraza Individual
6to paso	La siguiente terraza se excava a la distancia prevista para la plantación (3 m), procurando que su arreglo sea en "tresbolillo" (Ver **Imagen 5**).  **Imagen 5.** Plantación con arreglo "tresbolillo"

Mantenimiento

Se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 a 5 años, 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 espera una sobrevivencia mínima del 80%.

Dentro de los informes correspondientes a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se presentarán los avances de la plantación.

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 que sean ocasionados por el cambio de uso de suelo.

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

Recursos humanos

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

Elaboración de informes e indicadores de eficacia

Derivado de la ejecución de esta medida se realizarán y presentarán Informes Parciales y uno Final a la Autoridad competente (SEMARNAT). En dichos informes se hará una exposición de las actividades realizadas, y los logros obtenidos durante la ejecución de la medida (en base al indicador de eficacia), así como conclusiones. En caso de ser necesario se plantearán las acciones que se realizarán para mejorar las condiciones de la plantación y si se presentan individuos muertos se indicarán las causas. El informe también deberá contar con un plano de ubicación de la plantación y fotografías.

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**), 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 actividades del presente proyecto, se pueden considerar como impactos residuales la construcción dentro del polígono, ya que este impacto perdurará durante la vida útil del proyecto, los demás impactos por generar se pueden mitigar de manera efectiva y con la aplicación de las medidas de prevención propuestas, en lo que corresponde a la zona terrestre es conveniente mencionar que el predio en mención se encuentra bastante perturbado por las diferentes actividades antropogénicas, es por eso que el presente proyecto considera la importancia de aplicar medidas de prevención, para que sea un proyecto con visión sustentable, respecto a lo social, económico, ambiental y cultural.

Tablas de Monitoreo de Crecimiento

Especie:		Sitio:	Fecha:		
# Planta	Altura (cm)	# de hojas	# de nodos	Estado (viva o muerta)	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

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..... 5
VII.4 Pronóstico ambiental..... 5
VII.5 Evaluación de alternativas..... 5
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 se inserta, éste ha sido sistemáticamente transformado. 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:

1. Derivado del incremento del turismo nacional e internacional que se está suscitando en el ejido de La Peñita de Jaltemba, se ha visto la necesidad de expandir su territorio hacia áreas permitidas por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, como lo es la localización del presente proyecto, mismo que se encuentra en una zona en urbanización con tendencia al desarrollo turístico donde se tiene caminos de acceso, así como el acceso al servicio de electricidad; cabe resaltar que dentro del sistema ambiental se encuentra la presencia de varios desarrollos inmobiliarios como son casas habitación, hoteles, entre otros, por lo que la zona se encuentra perturbada y degradada por las diferentes actividades antropogénicas.

2. El uso de suelo de éste de acuerdo con la Serie VII del INEGI, es considerado como Palmar natural, colindante con un uso de Agricultura de Temporal Anual y con relación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela se estipula como TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad), cuestión que comprueba que existen altas condiciones de urbanización en el área y que ésta no tiene como propósito la conservación.

3. El polígono del proyecto, así como su sistema ambiental, no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida, y tampoco contraviene con las Regiones de Prioridad que fueron vinculadas en el Capítulo III del presente estudio.

4. No habrá afectación a especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

5. La generación de residuos sólidos urbanos será recolectada y transportados al relleno sanitario por la empresa concesionada para la "zona turística" denominada Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V. (GIRRSA).

6. Las aguas residuales que se generen en la etapa de operación y mantenimiento estarán conectadas a la PTAR del mimo desarrollo.

7. El cambio de uso de suelo se realizará de manera gradual y se establecerán superficies afectadas donde se llevará a cabo la compensación equivalente a los individuos a ser removidos y a su superficie afectada resultante.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, el área de estudio donde se pretende realizar el desarrollo inmobiliario, presenta afectaciones sobre el ecosistema natural, esto aunado a que la zona pertenece a la Riviera Nayarit, lo que contribuyó a la generación de actividades antropogénicas de diferente índole y cambios de uso de suelo, como fueron la agricultura y principalmente la construcción de casas habitación, hoteles, restaurantes, entre otros servicios.

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas

El polígono donde se encontrará el proyecto está dentro de una zona en proceso de urbanización, sin embargo, las condiciones dentro del predio han permanecido igual desde hace años. En análisis comparativo entre el año 2009 y 2025, se pueden observar las condiciones de urbanización del área donde se localiza el proyecto, en donde desde el año 2009 ya se observan diferentes actividades antropogénicas que han tenido impactos negativos en las condiciones naturales de la zona, con esto y de acuerdo al análisis realizado en los capítulos anteriores del presente estudio, se puede concluir que éste no mermará las condiciones naturales y ambientales de la zona, ni de la Región, ya que los impactos por actividades antropogénicas que había en 2009, son los mismos que resaltan en la imagen del 2025 (Ver **Imagen VII.1**).

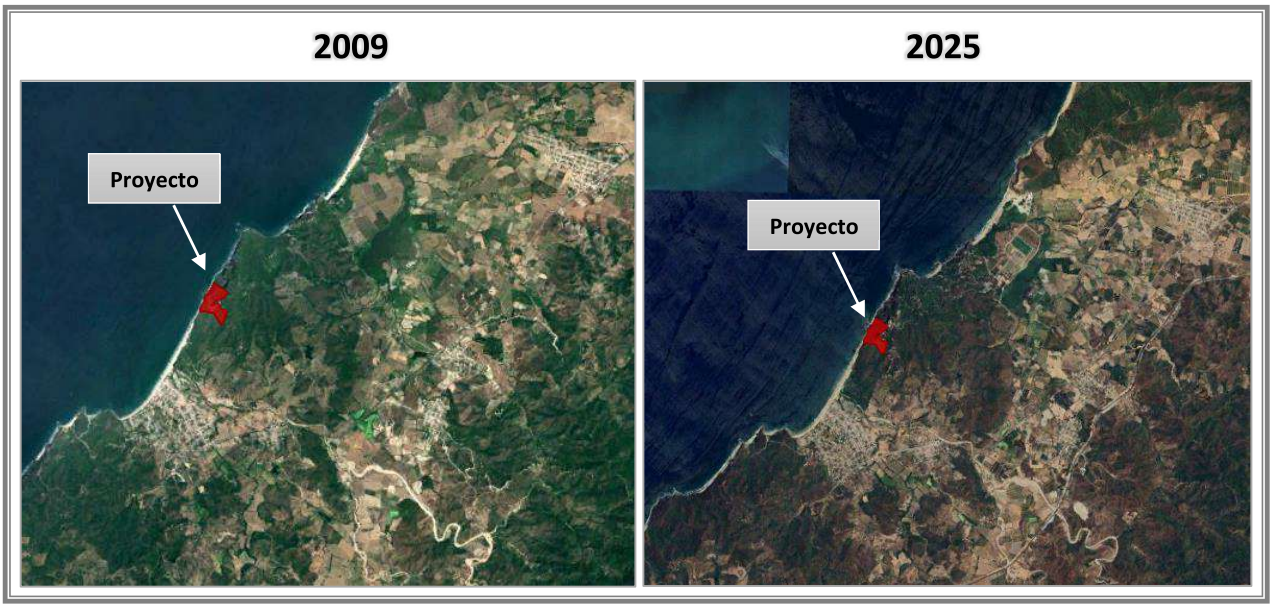


Imagen VII.1 Comparativo del área de estudio entre el año 2009 y 2025

Por lo anterior, en caso de que no se realice la construcción del proyecto, ambientalmente no existirá cambio en el área, ni de manera positiva, ni negativa, por tratarse de una zona en urbanización, en la que la playa a lo largo de los años se ha utilizado para esparcimiento del turismo local, nacional e internacional, las condiciones naturales ya han sido modificadas a través de las actividades antropogénicas señaladas y que han tenido impactos negativos en las condiciones naturales de la zona, con esto y de acuerdo al análisis realizado en los capítulos anteriores del presente estudio, se puede concluir que éste no mermará las condiciones naturales y ambientales de la zona, ni de la región.

Aunado a lo anterior, el predio donde se pretende el levantamiento de esta infraestructura cuenta con una vegetación conservada, que con la presencia de los desarrollos inmobiliarios cercanos se ha visto mermada en las inmediaciones del proyecto y sin la presencia de éste se vería comprometida por la expansión de las actividades turísticas.

El proyecto comprende la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario, descrito en este documento, en un área total de 109,836.234m^2, con el cual la afectación ambiental no se considera significativa tanto en el consumo o utilización de los recursos (como el agua) y la posible contaminación de los mismos, considerando los volúmenes y la cantidad de personas que lo ocuparán.

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 V de la presente MIA, se determinó que las principales afectaciones negativas se limitarán al área del proyecto.

En caso de que la operación y mantenimiento del proyecto no considerara la correcta disposición de las aguas residuales, y que éstas fueran vertidas en el cuerpo de agua cercano (estero o mar), ocasionaría grandes impactos a la fauna marina, terrestre, así como la contaminación de las aguas.

De igual manera, si no se vigilara el consumo del recurso hídrico, la afectación sería a nivel regional para los habitantes de Compostela, ya que no habría suficiente disponibilidad de éste.

Aunado a lo anterior, en el caso de que no se contemplara el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos, la zona se llenaría de basura, mermando las condiciones paisajísticas, así como, afectando el hábitat de las especies de fauna y las condiciones de vegetación que actualmente existen, pero principalmente se contaminaría el suelo y el agua en las inmediaciones.

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 la operación sustentable del proyecto, además, como se ha venido mencionando no habrá afectación respecto a la contaminación de mantos freáticos, al suelo, o a la atmósfera por la inadecuada disposición de aguas residuales y residuos sólidos urbanos. En seguimiento a lo anterior, se realizará la separación de los Residuos Sólidos Urbanos, para ayudar en el reciclaje de éstos. De igual manera, las aguas residuales que se generen serán vertidas a la PTAR del proyecto.

Es importante resaltar, que el proyecto aplicará medidas que contribuyan a un consumo de agua responsable, para esto se contará con mecanismos ahorradores de agua. Asimismo, las afectaciones negativas se limitarán básicamente a la zona que abarca el área del proyecto, 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 presencia del proyecto traerá mayores beneficios, no solo ambientales sino económicos, ya que brindará una dinámica al flujo económico en la región debido a que se generarán empleos para los residentes de la localidad.

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 está considerado por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela como TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad).

La selección del sitio se realizó a partir de que el polígono del proyecto tiene un valor de importancia en cuanto a su ubicación considerando un enfoque turístico. Ya que como se sabe el Municipio de Compostela forma parte importante del crecimiento económico y turístico de la "Riviera Nayarit", siendo ésta una de las principales razones para determinar la ubicación del proyecto, en la que con la operación del presente no se cambiarían las condiciones del entorno debido a la existencia de otros servicios en el área. Además, se contempla un crecimiento exponencial en la afluencia turística, por el bien del desarrollo del Municipio.

A continuación, se exponen algunos de los más importantes criterios por los que se seleccionó el sitio:

- Atractivo paisajístico de zona costera.
- Desarrollos inmobiliarios, construcciones turísticas, habitacionales y de servicios actuales cercanas.
- Uso de suelo TH-4 (Turístico Hotelero Alta Densidad), de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.

- Accesibilidad al terreno.
- Existencia de caminos y carreteras que conectan la zona del proyecto con la zona turística de la Riviera Nayarit.

VII.6 Conclusiones

Considerando la información y el análisis de información proporcionada en cada uno de los Capítulos de este estudio, demuestra que la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del presente proyecto, traerá mayores beneficios económicos, sociales y ambientales de los que el predio sin el proyecto podría beneficiar, ya que, por su naturaleza y localización, además del enfoque sustentable, mejorará la perturbación existente de las condiciones naturales de la zona. La continuidad del sistema natural no será afectada, los ecosistemas continuarán desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje en las zonas altas y conservadas. Ya que como se puede observar en la **Figura VII.1** y en los capítulos anteriores, que las condiciones del ecosistema no han sido modificadas con el paso de los años.

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 relevantes 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 el desarrollo social y económico del propio Municipio de Compostela. 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……3
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 escritura de la protocolización del Acta de Asamblea General Ordinaria y Extraordinaria en la que se nombra al Ing. Luis Javier Delfín Solana como Administrador General Único de la empresa promovente.
3. Copia certificada del INE del Representante Legal.
4. Copias simples que avalan la legal posesión del predio.
5. Programa de vigilancia ambiental.

VIII.2 Fotografías y videos

1. Anexo Fotográfico.

VIII.3 Planos

1. Plano de polígono del predio.
2. Plano de conjunto.
3. Plano Impacto (huellas de desplante-áreas del proyecto).
4. Plano Master Plan con Tipo de Unidad.
5. Plano Tipo de vialidad.
6. Plano Fases de Construcción.
7. Plano Depósitos y Desechos.
8. Planos de afectación por ZFMT.
9. Plano Red de escurrimiento pluvial.
10. Plano Detalles de Obras Pluviales.
11. Plano Red Subterránea de Sistema de Telecomunicaciones.
12. Plano Agua Potable por Bombeo.
13. Plano Red de drenaje Sanitario.
14. Plano Detalle de PTAR Modular.
15. Plano Electrificación.
16. Plano Alumbrado.
17. Plano Energías Renovables.

VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.** Publicado en el Diario Oficial del Estado de Nayarit en 2017.

- **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-003-SEMARNAT-1997:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

- **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.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.
- Ley de desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- Ley General del Cambio Climático.
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI.
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología.
- Explorador de Cambio Climático y Biodiversidad Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO).
- 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.
- Molina, D., Maldonado-Gasca, A, Miramontes-Medina, E. 2016. Listado de la avifauna de humedales de la costa sur de Nayarit, México. BIOCYT Biología, Ciencia y Tecnología 9: 642-655.
- iNaturalist México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: https://mexico.inaturalist.org/.
- Enciclovida. CONABIO. Disponible en línea: https://enciclovida.mx/.
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/11-bigno7m.pdf
- CONAFOR, Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales.