I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 2

I.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO 3

I.3. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS . 7

I.3.1. Descripción del Plan Maestro 7

I.3.1.1. Obras temporales previstas 18

I.3.2. Obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental 20

I.3.3. Cronograma de trabajo 21

I.3.3.1. Descripción de las actividades 21

I.3.3.2. Duración estimada de Proyecto 32

I.3.4. Costos de inversión 33

I.3.5. Resumen de características del proyecto 34

I.3.5.1. Superficies generales del Proyecto 44

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Tabla I.1. Datos generales del Proyecto

PROYECTO	
Nombre del proyecto	Torre Perse
PROMOVENTE	
Nombre o razón social	**"Promotora Profile" S.A.P.I. de C.V., SOFOM E.N.R.** (Se presenta como **Anexo I.1** la Copia Certificada de la Póliza No. 1,109 correspondiente al Acta Constitutiva de la Promovente).
Apoderado legal	**C. Martín Fuentes Esparza.** (Se presenta como **Anexo I.2** la Copia Certificada de la identificación oficial INE del Apoderado Legal). (Se presenta como **Anexo I.3** la Copia Certificada de la Escritura Pública 72,186 correspondiente al Poder que otorga la Promovente al Apoderado Legal). **NOTA:** El poder otorgado al C. Martín Fuentes Esparza se encuentra limitado al inmueble aportado al Contrato de Fideicomiso Irrevocable de Garantía con Derecho a Reversión con no. 00286, correspondiente al predio donde será construido el proyecto y exclusivamente ante autoridades y/o dependencias gubernamentales de nivel Federal, Estatal y Municipal tal como se indica en la Escritura Pública 72,186. El **Contrato del Fideicomiso Irrevocable de Garantía con Derecho a Reversión con número administrativo 00286** (en el cual la Promovente posee carácter de Fiduciario) se presenta como **Anexo I.4**, mientras que el documento mediante la cual se realiza la **Aportación del Inmueble** al Fideicomiso Irrevocable de Garantía con Derecho a Reversión con número administrativo 00286 (**Escritura pública 68,881**) se presenta como **Anexo I.5**.
RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
Nombre o razón social	Biosferazul, Consultoría en Desarrollo y Conservación Ambiental, S.C.
Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental	Biól. Christian Fernando Barajas Daniel
Correo(s) electrónico(s)	[redacted]

I.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Tabla I.2. Ubicación del Proyecto

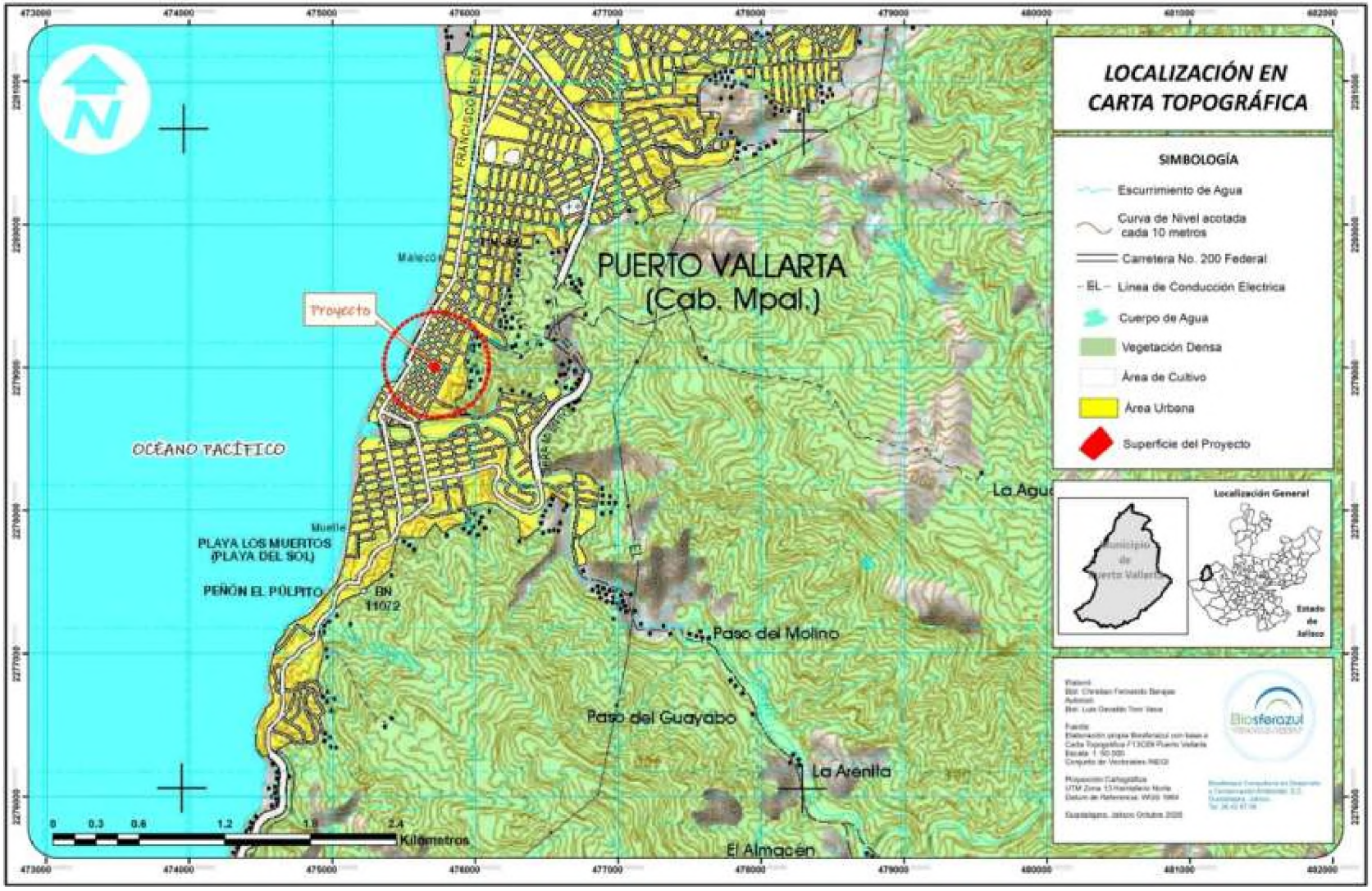
UBICACIÓN DEL PROYECTO			
Entidad federativa	Jalisco	**MUNICIPIO**	Puerto Vallarta
Calle, número, colonia, código postal y localidad	Calle Corona, esquina con Matamoros, #295, colonia Centro, CP. 48300, Puerto Vallarta, Jalisco. (Se presenta como **Anexo I.6** el Alineamiento y Número Oficial emitido por la Dirección de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Puerto Vallarta).		
Vías de acceso	Se tiene acceso al predio por medio de la Calle Matamoros en esquina con Corona, las cuales se encuentran conectadas a la red vial de la zona Centro de la ciudad de Puerto Vallarta y que este, a la vez, con las avenidas principales de la ciudad y la Carretera Federal No. 200.		

El predio donde se propone realizar el Proyecto se encuentra delimitado por las coordenadas UTM Zona 13, Datum WGS84 siguientes. De igual manera, como **Anexo I.7** se presenta el polígono del predio en formato KML.

Tabla I. 3. Coordenadas del polígono del predio

UTM Zona 13 N, Datum WGS 1984		
Vértice	**X**	**Y**
1	475731.6369	2279002.6610
2	475727.9135	2278999.7100
3	475724.1711	2278997.0090
4	475717.3491	2278991.1760
5	475713.0569	2278987.7120
6	475699.9977	2278996.7510
7	475705.3351	2279003.6680
8	475719.9839	2279016.5560
9	475731.6369	2279002.6610
SUPERFICIE: 450 m^2		

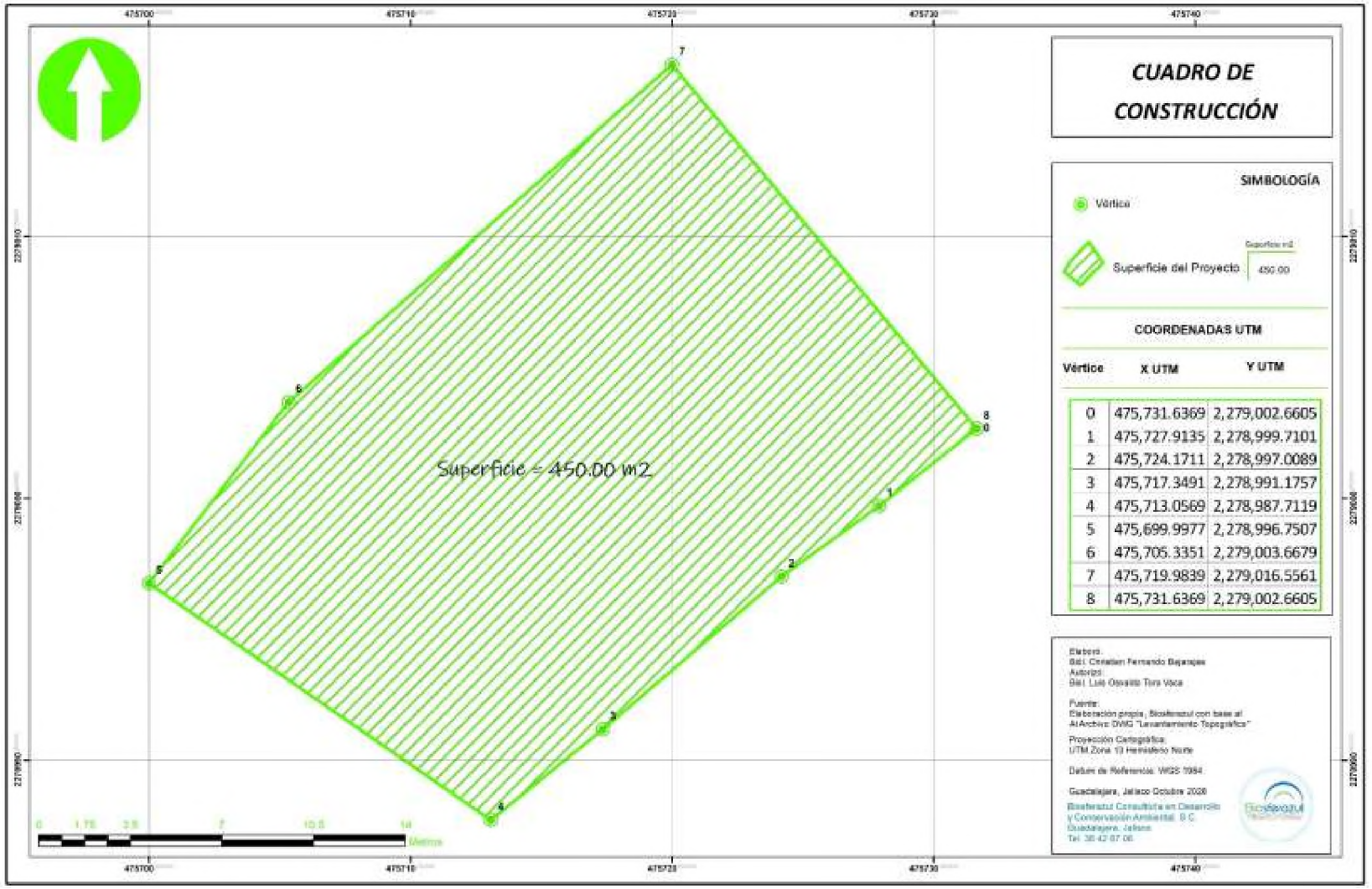
Plano I. 1. Localización del proyecto en Carta topográfica



Plano I. 2. Vías de acceso al proyecto



Plano I. 3. Cuadro de construcción del proyecto



I.3. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS

I.3.1. Descripción del Plan Maestro

El proyecto denominado **"Torre Perse"** consiste en la preparación del sitio, construcción y operación de una obra nueva correspondiente a una torre habitacional plurifamiliar vertical sobre un predio de 450 m^2 ubicado en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco. Se proyecta el desarrollo de un edificio conformado por tres niveles sobre nivel de rasante y dos sótanos en los que se distribuirán 25 unidades habitacionales, en una superficie total de construcción de 1,424.722 m^2. Además, el proyecto contará con un Roof Garden con alberca y áreas de uso común.

Tabla I. 4. Resumen de superficies del Plan Maestro del Proyecto

NIVEL	SUPERFICIES (m^2)	
	CONSTRUCCIÓN	COMPUTABLE CUS
Sótano 2	244.508	174.654
Sótano 1	255.31	196.919
Nivel 1	236.142	236.142
Nivel 2	236.142	236.142
Nivel 3	236.142	236.142
Roof Garden	216.477	NA
TOTAL	**1,424.72**	**1,080**

La superficie computable para el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) indicada en la tabla anterior considera que las superficies destinadas a uso habitacional en los sótanos se contabilizan dentro del CUS, por lo que integra la superficie habitacional del Sótano 2 (174.654 m^2), la superficie habitacional y de terrazas del Sótano 1 (196.919 m^2) y la superficie de construcción de los Niveles 1 a 3 (708.426 m^2), con un total de 1,080.00 m^2, equivalente a un CUS de 2.40 respecto de la superficie del predio de 450 m^2. La determinación definitiva del cómputo del CUS corresponde a la Dirección de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Puerto Vallarta en el procedimiento de licencia de construcción.

A continuación, se describen cada uno de los niveles que conformarán al edificio.

Sótano 2

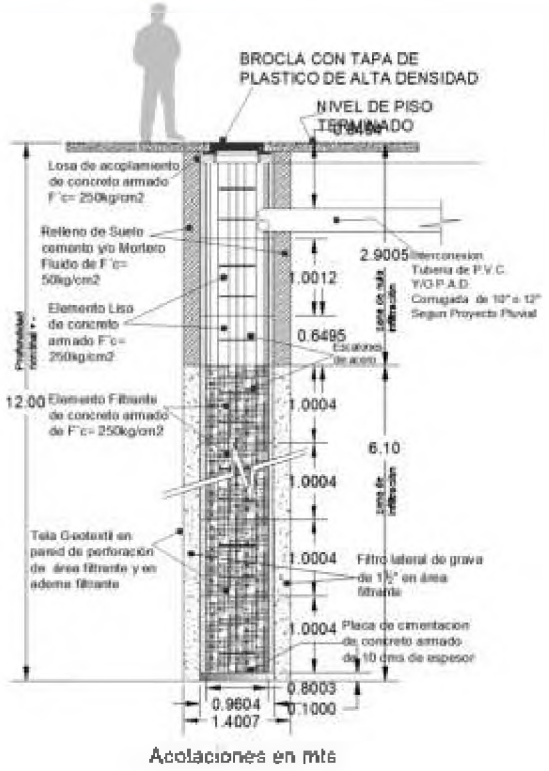
Este nivel se encontrará desplantado a 5.83 metros bajo nivel de rasante, siendo el nivel inferior de la torre. Este nivel tendrá 5 unidades habitacionales, áreas verdes, áreas de servicios y una cisterna. De igual manera, en este nivel se tendrá acceso a los pozos de infiltración a los que será dirigida el agua de lluvia. Este nivel se encontrará conectado con el resto del edificio por medio de pasillos, un elevador y escaleras.

Tabla I. 5. Elementos y superficies de Sótano 2

SÓTANO 2	
ELEMENTO	**SUPERFICIE (m^2)**
Habitacional	174.654
Cuarto de limpieza	1.870
Ductos	5.610
Cisterna	14.589
Instalaciones	1.889
Escaleras	9.943
Elevador	3.690
Áreas verdes	173.970
Pasillo	27.982
Muro perimetral	13.582
Terraza	3.689
TOTAL	**431.467**

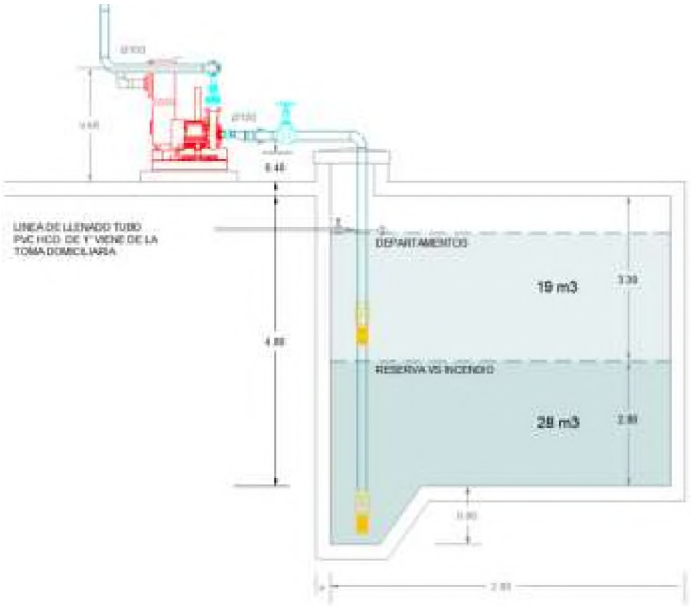
Los pozos de absorción o infiltración tendrán alrededor de 9 metros de profundidad, de los cuales, 2.9 m corresponden a la zona de nula infiltración al estar recubierto con cemento, mientras que los 6.10 m inferiores tendrán un filtro compuesto de elementos filtrantes, grava de 1 ½ pulgadas y una tela geotextil, con el objeto de permitir la infiltración y favorecer la calidad del agua infiltrada. Este elemento tendrá una tapa en la losa del nivel sótano 2 que permitirá hacer el mantenimiento.

Figura 1. Corte de pozo de infiltración pluvial



La cisterna de agua potable con capacidad de 47 m^3 de agua, del cual 28 m^3 estarán destinados a la reserva contra incendios mientras que 19 m^3 estarán dirigidos al aprovechamiento del edificio.

Figura 2. Corte de cisterna de agua potable



Sótano 1

Este nivel estará desplantado a 2.88 metros bajo el nivel de rasante, por lo que es considerado sótano. Este nivel albergará 5 unidades habitacionales, 4 de ellas con terrazas. Además, se encontrarán áreas de servicios como la bodega de equipos, instalaciones, bodega de blancos, el cuarto de limpieza y un baño de servicio. Este nivel se encontrará conectado con el resto del edificio por medio de pasillos, un elevador y escaleras.

Tabla I. 6. Elementos y superficies de Sótano 1

SÓTANO 1	
ELEMENTO	**SUPERFICIE (m^2)**
Habitacional	174.654
Terrazas	22.265
Pasillo	27.982
Instalaciones	3.910
Bodega de equipos	7.891
Bodega de blancos	4.195
Baño	2.600
Escaleras	9.943
Elevador	3.690
Ductos	5.610
Cuarto de limpieza	1.870
TOTAL	**264.610**

Nivel 1

El desplante de este nivel estará a la altura de rasante, por lo que también será el nivel de ingreso al edificio. Al edificio se podrá acceder por la calle Matamoros, donde se encontrará un lobby, un jardín y el punto limpio del edificio. En este nivel se encontrarán 5 unidades habitacionales, 4 de ellas con terraza, un cuarto de limpieza y se encontrará conectado con el resto del edificio por medio de pasillos, un elevador y escaleras.

Tabla I. 7. Elementos y superficies de Nivel 1

NIVEL 1	
ELEMENTO	**SUPERFICIE (m^2)**
Habitacional	174.654
Terrazas	22.265
Pasillo	27.411
Lobby	19.639
Jardín	14.707

Ingreso	4.054
Escaleras	9.943
Elevador	3.690
Ductos	5.610
Banca	1.376
Punto limpio	1.660
Transformador	1.440
Cuarto de limpieza	1.870
TOTAL	**288.318**

Niveles 2 y 3

Los niveles 2 y 3 estarán desplantados a 3.02 m y 5.97 m respectivamente sobre el nivel de rasante. Ambos niveles serán idénticos, con 5 unidades habitacionales cada uno, 4 de ellos con terraza, así como un cuarto de limpieza. Estos niveles estarán conectados con el resto del edificio por medio de pasillos, un elevador y escaleras.

Tabla I. 8. Elementos y superficies de Nivel 2 y 3

NIVEL 2 Y 3	
ELEMENTO	**SUPERFICIE (m^2)**
Habitacional	174.654
Terrazas	22.265
Pasillo	27.411
Escaleras	9.943
Elevador	3.690
Ductos	5.610
Cuarto de limpieza	1.870
TOTAL	**245.442**

Roof Garden

El Roof Garden representa el último nivel del edificio, que será desplantado a 8.92 metros sobre el nivel de rasante y alcanzará una altura de 11.00 m, conforme a la cota indicada en los alzados del proyecto arquitectónico. De acuerdo con el Dictamen Técnico JPAH/187/2025 de la Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco (Anexo I.8), la altura del edificio medida desde el nivel de piso terminado de banqueta, en su punto más alto, hasta el punto más alto de la cubierta inclinada es de 11 m, mientras que la altura total desde el nivel de piso terminado del Sótano 2 hasta el nivel de piso terminado del sobrepaso del elevador es de 16.40 m. Este nivel contará con alberca y áreas de

uso común como asoleaderos y una barra. A este nivel se podrá acceder por medio de un elevador y las escaleras. El Roof Garden tendrá un área techada de alrededor de 40.42 m^2, la cual tendrá una cubierta de teja de barro recocido que armoniza con la imagen visual del centro histórico del municipio. Se aclara que existe una superficie de alrededor de 35.96 m^2 correspondiente a Tejado el cual forma parte de la cubierta del Nivel 3 y no es superficie utilizable en el Nivel Roof Garden. La superficie de construcción considerada para este nivel en la Tabla I.4 es de 216.477 m^2, mientras que la tabla siguiente desglosa la totalidad de los elementos del nivel (255.465 m^2), incluidos 76.379 m^2 totales identificados como tejado.

Tabla I. 9. Elementos y superficies de Nivel Roof Garden

ROOF GARDEN	
ELEMENTO	**SUPERFICIE (m^2)**
Tejado	76.379
Área de uso común	142.432
Alberca	17.133
Barra	3.786
Escaleras	8.587
Elevador	3.036
Jardinera	4.112
TOTAL	**255.465**

Plano I. 4. Plan Maestro Sótano 2



Plano I. 5. Plan Maestro Sótano 1



Plano I. 6. Plan Maestro Nivel 1



Plano I. 7. Plan Maestro Niveles 2 y 3



Plano I. 8. Plan Maestro Roof Garden



I.3.1.1. Obras temporales previstas

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se instalarán obras provisionales de apoyo de carácter temporal y estarán destinadas exclusivamente a facilitar la organización, operación, control y manejo adecuado de las actividades constructivas. Dichas obras provisionales no implicarán su permanencia en el sitio durante la operación, ya que se tratará de estructuras móviles, desmontables o de fácil retiro, cuya permanencia estará limitada al periodo de ejecución de la obra. Una vez concluidas las actividades constructivas, serán retiradas en su totalidad, dejando libre el área ocupada.

Sanitarios portátiles

Para evitar la defecación de los trabajadores al aire libre, se instalarán sanitarios portátiles durante las fases de preparación y construcción del proyecto. Se propone la instalación de 1 baño para cada 15 trabajadores. En la primera etapa se considera la instalación como mínimo de dos sanitarios (30 trabajadores en área del proyecto) y para la etapa de construcción se deberá considerar por lo menos 5 sanitarios (75 trabajadores) en el área del proyecto o los que se requieran según la presencia simultanea de personal de obra. Para la instalación, limpieza y mantenimiento de estos, la promovente contratará una empresa especializada en el manejo de aguas residuales, renta y servicio de sanitarios.

Figura I.3 Ejemplo de sanitarios portátiles



Almacén temporal

Dentro de la zona donde se desarrollará el proyecto, se destinará un área para instalar una bodega provisional donde se almacenen materiales de construcción (herramientas, cemento, varillas, etc.), con la finalidad de tener un control sobre los materiales en uso, así como evitar la acumulación y dispersión de estos en zonas donde no sean necesarios y protegerlos de las condiciones climáticas.

Figura I.4 Ejemplo de almacén temporal



Almacén de RME y RP

Para almacenar de manera temporal los Residuos de Manejo Especial (RME), se deberá instalar un almacén donde se separen los RME por tipo, evitando su mezcla con otros tipos de residuos. Estas áreas deberán ser cubiertas con lonas para evitar su dispersión por el viento y deberán estar correctamente rotulados. En caso de que por su magnitud los residuos deban ser acumulados en otras áreas del proyecto, se deberán delimitar y señalar estos espacios como almacén de RME, indicando el tipo de residuo a almacenar.

Para los Residuos Peligrosos (RP), no se estima que se produzcan grandes cantidades de estos, por la naturaleza del proyecto, sin embargo, de manera precautoria, se instalará un almacén temporal para resguardar los RP que puedan generarse, como son aceites, combustibles, pintura o sólidos impregnados, los cuales deberán estar correctamente identificados hasta llevar a cabo su disposición final. Este almacén deberá instalarse de acuerdo con la legislación ambiental aplicable.

Figura I.5 Ejemplo de almacenes de RP y RME





Contenedores de RSU

Se instalarán contenedores rotulados y con colores diferentes para su correcta identificación y serán separados de acuerdo con la separación primaria (orgánicos, inorgánicos y sanitarios), por lo que se colocarán contenedores de 200 l en áreas estratégicas y de mayor afluencia de trabajadores para la disposición temporal de los RSU generados dentro del proyecto.

Figura I.6 Ejemplo de contenedores para RSU



I.3.2. Obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

De acuerdo con el Artículo 5 del RLGEEPAMEIA, el presente proyecto se encuentra dentro del supuesto indicado en el inciso **Q**, el cual se cita a continuación.

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

I.3.3. Cronograma de trabajo

Tabla I.10. Cronograma de trabajo del Proyecto

Clave	Actividad	Bimestres												Año 50+
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
P1	Inversión inicial													
P2	Contratación de personal													
P3	Instalación de obras provisionales													
P4	Demolición de la infraestructura													
P5	Cortes y rellenos													
P6	Contención de taludes													
P7	Nivelación del terreno													
P8	Manejo de maquinaria - Etapa de Preparación													
P9	Generación y manejo de RSU, RME y RP													
C1	Cimentación													
C2	Construcción de obra civil													
C3	Instalación de redes de servicios generales													
C4	Acabados													
C5	Manejo de maquinaria - Etapa de Construcción													
C6	Generación y manejo de RSU, RME y RP													
C7	Desinstalación de obras provisionales													
O1	Contratación de personal de la región													
O2	Mantenimiento de infraestructura													
O3	Generación y manejo de RSU													
O4	Consumo de agua y generación de aguas residuales													

I.3.3.1. Descripción de las actividades

Se proyecta realizar las siguientes actividades para el desarrollo del proyecto.

Tabla I. 11. Actividades del Proyecto

Etapa	Clave	Actividad
Preparación	P1	Inversión inicial
	P2	Contratación de personal
	P3	Instalación de obras provisionales
	P4	Demolición de la infraestructura
	P5	Cortes y rellenos

	P6	Contención de taludes
	P7	Nivelación del terreno
	P8	Manejo de maquinaria - Etapa de Preparación
	P9	Generación y manejo de RSU, RME y RP
Construcción	C1	Cimentación
	C2	Construcción de obra civil
	C3	Instalación de redes de servicios generales
	C4	Acabados
	C5	Manejo de maquinaria - Etapa de Construcción
	C6	Generación y manejo de RSU, RME y RP
	C7	Desinstalación de obras provisionales
Operación y mantenimiento	O1	Contratación de personal de la región
	O2	Mantenimiento de infraestructura
	O3	Generación y manejo de RSU
	O4	Consumo de agua y generación de aguas residuales
Abandono	A1	Desconexión de servicios
	A2	Derribo y demolición
	A3	Manejo de RME
	A4	Restauración del sitio

Etapa de preparación del sitio

P1 Inversión inicial

Se estima una inversión económica aproximada de $37,970,728 pesos mexicanos que se utilizarán para la contratación del personal, la adquisición de insumos de la construcción, obtención de permisos con la autoridad, implementación de medidas de prevención y mitigación, entre otros gastos.

P2 Contratación de personal

Con el propósito de generar derrama económica en la zona, disminuir tiempos de traslados y evitar desplazamientos de largas distancias, se hará la contratación de la mano de obra dentro de las localidades cercanas al área de proyecto. El número de trabajadores simultáneos podrá variar según la etapa y las actividades a lo largo del proyecto.

Tabla I.12. Número de trabajadores por etapa de desarrollo

Etapa	Trabajadores
Preparación	30
Construcción	75

Operación	20

P3 Instalación de obras provisionales

Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto se plantea la implementación de una serie de obras e instalaciones provisionales, necesarias para garantizar el funcionamiento logístico, técnico y operativo de la obra. Todas estas instalaciones serán temporales, estarán ubicadas dentro del área del proyecto autorizado para el desarrollo y serán desmontadas al término de la etapa de construcción. No se prevé la ocupación de predios aledaños ni zonas externas al área del proyecto.

P4 Demolición de la infraestructura

Actualmente en el predio se encuentra una vivienda unifamiliar de una sola planta con una superficie de construcción de aproximadamente 41.95 m^2, así como una banqueta ubicada al interior del predio con aproximadamente 13.69 m^2 de superficie. Además, existe un muro de aproximadamente 33 metros lineales (alrededor de 4.95 m^2 en superficie) en las colindancias del predio con la vía pública. Estos elementos deberán ser retirados previo a las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, para lo cual se solicitarán los permisos correspondientes.

En el derribo y demolición de las obras presentes en el predio se seguirá la siguiente metodología:

1. Se acotará y señalizará el área, la entrada y salida de vehículos pesados en la vía pública con el fin de evitar afectaciones a las viviendas o infraestructura urbana ni poner en riesgo la seguridad pública.
2. Se realizará la desconexión y retiro de las redes de servicios como lo es electricidad, agua potable y alcantarillado, teléfono y gas con el fin de evitar fugas o incidentes durante el derribo.
3. No actuará la maquinaria y trabajadores de forma simultánea, con el fin de disminuir el riesgo de accidentes.
4. El derribo de la construcción se realizará utilizando una retroexcavadora y maquinaria manual para áreas colindantes con otras edificaciones, comenzando por la cubierta seguido por los muros, trabes y columnas, favoreciendo un derribo controlado. Finalmente, la cimentación será extraída con retroexcavadora.

5. Una vez derribados los elementos arquitectónicos serán demolidos con maquinaria y serán amontonados en un sitio accesible para su recolección. Si los residuos de demolición no son retirados inmediatamente del sitio, estos deberán ser cubiertos con una lona resistente evitando su dispersión en el predio.
6. Se verificará con testigos sobre las colindancias con otros edificios, la no afección de estos, debiéndose parar inmediatamente los trabajos de demolición si se viesen grietas o afecciones en los edificios colindantes, hasta la verificación de la implicación y magnitud de estas afecciones. En función de estas se determinarán cambios en el proceso de demolición y en las medidas preventivas oportunas para asegurar la seguridad de los edificios y vialidades colindantes.

Dentro de esta actividad también se contempla el retiro de la vegetación urbana existente dentro del predio, para lo cual, se solicitará el permiso de tala correspondiente ante la autoridad municipal y se realizarán las compensaciones que dicha dependencia imponga. Los árboles y arbustos serán derribados por medios manuales, con excepción de los individuos de palma susceptibles de trasplante, que serán reubicados en las áreas ajardinadas del proyecto conforme a la medida M4 del Capítulo IV. De acuerdo con la verificación de campo documentada en el Anexo III.1.1, en el predio se identificaron individuos de palma cocotera (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa × paradisiaca*), mango (*Mangifera indica*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), palma areca (*Chrysalidocarpus lutescens*) y papaya (*Carica papaya*). Todos ellos son de carácter cultivado u ornamental; por su parte, el plano de vegetación existente del predio, de fecha 28 de septiembre de 2026, registra seis individuos arbóreos: tres palmas cocoteras, dos nanches y un mango. Por las características de la flora encontrada, no se identifica vegetación forestal dentro del Área del Proyecto, por lo que las obras no implican la remoción de una comunidad de vegetación forestal ni afectan ejemplares de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

P5 Cortes y rellenos

Con el fin de preparar el terreno para la cimentación y edificación será necesario el corte y movimiento de tierras. El predio presenta una pendiente predominante que va de oriente a poniente, donde el punto más alto del predio alcanza los 34 msnm, mientras que el más bajo llega a los 31.20 msnm, siendo una diferencia de 2.8 metros. La parte más alta del terreno se encuentra

colindante con la calle Matamoros, siendo este el principal acceso de maquinaria y personal a la obra.

Los cortes serán realizados con retroexcavadora y el material producto de los cortes será utilizado en actividades de relleno siempre que cumpla con las características que aseguren la estabilidad del suelo. En caso de que al llegar al nivel de suelo deseado y se encuentre un volumen de suelo inestable, este deberá ser reemplazado con suelo apto.

El material sobrante que no sea apto para reutilización deberá retirarse del área de trabajo y disponerse en un sitio autorizado fuera del predio. Durante esta actividad se mantendrá limpieza constante en el frente de obra y se evitará la acumulación de material suelto en zonas de circulación, taludes o áreas próximas a escurrimientos.

P6 Estabilización de taludes

Para la estructura de contención de los taludes resultantes de los cortes del terreno se tomarán en cuenta las propuestas mencionadas en el Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se sugiere establecer un sistema de células sujetas con anclas perdibles que colindan con las construcciones vecinas, realizándose por etapas para evitar afectaciones estructurales. En los muros colindantes con calles y construcciones vecinas se recomienda realizar la excavación bajando mediante tableros intercalados dejando bermas que contengan los empujes laterales mientras se construyen las anclas y tablero que deberán ser previamente diseñadas.

Para los muros de contención se puede realizar la estabilización mediante malla electrosoldada ligada a anclas de tensión para colocar concreto lanzado. Una vez estabilizados los taludes se procede a la construcción de los muros de contención.

En todo caso, debido a la inestabilidad del material, los cortes no podrán permanecer expuestos por más de 72 horas.

P7 Nivelación del terreno

El nivel del suelo donde será asentada la torre deberá alcanzar la cota de los 30 metros. En caso de requerir relleno para asegurar el nivel, en atención a lo recomendado en el Estudio de Mecánica de Suelos, se deberá colocar un mejoramiento del terreno mediante capas de 20 cm de espesor de suelo-cemento en proporción de 75 kg de cemento por metro cúbico de material arenoso limoso sin

plasticidad obtenido de algún banco de material autorizado, compactadas al 95% de su peso volumétrico seco máximo y cercano a su humedad optima. Estos rellenos deberán estar confinados, eliminando la posibilidad de pérdida de material. La compactación de las capas podrá ser realizada con bailarina.

P8 Manejo de maquinaria-Etapa de Preparación

Durante la etapa de preparación, será necesario emplear una variedad de maquinaria para llevar a cabo las diferentes actividades, principalmente para el movimiento de tierras.

El mantenimiento y la reparación de la maquinaria no se llevará a cabo dentro del predio con el fin de prevenir derrames. En su lugar, el Promovente buscará un proveedor de renta de maquinaria o contratista que cumpla con los requisitos de las normativas ambientales, con el objetivo de reducir las emisiones contaminantes y generación de ruido, en cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

P9 Generación y manejo de RSU, RME y RP

Durante la etapa de preparación, se generarán residuos por parte de los trabajadores en la obra, así como por los propios procesos de demolición y movimiento de tierras. Los residuos que potencialmente podrían generarse son los siguientes:

- Residuos orgánicos: Restos de alimentos, restos de vegetación.
- Residuos inorgánicos: Envolturas de material o alimentos, latas, envases, etc.
- Residuos sanitarios: Materiales generados por el uso de los sanitarios portátiles.
- Residuos de construcción: Residuos de demolición y suelo.
- Residuos peligrosos: Aceites, grasas y sus recipientes, sólidos impregnados.

Los **RSU** serán almacenados en tambos de 200 litros separados y rotulados para cada tipo de residuos de la clasificación primaria conforme a la Norma Ambiental Estatal (NAE-SEMADES-007/2008). La recolección de RSU y su transporte hacia su disposición final se realizará por medio de una empresa autorizada contratada por el Promovente para el manejo integral de RSU. La disposición final de estos residuos será en el relleno sanitario más cercano al área del proyecto.

Los **RME** serán separados en tambos de 200 litros o en montones cubiertos por una lona resistente en un área dentro del predio delimitada para dicho fin. Estos residuos serán llevados a un sitio de disposición autorizado para dicho fin.

Aunque no se espera una gran generación de RP, en caso de generarse estos deberán ser clasificados y almacenados temporalmente en el predio de acuerdo con los lineamientos establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Los RP no podrán permanecer más de 6 meses en el sitio del proyecto y deberán ser recolectados por una empresa autorizada para dicho fin. Estos residuos serán confinados en un sitio fuera del área del proyecto.

Etapa de construcción

C1 Cimentación

El sistema de cimentación a utilizar a partir de lo recomendado en el Estudio de Mecánica de Suelos de acuerdo con las características del suelo corresponde a una cimentación mediante zapatas corridas y aisladas. Para ello, una vez preparado el terreno, se realizarán excavaciones a cielo abierto de zapatas, alcanzando una profundidad de desplante de 1.50 metros después del nivel de sótano donde se encuentra suelo con toba arenosa resistente. Se deberá afinar para colocar una capa de concreto de 5 cm de espesor para llegar al nivel del lecho inferior de la zapata evitando que esta entre en contacto con el suelo y comenzar con el armado de acuerdo con los planos estructurales y, finalmente, su colado.

C2 Construcción de la obra civil

Una vez construida la cimentación se procede a la construcción de la estructura principal de la torre habitacional y sus áreas de uso común.

El proceso constructivo general de la estructura se realizará nivel tras nivel mediante la construcción del esqueleto principal de la torre constituido de concreto armado y, posteriormente, la instalación de elementos no estructurales de la siguiente manera.

1. Se realiza el armado de la cimbra de los muros de carga, columnas y trabes.
2. Se arman con acero las columnas y trabes de la losa.
3. Se arma la losa con las características estructurales necesarias.
4. Se cierra la cimbra y encofrado hasta el nivel deseado.

5. Se vierte el concreto con las características requeridas, el cual será adquirido en establecimientos locales autorizados.
6. Pasado el tiempo adecuado para que el proceso de fraguado proporcione la resistencia necesaria, se procede a retirar la cimbra.
7. Una vez finalizada la construcción del esqueleto se construyen los elementos no estructurales, como muros interiores y exteriores, tejados, etc. Los muros que sean construidos en esta fase podrán ser de block o Tablaroca según la necesidad.

C3 Instalación de redes de servicios generales

En el proyecto serán instalados servicios como redes hidrosanitarias, red eléctrica, aires acondicionados, ductos de ventilación y el drenaje pluvial que estará separado del sistema de drenaje sanitario.

Esta actividad implica la realización de cortes, ranuras e instalación en muros y suelo de tuberías, cables y demás instalaciones relacionadas con los servicios básicos que contendrá la torre. Los ductos serán utilizados para la conexión de servicios de los diferentes niveles.

Red de agua potable: El proyecto estará conectado a la red de agua potable del municipio, de la cual se dirigirá el agua a una cisterna con capacidad de 47 m^3 de agua, del cual 28 m^3 estarán destinados a la reserva contra incendios mientras que 19 m^3 estarán dirigidos a las unidades habitacionales y demás servicios del edificio. De igual manera se proyecta la instalación de una toma siamesa para bomberos.

Red sanitaria: Las aguas residuales generadas en el edificio será dirigida por medio de tubos de P.V.C. en dirección al Sótano 2, donde serán descargadas a la red municipal. Las instalaciones diferentes a los fines habitacionales deberán implementar tecnologías para cumplir con los límites establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996, como lo son las trampas de grasas.

Red pluvial: El agua pluvial que incida en el predio será dirigida por medio de tubería de P.V.C. o P.A.D. corrugado, previo filtrado por medio de coladera, hacia el sótano del edificio, donde será dirigida hacia pozos de absorción o infiltración de alrededor de 9 metros de profundidad, de los cuales, 2.9 m corresponden a la zona de nula infiltración al estar recubierto con cemento mientras que los 6.10 m inferiores tendrán un filtro compuesto de elementos filtrantes, grava de 1 ½ pulgadas y una tela geotextil, con el objeto de permitir la infiltración y favorecer la calidad del agua infiltrada. Este elemento tendrá una tapa en la losa del nivel sótano 2 que permitirá hacer el mantenimiento.

C4 Acabados

Los acabados en construcción se refieren a los materiales y técnicas utilizados para dar los toques finales a un edificio una vez que se ha completado la estructura principal. Estos acabados no solo mejoran la apariencia visual del edificio, sino que también cumplen funciones importantes, como proteger contra el desgaste, la humedad y el envejecimiento, dar funcionalidad y confort al desarrollo.

Al encontrarse en el centro histórico de Puerto Vallarta, el proyecto deberá cumplir con lineamientos de imagen en su fachada que armonicen con la arquitectura de la zona, misma que ha sido evaluada y autorizada por la Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco, lo cual se evidencia mediante **Anexo 8**, correspondiente al **Dictamen Técnico No. JPAH/187/2025**.

Entre los acabados que serán realizados se encuentra el cerramiento del edificio, que incluye colocación de puertas, ventanas, muros exteriores, revestimientos y el tejado de barro recocido. De igual manera, al interior del edificio y sobre la fachada se realizarán trabajos con yeso, piedra y madera, colocación de pisos y azulejos, herrerías, elementos decorativos como gárgolas y pinturas.

C5 Manejo de maquinaria – Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción, será necesario emplear una variedad de maquinaria para llevar a cabo las diferentes actividades, entre las cuales habrá maquinaria pesada para el manejo de materiales y herramientas manuales para obras menores y detallado.

El mantenimiento y la reparación de la maquinaria no se llevará a cabo dentro del predio con el fin de prevenir derrames. En su lugar, el Promovente buscará un proveedor de renta de maquinaria o contratista que cumpla con los requisitos de las normativas ambientales, con el objetivo de reducir las emisiones contaminantes y generación de ruido, en cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

C6 Generación y manejo de RSU, RME y RP

Durante la etapa de construcción, se generarán residuos por parte de los trabajadores en la obra, así como por los propios procesos de demolición y movimiento de tierras. Los residuos que potencialmente podrían generarse son los siguientes:

- Residuos orgánicos: Restos de alimentos.

- Residuos inorgánicos: Envolturas de material o alimentos, latas, envases, etc.
- Residuos sanitarios: Materiales generados por el uso de los sanitarios portátiles.
- Residuos de construcción: Residuos de demolición.
- Residuos peligrosos: Aceites, grasas, pinturas, solventes y sólidos impregnados.

Los **RSU** serán almacenados en tambos de 200 litros separados y rotulados para cada tipo de residuos de la clasificación primaria conforme a la Norma Ambiental Estatal (NAE-SEMADES-007/2008). La recolección de RSU y su transporte hacia su disposición final se realizará por medio de una empresa autorizada contratada por el Promovente para el manejo integral de RSU. La disposición final de estos residuos será en el relleno sanitario más cercano al área del proyecto.

Los **RME** serán separados en tambos de 200 litros o en montones cubiertos por una lona resistente en un área dentro del predio delimitada para dicho fin. Estos residuos serán llevados a un sitio de disposición autorizado para dicho fin.

Los **RP** que pudieran generarse en el predio deberán ser clasificados y almacenados temporalmente en el predio de acuerdo con los lineamientos establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Los RP no podrán permanecer más de 6 meses en el sitio del proyecto y deberán ser recolectados por una empresa autorizada para dicho fin. Estos residuos serán confinados en un sitio fuera del área del proyecto.

C7 Desinstalación de obras provisionales

Las obras provisionales instaladas durante la etapa de preparación serán retiradas al término de la construcción de la obra, procurando que no haya resto alguno previo a la llegada de los usuarios del proyecto, por lo que esta actividad conlleva una limpieza del área del proyecto, retirando materiales y restos de construcción y residuos en general resultantes. Cada que se finalicen las actividades en cada nivel se realizará la limpieza del área. Además, al finalizar las actividades de construcción se realizará una limpieza general de la obra en preparación para su etapa operativa.

Etapa de operación y mantenimiento

O1 Contratación de personal de la región

Se realizará la contratación de personal para la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto. Con la finalidad de mantener la infraestructura en buenas condiciones, así como dar servicio de

limpieza y atención al cliente dentro de las instalaciones del proyecto, se realizará la contratación permanente de personal. Se estima que el total del personal permanente del edificio durante esta etapa será de 20 trabajadores, procurando que sean habitantes de la región. Por otro lado, cuando se requieran realizar actividades de mantenimiento especiales, se realizará la contratación temporal de prestadores de servicios especializado para realizar dichas actividades.

O2 Mantenimiento de infraestructura

Para evitar el daño y deterioro de la construcción, se aplicarán técnicas y actividades que tienen el fin de conservar la obra en las mejores condiciones realizando mantenimiento del edificio, albercas y áreas de uso común, incluyendo actividades de jardinería.

O3 Generación y manejo de Residuos Sólidos Urbanos

Durante la fase de operación, la generación de RSU será principalmente por parte de los ocupantes de las residencias, por lo que, de igual manera, su manejo se realizará por ellos mismos, por lo que se propone se realice, por lo menos, una separación primaria. Para esta fase se propone que se realice una separación secundaria de los residuos sólidos urbanos en las áreas comunes del edificio. La administración del edificio será responsable de ejecutar e instalar sus contenedores para la gestión de estos residuos. En un área accesible para personal de servicios públicos municipales, encargados de la recolección de los residuos, serán instalados contenedores diferenciados a modo de facilitar la separación de los mismos. Su transporte se realizará por medio de una empresa autorizada por el municipio y la disposición final se realizará en el relleno sanitario local. Dadas las características de operación del desarrollo, no se prevé la generación de residuos peligrosos o de manejo especial dentro de las actividades de operación y mantenimiento.

O4 Consumo de agua y generación de aguas residuales

Una vez en operación el proyecto, tanto los usuarios como los trabajadores demandarán un consumo de agua para sus actividades diarias, así como para el riego de las áreas verdes del proyecto, por lo que es importante tomar en cuenta la proyección del gasto total. De igual manera, se generarán aguas residuales, las cuales serán descargadas en la red de drenaje sanitario municipal.

Etapa de abandono

A1 Desconexión de servicios

Cuando termine la vida útil del edificio este deberá ser deshabitado para proceder a su restauración. Para ello, se desconectarán los servicios proporcionados a la torre y se vaciarán las líneas de servicios, tales como electricidad, redes hidrosanitarias, gas y telefonía, entre otros. Se asegurará de vaciar contenedores de agua u otras sustancias que se encuentren al interior del edificio. De esta manera se evitará contaminación e incidentes.

A2 Derribo y demolición

Se realizará el derribo y demolición del edificio por medio del método o técnicas que mejor se adapten al contexto al momento de realizar el abandono considerando la estructura de la obra, presencia de edificaciones en predios colindantes y la normatividad vigente. Los elementos arquitectónicos que sean derribados del edificio deberán ser demolidos con maquinaria con el fin de facilitar su manejo.

A3 Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)

Los residuos de demolición deberán ser manejados conforme a la legislación vigente. Tras la demolición serán almacenados temporalmente en el predio en tambos o en zonas delimitadas para dicho fin cubiertos con lonas resistentes para evitar su dispersión. Se realizará la separación de aquellos residuos que puedan ser objeto de aprovechamiento y valorización. El resto de los residuos serán llevados a un sitio de disposición autorizado para dicho fin.

A4 Restauración del sitio

Esta actividad busca revertir los efectos adversos que pudieron ser generados por la implementación del proyecto, tales como la compactación del suelo, al cual pueden aplicarse técnicas de descompactación y mejoramiento con la finalidad de recuperar parte de sus características naturales.

I.3.3.2. Duración estimada de Proyecto

Tabla I.13. Duración estimada del Proyecto

DURACIÓN ESTIMADA DE PROYECTO	
Etapa	**Duración**
Preparación del sitio y construcción	24 meses
Operación y/o mantenimiento	50 años
Cierre y abandono del sitio	-

I.3.4. Costos de inversión

Tabla I.14. Costos de inversión del Proyecto

Costo de inversión del Proyecto ($)	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($)	Total ($)
37,500,000.00	$ 470,728	$ 37,970,728

Tabla I.15. Costo por la implementación de las medidas de prevención y mitigación

Medida	Costo unitario (MXN)	Costo (MXN)	Etapa
Contratación de gerente ambiental	$10,888	**$261,312**	Preparación y construcción
Plática de concientización ambiental	-	-	Preparación y construcción
Observación: El costo de esta medida se encuentra incluida en el sueldo del Gerente ambiental y el sueldo de los encargados de la obra, debido a que ellos serán los encargados de la capacitación.			
Capacitación al personal para la prevención de accidentes	-	-	Preparación y construcción
Observación: El encargado de realizar esta medida es el gerente ambiental que será contratado por lo que los costos de esta se encuentran incluidos en la proyección de gastos especificada en la medida correspondiente.			
Uso de Equipo de Protección	Costo unitario	Costo	Preparación y construcción
Chaleco de seguridad	$ 80	$ 12,400	
Casco de protección	$ 84	$ 13,020	
Tapones auditivos	$ 12	$ 1,860	
Total		**$ 27,280**	
Instalación de sanitarios portátiles	Costo unitario	Costo	Preparación y construcción
Renta de sanitarios portátiles	$ 1,150	**$ 11,500**	
Instalación de almacén temporal	-	-	Preparación y construcción
Observación: El encargado de realizar esta medida es el gerente ambiental que será contratado por lo que los costos de esta se encuentran incluidos en la proyección de gastos especificada dicha medida			
Disminución de polvos	Costo unitario	Costo	Preparación y construcción
Pipa de agua para riegos	$520	$54,080	
Lonas para camiones y material	$ 1,000	$ 2,000	
Total		**$56,080**	
Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	-	-	Preparación y construcción
Observación: Los costos estimados para la aplicación de esta medida se encuentran incluidos en la inversión inicial del promovente mediante la contratación de maquinaria.			
Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial	Costo unitario	Costo	Preparación, construcción y operación
Contenedores para basura	$ 1,500	$ 9,000	

Medida	Costo unitario (MXN)	Costo (MXN)	Etapa
Letrero para contenedor	$ 90	$ 540	
Kit antiderrame	$2,662	$2,662	
Almacén temporal de residuos	$ 20,000	$ 20,000	
Total		**$ 32,202**	
Pozo absorción o infiltración	Costo unitario	Costo	Preparación y construcción
Instalación de pozo	80,004	**80,004**	
Instalación de señalamientos	Costo unitario	Costo	Preparación y construcción
Letreros de seguridad	$ 800	$ 1,600	
Letreros velocidad máxima	$ 150	$ 750	
Total		**$ 2,350**	
Rehabilitación del andador y las jardineras	**$ 850 m²**		Construcción
Total por implementación de medidas		**$ 470,728**	

I.3.5. Resumen de características del proyecto

METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE CONSUMO DE AGUA POTABLE, GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES, RESIDUOS Y EMISIONES

Con la finalidad de integrar la información solicitada en la Tabla Resumen de Características del Proyecto, se realizaron estimaciones para las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación, considerando las características particulares del proyecto, el número estimado de trabajadores y usuarios, la duración de cada etapa, el tipo de actividades a desarrollar y la maquinaria prevista.

Las estimaciones se elaboraron con un enfoque preventivo y conservador, considerando escenarios de ocupación y operación máximos, por lo que los valores reales podrían ser menores dependiendo de la intensidad de uso, avance de obra, simultaneidad de actividades, número efectivo de trabajadores y condiciones operativas del proyecto. Los resultados son integrados en la tabla resumen de características del proyecto y respaldados mediante las **memorias de cálculo** correspondientes, las cuales se presentan como **Anexo I.9** a este estudio.

AGUA POTABLE

Preparación y construcción

Para estimar el consumo de agua potable fueron utilizados como referencia los datos propuestos en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) "Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado" de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en el cual se propone un consumo de 217 l/hab/día en áreas con clima cálido subhúmedo. Dicho valor corresponde a una dotación doméstica diaria, por lo que, en las etapas de preparación y construcción, fue adaptado a las 8 horas que durará la jornada laboral diaria de los trabajadores. Para ello, se aplicó un factor de ajuste equivalente a una tercera parte del consumo diario.

De esta manera, el consumo unitario estimado para trabajadores de obra se calculó de la siguiente forma:

$$\frac{217\ \text{l/persona/día}}{3} = 72.33\ \text{l/persona/día}$$

La estimación de agua potable en etapas de Preparación y Construcción se realizó mediante la siguiente expresión general:

$$Consumo = No.\,de\ trabajadores * Gasto\ diario\ per\ cápita * No.\,de\ días * Coeficiente\ de\ variación\ diaria$$

El coeficiente de variación diaria se deriva de la fluctuación de la demanda debido a la dinámica poblacional, por lo que se utiliza un coeficiente de 1.40 según lo recomendado por CONAGUA.

Metodología para la estimación del consumo de agua por las obras de construcción

Para la estimación del consumo de agua por la construcción de la estructura se utilizó una metodología basada en el consumo unitario de agua por superficie construida. Este criterio permite obtener una estimación del volumen de agua requerido durante el proceso constructivo, tomando como variable principal la superficie total de construcción del proyecto.

La metodología se fundamenta en el planteamiento de Dubravcic Alaiza, quien propone cuantificar el consumo de agua en obra a partir de las actividades que integran el proceso constructivo, considerando los distintos usos que puede tener el agua durante la ejecución de una edificación. De acuerdo con dicho enfoque, el agua utilizada durante la construcción puede clasificarse según su función en el proceso, ya sea como componente imprescindible, como parte del proceso o material, como auxiliar, o como parte de controles y pruebas.

Bajo este criterio, el consumo de agua en obra no se limita únicamente al agua incorporada en mezclas, morteros o concretos, sino que también incluye aquella utilizada en actividades como curado de elementos constructivos, humectación de superficies, compactación, limpieza de herramientas y equipos, control de polvo, pruebas hidráulicas y demás actividades auxiliares necesarias para la correcta ejecución de la obra.

No obstante, para efectos de la presente estimación, no se realizó una cuantificación desagregada por cada concepto o actividad constructiva, sino que se adoptó un índice unitario de consumo por metro cuadrado construido.

Por lo tanto, el consumo total de agua durante la etapa constructiva se estimó mediante la siguiente fórmula:

$$Cac = SC \times ICA$$

Donde:

Cac = Consumo de agua durante la etapa constructiva, expresado en litros.

SC = Superficie construida del proyecto, expresada en metros cuadrados.

ICA = Índice de consumo de agua por metro cuadrado construido, equivalente a 684.16 L/m².

Una vez obtenido el resultado en litros, este se convierte a metros cúbicos mediante el siguiente factor de conversión:

$$Cac\ (m^3) = Cac\ (L) \div 1{,}000$$

De esta manera, la fórmula final para expresar el consumo de agua en metros cúbicos es la siguiente:

$$Cac\ (m^3) = (SC \times 684.16) \div 1{,}000$$

Donde:

Cac (m³) = Consumo estimado de agua durante la etapa constructiva, en metros cúbicos.

SC = Superficie construida del proyecto, en metros cuadrados.

684.16 = Índice de consumo de agua en litros por metro cuadrado construido.

1,000 = Factor de conversión de litros a metros cúbicos.

Operación

Para la etapa de Operación, el consumo de agua potable se estimó considerando la ocupación máxima del proyecto, integrada por usuarios y trabajadores. Para esta etapa se considera que la demanda de agua será de tipo doméstico.

La estimación se realizó mediante la siguiente expresión:

$$Consumo = No.\,de\ usuarios * Gasto\ diario\ per\ cápita * No.\,de\ días * Coeficiente\ de\ variación\ diaria$$

AGUAS RESIDUALES

Preparación y Construcción

La generación de aguas residuales se estimó a partir del consumo de agua potable y del tipo de infraestructura sanitaria prevista para cada etapa del proyecto.

Durante la etapa de Preparación del sitio y construcción, se considera que las aguas residuales serán generadas principalmente por el personal de obra mediante el uso de sanitarios portátiles. Para esta etapa, la generación de aguas residuales se estimó con base en el número de trabajadores, el número promedio de usos diarios por persona y el volumen estimado por descarga o uso del sanitario portátil.

Para la estimación de las aguas residuales se utilizaron las características de un sanitario tipo "Flush" con capacidad de 300 L y un uso sugerido de 150 descargas o 35 personas en 8 hrs, con capacidad de descarga de 2 L.

La expresión general utilizada fue la siguiente:

$$Aguas\ residuales = No.\,de\ usuarios * No.\,de\ usos\ al\ día * Volúmen\ por\ uso * No.\,de\ días$$

Las aguas residuales generadas en sanitarios portátiles deberán ser recolectadas, retiradas y manejadas por una empresa autorizada o prestadora del servicio, la cual será responsable de su transporte y disposición en un sitio autorizado o planta de tratamiento correspondiente.

Operación

Para la estimación de las aguas residuales que serán generadas durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se utilizó como referencia el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y

Saneamiento "Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado, publicado por la CONAGUA.

Para estimar la generación de aguas residuales, se consideró el criterio establecido en el apartado 3.2.1 del Manual, en el cual se señala que la aportación de aguas residuales puede estimarse como un porcentaje de la dotación de agua potable, toda vez que no la totalidad del agua consumida llega al sistema de alcantarillado, ya que una parte se consume, evapora, infiltra o se destina a otros usos que no generan descarga sanitaria directa.

Con base en dicho criterio, **se aplicó un coeficiente de retorno del 75%** respecto de la dotación de agua potable estimada. Por lo tanto, la generación unitaria de aguas residuales para la etapa de operación y mantenimiento se calculó de la siguiente manera:

Aportación de aguas residuales = Dotación de agua potable × 0.75

Aportación de aguas residuales per cápita = 217 l/hab/día × 0.75

Aportación de aguas residuales per cápita = 162.75 l/hab/día

De esta manera, para efectos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se considera que cada usuario del proyecto generará aproximadamente 162.75 litros de aguas residuales por día durante la etapa de operación y mantenimiento.

La estimación total de aguas residuales se obtendrá multiplicando dicho valor por el número máximo de usuarios previstos para el proyecto, incluyendo usuarios y trabajadores permanentes (en este caso utilizando un consumo reducido de 72.33 l/día), según corresponda. El volumen resultante será expresado en metros cúbicos por día y, en su caso, en metros cúbicos por año, para su integración en la Tabla Resumen de Características del Proyecto.

En cuanto a la ocupación máxima del proyecto, esta se determinó contemplando dos personas por habitación, con base en la guía de ocupación establecida por el U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD), la cual indica que, de manera general, un estándar de dos personas por recámara es aceptable (HUD, *HUD Occupancy Handbook 4350.3 REV-1*, cap. 3, "Occupancy Standards", "Exhibit 3-2").

Es importante mencionar que la estimación es en el supuesto de una ocupación máxima a lo largo del año, por tal motivo, es posible que el consumo de agua y generación de aguas residuales reales durante la etapa de operación del proyecto sea menor.

ESTIMACIÓN DE RSU

De acuerdo con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos publicado por la SEMARNAT (2026), en el estado de Jalisco la generación per cápita de residuos sólidos urbanos (RSU) por persona es de **1.079 kg/hab/día**. Este dato se utilizará para estimar la cantidad total de RSU que se generará en la etapa Operativa del proyecto tomando en cuenta la ocupación máxima de habitantes para el proyecto, la cual es de **50 usuarios**.

Para los cálculos relacionados con los trabajadores, se considerará un índice reducido de **0.5395 kg/hab/día**, que corresponde a la generación de RSU por persona durante una jornada laboral, esto deriva de dividir el promedio por día entre dos. Se tomará en cuenta los días laborales de los empleados y el estimado de trabajadores de 30 para la etapa de Preparación y 75 para la etapa de Construcción.

Es importante mencionar que la estimación anterior es en el supuesto de una ocupación máxima a lo largo del año, por tal motivo, es posible que la generación real de residuos durante la etapa de operación del proyecto sea menor.

ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al desarrollo del proyecto, se utilizó la Calculadora de Emisiones para el Registro Nacional de Emisiones, herramienta desarrollada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual es presentada como **Anexo I.10** a este estudio.

El cálculo se realizó con base en las características y actividades previstas para el proyecto. Dentro de la herramienta se seleccionó el sector **Comercio y servicios**, el subsector **Construcción**, la actividad **Maquinaria de construcción** y, como fuente de emisión, el consumo de diésel utilizado por la maquinaria durante la etapa constructiva. Como dato de entrada se consideró el consumo estimado anual de diésel, expresado en litros por año, de la maquinaria que será utilizada en las diferentes etapas del proyecto, así como un 20% de margen de variación.

Se estima que la maquinaria que será utilizada durante las diferentes etapas sea el siguiente:

Tabla I. 16. Maquinaria por utilizar

ETAPA	MAQUINARIA	UNIDADES	HORAS LABORADAS
Preparación del sitio	Excavadora hidráulica	2	312
	Retroexcavadora	1	312
	Volteo	2	624
	Camión cisterna	1	156
Construcción	Minicargador	1	4,160
	Excavadora hidráulica	1	4,160
	Camión volteo	1	1,040
	Camión cisterna	1	1,040

La estimación de horas fue utilizada para estimar el combustible que será necesario para el funcionamiento de la maquinaria en la totalidad de las etapas de preparación y construcción. Dicha estimación se realiza considerando el uso continuo y simultaneo de la maquinaria, sin embargo, se proyecta que el uso simultaneo de la maquinaria no será constante ni prolongado, por lo que el consumo real de combustible y, por lo tanto, las estimaciones de GEI podrían ser menores.

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SUS EMISIONES DE GEI

Para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo de energía eléctrica durante la etapa de operación del proyecto, se utilizó la Calculadora de Emisiones para el Registro Nacional de Emisiones de la SEMARNAT.

Dentro de la herramienta se seleccionó el sector **Energía**, el subsector **Energía eléctrica**, la actividad **Consumo de energía eléctrica** y, como fuente de emisión, el **Consumo de energía eléctrica** previsto para las unidades habitacionales del proyecto.

Como dato de entrada se consideró el consumo promedio anual por vivienda publicado por la SEMARNAT en 2016, equivalente a 1,307.48 kWh por hogar al año para el Estado de Jalisco. Considerando que el proyecto estará integrado por 25 unidades habitacionales, el consumo anual se estimó mediante la siguiente operación:

$$\text{Consumo anual de energía eléctrica} = 1{,}307.48 \text{ kWh/vivienda por año} \times 25 \text{ viviendas}$$

Como resultado, se obtuvo un consumo estimado de **32,687 kWh** al año, equivalente a **32.687 MWh** al año, valor que, para efectos del cálculo, se aproximó a **33 MWh anuales**. Este dato fue ingresado

en la Calculadora de Emisiones para el Registro Nacional de Emisiones de la SEMARNAT, con la finalidad de determinar las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero derivadas del consumo de electricidad durante la operación del proyecto.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL DURANTE LA ETAPA CONSTRUCTIVA

Para la estimación de los residuos de manejo especial que serán generados durante la etapa constructiva del proyecto, se consideraron los residuos de construcción, mismos que corresponden a los materiales derivados de las actividades de preparación del sitio, excavación, construcción, habilitación de infraestructura, instalación de servicios y demás actividades asociadas a la ejecución de la obra.

La metodología empleada se basa en el criterio establecido en el **Manual de Buenas Prácticas Ambientales en la Construcción**, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Gobierno del Estado de Jalisco, el cual establece una fórmula general para estimar la cantidad de residuos de construcción y demolición generados en un proyecto constructivo, a partir de la superficie construida y de un factor de conversión de superficie a volumen.

Para efectos del presente proyecto, la estimación integra, conforme a la memoria de cálculo del Anexo I.9, los residuos derivados de la demolición de los elementos existentes descritos en la actividad P4 (vivienda, banqueta interior y barda), a los que se aplicó un factor de conversión de 0.816 m^3/m^2, así como los residuos derivados de la superficie construida y del bardeo perimetral.

La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$RCD\ gen\ (ton) = Área\ (m^2) * Factor\ de\ conversión\ \left(\frac{m^3}{m^2}\right) x\ 1.15 \left(\frac{ton}{m^3}\right)$$

Tomando en cuenta que, para el caso de la construcción, el factor definitivo de conversión de superficie construida a volumen de RCD generados es de 0.268, y para el bardeo de 0.053. Con ello, se estima una generación de 56.858 t por demolición y de 439.927 t por construcción, para un total de 496.785 t de residuos de manejo especial.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Para la estimación de los residuos peligrosos que podrían generarse durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se tomó como base la identificación de insumos y actividades con potencial de generar residuos con características de peligrosidad.

La **NOM-052-SEMARNAT-2005** establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, sin embargo, dicha norma no establece una metodología específica para calcular o estimar la cantidad de residuos peligrosos que puede generar una obra de construcción. La generación de este tipo de residuos depende de distintos factores, entre ellos la magnitud de la obra, los insumos utilizados, los procedimientos constructivos, el manejo de materiales, el mantenimiento de equipos, la presencia de derrames accidentales y las prácticas operativas del contratista.

Debido a lo anterior, para el presente proyecto se propone una metodología de estimación basada en la identificación de insumos que podrían generar residuos peligrosos y en la aplicación de porcentajes precautorios de generación. Estos porcentajes no corresponden a factores oficiales establecidos en una norma, sino a criterios de estimación utilizados para obtener un escenario preventivo que permita prever el manejo adecuado de dichos residuos durante la obra.

A partir de la superficie de construcción se realizó una estimación de los insumos que podrían emplearse durante la etapa constructiva y que, por sus características, podrían generar residuos peligrosos, principalmente envases contaminados, sobrantes de productos, sólidos impregnados, estopas, trapos, absorbentes y residuos asociados a derrames o mantenimiento eventual.

La fórmula general utilizada fue la siguiente:

$$RP = CI \times PR$$

Donde:

RP = residuo peligroso estimado

CI = cantidad estimada del insumo utilizado

PR = porcentaje precautorio de residuo generado

En el caso específico de aceites, grasas y estopas impregnadas, no se tiene previsto realizar mantenimiento de maquinaria dentro del predio. Sin embargo, estos conceptos se consideran de manera precautoria, ya que no puede descartarse que alguna maquinaria presente desperfectos

durante la ejecución de la obra. En caso de que fuera necesario realizar alguna atención menor dentro del predio, esta deberá llevarse a cabo tomando las medidas necesarias para prevenir derrames de hidrocarburos, incluyendo el uso de charolas de contención, material absorbente, protección del suelo y retiro inmediato de cualquier residuo generado.

Es importante señalar que los valores obtenidos son únicamente una estimación preventiva y no deberán considerarse como datos definitivos o 100% representativos de la generación real de residuos peligrosos. La cantidad efectiva podrá variar dependiendo de los procesos constructivos, los insumos reales utilizados, el manejo de materiales, la ocurrencia o no de derrames, las condiciones de almacenamiento y las prácticas del contratista.

Durante la ejecución del proyecto, la generación real de residuos peligrosos deberá cuantificarse mediante bitácoras de obra, registros internos, comprobantes de recolección y manifiestos de entrega, transporte y recepción emitidos por empresas autorizadas. En caso de generarse residuos peligrosos, estos deberán almacenarse temporalmente en recipientes adecuados, cerrados, identificados y separados de otros residuos, para posteriormente ser entregados a una empresa autorizada para su manejo, transporte y disposición final.

Tabla I.17. Resumen de las características del Proyecto

RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO			
Concepto		**Preparación del sitio y construcción**	**Operación (Anuales)**
Consumo de energía eléctrica (MWh)		-	32.687
Consumo de agua (m^3)		5,240.09	6,197.52
Emisión de gases efecto invernadero (ton)	CO_2e	306.19	14.65
	CO_2	277.39	-
	CH_4	0.02	-
	N_2O	0.11	-
Generación de residuos	Peligrosos Líquidos (L)	130	0
	Peligrosos Sólidos (kg)	203	0
	Manejo Especial (ton)	496.785	0
	Sólidos Urbanos (kg)	22,723.74	23,306
Descargas de agua residual a red municipal (m^3)		155.52	3,320.082

I.3.5.1. Superficies generales del Proyecto

Tabla I.18. Superficies generales del Proyecto

SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO		
Concepto		**Superficie (m^2)**
Superficie del predio		450
Superficie de desplante de construcciones	**Desplante del edificio**	288.318
Superficie de construcción por nivel	**Sótano 2**	244.508
	Sótano 1	255.310
	Nivel 1	236.142
	Nivel 2	236.142
	Nivel 3	236.142
	Roof Garden	216.477
	TOTAL	**1,424.722**
Superficie de incidencia en cuerpos de agua		0
Superficie de incidencia en Zona Federal		0
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre		0

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Nombre y firma electrónica digital del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

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

II.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (CPEUM) 2
II.2 ORDENAMIENTOS JURIDICOS 4
II.2.1 Legislación Federal 4
II.2.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) 4
II.2.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 8
II.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 10
II.2.4 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 12
II.2.5 Ley General de Vida Silvestre 13
II.3 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) Y PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO 14
II.3.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 14
II.3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 15
II.3.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Costa Alegre del Estado de Jalisco (POER-CA) 18
II.3.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO 23
II.3.2.1 Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana Interestatal de Puerto Vallarta - Bahía de Banderas (POTZMI PV-BB) 23
II.3.2.2 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Puerto Vallarta (PMDUPV-2020) 26
II.3.2.3 Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 8 (PPDU-DU8) 27
II.4 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) 32
II.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 35
II.5.1 NOM-041-SEMARNAT-2015 35
II.5.2 NOM-045-SEMARNAT-2017 36
II.5.3 NOM-059-SEMARNAT-2010 37
II.5.4 NOM-080-SEMARNAT-1994 38

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

II.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (CPEUM)

La CPEUM es el conjunto de normas jurídicas que garantizan la convivencia social y el establecimiento de derechos humanos. Esa misma integra, establece, organiza y constituye las normas que rigen a la sociedad de nuestro país. Como su nombre lo sugiere, sirve para constituir un Estado, para organizarlo y ponerle límites al poder, así como para garantizar la dignidad de las personas.

En el primer numeral de la CPEUM se establece que todas las personas que se encuentren dentro del territorio nacional gozarán de derechos humanos reconocidos por nuestra carta magna y de los tratados internacionales de los que el Estado sea parte y que solo podrán suspenderse en los casos y bajo las condiciones que la misma establece.

Asimismo, dicho documento establece una serie de normas ambientales, de las cuales derivan las leyes generales y sus reglamentos en materia ambiental. A continuación, se presenta una síntesis de los artículos que se hace mención:

Artículo 4. En general, este artículo establece una serie de derechos, de los cuales, el estado garantizará su cumplimiento. En el cuarto párrafo se desprende que *"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a ese derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoca en términos de lo dispuesto por la ley"*. Esto abarca un rango muy amplio, pues de ello derivan todos los elementos necesarios para garantizar un medio ambiente sano, así como los tipos de daños ambientales y la responsabilidad de quien los genere.

Artículo 25. Este es uno de los artículos que configuran el régimen económico del país, estableciendo que *"Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional…"* y que *"planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional…"*. Asimismo, subraya la importancia del cuidado del medio ambiente en este crecimiento: *"Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos*

a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente". Por esta razón, los instrumentos económicos de planeación deben contener entre sus objetivos de desarrollo, un equilibrio entre el crecimiento económico y el medio ambiente.

Artículo 27. Establece los dominios del Estado sobre los bienes nacionales y que dichos bienes serán utilizados bajo lo que dicte la utilidad pública. Menciona que la nación tendrá los derechos de *"imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público"* y que se dictarán las medidas necesarias para *"preservar y restaurar el equilibrio ecológico"*. A su vez, se menciona que dichos bienes no pueden usarse, explotarse o aprovecharse a menos que se tengan concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal.

Artículo 28. Menciona la prohibición de los monopolios, así como aquellas actividades del Estado que no constituyen monopolios. A su vez, similar al artículo anterior, establece lo siguiente:

> *El Estado, sujetándose a las leyes, podrá en casos de interés general, concesionar la prestación de servicios públicos o la explotación, uso y aprovechamiento de bienes de dominio de la Federación, salvo las excepciones que las mismas prevengan. Las leyes fijarán las modalidades y condiciones que aseguren la eficacia de la prestación de los servicios y la utilización social de los bienes, y evitarán fenómenos de concentración que contraríen el interés público.*

Artículo 73. Artículo que formaliza las facultades del congreso que, en materia ambiental, menciona las siguientes:

> *El Congreso tiene facultad: (…)*
> ***XXIX.*** *Para establecer contribuciones:*
> ***2o.*** *Sobre el aprovechamiento y explotación de los recursos naturales comprendidos en los párrafos 4º y 5º del artículo 27;*
> ***5o.*** *Especiales sobre:*
> ***f)*** *Explotación forestal.*
> ***XXIX-G.*** *Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.*

De los artículos anteriores derivan las leyes en materia ambiental que serán vinculadas al presente proyecto en otros apartados de este capítulo.

Estos numerales establecen las bases legales, en cuanto a la rectoría jurídica nacional, para la conservación y protección al ambiente toda vez que se determina que el crecimiento social,

económico y cultural deberá de estar condicionado al cumplimiento de los criterios de preservación y restauración de los ecosistemas previstos en las leyes reglamentarias de la materia, con el propósito de evitar que el crecimiento económico del país ocasione daño al entorno natural, buscando con ello, se promueva un verdadero desarrollo sustentable.

A efecto de promover un desarrollo sustentable a nivel nacional a partir de los derechos fundamentales establecidos en esta Carta Magna, es que se promulgaron las distintas leyes y reglamentos en materia de protección y regulación ambiental, mismas que se desarrollarán en función del cumplimiento que presente el proyecto.

II.2 ORDENAMIENTOS JURIDICOS

II.2.1 Legislación Federal

II.2.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

Del Artículo Primero se desprende que la LGEEPA es reglamentaría de las disposiciones constitucionales en relación con la preservación y restauración del equilibrio ecológico, brindado bases para llevar a cabo distintas actividades, mismas que guardan relación con la materia de la Manifestación de Impacto Ambiental presentada ante esa secretaría federal y se cita el artículo, a saber:

> ***Artículo 1°-*** *La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente, en el territorio nacional y las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público y de interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:*
>
> ***I.*** *Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;*
>
> ***II.*** *Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;*
>
> ***III.*** *La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;*
>
> ***IV.*** *La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;*
>
> ***V.*** *El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;*
>
> ***VI.*** *La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;*
>
> ***VII.*** *Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;*

> ***VIII.*** *El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.*
> ***IX.*** *El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y*
> ***X.*** *El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.*

El **Capítulo IV "Instrumentos de la política ambiental"** de esta Ley General define, de las Secciones I a la IX, los instrumentos de política ambiental, de entre los cuales y para efectos particulares del presente proyecto, resultan vinculantes las siguientes secciones:

- **Sección II "Ordenamiento Ecológico del Territorio"**
- **Sección IV "Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos".**
- **Sección V "Evaluación del Impacto Ambiental".**
- **Sección VI "Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental".**

La observancia de dichos instrumentos constituye un elemento sustantivo dentro del procedimiento de evaluación del impacto ambiental, en virtud de que el artículo 35 de LGEEPA dispone lo que a continuación se cita:

> ***ARTÍCULO 35.-*** *(…)*
> *Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. (…)*

Bajo esta premisa normativa, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con cada una de estas Secciones:

- **Sección II "Ordenamiento Ecológico del Territorio"**

Refiere al proceso de **Ordenamiento Ecológico del Territorio**, que puede ser presentado en los **Programas** que se establecen en el Artículo 19 BIS y que a continuación se enlistan:

> ***ARTÍCULO 19 BIS.-*** *El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico:*

I.- *General del Territorio;*
II.- *Regionales;*
III.- *Locales, y*
IV.- *Marinos.*

En este sentido, en el **apartado II.3.1 del presente Capítulo**, se identifican los **Programas de Ordenamiento Ecológico** que son aplicables a la región en la que se ubica el proyecto.

- **Sección IV "Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos"**

Establece, particularmente en el Artículo 23, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda por medio de Planes o Programas de Desarrollo Urbano, en los cuales se determinan los usos de suelo. En el **apartado II.3.2 del presente Capítulo**, se presentan puntualmente el cumplimiento de los **Planes y Programas de Desarrollo Urbano** que regulan los usos del suelo en el municipio de Puerto Vallarta.

- **Sección V "Evaluación del Impacto Ambiental"**

En esta sección de la LGEEPA se establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades enlistadas en el Artículo 28 deberán seguir el procedimiento administrativo de la evaluación de impacto ambiental, mismo que se cita a la letra, a saber:

ARTÍCULO 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

I.- *Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*
II.- *Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;*
III.- *Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;*
IV.- *Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;*
V.- *Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;*
VI.- *Se deroga.*

> ***VII.-*** *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*
> ***VIII.-*** *Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;*
> ***IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;***
> ***X.-*** *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;*
> ***XI.-*** *Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;*
> ***XII.-*** *Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y*
> ***XIII.-*** *Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.*
>
> ***(Énfasis añadido).***

De las fracciones que se desprenden del citado Artículo 28, resulta aplicable al Proyecto la fracción **IX** debido a que el proyecto consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros.

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 30 de esta Ley, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, mediante la cual se presenta a esta SEMARNAT la descripción de las obras y los posibles impactos ambientales que puedan afectar a la región ecológica, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación que buscan evitar y reducir al mínimo sus efectos.

> ***ARTÍCULO 30.-*** *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

- **Sección VI "Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental".**

Establece la facultad de la Secretaría a emitir Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y protección del ambiente. Estas normas buscan garantizar la sostenibilidad de las actividades económicas, por lo que el Proyecto debe considerar su cumplimiento en el desarrollo de sus actividades dada la obligatoriedad establecida en el Artículo 37 TER, a saber:

> ***ARTÍCULO 37 TER.-*** *Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.*

Por lo tanto, en la **Sección II.5** de este capítulo se presenta la vinculación del Proyecto con aquellas especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas que le sean aplicables, resaltando el cumplimiento de cada una de ellas.

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

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y tiene por objeto reglamentar la aplicación de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.

En el Artículo 5 del Reglamento se desprenden 23 incisos los cuales señalan las actividades que requerirán autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental; mismos que a la letra se citan:

> ***Artículo 5o.-*** *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*
>
> ***A.*** *Hidráulicas: (...)*
> ***B.*** *Vías generales de comunicación: (...)*
> ***C.*** *Oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos: (...)*
> ***D.*** *Actividades del sector hidrocarburos: (...)*
> ***E.*** *Petroquímicos: (...)*
> ***F.*** *Industria química: (...)*
> ***G.*** *Industria siderúrgica: (...)*
> ***H.*** *Industria papelera: (...)*
> ***I.*** *Industria azucarera: (...)*
> ***J.*** *Industria del cemento: (...)*
> ***K.*** *Industria eléctrica: (...)*
> ***L.*** *Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación (...)*
> ***M.*** *Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos: (...)*
> ***N.*** *Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración: (...)*
> ***Ñ.*** *Plantaciones forestales: (...)*
> ***O.*** *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: (...)*
> ***P.*** *Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas: (...)*
> ***Q. Desarrollos inmobiliarios que afecten los 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: (…)*
> ***S.*** *Obras en áreas naturales protegidas: (…)*
> ***T.*** *Actividades pesqueras que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas: (…)*
> ***U.*** *Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas: (…)*
> ***V.*** *Actividades agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas: (…)*
>
> ***(Énfasis añadido)***

El inciso que resulta aplicable al proyecto es el ***Q***. A efecto de que no queden especulaciones y sea citado nuevamente, el proyecto se encuentra vinculado con la siguiente fracción y párrafo del artículo citado; a saber:

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

Dado que las obras y actividades del proyecto se encuentran englobadas en uno de los supuestos establecidos en el Artículo 5 de este Reglamento, le corresponde someterse al Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental de la manera en que se encuentra establecido en el Artículo 9 de este instrumento, a saber:

> ***Artículo 9o.-*** *Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.*
> *La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.*
> *La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.*

II.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es vinculable con el proyecto ya que sus disposiciones, tal y como se establece en el artículo primero, son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho a toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la preservación de la generación, la valoración y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En su Artículo 15, establece que los residuos serán clasificados en Residuos Sólidos Urbanos (RSU), peligrosos (RP) y de manejo especial (RME) y, a su vez, estos estarán clasificados en subcategorías.

> ***Artículo 15.-*** *La Secretaría agrupará y subclasificará los* ***residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial*** *en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. (…)*
>
> ***(Énfasis añadido)***

A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con las disposiciones relacionadas a cada tipo de residuo.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

El Artículo 18 de esta Ley establece la subclasificación de los RSU:

> ***Artículo 18.-*** *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos (…).*

Durante las diferentes tapas del proyecto se aplicará, por lo menos, una clasificación primaria de los residuos mediante la colocación de contenedores rotulados y/o identificados por colores de acuerdo a cada tipo de residuo, diferenciando residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios.

La disposición final de los residuos se realizará en el relleno sanitario más cercano al área del proyecto. La recolección de estos residuos y su disposición en el relleno sanitario estará a cargo de una empresa subcontratada y autorizada para el manejo de estos residuos. Los contratos, autorizaciones o manifiestos otorgados por la empresa subcontratada demostraran el cumplimiento de las disposiciones aplicables en materia.

- **Residuos de Manejo Especial (RME)**

Del artículo 19 se desprende la clasificación de los **Residuos de Manejo Especial (RME)** y se cita, a saber:

> ***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:*
>
> ***I.*** *Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;*
>
> ***II.*** *Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;*
>
> ***III.*** *Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;*
>
> ***IV.*** *Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;*
>
> ***V.*** *Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;*
>
> ***VI.*** *Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;*
>
> ***VII.*** *Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*
>
> ***VIII.*** *Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;*
>
> ***IX.*** *Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;*
>
> ***X.*** *Los neumáticos usados,*
>
> ***XI.*** *Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.*

Durante la construcción de la obra se generarán residuos de manejo especial que deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas en materia y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven, buscando siempre minimizar su generación con el fin de disminuir su impacto ecológico a fin de alinearse con lo establecido en el Artículo 95 de la Ley.

> ***Artículo 95.-*** *La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.*

Los residuos generados producto de la construcción del proyecto deberán ser separados, clasificados, valorizados y destinados conforme a la legislación aplicable. En el área del proyecto, los RME deberán estar almacenados temporalmente en contenedores o áreas delimitadas y señaladas para dicho fin, evitando la mezcla de otros tipos de residuos. Las zonas de almacenamiento deberán contar con señalamientos y rótulos para identificar el tipo de residuos que se almacenará. La disposición final de aquellos residuos que no puedan ser valorizados serán llevados a un sitio de disposición final autorizado para recolectar RME.

- **Residuos Peligrosos (RP)**

El manejo de los RP será realizado conforme lo establecido en el Artículo 40 de la LGPGIR.

> ***Artículo 40.-*** *Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.*
> *(…)*

Por otro lado, el artículo 41 desprende lo siguiente:

> ***Artículo 41.-*** *Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.*

Los Residuos Peligrosos que pudieran generarse durante la construcción del proyecto corresponde a aceites, grasas, sólidos impregnados, envases y recipientes. Estos residuos deberán ser clasificados conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y almacenados conforme lo establece el Reglamento de la LGPGIR.

II.2.4 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El Reglamento tiene por objeto regular la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Este Reglamento indica que la clasificación y el manejo de los RSU y RME será realizado conforme a las Normas Oficiales Mexicanas que para tal efecto expida la SEMARNAT, así como los planes de manejo expedidos por las autoridades correspondientes.

El manejo de los diferentes tipos de residuos que sean generados durante la implementación del proyecto se describe puntualmente en el Capítulo IV de esta MIA-P, relativo a las medidas preventivas y mitigación de los impactos ambientales durante todas las etapas que dure el proyecto.

De igual manera, el almacén temporal de Residuos Peligrosos que sea instalado en el área del proyecto deberá cumplir, por lo menos, con lo establecido en el Artículo 83 de este instrumento, el cual establece lo siguiente:

> ***Artículo 83.-*** *El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizara de acuerdo con lo siguiente:*
> ***I.*** *En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;*
> ***II.*** *En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y*
> ***III.*** *Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneracion de residuos peligrosos.*

Asimismo, en caso de que se genere una cantidad suficiente para que la Promovente sea categorizado como Pequeño generador, el almacén de RP deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 82. En todo caso, en atención a lo que establece el Artículo 84, los residuos no podrán permanecer por más de 6 meses en el almacén temporal.

II.2.5 Ley General de Vida Silvestre

Esta ley federal es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerza su jurisdicción, mismo que se vincula con el proyecto en cuanto al manejo de flora y fauna existente en el área.

En el artículo 60 de este mismo ordenamiento, dicta que:

> ***Artículo 60.*** *La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.*

Durante la verificación de campo en el Área del Proyecto no se observaron ejemplares de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; no obstante, el Capítulo III reporta especies enlistadas con presencia potencial en la Región Ecológica, por lo que, con el fin de prevenir cualquier afectación a la fauna de la región, en el Capítulo IV de la presente MIA-P, se presentan las medidas de prevención apropiadas para disminuir el riesgo de afectar cualquier población de vida silvestre que pueda incidir en el área del proyecto o que se encuentre en los ecosistemas existentes en el área de influencia.

II.3 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) Y PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

II.3.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

Según un análisis realizado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA 8.0) en el área del proyecto donde se pretende realizar el Proyecto denominado se encuentran los siguientes instrumentos en materia de Ordenamiento Ecológico:

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**
  - Publicado en el DOF el 7 de septiembre de 2012.
  - Se sustenta en la Fracción I del Artículo 19 BIS de la LGEEPA.
  - Ordena a todo el territorio nacional.
- **Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.**
  - Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco el 28 de julio de 2001 y actualizado el 27 de julio de 2006.
  - Se sustenta en la Fracción II del Artículo 19 BIS de la LGEEPA.
  - Originalmente ordenaba la totalidad del estado de Jalisco, sin embargo, en la actualización publicada el 27 de julio de 2006 se excluye a la Región 8 y Región 9, en la cual se encuentra el municipio de Puerto Vallarta, ya que estas deben a atender a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Costa Alegre.
- **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región "Costa Alegre" del Estado de Jalisco.**
  - Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco el 27 de febrero de 1999, con una Fe de erratas del 29 de abril de 1999 y con actualizaciones de fechas 6 de

noviembre de 1999, 20 de julio de 2010, 1 de octubre de 2011 y 1 de noviembre de 2011.

- Se sustenta en la Fracción II del Artículo 19 BIS de la LGEEPA.
- Originalmente ordenaba a la región denominada "Costa Alegre", que comprende a los municipios Cihuatlán, La Huerta, Tomatlán, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende, Cuautitlán de García Barragán, Casimiro Castillo, Villa Purificación y Autlán de Navarro.

Por lo anterior, por su alcance territorial, el POET vigente para el municipio de Puerto Vallarta es el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región "Costa Alegre" (POER-CA). El referido programa fue elaborado con base en tres escalas cartográficas diferenciadas, siendo la Ventana de Áreas Críticas denominada Puerto Vallarta-El Tuito la que tiene alcance territorial sobre el área del proyecto:

- **Escala 1:250,000**, aplicable al ámbito de los diez municipios que integran la denominada **Macro-Región**;
- **Escala 1:50,000**, correspondiente a cuatro **Ventanas de Áreas Críticas**, identificadas como *Tomatlán–Cajón de Peñas, Chalacatepec, Chamela–Careyes* y *Barra de Navidad–Tenacatita*; y
- **Escala 1:55,000**, para la **Ventana de Área Crítica** denominada *Puerto Vallarta–El Tuito*, dentro de la cual se localiza el área del proyecto.

II.3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue publicado en el DOF el 7 de septiembre de 2012. Con fundamento en el Artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Con este

principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico y para construir la propuesta del POEGT.

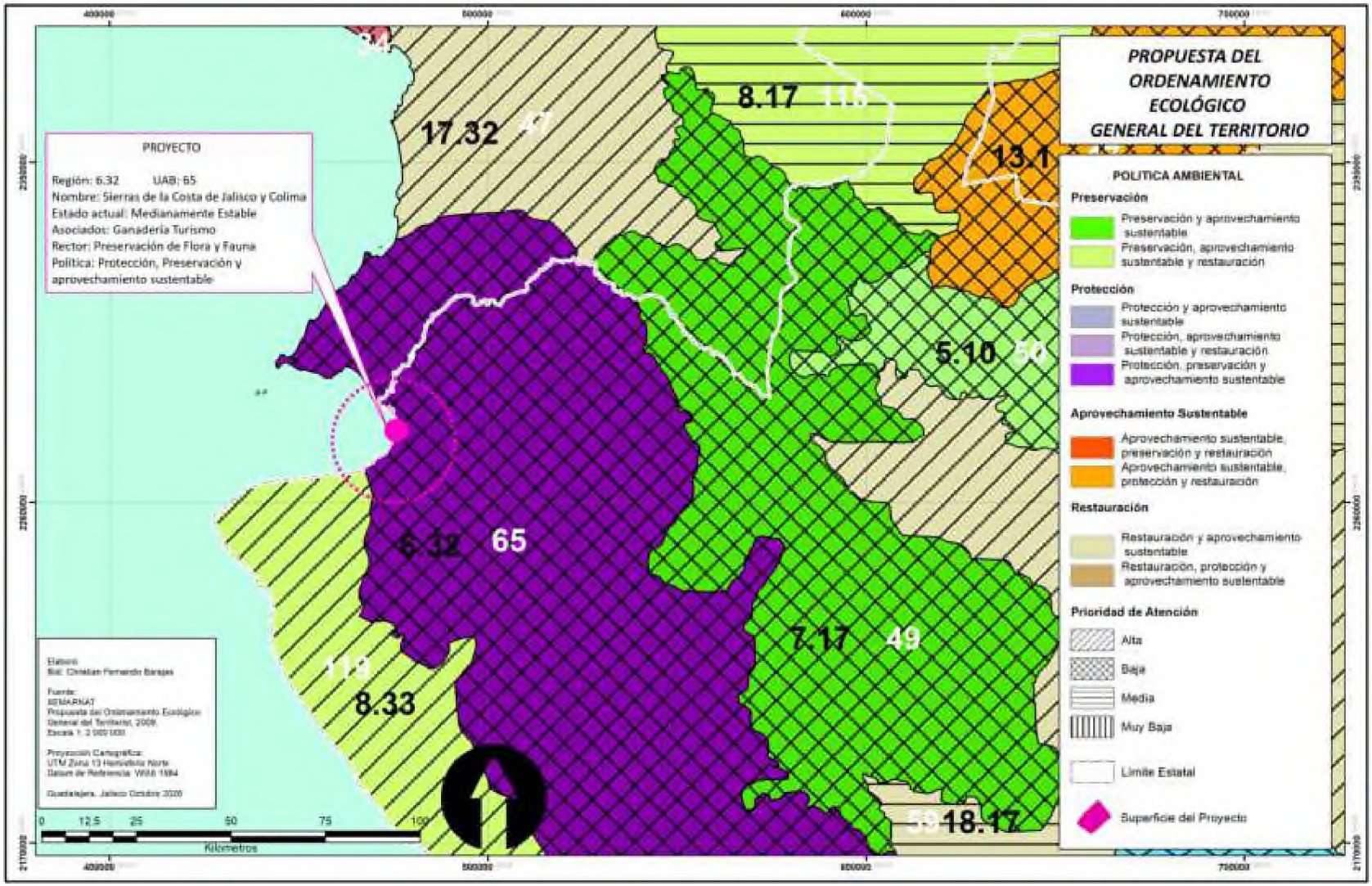
El área del proyecto se encuentra en la Región Ecológica 6.32, dentro de la UAB 65 "Sierras de la Costa de Jalisco y Colima" y sus lineamientos y acciones, así como la forma en la que el proyecto cumplirá con estos, se presentan en las tablas siguientes.

Tabla II.1. Estrategias sectoriales correspondientes a la UAB 65 región 6.32

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Política ambiental	Prioridad de atención	Estrategias sectoriales
65	Preservación de Flora y Fauna	Forestal Minería	Protección, preservación y aprovechamiento sustentable	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44.

El proyecto no se contrapone con los lineamientos ni políticas ambientales establecidas para la UAB 65 región 6.32. Este POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, a quienes está dirigido este Programa, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en casa una de las regiones del territorio nacional. En este sentido, dado su alcance y escala, su objetivo no es el de autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, sino que los diferentes sectores del gobierno federal puedan orientar sus programas, proyectos y acciones de tal manera que se contribuya al desarrollo sustentable de cada región, siempre en cumplimiento de ordenamientos ecológicos regionales o locales y demás legislación aplicable.

Plano II.1. Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio



II.3.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Costa Alegre del Estado de Jalisco (POER-CA)

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Costa Alegre del Estado de Jalisco comprende la vertiente pacífica jalisciense e incluye diez municipios: Cihuatlán, La Huerta, Tomatlán, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende, Cuautitlán de García Barragán, Casimiro Castillo, Villa Purificación y Autlán de Navarro.

Como producto del Programa se elaboraron quince mapas que muestran la regionalización ecológica, el diagnóstico y el modelo de ordenamiento por UGA. Dichos mapas se trabajaron en tres escalas: 1:250,000 para la macrorregión, 1:50,000 para cinco áreas críticas (Barra de Navidad-Tenacatita, Chamela-Careyes, Chalacatepec, Tomatlán-Cajón de Peñas y Puerto Vallarta-El Tuito), y 1:55,000 para la ventana prioritaria de Puerto Vallarta.

Desde su expedición el 27 de febrero de 1999, con Fe de erratas publicada el 29 de abril de ese mismo año, este Programa ha sido actualizado en diversas ocasiones: 6 de noviembre de 1999, 20 de julio de 2010, 1 de octubre de 2011 y 1 de noviembre de 2011, siendo esta última la versión vigente.

De acuerdo con dichas actualizaciones, el proyecto se ubica dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) $Ah_2$031A**. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios de regulación ecológica del proyecto.

Tabla II. 1 Modelo de Ordenamiento Ecológico de la región "Costa Alegre" UGA $Ah_2$031A.

Nivel de fragilidad	Uso de suelo predominante	Política ambiental	Uso Compatible	Estrategias sectoriales
Baja	Asentamientos humanos	Aprovechamiento	Infraestructura	**MaE:** 3, 5, 7, 14 y 16. **Ah:** 1-8. **If:** 1, 6, 7, 13, 16, 17 y 19.

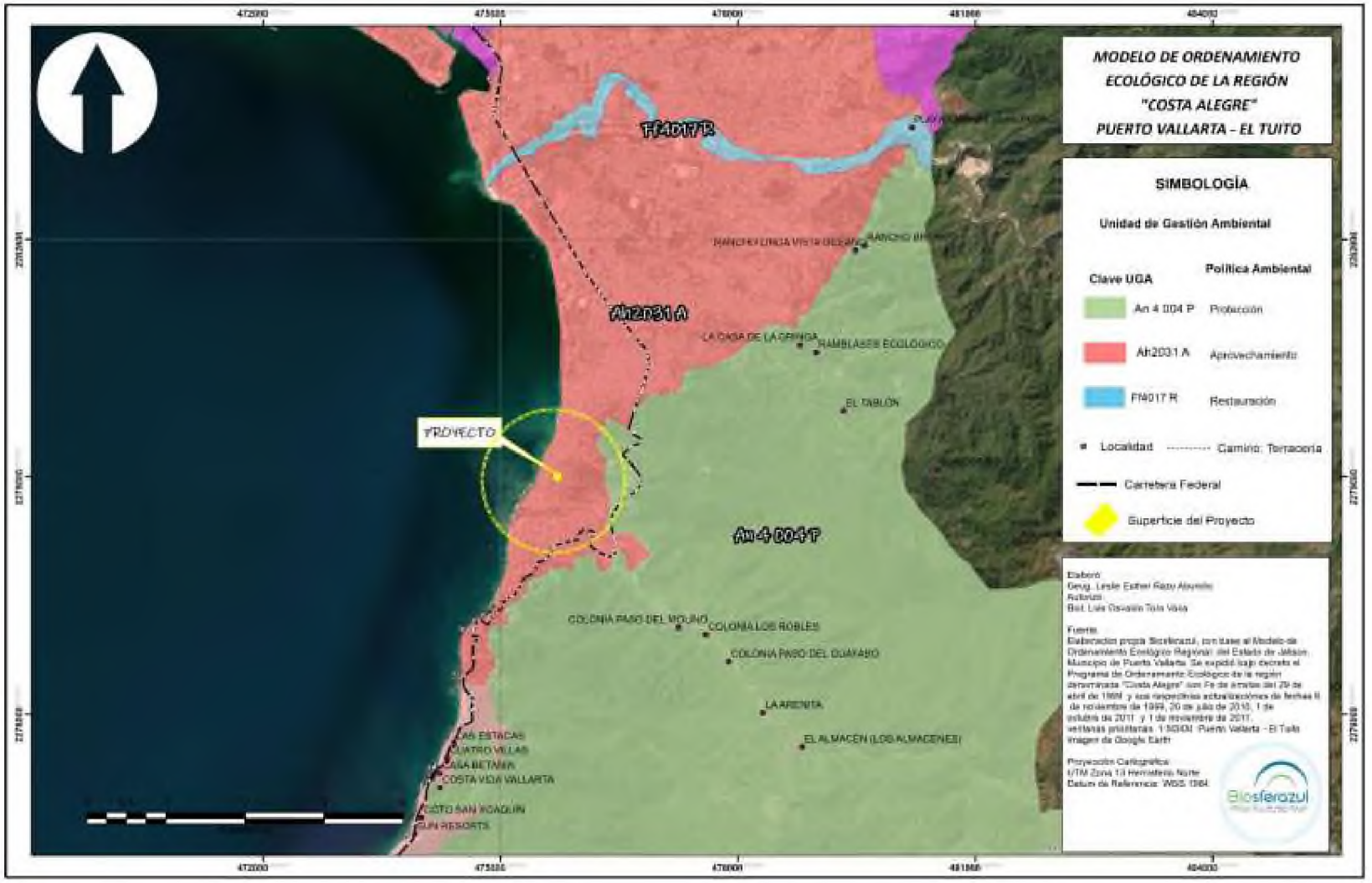
Tabla II. 2 Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA Ah2031A

No.	Criterio	Vinculación
	Uso Marismas y Esteros (MaE)	
3	Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.	El proyecto no realizará vertimientos de aguas residuales a cuerpos receptores; las aguas residuales generadas serán descargadas al alcantarillado sanitario municipal operado por SEAPAL Vallarta. Al momento de la presentación de este estudio se encuentra en trámite la Factibilidad Técnica para la dotación de agua potable y/o alcantarillado para el proyecto ante el sistema operador del agua municipal "SEAPAL Vallarta". El acuse de ingreso de esta **solicitud de factibilidad** se presenta como **Anexo II.1** a este estudio.
5	Se deberán proteger y restaurar las corrientes, arroyos, canales, ríos y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.	No se verán afectadas corrientes, arroyos, canales, ríos y cauces por la intervención del proyecto.
7	Se deberá dar prioridad a la aplicación de plaguicidas de baja residualidad.	No se proyecta el uso de plaguicidas durante la implementación del proyecto, por lo que este no se contrapone a este criterio.
14	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	No se proyecta la instalación de sitios de disposición de residuos como parte del proyecto. Los residuos que sean generados durante la implementación del proyecto serán manejados adecuadamente y dispuestos en sitios autorizados fuera del área del proyecto.
16	Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.	No se proyecta el uso de herbicidas durante la implementación del proyecto, por lo que este no se contrapone a este criterio.
	Asentamientos Humanos (Ah)	
1	La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta del ordenamiento ecológico.	No se proyecta la creación de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos como parte del proyecto, siempre que el predio se encuentra dentro del Distrito Urbano 8 que forma parte del Centro de Población de Puerto Vallarta, por lo que el proyecto no se contrapone a este criterio.
2	El programa de Desarrollo Urbano deberá incluir lineamientos en la construcción de obras para la prevención de riesgos naturales relacionados a sismos, inundaciones,	El proyecto fue diseñado en apego a lo establecido por el programa de desarrollo urbano aplicable. Por otro lado, el proyecto cuenta con el visto bueno de la Dirección de Protección Civil y Bomberos del municipio de Puerto Vallarta, mismo que es presentado como **Anexo II.2** a este estudio, por lo que se consideran los riesgos naturales que pudieran afectar al área del proyecto.

	derrumbes y deslizamientos, ciclones e incendios.	
3	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	El proyecto contempla un sistema de drenaje pluvial independiente al sistema de drenaje doméstico. El drenaje doméstico será conectado a la red sanitaria municipal, mientras que el drenaje pluvial será dirigido a pozos de absorción instalados en conjunto con la cimentación, asegurando la recarga hídrica en el predio.
4	Las áreas verdes serán preferentemente de especies nativas.	En las áreas verdes del proyecto serán instaladas plantas nativas de los tres estratos, evitando en todo momento la instalación de especies exóticas-invasoras en el área del proyecto.
5	Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.	En las áreas verdes del proyecto se integrarán especies nativas.
6	Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	En un área accesible para el personal de recolección de residuos será integrado un espacio para la colocación de contendores de residuos en donde se separarán y almacenarán los residuos para su recolección. Los contenedores deberán ser suficientes para tener una clasificación secundaria de los RSU.
7	Se prohíben las edificaciones mayores a 45 metros en un radio de 4 kilómetros alrededor del aeropuerto.	El proyecto se ubica a aproximadamente 7 km de distancia del Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta, por lo que este criterio no le es aplicable, sin embargo, el proyecto se apega a la restricción de altura establecida en el Programa de desarrollo urbano aplicable.
8	Se deberá establecer una superficie mínima de 8.0 metros cuadrados / por habitantes de áreas verdes de acceso al público.	Este criterio establece un índice de referencia para la regulación de los usos de suelo en los centros de población, por lo que el cumplimiento de este criterio, dirigido a la autoridad correspondiente, debe realizarse por medio de los usos de suelo establecidos en los instrumentos que regulan el desarrollo urbano. El proyecto no se contrapone con los usos de suelo establecido en los planes de desarrollo urbano siempre que se permite el uso habitacional en el predio. En este sentido, el proyecto no se contrapone con el cumplimiento de este criterio en el municipio, sin embargo, con el fin de mejorar el espacio público se propone el mejoramiento de un espacio público dentro de la Región Ecológica, que favorecerá el desarrollo urbano ordenado en cumplimiento con la legislación aplicable. Esta medida de compensación se describe puntualmente en el Capítulo IV de este estudio. Cabe precisar que las áreas verdes del proyecto son de uso privado, por lo que el proyecto no dota áreas verdes de acceso público; la rehabilitación del andador y las jardineras se plantea como una medida complementaria, cuya superficie y presupuesto se encuentran pendientes de definición, y no constituye el cumplimiento cuantitativo del índice establecido en este criterio.

Infraestructura (If)		
1	Los proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.	No se identifica vegetación forestal en el área del proyecto, sin embargo, el retiro del arbolado encontrado en el predio será realizado de manera gradual con la finalidad de minimizar los impactos ambientales del mismo.
6	No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	No se proyecta el uso de químicos o fuego en ninguna etapa del proyecto.
7	Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.	No se realizarán descargas de contaminantes en el medio. En el Capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental se presentan las medidas de prevención y mitigación que buscan prevenir la contaminación del aire, agua y suelo proveniente de cualquier fuente relacionada con el proyecto, de tal manera que se asegure el cumplimiento de este criterio.
13	Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.	El proyecto contempla un sistema de drenaje pluvial que favorecerá la recarga hídrica en el subsuelo por medio de pozos de absorción.
16	Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.	No se proyecta la construcción de caminos como parte del proyecto, siempre que el proyecto ya se encuentra conectado con vialidades urbanas.
17	Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así como con un drenaje adecuado.	A pesar de que no se proyectan caminos, andadores o estacionamientos en el predio, se propone la instalación de pozos de absorción de agua pluvial que favorecerán a la recarga hídrica al subsuelo.
19	El manejo de lodos provenientes de las plantas de tratamientos de aguas residuales deberá cumplir con la normatividad oficial vigente.	No se proyecta la generación de lodos residuales como parte del proyecto siempre que el proyecto estará conectado a la red de drenaje sanitario del sistema operador del agua local, quien será encargado de su tratamiento.

Plano II. 1. Modelo de Ordenamiento Ecológico del POER-CA ventana de atención Crítica "Puerto Vallarta-El Tuito"



II.3.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

II.3.2.1 Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana Interestatal de Puerto Vallarta - Bahía de Banderas (POTZMI PV-BB)

El 18 de diciembre de 2023 fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana Interestatal de Puerto Vallarta - Bahía de Banderas (POTZMI PV-BB). Este Programa funge como referencia de observancia obligatoria para los municipios de Puerto Vallarta y Bahía de Banderas en la elaboración de sus instrumentos de planeación, así como para cualquier proyecto, programa o acción urbanística, esto de acuerdo con el artículo 23 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), en el cual se establece que:

El Modelo Ordenamiento Territorial Metropolitano establece 47 Unidades de Gestión Territorial (UGT) en la ZMI PV-BB. Estas tienen la finalidad de delimitar las políticas físico-ambientales, socioeconómicas y territoriales para orientar la visión de una zona metropolitana articulada, sostenible y para los ciudadanos. El área donde se pretende realizar el Proyecto se encuentra colindante con la UGT número 13, cuya clave de identificación es UATA01. El objetivo de esta UGT es: "*Mejorar el desarrollo urbano y controlar el deterioro físico-ambiental a través de directrices principalmente de mejoramiento ambiental, mejoramiento territorial e impulso socioeconómico*". Las políticas físico-ambientales, socioeconómicas y territoriales aplicables a esta UGT se presentan en la siguiente tabla.

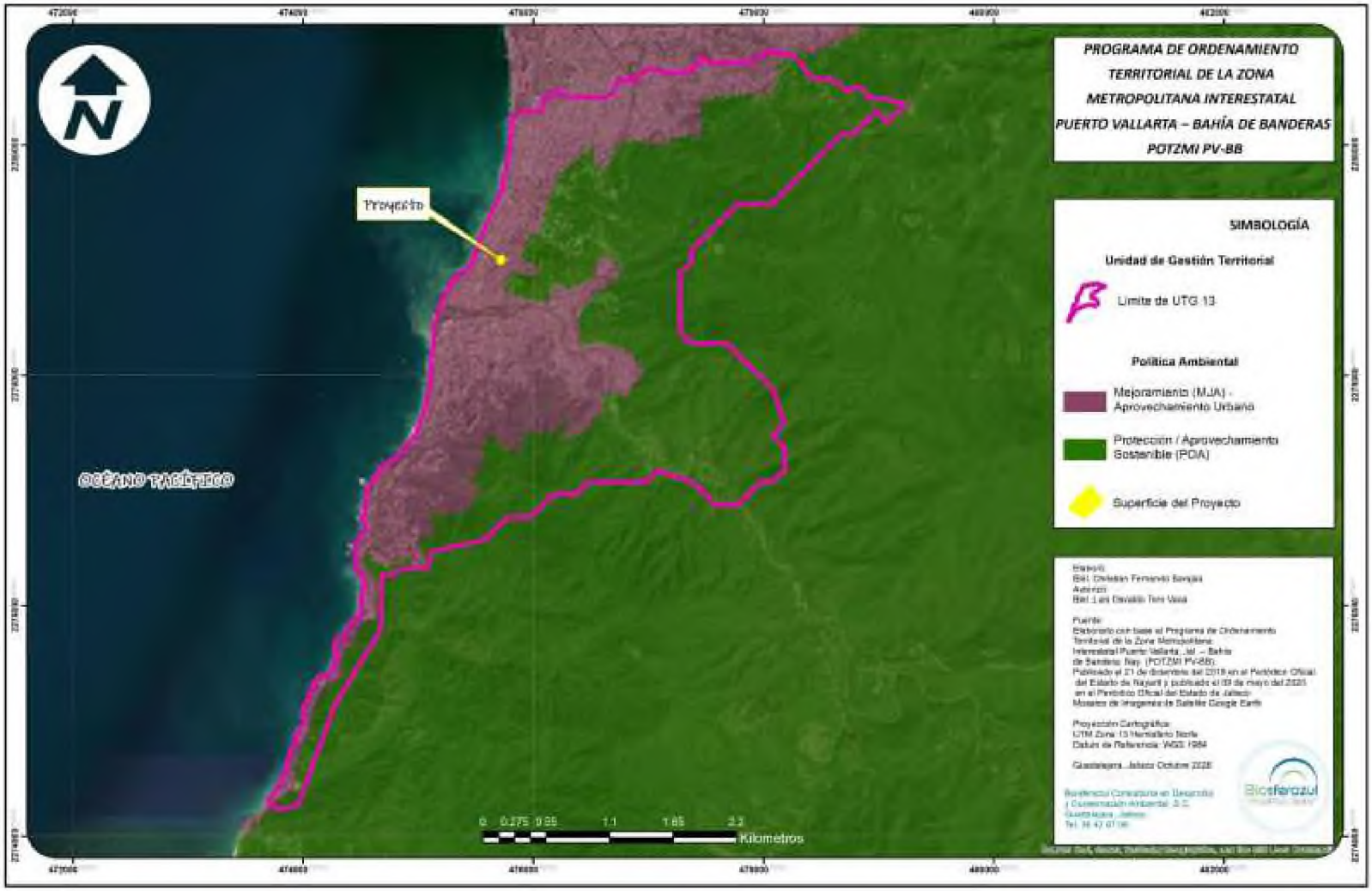
Tabla II.2. Políticas UGT 13 (UATD01)

Territorial			
Política de Conservación (CNT)	**Política de Crecimiento (CET)**	**Política de Consolidación (COT)**	**Política de Mejoramiento (MJT)**
Acción tendiente a reservar las zonas con valores históricos, culturales, así como proteger y mantener el equilibrio ecológico en las zonas de servicios ambientales.	Acción tendente para ordenar y regular las zonas para la expansión física de los Centros de Población.	Acción tendente para consolidar y controlar la expansión física de los centros de población existentes.	Acción tendiente para reordenar, renovar, consolidar y dotar de infraestructura, equipamientos y servicios, las zonas de un Centro de Población de incipiente desarrollo, subutilizadas o deterioradas física o funcionalmente.
Socioeconómica			

Política de Control (CTS)	Política de Fomento (FMS)	Política de Promoción (POS)
Acción tendente a preservar las actividades naturales de la zona.	Acción tendente generación a la de actividades mixtas o concentradoras del área, con el objetivo de generar la no dependencia total de otros sectores económicos.	Acción tendente para crear o consolidar las áreas reconocidas por medio su potencial o aptitud natural, territorial o social.
Físico-Ambiental		
Política de Protección / Aprovechamiento (POA)	**Política de Mejoramiento (MJA)**	
Acción tendente a mejorar el ambiente y controlar su deterioro, por medio de acciones para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.	Acción tendente a compensar el entorno natural en los asentamientos humanos con el objetivo de elevar la calidad de vida de la población y restar el efecto del cambio climático por la huella urbana.	

El área del proyecto se ubica en un territorio donde es introducida la política territorial de mejoramiento (MJT), la política socioeconómica de Promoción (POS) y la política físico-ambiental de mejoramiento (MJA). El proyecto se encuentra dentro de los límites del centro de población establecidos por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 8, además, implementa un uso de suelo urbano en el cual se aprovecha en un mismo espacio el desarrollo habitacional y atractivos para el sector turístico. De igual manera, se proponen las medidas de mitigación y compensación que permitan la adaptación al entorno sin generar degradación ambiental. De esta manera, el proyecto se alinea con las políticas establecidas por el POTZMI PV-BB.

Plano II. 2. Ordenamiento Territorial del POTZMI PV-BB



II.3.2.2 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Puerto Vallarta (PMDUPV-2020)

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano para Puerto Vallarta (PMDUPV-2020), Jalisco fue publicado en la Gaceta Municipal de Puerto Vallarta, Jalisco, año 3, Número 18, Tomo 01 el 24 de diciembre del 2020.

Este Programa Municipal de Desarrollo Urbano para Puerto Vallarta (PMDUPV-2020) establece una zonificación primaria para la superficie total del municipio de Puerto Vallarta, mientras que los Planes Parciales de Desarrollo Urbano de cada Distrito Urbano plasma una zonificación primaria y una zonificación secundaria para su área de jurisdicción territorial. Particularmente, el predio del proyecto cuenta con el Oficio de **Dictamen Definitivo Favorable** expedido por la Dirección de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano correspondiente al **Expediente 4042/2026**, **Asunto 067/00/AU/RG-2444/26**, mismo que es presentado como **Anexo II.3** a este estudio. En este documento se menciona que el predio donde se pretende realizar el Proyecto se ubica en un **Área Urbanizada (AU) de la colonia Centro (Fundo Legal) del Distrito Urbano 8**, así como que la zonificación secundaria asigna un uso de suelo **Comercial y de servicios medio CS3 (8)**, cuyas normas de control son establecidas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 8.

Las **Áreas Urbanizadas (AU)** son descritas por el PMDUPV-2020 como:

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

Zonificación

El sitio del Proyecto se localiza en una Zona de protección del patrimonio histórico y cultural, el cual se describe en este PMDUPV-2020 como:

> *Aquellas áreas y elementos naturales que por sus características son considerados de interés histórico y cultural son reconocidos como parte del patrimonio cultural, histórico y natural. En el municipio, se han identificado elementos que entran dentro de estas clasificaciones y algunos*

que por sus características e importancia deberían considerarse para promover su conservación y protección.

En estas áreas deben ser aplicadas acciones de protección y conservación de la arquitectura histórica de la zona. En este sentido, el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 8 (PPDU-DU8) establece los lineamientos en materia de desarrollo urbano a los que debe apegarse el proyecto tomando en cuenta que se encuentra en una Zona de protección del patrimonio histórico y cultural.

II.3.2.3 Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 8 (PPDU-DU8)

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 8 del Municipio de Puerto Vallarta fue publicado en la Gaceta Municipal de Puerto Vallarta, Jalisco, Número 18, Tomo 02, el 24 de diciembre del 2020. Este instrumento de planeación se encarga de dirigir y regular el ordenamiento urbano integral y sostenible en el territorio municipal, apoyándose en un conjunto de lineamientos estructurados.

Clasificación de las áreas del Distrito

El Distrito Urbano 8 fue clasificado en 3 distintas áreas, siendo estas las Áreas Urbanizadas (AU), Áreas Urbanizables (AUR) y Áreas No Urbanizables (ANU).

De acuerdo con el Oficio de **Dictamen Definitivo Favorable** expedido por la Dirección de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano correspondiente al **Expediente 4042/2026**, **Asunto 067/00/AU/RG-2444/26**, mismo que es presentado como **Anexo II.3** a este estudio, el predio donde se pretende realizar el Proyecto se ubica en un **Área Urbanizada de la colonia Centro (Fundo Legal) del Distrito Urbano 8**, lo cual indica que, para la implementación del Proyecto, no será necesario realizar actividades de urbanización ya que cuenta con los servicios de infraestructura básica, vialidades, red hidrosanitaria, equipamientos y servicios urbanos, por lo que no será necesario implementar obras adicionales. Dichas áreas se definen de la siguiente manera:

> ***Áreas Urbanizadas (AU):*** *Territorio ocupado por los Asentamientos Humanos con redes de infraestructura, equipamientos, servicios y demás instalaciones necesarias para la vida normal y que han cumplido con las áreas de cesión, que cuentan con su incorporación municipal, la aceptación del ayuntamiento o que están en proceso de acordarla, incluyendo aquellos asentamientos de urbanización progresiva bajo la modalidad de acción urbanística por objetivo social y que aún no han concluido con dicha acción o aquellas de urbanización espontánea que el Ayuntamiento autorice regularizar de acuerdo a los procedimientos de las leyes en la materia; estás áreas podrán ser objeto de acciones de mejoramiento y de renovación urbana, pudiendo*

implicar la asignación de nuevas modalidades o intensidades para su utilización siempre y cuando exista factibilidad expresa de cobertura de servicios básicos por los entes correspondientes.

Zonas de protección del patrimonio histórico y cultural

El predio del proyecto se encuentra en la "Zona de Protección Centro Histórico conocido como Fundo Legal en Puerto Vallarta", inscrita en el Inventario del Patrimonio Cultural del Estado de Jalisco, publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco" el 21 de julio de 2018. En el PPDU-DU8, esta zona se identifica como parte del patrimonio cultural e histórico del municipio, indicando que por sus características e importancia deben ser consideradas para aplicar acciones de protección y conservación.

En este sentido, el proyecto **cuenta con dictamen técnico favorable** emitido por la Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco, la cual tiene la facultad para definir los lineamientos para la salvaguarda del patrimonio cultural, por lo que se presenta, como **Anexo I.8** al presente estudio, el **Dictamen Técnico Número JPAH/187/2025** emitido por la Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco con fecha de 21 de octubre de 2025. En este oficio se determina que la intervención que será generada por el proyecto corresponde a obras de sustitución controlada según la definición establecida en el Artículo 65 Fracción V, Inciso a) del Reglamento de la Ley de Patrimonio Cultural del Estado de Jalisco y sus Municipios, el cual se cita a continuación:

Artículo 65. *Los niveles de intervención a que se refiere la presente Sección consistirán en alguno de los siguientes: (…)*

V. *Sustitución controlada: Acciones encaminadas a suplantar las estructuras sin valor patrimonial por una nueva arquitectura que se integre al contexto patrimonial en que se encuentre. La sustitución controlada se autorizará únicamente cuando el inmueble:*

a. *No posea elementos de valor patrimonial; o*

b. *Afecte a la imagen urbana; o*

c. *Presente problemas estructurales graves que representen un riesgo inminente para la población o fincas aledañas, previo dictamen que emitan las autoridades competentes en materia de protección civil.*

El citado dictamen describe la propuesta de intervención como una edificación nueva de uso habitacional plurifamiliar con 1,316.54 m² de construcción total y cinco niveles habitables (Niveles 1, 2 y 3 sobre el nivel de banqueta y Sótanos 1 y 2 por debajo de este), con una altura de 11.39 m medida desde el nivel de piso terminado de banqueta, en su punto más alto, hasta el punto más alto de la cubierta inclinada, y una altura total de 16.40 m desde el nivel de piso terminado del Sótano 2

hasta el sobrepaso del elevador. Asimismo, describe cubiertas inclinadas a un agua con teja de barro recocido, muros aplanados con pintura vinílica color blanco con franjas color rojo, celosía de ladrillo de barro hueco, barandales de herrería, ventanería de aluminio tipo madera y vigas de madera aparentes. La aplicación del inciso a) se sustenta en que el inmueble carece de construcción. El dictamen precisa que no se autoriza intervención alguna que difiera de lo descrito y que no constituye licencia de demolición, construcción o cualquier otra que corresponda emitir a diversa autoridad.

Adicionalmente, se menciona que es facultad del municipio la regulación de la zonificación de su territorio, por lo que el propio PPDU-DU8 establece las Normas de control para las acciones urbanísticas en zonificación secundaria en zonas de protección a centros históricos.

Zonificación Secundaria en el Distrito Urbano 8

Según el plano E-04 del PPDU-DU8 y el **Dictamen Definitivo Favorable** expedido por la Dirección de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano correspondiente al **Expediente 4042/2026**, **Asunto 067/00/AU/RG-2444/26**, mismo que es presentado como **Anexo II.3** a este estudio, el predio donde se pretende realizar el Proyecto se ubica en un uso de suelo **Comercial y de servicios medio CS3 (8)**, el cual se describe a continuación:

> ***Comercial y de servicios medio (CS3):*** *aprovechamiento del suelo para actividades comerciales, de servicios, de trabajo, equipamiento público, espacio público, movilidad o industria de bajo impacto, el consumo local de bienes y productos, la distribución urbana de mercancías, el aprovechamiento de estas zonas se complementan con los asentamientos humanos para dar servicio y abasto a las necesidades de los habitantes de un núcleo distrital y gran parte de un núcleo central o centro de población; se encuentran usos de comercio, servicios o industria de bajo impacto que pueden requerir de equipos, instalaciones o sistemas de control para no rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Federación para proteger al ambiente y para la prevención de siniestros y riesgos urbanos o para no ser percibidos en los predios colindantes.*

Usos de suelo compatibles

El PPDU-DU8 establece 3 clasificaciones para las compatibilidades de los usos y destinos del suelo. Estas permisibilidades se categorizan de la siguiente manera:

- ***Permitidos:*** *El uso que se determina como Predominante en la zona y aquellos usos clasificados con un nivel de impacto similar o inferior al de la zona según lo establecido en el presente Plan Parcial.*

- ***Condicionados:*** *Los usos cuyo impacto es superior al del uso predominante de la zona y que, para ser compatible con dicha zona, requiere controles de impacto para su implantación. Los usos condicionados deberán respetar las normas de control de la urbanización y la edificación de la zona a la que pertenecen incluyendo los lineamientos de control del impacto del uso y la superficie máxima de los locales.*
- ***Prohibidos:*** *Aquellos que no cumplen con alguna de las dos fracciones anteriores y que por su naturaleza no son compatibles con el uso predominante de una zona.*

La **compatibilidad de los usos y destinos de suelo para el uso de suelo asignado al área del Proyecto** según la zonificación secundaria se establecen según la Matriz de compatibilidad presentada en el PPDU-DU8. A continuación, se presentan los usos de suelo Permitidos y los Condicionados, entendiéndose que el resto de los usos se encuentran en la categoría de Prohibidos.

Tabla II.3. Compatibilidad de usos de suelo CS3

Uso principal	Usos permitidos	Usos condicionados
Comercial y servicios medio (CS3)	• Habitacional medio (H3) • Industria baja (I2) • Espacios verdes (EV)	• Habitacional básico (H1) • Habitacional bajo (H2) • Comercial y servicios básico (SC1) • Comercial y servicios bajo (SC2)

El proyecto es congruente con el uso permitido **Habitacional Medio**, ya que el desarrollo consiste en la construcción de un conjunto habitacional que incluye amenidades como áreas para el descanso y recreación. El diseño del desarrollo contempla el acceso del proyecto a los servicios básicos de urbanización, lo que promueve la higiene y buena integración urbana.

El Dictamen Definitivo Favorable del Expediente 4042/2026, de fecha 19 de agosto de 2026, se emitió en atención a la solicitud de «construcción de vivienda plurifamiliar vertical en sótano 1, sótano 2, planta baja, primer nivel, segundo nivel y roof-garden», con base en el cumplimiento del Dictamen de Trazos, Usos y Destinos Específicos 067/00/AU/RG-0767/25 del Expediente 1669/25, de fecha 13 de marzo de 2025. Dicho dictamen se emite en observancia de las normas de zonificación, utilización y ocupación del suelo y no constituye la licencia de construcción, toda vez que en el mismo se indica que, una vez cumplido lo señalado, el promovente se encuentra en condiciones de realizar los trámites correspondientes al permiso de construcción ante la Dirección de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Normas de control para las acciones urbanísticas en zonas de protección a centros históricos (Fundo Legal)

El predio del proyecto se encuentra en una zona de protección a centros históricos, a la cual se le asignan normas de control particulares para encaminar las acciones urbanísticas hacia la renovación urbana. A continuación, se presenta el análisis comparativo de los lineamientos establecidos para esta zona de protección según el PPDU-DU8 con las características del proyecto considerando que a este se le asignan los lineamientos del uso **Comercial y servicios medio SC3* (1)**.

Tabla II.4. Lineamientos y normas de control urbanísticas para el predio

PARÁMETRO	PPDU-DU8	POTENCIAL	PROYECTO	OBSERVACIÓN
Modo de edificación	Unifamiliar/Plurifamiliar/Alojamiento temporal	-	Plurifamiliar	CUMPLE
Superficie mínima de lote (m^2)	NA	NA	450	-
Frente mínimo de predio (m)	NA	NA	39.65	-
Índice de vivienda	NA	NA	25 departamentos	-
COS	0.9	405	≤ 288.318	CUMPLE
CUS	2.4	1,080	1,080	CUMPLE
Altura máxima de edificación	11 m / 3 niveles	11 m / 3 niveles	3 niveles	CUMPLE
Estacionamientos	NA	NA	0	-
Restricción frontal	NA	NA	0	-
Restricción lateral	NA	NA	0	-
Restricción posterior	3	3	3	CUMPLE

Para la determinación de los parámetros urbanísticos se utilizaron las definiciones establecidas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 8:

> ***Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS):*** *Factor que, multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie de desplante edificable del mismo; excluyendo de su cuantificación, las áreas ocupadas por sótanos;*
> ***Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS):*** *Factor que, multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie construida que puede tener una edificación, en un lote determinado; excluyendo de su cuantificación las áreas ocupadas por sótanos;*

La determinación de un sótano debe ser congruente con la definición del Reglamento de Construcción para el Municipio de Puerto Vallarta, la cual se define:

> ***LXXVIII. Sótano:*** *Área o espacio edificado por debajo del nivel de banqueta, para el caso de utilización medio nivel este podrá tener una altura máxima de 1.80 metros sobre el nivel medio de banqueta (…)*

Los Sótanos 1 y 2 descritos en el Plan Maestro se desplantan a 2.88 m y 5.83 m por debajo del nivel de rasante, respectivamente, por lo que se consideran sótanos conforme a la definición anterior. Para efectos del cálculo del CUS, las superficies destinadas a uso habitacional en los sótanos se contabilizan dentro de la superficie computable, mientras que las superficies de servicios, circulaciones e instalaciones ubicadas en ellos no se consideran. Con este criterio, la superficie computable asciende a 1,080.00 m^2, integrada por 174.654 m^2 del Sótano 2 (unidades habitacionales), 196.919 m^2 del Sótano 1 (unidades habitacionales y sus terrazas) y 708.426 m^2 de los Niveles 1 a 3 (236.142 m^2 por nivel), lo que equivale a un CUS de 2.40, igual al máximo establecido.

Para el COS, conforme a la definición del PPDU-DU8 que excluye de su cuantificación las áreas ocupadas por sótanos, se considera la planta a nivel de rasante (Nivel 1), cuya superficie total, incluidos el jardín y las áreas exteriores, es de 288.318 m^2 según el Capítulo I; por tanto, la superficie de desplante a nivel de rasante no excede dicho valor, equivalente a un COS máximo de 0.64, inferior al máximo de 0.9. En cuanto a la altura, el Dictamen Técnico JPAH/187/2025 refiere una altura de 11.39 m medida desde el punto más alto de la banqueta hasta el punto más alto de la cubierta inclinada, por lo que su verificación frente al límite de 11 m depende del criterio de medición establecido en el PPDU-DU8. La determinación definitiva del cómputo de los coeficientes y de la altura corresponde a la autoridad municipal en el procedimiento de licencia de construcción.

En conclusión, **el proyecto se encuentra alineado con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 8**. Conforme al análisis anterior, se ajusta a las restricciones, coeficientes, índices y parámetros definidos para el uso de suelo asignado al predio y es compatible con los usos de suelo permitidos, con las precisiones señaladas respecto del cómputo del CUS y de la altura. Además, se ubica dentro de una zona clasificada como Área Urbanizada, con infraestructura urbana disponible y factibilidad para su integración al entorno urbano. Se concluye que el proyecto es viable desde el punto de vista urbano, garantizando el mejoramiento de la zona de forma ordenada, conforme a las disposiciones vigentes y con apego al marco normativo local.

II.4 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

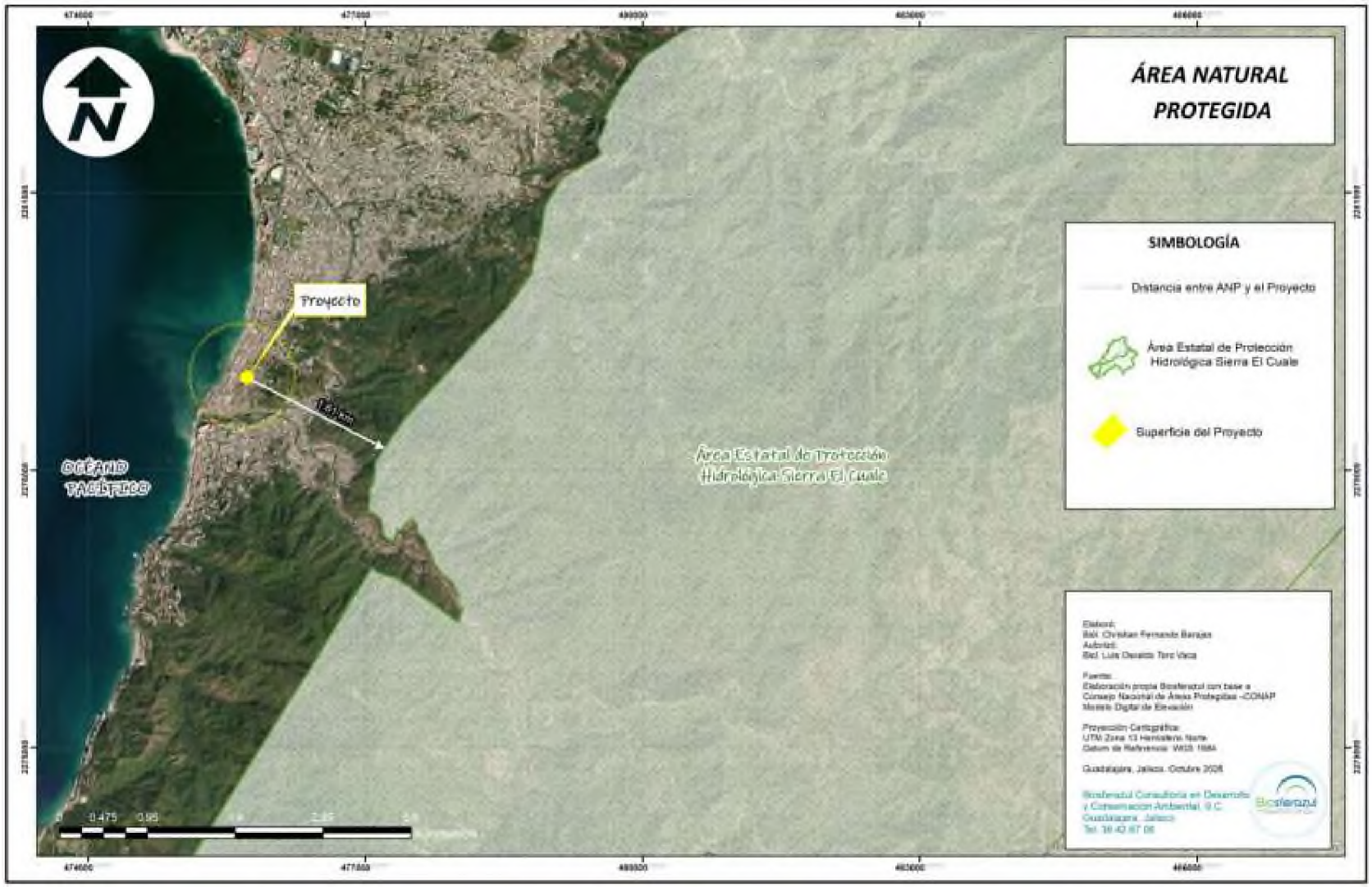
El Proyecto no incide con ninguna Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal ni se encuentra en ninguna Área Destinada Voluntariamente a la Conservación.

El ANP más cercana al área del proyecto corresponde a el **Área Estatal de Protección Hidrológica "Sierra El Cuale"**, ubicada a 1.6 km al este del predio. Esta ÁNP fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco el 5 de noviembre de 2024 y abarca una superficie de 81,887.75 ha de los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Mascota y Talpa de Allende, todos del estado de Jalisco.

Esta región provee de servicios ecosistémicos a las poblaciones de la cuenca, como la protección contra fenómenos naturales, conservación de la biodiversidad, regulación del clima, mantenimiento de los procesos ecológicos, la regulación hídrica, conservación del suelo, mitigación de la contaminación, mejoramiento de las actividades primarias, entre otras.

El proyecto se ubica fuera de cualquier Área Natural Protegida, por lo que no se prevé la afectación directa o indirecta a estos entornos protegidos. De igual manera, se proponen las medidas de mitigación que buscan evitar que el desarrollo del proyecto contribuya a su degradación.

Plano II. 3. Ubicación del proyecto respecto AEPH "Sierra El Cuale"



II.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

II.5.1 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.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno, así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el factor lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación y, en su caso, Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape, así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la tabla siguiente.

Tabla II.5. Límites máximos permisibles de la NOM-041-SEMARNAT-2015

Modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de carbono (CO % vol.)	Oxigeno (O_2 % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO_x ppm)	Dilución ($CO+CO_2$ % vol.)		Factor Lambda Máx.
					Mín.	Máx.	
1990 y anteriores	350	2.5	2.0	2,500	13	16.5	1.05
1991 y posteriores	100	1.0	2.0	1,500	13	16.5	1.05

Nota de equivalencias: 1- ppm o hppm (µmol/mol) y 2- % vol. (cmol/mol)

Los vehículos y maquinaria que será requerida para el desarrollo del proyecto serán impulsados por diésel como combustible, por lo que se encuentran fuera del campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana, sin embargo, en caso de utilizarse vehículos de combustión interna de gasolina como combustible, estos deberán cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en esta

NOM, para lo cual, el gerente ambiental deberá asegurarse que estos cumplan las verificaciones vehiculares en los sitios que el estado habilite para dicho fin.

De las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo IV de la presente MIA-P, se desprende que los vehículos que se utilizarán a lo largo de las etapas de preparación del sitio y construcción deberán estar en las condiciones necesarias para dar cumplimiento con lo que establece esa Norma Oficial Mexicana, los cuales, deberán operar de manera óptima o, en caso contrario, reemplazarlos por otros que se encuentren en perfectas condiciones.

II.5.2 NOM-045-SEMARNAT-2017

> *Protección ambiental. – Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. – Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.*

Esta NOM establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición.

De esta NOM se desprende, en el apartado 4.1, información acerca de los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año y modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg es el establecido en lo que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II.6. Límites máximos permisibles de opacidad de humo en la NOM 045-SEMARNAT-2017

Modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porciento de opacidad (%)
2003 y anteriores	2.00	57.68
2004 y posteriores	1.50	47.53

Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

Los vehículos automotores a diésel que circulen por la vía pública para el desarrollo del proyecto, como camiones de volteo y camiones cisterna, deberán cumplir con los límites máximos permisibles

establecidos en esta NOM; la maquinaria de construcción se encuentra excluida de su campo de aplicación. El gerente ambiental deberá asegurarse que estos cumplan las verificaciones vehiculares en los sitios que el estado habilite para dicho fin.

De las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo IV de la presente MIA-P, se desprende que los vehículos que se utilizarán a lo largo de las etapas de preparación del sitio y construcción deberán estar en las condiciones necesarias para dar cumplimiento con lo que establece esa Norma Oficial Mexicana, los cuales, deberán operar de manera óptima o, en caso contrario, reemplazarlos por otros que se encuentren en perfectas condiciones.

II.5.3 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.*

Esta Norma Oficial Mexicana fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre del 2010 y fue modificada por última vez el 14 de noviembre del 2019 mediante la *"MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010"*.

Su objetivo es identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción. Es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Durante la verificación de campo en el Área del Proyecto no se observaron ejemplares de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; no obstante, el Capítulo III reporta especies enlistadas con presencia potencial en la Región Ecológica, por lo que, con el fin de prevenir cualquier afectación a la fauna de la región, en el Capítulo IV de la presente MIA-P, se presentan las medidas de prevención apropiadas para disminuir el riesgo de afectar cualquier población de vida silvestre que

pueda incidir en el área del proyecto o que se encuentre en los ecosistemas existentes en el área de influencia.

Con el fin de asegurar que la implementación del proyecto no propiciará la pérdida de las especies en la zona ni comprometa la integridad de sus poblaciones a nivel regional, en el Capítulo IV de esta MIA-P se presentan las medidas ambientales relacionadas a la protección de la flora y fauna.

II.5.4 NOM-080-SEMARNAT-1994

> *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.*

Esta norma establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, así como su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo con su peso bruto vehicular como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II.7. Límite máximo permisible de emisión de ruidos

Peso bruto vehicular	Límites máximos permisibles dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Se prevé que la generación de ruido en el área del Proyecto será generada únicamente por la circulación de vehículos y maquinaria, por lo que el proyecto estará sujeto al cumplimiento de lo establecido en esta NOM respecto de los vehículos automotores en circulación, toda vez que la maquinaria pesada para la construcción se encuentra exceptuada de su campo de aplicación.

Por ello, los vehículos automotores que se utilizarán a lo largo de la implementación del proyecto se encontrarán en las condiciones necesarias para dar cumplimiento con lo que establece esa Norma Oficial Mexicana. Asimismo, no circularán simultáneamente más de tres camiones para el transporte

de material y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones.

Los límites máximos establecidos en esta norma serán cumplidos cabalmente durante las etapas de preparación y construcción, manteniendo los niveles de emisión por debajo de los 86 dB en vehículos con peso menor a las 3 toneladas y 92dB en vehículos de mayor peso. Para garantizarlo, se establece como medida de mitigación contra el ruido la implementación de silenciadores en los motores de la maquinaria. Así mismo, se verificará que esta maquinaria cuente con el mantenimiento adecuado mediante bitácoras de mantenimiento preventivo y correctivo.

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA 3

III.1 DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 3
III.2 DESCRIPCIÓN DE LOS USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 14
III.3. COMPONENTES BIÓTICOS 19
III.3.1. Flora 19
III.3.1.1. Listado potencial 20
III.3.1.2. Comparación del Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie VII y confirmación en campo ... 30
III.3.2. Fauna 31
III.3.2.1. Listado potencial 31
III.3.2.2. Metodología de muestreos 40
III.4. COMPONENTES ABIÓTICOS 41
III.4.1. Clima 41
III.4.1.1. Tipo de clima 41
III.4.1.2. Temperatura y precipitación 44
III.4.1.3. Vientos 46
III.4.1.4. Fenómenos meteorológicos 47
III.4.2. Componente suelo 49
III.4.2.1. Relieve 49
III.4.2.2. Pendientes 54
III.4.2.3. Geología 57
III.4.2.3.1. Sismicidad 62
III.4.2.3.2. Deslizamientos de laderas 63
III.4.2.3.3. Vulcanismo 65
III.4.2.4. Edafología 68
III.4.3. Componente aire 73
III.4.3.1. Calidad del aire 73
III.4.3.2. Confort sonoro 74
III.4.4. Componente agua 78
III.4.4.1. Hidrología superficial 80
III.4.4.2. Hidrología subterránea 83
III.4.4.2.1. Acuífero 83

III.4.4.2.2. Unidades geohidrológicas 87
III.4.4.2.3. Recarga del acuífero e infiltración en el predio 88
III.4.5. Componente procesos 88
III.4.5.1. Erosión y deposición 88
III.5. COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS 90
III.5.1. Demografía 90
III.5.1.1. Intensidad migratoria 91
III.5.1.2. Alfabetismo y nivel de escolaridad 92
III.5.2. Tipo y Clase de Vivienda 93
III.5.3. Rasgos económicos 94
III.5.3.1. Población económicamente activa 94
III.5.3.2. Sectores de actividad económica 94
III.5.4. Infraestructura 95
III.5.4.1. Núcleos urbanos 95
III.5.4.2. Red carretera 96
III.5.5. Evaluación del paisaje del área del proyecto 98
III.5.5.1. Visibilidad del paisaje 98
III.5.5.2. Calidad del paisaje 99
III.5.5.3. Fragilidad del paisaje 100
III.5.5.4. Conclusiones del paisaje 101
III.6. ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL 102
III.6.1 Áreas Naturales Protegidas 102
III.6.2 Regiones Prioritarias 108
III.6.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 116
III.7. RESUMEN DE COMPONENTES DE LA REGIÓN ECOLÓGICA CON LOS QUE INTERACTÚA EL PROYECTO 119
III.8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 121
III.9. REPORTE GENERAL DE INCIDENCIAS DEL PROYECTO Y SU AI 124
III. 10. REFERENCIAS 124

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

III.1 DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICAS DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS Y ALCANCES DEL PROYECTO	
Criterios para delimitación	**CRITERIOS PARA DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA DEL PROYECTO** La delimitación de la Región Ecológica (RE) se estableció a partir de unidades territoriales previamente definidas mediante instrumentos de ordenamiento, considerando como criterio principal la correspondencia espacial entre la Unidad de Gestión Territorial (UGT) 13 (**Plano III. 1**) y la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah2031A (**Plano III.2**). La selección de estas unidades permite establecer un ámbito regional de análisis con base en límites territoriales previamente reconocidos, evitando definir la RE únicamente mediante una distancia arbitraria respecto del Área del Proyecto (AP). De esta manera, la región se encuentra sustentada en unidades espaciales que incorporan características ambientales y territoriales reconocidas por los instrumentos de planeación correspondientes. El criterio de delimitación consistió, por tanto, en identificar el área de intersección espacial entre ambas unidades, de manera que únicamente los sectores comprendidos simultáneamente dentro de la UGT 13 y de la UGA Ah2031A fueran considerados como parte de la Región Ecológica (**Plano III.3**). **CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA** La delimitación del Área de Influencia (AI) se realizó considerando el alcance espacial potencial de los impactos ambientales asociados con las actividades

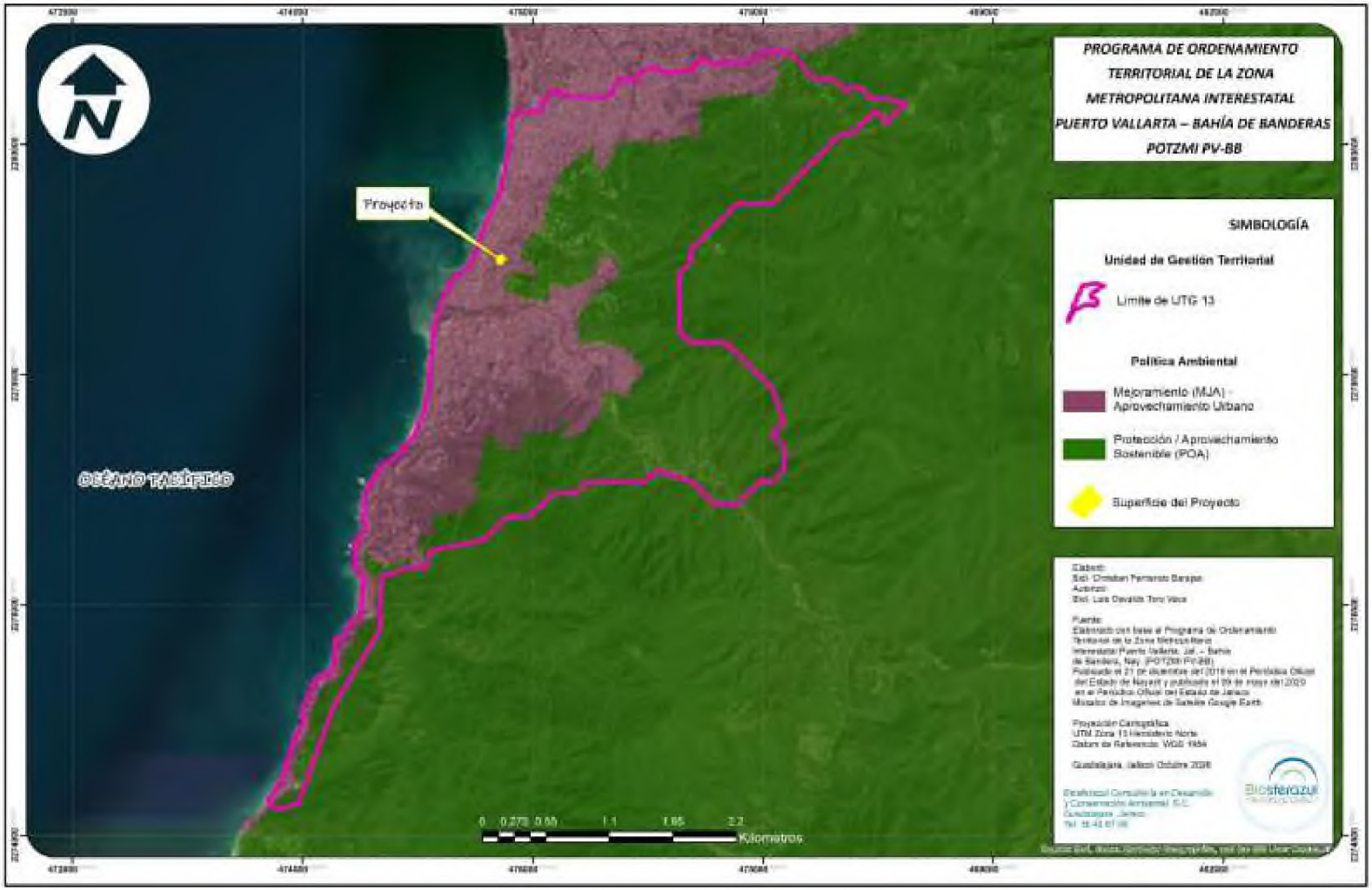
	del proyecto Torre Perse, particularmente aquellos relacionados con la generación de partículas de polvo y emisiones sonoras durante las etapas de preparación y ejecución de las obras. Asimismo, se consideró la proximidad de receptores potencialmente sensibles y las características del entorno urbano inmediato. Con base en estos criterios, se estableció un área de análisis (buffer de 300 m) alrededor del polígono del proyecto con el propósito de incorporar el espacio circundante en el que podrían manifestarse efectos derivados de la dispersión de partículas y de la propagación del ruido, además de la superficie directamente ocupada por el proyecto. **Relación espacial entre la Región Ecológica, el Área de Influencia y el Área del Proyecto** La relación espacial entre la Región Ecológica (RE), el Área de Influencia (AI) y el Área del Proyecto (AP) responde a diferentes escalas de análisis territorial. El AP corresponde a la superficie específica destinada a la ejecución del proyecto Torre Perse y constituye el núcleo de intervención. A partir de sus límites se delimitó el AI mediante un buffer de 300 m, incorporando el entorno inmediato en el que podrían manifestarse efectos asociados con las actividades del proyecto, particularmente aquellos relacionados con la generación de polvo y ruido. Por su parte, la RE comprende una escala territorial más amplia y se delimitó mediante la intersección de la UGT 13 y la UGA Ah2031A, proporcionando el contexto ambiental y territorial en el que se inserta el Proyecto. En términos espaciales, el AP se encuentra contenido dentro del AI, mientras que ambas áreas se encuentran comprendidas dentro de la RE, estableciendo una relación jerárquica que permite analizar el proyecto desde su escala puntual, su entorno inmediato y su contexto regional.

Métodos utilizados para delimitación	Para la delimitación de las áreas correspondientes al proyecto Torre Perse, incluyendo la RE y el AI, se consideraron las características bióticas, abióticas y territoriales del sitio y su entorno inmediato, así como la información disponible en fuentes bibliográficas, cartográficas y digitales. La integración y análisis de esta información se apoyó en herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), mediante las cuales se realizó la revisión y sobreposición de las unidades territoriales establecidas en los instrumentos de ordenamiento aplicables, así como la delimitación espacial de las áreas de análisis. Para la definición de la RE se empleó la intersección de la UGT 13 y la UGA Ah2031A, mientras que para la delimitación del AI se generó un buffer de 300 m alrededor del polígono del Proyecto, considerando el alcance potencial de los impactos asociados principalmente con la generación de polvo y ruido. La cartografía y el análisis espacial se realizaron mediante Google Earth Pro® y ArcGIS®, utilizando sistemas de referencia y bases cartográficas pertinentes para la ubicación y delimitación precisa de las áreas consideradas.
Justificación de delimitación	Para efectos del presente estudio, la delimitación de la RE y del AI parte del reconocimiento de que el proyecto se desarrolla en una zona urbanizada de Puerto Vallarta, próxima a la costa y localizada en un sector con valor patrimonial, en el que predominan Inmuebles de Valor Artístico Ambiental. En este contexto, la delimitación de la RE se estableció a partir de unidades territoriales previamente definidas mediante instrumentos oficiales de ordenamiento ecológico y territorial, de manera que el ámbito regional de análisis mantuviera correspondencia con las condiciones de planeación y gestión territorial reconocidas para el sitio del proyecto Torre Perse. Para ello se consideraron la Unidad de Gestión Territorial (UGT) 13, correspondiente al Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana Interestatal Puerto Vallarta–Bahía de Banderas (POTZMI PV-

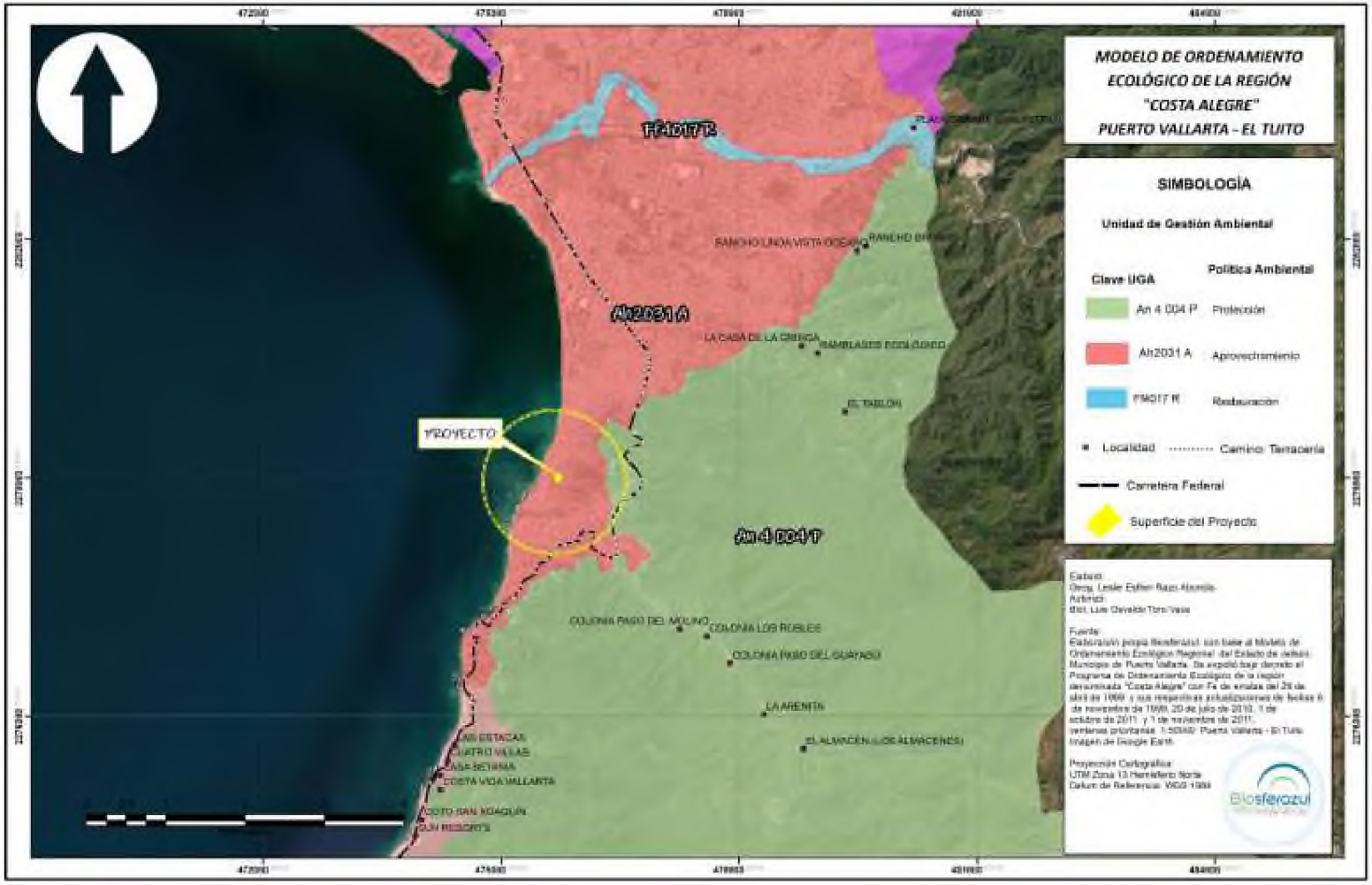
	BB) (**Plano III.** 1), y la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah2031A, establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Costa Alegre (**Plano III.2**). El POTZMI PV-BB constituye un instrumento de planeación territorial de escala metropolitana, cuya implementación para Puerto Vallarta fue formalizada mediante su publicación en la Gaceta Municipal en 2023. Ambos instrumentos proporcionan marcos territoriales complementarios para la interpretación de las condiciones ambientales y de ocupación del territorio en el área de estudio. La selección conjunta de estas unidades responde a que la UGA Ah2031A aporta el referente de ordenamiento ecológico regional, mientras que la UGT 13 corresponde al marco de gestión territorial metropolitana, permitiendo considerar de manera complementaria las dimensiones ambiental y territorial del espacio en el que se inserta el proyecto. Por lo anterior, la RE se delimitó mediante la intersección espacial de la UGT 13 y la UGA Ah2031A, tomando como ámbito regional la superficie de coincidencia entre ambas unidades (**Plano III.3**). La delimitación resultante permite establecer una unidad espacial acotada y sustentada en instrumentos oficiales de ordenamiento, que fue utilizada como referencia para la integración de información ambiental y faunística relacionada con el proyecto. Por su parte, la delimitación del AI consideró el alcance espacial potencial de los impactos ambientales asociados con las actividades del proyecto, particularmente aquellos relacionados con la generación de partículas de polvo y emisiones sonoras durante las etapas de preparación y ejecución de las obras. Asimismo, se consideró la naturaleza urbana y costera del entorno inmediato, así como la presencia de receptores potencialmente sensibles. Con base en estos criterios, se estableció un buffer de 300 m alrededor del polígono del AP, como un ámbito de análisis destinado a incorporar el espacio circundante en el que podrían manifestarse efectos derivados de la dispersión de partículas y de la propagación del ruido. La selección de esta distancia

	constituye un criterio precautorio y operativo que permite considerar un margen espacial suficiente para evaluar la posible influencia directa de las actividades del proyecto sobre su entorno inmediato, sin extender innecesariamente el área de análisis hacia sectores urbanos que difícilmente presentarían una influencia directa. De esta manera, el AI complementa la escala regional definida mediante la RE, al concentrar el análisis de los posibles efectos del proyecto Torre Perse en su entorno inmediato. Cabe precisar que el radio de 300 m no deriva de una estimación de los niveles de ruido o de partículas que se registrarán durante la obra ni representa el alcance máximo de propagación de dichos efectos; corresponde a un ámbito espacial adoptado de manera precautoria para caracterizar y evaluar preventivamente los efectos potenciales de las actividades de demolición, excavación, construcción y movimiento de vehículos del proyecto sobre el entorno urbano inmediato y sus receptores más cercanos, principalmente viviendas y edificaciones colindantes.
Superficie de la Región Ecológica	**Región Ecológica (RE)** superficie de 360.82 ha **(Ver Plano III.4)** **Área de Influencia (AI)** superficie de 28.73 ha **(Ver Plano III.5)** **Área de Proyecto (AP)** superficie de 450 m^2 **(Ver Plano III.6)**

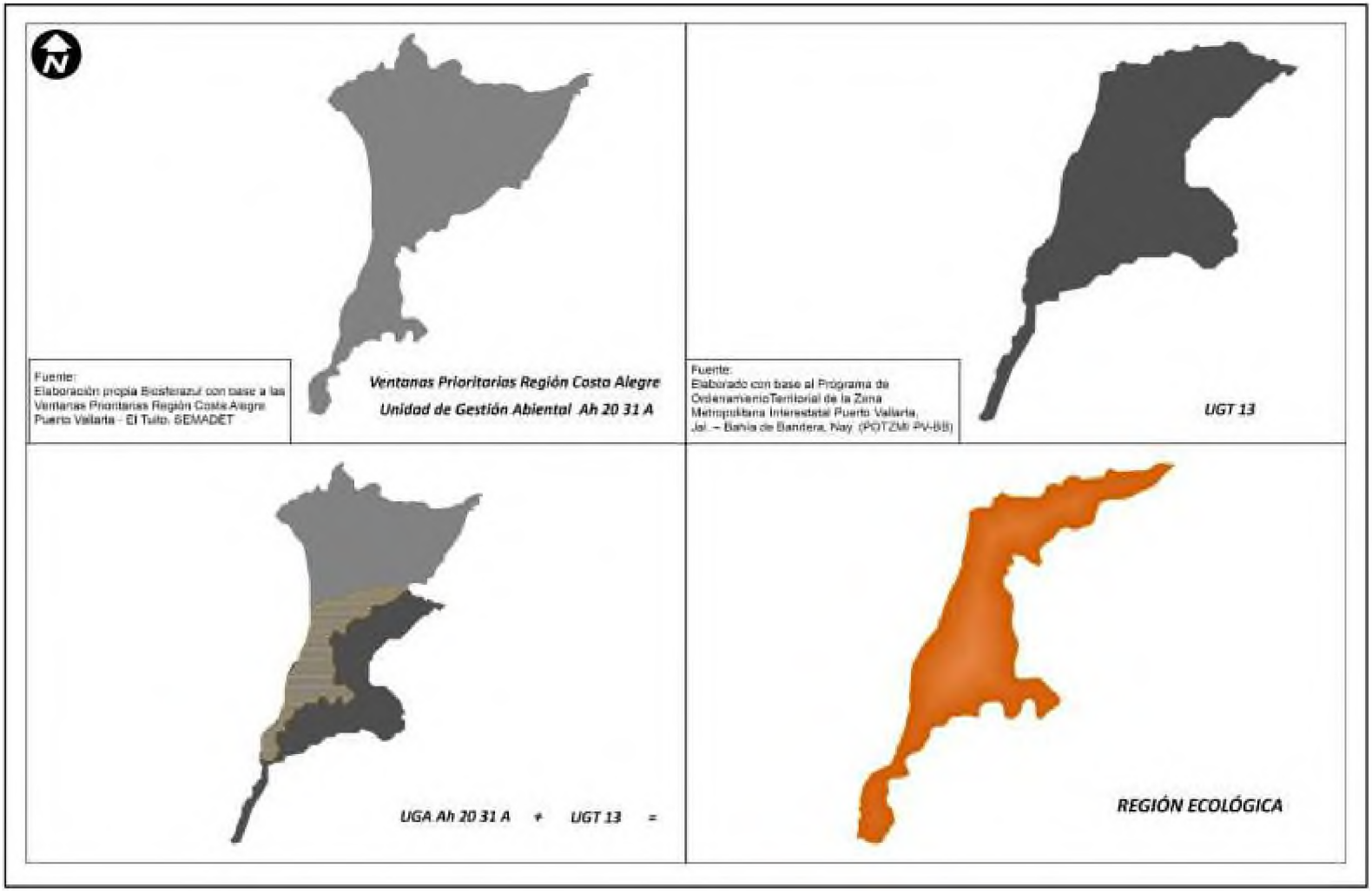
Plano III. 1 Unidad de Gestión Territorial 13



Plano III.2 Unidad de Gestión Ambiental Ah2031A



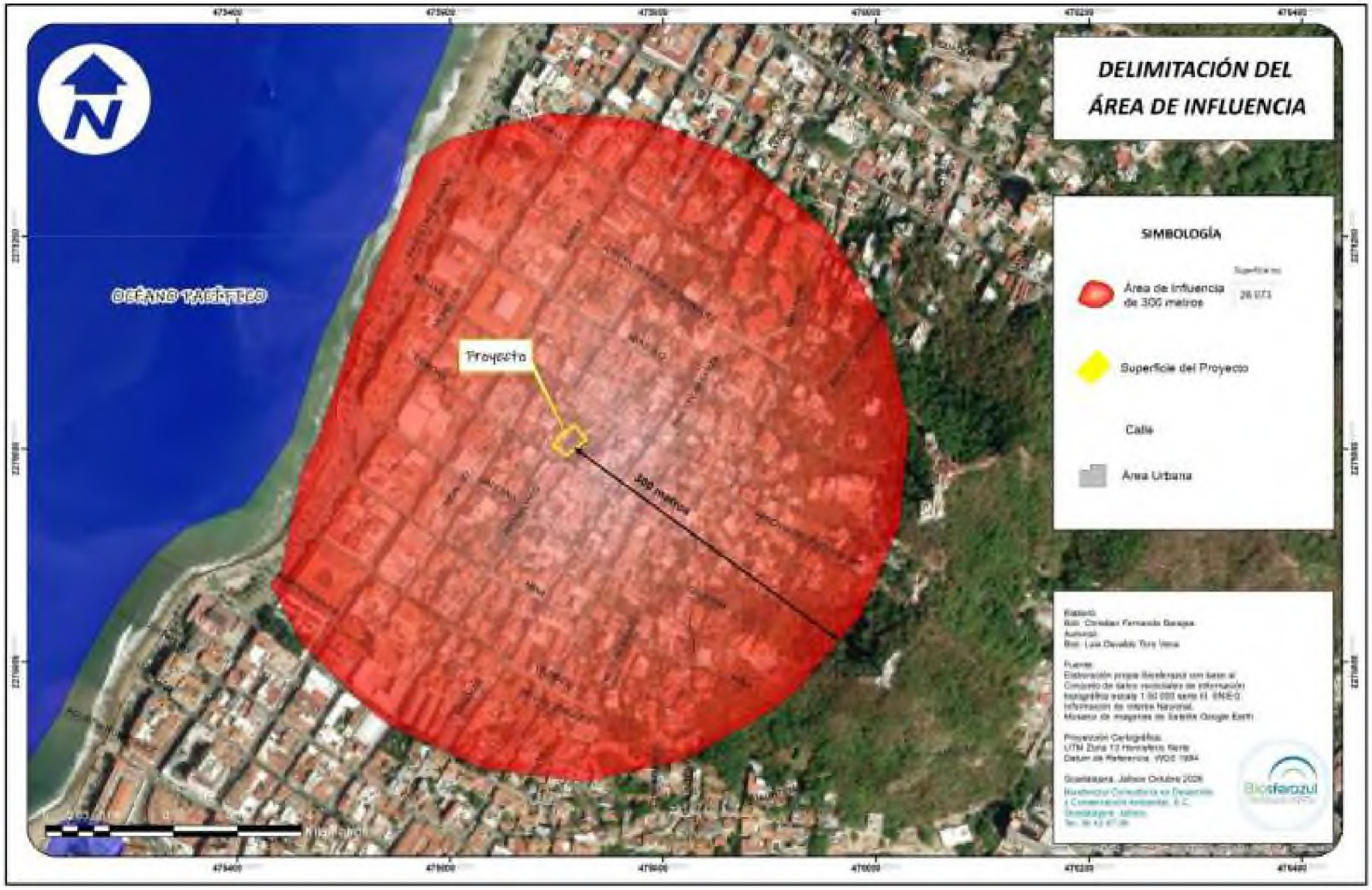
Plano III.3 Delimitación de la Región Ecológica por intersección de la UGT 13 y la UGA Ah2031A



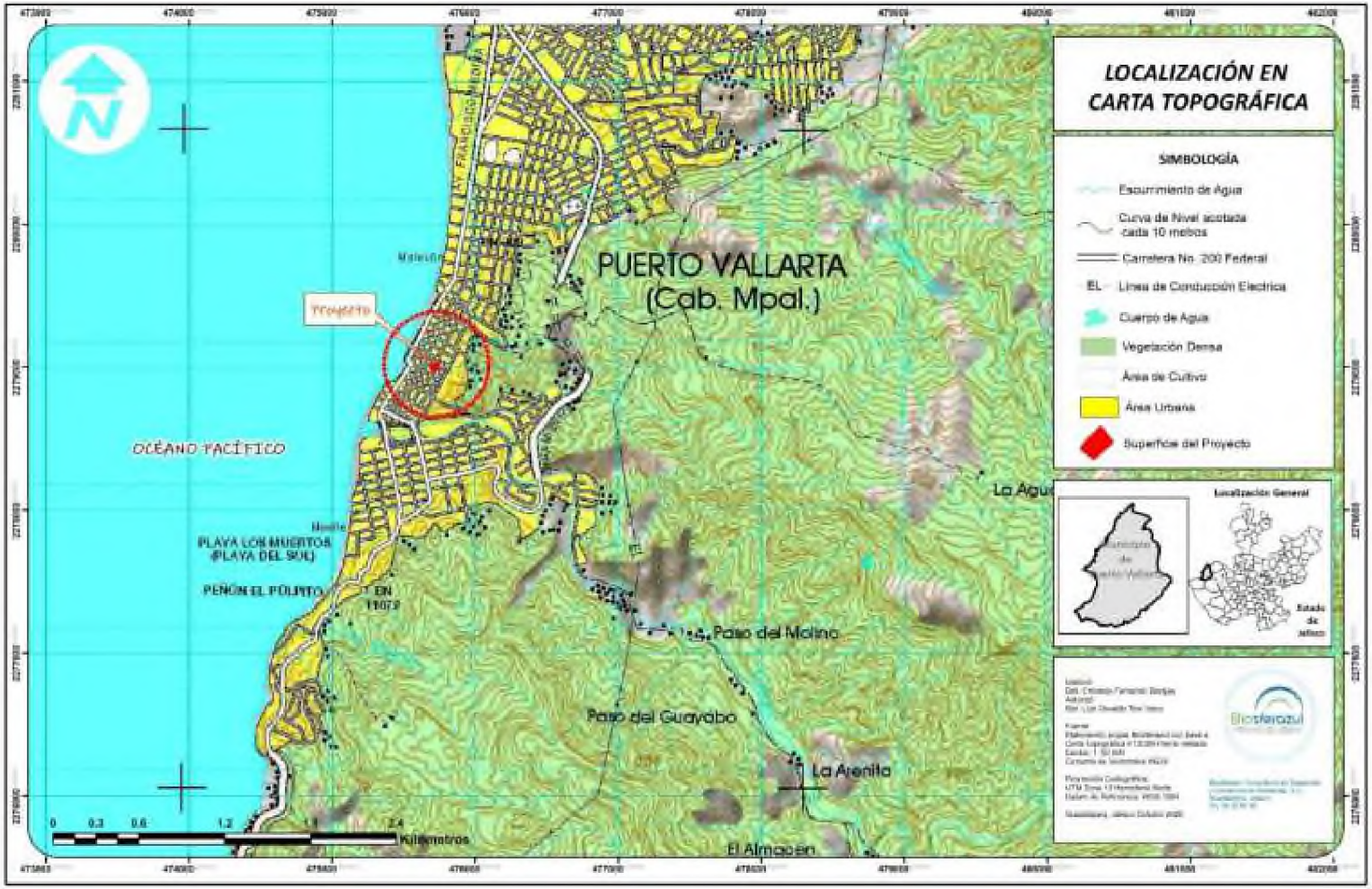
Plano III.4 Región Ecológica (RE) para el proyecto Torre Perse



Plano III.5 Delimitación del Área de Influencia (AI) para el proyecto Torre Perse



Plano III.6 Ubicación del Área del Proyecto (AP) Torre Perse



III.2 DESCRIPCIÓN DE LOS USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

Se consultó la información cartográfica de **INEGI Serie VII de Uso de Suelo y Vegetación** para caracterizar las condiciones actuales de la Región Ecológica y Área de Proyecto. En primera instancia, se describen los usos de suelo y tipos de vegetación identificados en esta clasificación.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de la **Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI, escala 1:250,000**, en la Región Ecológica se identifican las categorías de **Asentamientos** Humanos, Selva Mediana Subcaducifolia y Vegetación Secundaria Arbustiva de **Selva Mediana Subcaducifolia**. Debido a la escala de representación, esta clasificación proporciona una visión general de las coberturas del territorio, por lo que las superficies urbanizadas se representan de manera agregada **(Plano III.7)**. Mientras que el AP, la totalidad del predio corresponde a la categoría de **Asentamientos Humanos (**Plano III.8**).**

En esta clasificación, el uso de suelo predominante corresponde a "***Asentamientos Humanos***", con una superficie de **351.062 ha**, que se extiende prácticamente sobre la totalidad de la Región Ecológica. En contraste, en la clasificación de INEGI Serie I no se identificaban superficies correspondientes a esta categoría; en su lugar, predominaban superficies destinadas a actividades agrícolas. Por lo tanto, entre ambas clasificaciones se observa un cambio de **0 ha** a **351.062 ha** de **Asentamientos Humanos**, pasando esta categoría a constituir el uso de suelo dominante en la Región Ecológica. Cabe señalar que, debido a la escala 1:250,000 y a las diferencias de clasificación entre ambas series, la Serie I no representa como asentamiento humano al centro histórico de Puerto Vallarta, preexistente a dicha cartografía, por lo que la magnitud del cambio debe interpretarse como indicativa de la tendencia de urbanización y no como una cuantificación precisa de la superficie transformada.

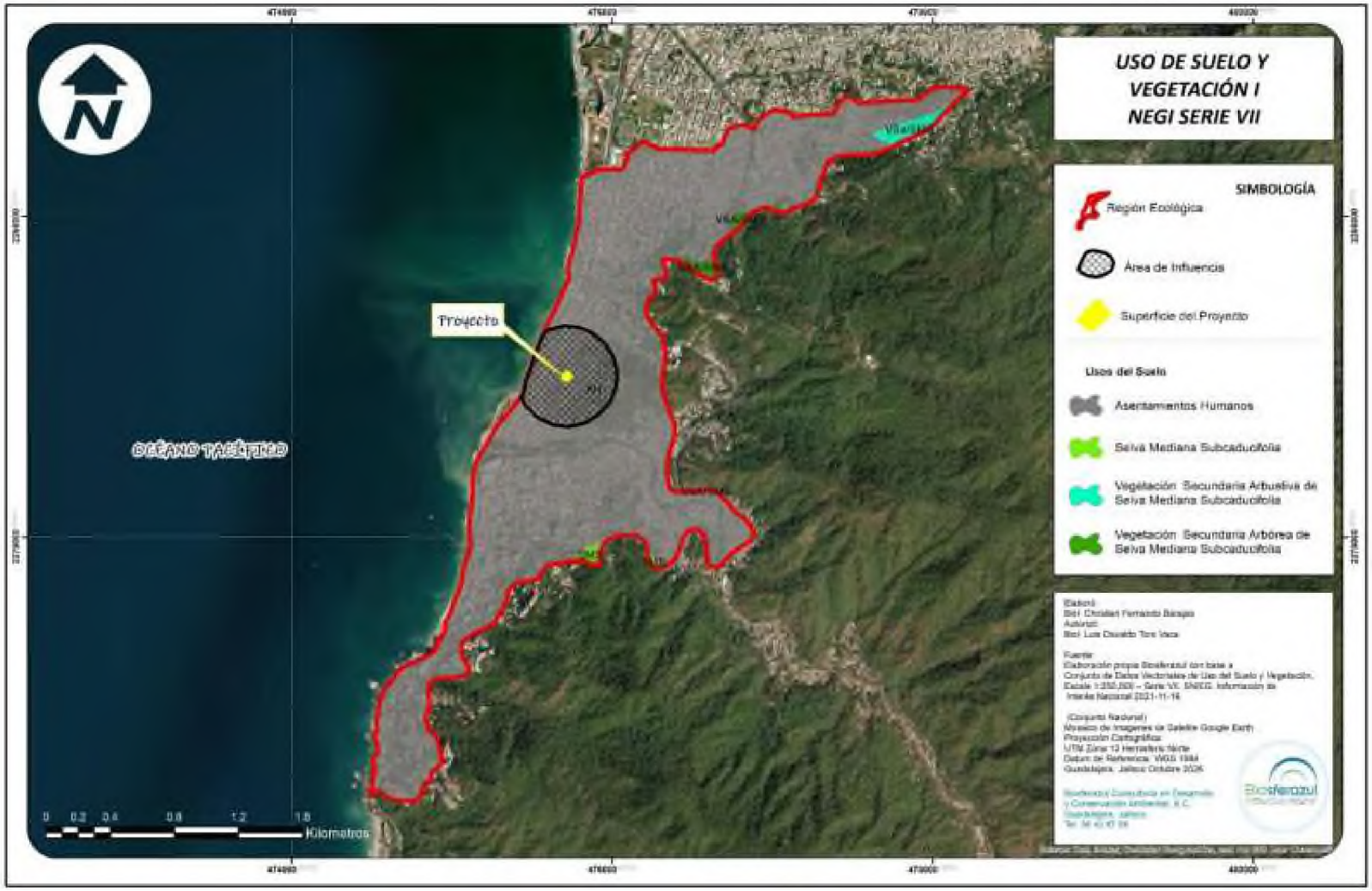
Este cambio refleja la transformación territorial registrada en Puerto Vallarta, donde el territorio pasó de presentar una condición predominantemente rural y agrícola a una configuración urbana asociada con el crecimiento de los asentamientos humanos, la infraestructura y las actividades vinculadas con el desarrollo turístico. La consolidación de Puerto Vallarta como destino turístico incrementó la demanda de vivienda, servicios, vialidades y equipamiento, favoreciendo la expansión de las superficies urbanizadas sobre terrenos que anteriormente presentaban usos agropecuarios.

Respecto a la vegetación forestal, esta se mantiene distribuida principalmente en la porción este de la Región Ecológica, en correspondencia con las áreas de relieve más accidentado. De acuerdo con la clasificación de INEGI Serie VII, además de la "***Selva Mediana Subcaducifolia***", se identifican superficies de **Vegetación Secundaria** Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia, que representan una etapa sucesional de la vegetación forestal **(Tabla III. 1).**

Tabla III. 1 Usos de suelo y vegetación de la RE del proyecto Torre Perse

	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA		
Área	**Nombre**	**Superficie (ha)**	**Descripción**
RE	Asentamientos humanos	351.062	Superficies ocupadas por centros de población y su infraestructura asociada, donde la cobertura natural ha sido modificada o sustituida por construcciones, vialidades y obras de urbanización destinadas al desarrollo de actividades habitacionales, comerciales, industriales, de servicios y equipamiento urbano
AP		0.045	
RE	Selva Mediana Subcaducifolia	1.903	Comunidad vegetal tropical de estructura arbórea media, en la que una proporción importante de los árboles pierde sus hojas durante la época seca. Se desarrolla principalmente en climas cálidos subhúmedos con marcada estacionalidad de lluvias y presenta una elevada diversidad de especies vegetales.
RE	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	7.856	Comunidades vegetales derivadas de la alteración o regeneración de la selva original, dominadas por arbustos y árboles jóvenes de especies características de la selva mediana subcaducifolia. Presenta una estructura más baja y abierta que la vegetación primaria y refleja procesos de disturbio y recuperación natural.

Plano III.7 Uso de suelo y vegetación INEGI SERIE VII



Plano III.8 Uso de suelo y vegetación para Área de Proyecto Torre Perse INEGI SERIE VII



III.3. COMPONENTES BIÓTICOS

III.3.1. Flora

Vegetación de Jalisco. Según Rzedowski (1978), de los 10 tipos de vegetación descritos para México, Jalisco cuenta con nueve: bosque de coníferas, bosque de Quercus, bosque espinoso, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, matorral xerófilo, pastizal y vegetación acuática y subacuática.

Riqueza de especies vegetales para Jalisco. Según Gudiño-Cano et al. (2025), reportaron que la flora vascular de Jalisco, incluyendo 242 familias, 1,623 géneros y un total de 7,110 especies. Dentro de este registro, mencionan que, de las 7,110 especies documentadas en Jalisco, 3,310 especies (46.6 %) se registraron como endémicas de México. Del total de especies en Jalisco, 412 fueron catalogadas como endémicas del estado. Por otra parte, hacen mención que en Jalisco se distribuyen 390 especies exóticas. Los municipios con mayor riqueza de especies fueron; *Autlán de Navarro*, *Cuautitlán de García Barragán* y *La Huerta*. Mientras que el municipio de **Puerto Vallarta** solamente se reportan ***729 especies***. En la siguiente tabla se muestran los 10 municipios más diversos del estado de Jalisco, los cuales representan el 72.9% del total de la flora reportada, es decir, 5,184 especies (**Tabla III. 2**).

Tabla III. 2 Municipios más diversos de Jalisco junto con Puerto Vallarta

Municipio	Especies
Autlán de Navarro	1,965
Cuautitlán de García Barragán	1,843
La Huerta	1,748
Zapopan	1,550
Guadalajara	1,458
Casimiro Castillo	1,355
San Sebastián del Oeste	1,313
Talpa de Allende	1,281
Cabo Corrientes	1,118
Tlajomulco de Zúñiga	920
Puerto Vallarta	**729**

Nota: Las especies puede compartirse con otros municipios, no se restringen al municipio

Vegetación de Puerto Vallarta. Según datos del Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco (IIEG), el uso de suelo y vegetación predominante en el municipio es vegetación secundaria con un **34.31 %** de su superficie, seguida de selva mediana con **26.25%**, bosque con **17.94%**, el

agropecuario cubre **9.28%**, los asentamientos humanos el **4.99%**, sabana **4.73%**, pastizal **1.62%**, selva baja **0.61%**, manglar **0.22%** y los cuerpos de agua **0.04%**. A partir de este contexto estatal y municipal, se procedió a integrar el listado florístico potencial correspondiente a las escalas de análisis definidas para el proyecto. Los detalles referentes a vegetación se pueden consultar en el **Anexo III.1** de la presente MIA.

III.3.1.1. Listado potencial

Para caracterizar la composición potencial de especies de plantas vasculares que pudieran encontrarse en la **Región Ecológica** (**RE**), **Área de Influencia** (**AI**) y **Área del Proyecto** (**AP**), se integró un listado potencial a partir de estudios florísticos realizados en localidades cercanas y con condiciones ambientales comparables. Como referencia para la región de estudio se utilizaron trabajos botánicos desarrollados en la costa occidental de México.

Ramírez-Delgadillo y Cupul-Magaña (1999) realizaron un estudio florístico en la región de la Bahía de Banderas, compartida por los estados de Jalisco y Nayarit. Asimismo, Bravo-Bolaños et al. (2016) analizaron la composición y estructura de las comunidades arbóreas y arbustivas de la zona costera del municipio de Bahía de Banderas, colindante con Puerto Vallarta. Como fuente complementaria se consultó el inventario de la flora vascular de Jalisco, México, publicado por Gudiño-Cano et al. (2025), con el propósito de ampliar la representación de especies potenciales para el área de estudio.

Adicionalmente, se consultó el libro ***Árboles de Puerto Vallarta***, publicado por la Universidad de Guadalajara, con el propósito de diferenciar las especies de arbolado urbano y ornamental que pudieran estar presentes en el entorno urbano de aquellas con potencial de ocurrencia natural en la región y evitar una sobreestimación de la flora potencial.

El listado final se organizó alfabéticamente por **familia, nombre científico y nombre común**, e incorpora la **forma biológica** (**FB**) de cada especie: Árbol (A), Arbusto (Ar), Árbol con porte arbustivo (Ar/A), Herbácea (H), Herbácea trepadora (Ht) y Epífita (EP), así como su categoría de protección conforme a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Diversidad reportada en el listado potencial de flora

El listado potencial comprende **183 especies** con presencia potencial en la Región Ecológica. Considerando las condiciones predominantemente urbanizadas de la Región Ecológica, el Área de Influencia y el Área del Proyecto, este listado incluye especies nativas y exóticas asociadas con arbolado urbano, jardines, áreas verdes y vegetación ornamental (**Tabla III. 3**).

Considerando conjuntos anidados, para el **Área de Influencia** se determinaron **77 especies** con presencia potencial, mientras que para el **Área del Proyecto** se determinaron **7 especies**, de las 183 incluidas en el listado potencial (**Figura III. 1**).

La asignación de presencia potencial al Área del Proyecto no equivale a un registro de campo. De acuerdo con la verificación de campo documentada en el Anexo III.1.1, en el patio del predio se identificaron individuos de palma cocotera (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa × paradisiaca*), mango (*Mangifera indica*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), palma areca (*Chrysalidocarpus lutescens*) y papaya (*Carica papaya*), todos de carácter cultivado u ornamental. Por su parte, el plano de vegetación existente del predio, de fecha 28 de septiembre de 2026, registra seis individuos arbóreos: tres palmas cocoteras, dos nanches y un mango. De las siete especies con presencia potencial asignada al AP, *Cecropia obtusifolia* no fue registrada en el predio.

Tabla III. 3 Listado potencial de flora

Familia	Especie	Nombre común	FB	Origen	NOM-059	Presencia
Acanthaceae	*Ruellia simplex*	Petunia Mexicana	H	Nativa	-	RE/AI
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale*	Marañón	A	Exótico	-	RE/AI
	Mangifera indica	Mango	A	Exótico	-	RE/AI/AP
	Spondias purpurea	Ciruelo	A	Nativa	-	RE/AI
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanábana	A	Nativa	-	RE
Apocynaceae	*Cascabela thevetia*	Venenillo	Ar	Nativa	-	RE
	Catharanthus roseus	Jabonera de Madagascar	H	Exótico-invasor	-	RE/AI
	Plumeria rubra	Flor de mayo	Ar/A	Nativa	-	RE
	Thevetia ahouai	Acotope	Ar	Nativa	-	RE
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Zapotillo	A	Nativa	-	RE
Araucariaceae	*Araucaria heterophylla*	Pino de los tontos	A	Exótico	-	RE
Arecaceae	*Acrocomia aculeata*	Guacoyul	A	Nativa	-	RE
	Adonidia merrillii	Palma de Manila	A	Exótico	-	RE
	Areca catechu	Palma de betel	A	Exótico	-	RE
	Bismarckia nobilis	Palma plateada	A	Exótico	-	RE
	Caryota mitis	Palma cola de pescado	Ar	Exótico	-	RE
	Chrysalidocarpus lutescens	Palma areca	Ar	Exótico	-	RE/AI/AP

Familia	Especie	Nombre común	FB	Origen	NOM-059	Presencia
	Cocos nucifera	Coco	A	Exótico	-	RE/AI/AP
	Hyophorbe lagenicaulis	Palma cuello de botella	Ar	Exótico	-	RE/AI
	Roystonea regia	Palma botella	A	Nativa	Pr	RE
	Syagrus romanzoffiana	Palma plumosa	A	Exótico	-	RE/AI
	Washingtonia robusta	Palma de abanico	A	Nativa	-	RE
Araceae	*Dieffenbachia seguine*	Hoja de coche	H	Nativa/ornamental	A	RE/AI
Aristolochiaceae	*Aristolochia taliscana*	Guaco	Ht	Nativa	-	RE/AI
Asparagaceae	*Yucca elephantipes*	Izote	A	Nativa	-	RE
Asteraceae	*Adenophyllum squamosum*	Árnica	H	Endémica/Mex	-	RE/AI
Asteraceae	*Ageratum houstonianum*	Yerba de zopilote	H	Nativa	-	RE/AI
	Bidens reptans	Manzanilla Trepador	H	Nativa	-	RE/AI
	Chromolaena collina	Hierba del ángel	H	Nativa	-	RE/AI
	Cosmos sulphureus	Mirasol amarillo	H	Nativa	-	RE/AI
	Dahlia coccinea	Dalia roja	H	Nativa	-	RE/AI
	Galinsogeopsis spilanthoides	Manzanilla	H	Nativa	-	RE/AI
	Melampodium divaricatum	Acahual Amarillo	H	Nativa	-	RE/AI
	Pluchea salicifolia	Jarilla cimarrona	Ar	Endémica/Mex	-	RE
	Simsia lagasceiformis	Acahualillo tropical	H	Nativa	-	RE/AI
	Sphagneticola trilobata	Botoncillo	H	Nativa	-	RE/AI
	Tithonia diversifolia	Acahual	H	Nativa	-	RE/AI
	Tridax procumbens	Hierba de toro	H	Nativa	-	RE/AI
Bignoniaceae	*Roseodendron donnell-smithii*	Primavera	A	Nativa	-	RE
	Spathodea campanulata	Tulipán africano	A	Exótico-invasor	-	RE/AI
	Tabebuia rosea	Rosamorada	A	Nativa	-	RE
	Tecoma stans	Tronadora	Ar	Nativa	-	RE
Bixaceae	*Bixa orellana*	Achiote	Ar	Nativa	-	RE
Boraginaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	A	Nativa	-	RE
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Papelillo	A	Nativa	-	RE
Cactaceae	*Opuntia cochenillifera*	Nopal de la cochinilla	Ar	Endémica/Mex	-	RE
	Selenicereus undatus	Pitahaya	Ar	Nativa	-	RE
Cannaceae	*Canna indica*	Bandera Española	H	Exótico	-	RE/AI
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	Ar	Nativa	-	RE/AI/AP
Cleomaceae	*Cleome viscosa*	Cola de rata	H	Exótico	-	RE/AI
Combretaceae	*Terminalia buceras*	Olivo negro	A	Nativa	-	RE
	Terminalia catappa	Almendro malabar	A	Exótico-invasor	-	RE
Commelinaceae	*Commelina erecta*	Cantillo	H	Nativa	-	RE/AI
	Tradescantia pallida	Niña En Barco	H	Nativa	-	RE/AI
Convolvulaceae	*Camonea umbellata*	Moradilla	Ht	Nativa	-	RE/AI
	Ipomoea alba	Amole	Ht	Nativa	-	RE/AI

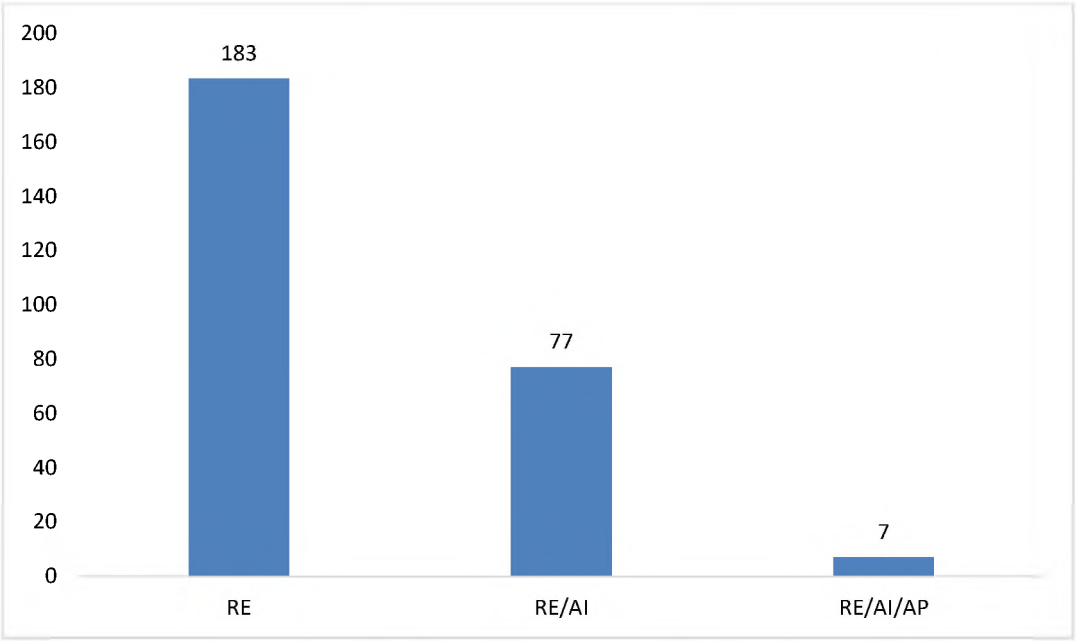
Familia	Especie	Nombre común	FB	Origen	NOM-059	Presencia
	Ipomoea neei	-	Ht	Nativa	-	RE/AI
	Ipomoea nil	Amol	Ht	Nativa	-	RE/AI
	Ipomoea quamoclit	Bandera Española	Ht	Nativa	-	RE/AI
	Ipomoea trifida	Trompetilla Rosa	Ht	Nativa	-	RE/AI
Cucurbitaceae	*Cucurbita argyrosperma*	Calabaza de Castilla	Ht	Nativa	-	RE/AI
	Cucurbita moschata	Calabacita amarilla	Ht	Nativa	-	RE/AI
	Momordica charantia	Pepino Cimarrón	Ht	Exótico	-	RE
Cyperaceae	*Cyperus esculentus*	Cebollín	H	Exótico	-	RE/AI
	Cyperus odoratus	Hierba del Zopilote	H	Exótico	-	RE/AI
	Cyperus rotundus	Cebollín	H	Exótico	-	RE/AI
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus aconitifolius*	Mala mujer	Ar	Nativa	-	RE
	Euphorbia graminea	Golondrina	H	Nativa	-	RE/AI
	Euphorbia hirta	Golondrina	H	Nativa	-	RE/AI
	Hippomane mancinella	Árbol de la muerte	A	Nativa	-	RE
	Hura polyandra	Habillo	A	Nativa	-	RE
	Jatropha multifida	Planta de coral	Ar	Nativa	-	RE
	Manihot grahamii	Falso cafeto	Ar	Exótico	-	RE/AI
	Ricinus communis	Higuerilla	Ar	Exótico-invasor	-	RE/AI
Fabaceae	*Albizia lebbeck*	Cabellos de ángel	A	Exótico	-	RE
	Arachis pintoi	Manicillo	H	Exótico	-	RE
	Bauhinia variegata	Pata de vaca	A	Exótico	-	RE/AI
	Caesalpinia pulcherrima	Tabachín del monte	Ar	Nativa	-	RE
	Cassia fistula	Lluvia de oro	Ar/A	Exótico	-	RE/AI
	Centrosema plumieri	Gallito	Ht	Nativa	-	RE
	Centrosema pubescens	Gallitos	Ht	Nativa	-	RE
	Centrosema sagittatum	-	Ht	Nativa	-	RE
	Delonix regia	Framboyán de Madagascar	A	Exótico	-	RE/AI
	Desmodium tortuosum	Cadillo	H	Nativa	-	RE
	Enterolobium cyclocarpum	Parota	A	Nativa	-	RE
	Hesperalbizia occidentalis	Palo de escopeta	A	Endémica/Mex	A	RE
	Hymenaea courbaril	Cuapinol	A	Nativa	-	RE
	Inga vera	Jinicuil	A	Nativa	-	RE
	Leucaena leucocephala	Guaje	A	Nativa	-	RE
	Macroptilium atropurpureum	Chorequillo	Ht	Nativa	-	RE
	Mimosa albida	Dormilona grande	Ar	Nativa	-	RE
	Mimosa diplotricha	Rascapetate	Ar	Nativa	-	RE
	Mimosa pigra	Zarza negra	Ar	Nativa	-	RE
	Mimosa quadrivalvis	Mimosa	Ar	Nativa	-	RE
	Pithecellobium dulce	Guamúchil	A	Nativa	-	RE

Familia	Especie	Nombre común	FB	Origen	NOM-059	Presencia
	Pithecellobium lanceolatum	Conchil	A	Nativa	-	RE
	Ramirezella strobilophora	Choreque	Ht	Nativa	-	RE
	Rhynchosia precatoria	Ojo de pajarito	Ht	Nativa	-	RE
	Tamarindus indica	Tamarindo	A	Exótico	-	RE/AI
	Vachellia hindsii	Carretadera	A	Nativa	-	RE
	Vachellia macracantha	Concha	A	Nativa	-	RE
Goodeniaceae	*Scaevola taccada*	Mokal de la India	Ar	Exótico	-	RE
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraíso	H	Nativa	-	RE
Heliotropiaceae	*Euploca procumbens*	Cola de Alacrán	H	Nativa	-	RE
	Heliotropium indicum	Cola de Alacrán	H	Exótico	-	RE
Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca asiática	A	Exótico	-	RE/AI
Lauraceae	*Cinnamomum verum*	Canelo	A	Exótico	-	RE
	Persea americana	Aguacate	A	Nativa	-	RE
Lythraceae	*Cuphea hyssopifolia*	Falso brezo mexicano	H	Nativa	-	RE
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanche	A	Nativa	-	RE/AI/AP
	Malpighia glabra	Capulín	Ar/A	Nativa	-	RE
Malvaceae	*Anoda cristata*	Alache	H	Nativa	-	RE/AI
	Ceiba pentandra	Ceiba	A	Nativa	-	RE
	Corchorus aestuans	Traquitraqui	H	Nativa	-	RE
	Guazuma ulmifolia	Guásima	A	Nativa	-	RE
	Heliocarpus terebinthinaceus	Cicuito	A	Nativa	-	RE
	Herissantia crispa	Hierba del Campo	H	Nativa	-	RE
	Malachra alceifolia	Molondrón Cimarrón	H	Nativa	-	RE
	Melochia pyramidata	Escobilla	H	Nativa	-	RE
	Pachira aquatica	Zapote de agua	A	Nativa	-	RE
	Sida glabra	Escoba	H	Nativa	-	RE
	Sida rhombifolia	Tlalamate	H	Exótico	-	RE
	Taliparíti tiliaceum	Majagua	Ar/A	Nativa	-	RE
	Triumfetta semitriloba	Mozote	H	Nativa	-	RE
	Waltheria indica	Taoacola	H	Nativa	-	RE/AI
Martyniaceae	*Proboscidea louisianica*	Toritos	H	Nativa	-	RE
Meliaceae	*Azadirachta indica*	Neem de la India	A	Exótico-invasor	-	RE/AI
	Cedrela odorata	Cedro	A	Nativa	Pr	RE
	Swietenia humilis	Caoba del Pacífico	A	Nativa	-	RE
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol del pan del Pacífico	A	Exótico	-	RE
	Artocarpus heterophyllus	Yaca	A	Exótico	-	RE
	Ficus benjamina	Laurel de la India	A	Exótico	-	RE/AI
	Ficus binnendykii	-	A	Exótico	-	RE
	Ficus elastica	Hule asiático	A	Exótico	-	RE/AI

Familia	Especie	Nombre común	FB	Origen	NOM-059	Presencia
	Ficus insipida	Matapalo	A	Nativa	-	RE
	Ficus lapathifolia	Amate de hoja ancha	A	Endémica/Mex	-	RE
	Ficus maxima	Amate prieto	A	Nativa	-	RE
	Ficus microcarpa	Yucateco	A	Exótico	-	RE
	Ficus obtusifolia	Higuerilla	A	Nativa	-	RE
Moringaceae	*Moringa oleifera*	Moringa de la India	Ar	Exótico-invasor	-	RE/AI
Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Capulín	Ar	Nativa	-	RE
Musaceae	*Musa x paradisiaca*	Plátano	Ar	Exótico	-	RE/AI/AP
Myrtaceae	*Eugenia uniflora*	Pitanga	A	Exótico	-	RE/AI
	Psidium guajava	Guayabo	Ar/A	Nativa	-	RE
	Syzygium cumini	-	A	Exótico	-	RE/AI
Namaceae	*Wigandia urens*	Chichicastle manso	Ar	Nativa	-	RE
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra*	Buganvilla	Ar	Exótico	-	RE/AI
	Mirabilis jalapa	Maravilla	H	Nativa	-	RE
Oxalidaceae	*Oxalis dehradunensis*	-	H	Exótico	-	RE/AI
Pandanaceae	*Pandanus tectorius*	Palma Australiana de Hala	Ar	Exótico	-	RE
Passifloraceae	*Turnera ulmifolia*	Hierba Damiana	H	Nativa	-	RE
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Dormilona	H	Nativa	-	RE
Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	Mazorquilla	H	Nativa	-	RE
Plumbaginaceae	*Plumbago zeylanica*	Aretitos	H	Nativa	-	RE
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiático gigante	H	Exótico-invasor	-	RE
	Bambusa oldhamii	Bambú gigante	A	Exótico	-	RE
	Cenchrus echinatus	Zacate Cadillo	H	Nativa	-	RE/AI
	Chloris gayana	Zacate de Rodas	H	Exótico	-	RE/AI
	Chloris virgata	Barbas de Indio	H	Nativa	-	RE/AI
	Cymbopogon citratus	Pasto Limón	H	Exótico	-	RE/AI
	Cynodon dactylon	Gallitos	H	Exótico	-	RE/AI
	Dichanthium annulatum	Zacate Angleton	H	Exótico	-	RE/AI
	Eleusine indica	Escobilla de la India	H	Exótico	-	RE/AI
	Lasiacis divaricata	Bambú silvestre	H	Nativa	-	RE/AI
	Megathyrsus maximus	Camalote	H	Exótico	-	RE/AI
	Melinis repens	Pasto africano	H	Exótico	-	RE/AI
Polygonaceae	*Antigonon leptopus*	San Miguelito	Ht	Nativa	-	RE
	Coccoloba uvifera	Uvero	Ar	Nativa	-	RE
Rubiaceae	*Morinda citrifolia*	Noni asiático	Ar	Exótico	-	RE/AI
Rutaceae	*Citrus × aurantiifolia*	Lima chichona	Ar/A	Exótico	-	RE/AI
	Citrus × limon	Limón	Ar/A	Exótico	-	RE/AI
	Murraya paniculata	Limonaria	Ar	Exótico	-	RE/AI
Salicaceae	*Homalium racemosum*	Palo de piedra	A	Nativa	-	RE

Familia	Especie	Nombre común	FB	Origen	NOM-059	Presencia
	Salix humboldtiana	Sauce	A	Nativa	-	RE
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito*	Caimito	A	Exótico	-	RE
Simaroubaceae	*Simarouba amara*	Aceituno	A	Nativa	-	RE
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumo	A	Nativa	-	RE/AI/AP
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco Negritos	Ar	Nativa	-	RE
	Lantana horrida	Cinco Negritos	Ar	Nativa	-	RE
	Lippia origanoides	Orégano de monte	H	Nativa	-	RE
	Lippia umbellata	Hierba dulce	Ar	Nativa	-	RE
	Stachytarpheta jamaicensis	Hoja de corrimiento	H	Nativa	-	RE
Vitaceae	*Cissus verticillata*	Tripa de zopilote	Ht	Nativa	-	RE/AI

Figura III. 1 Número de especies con presencia potencial en la Región Ecológica, Área de Influencia y Área del Proyecto

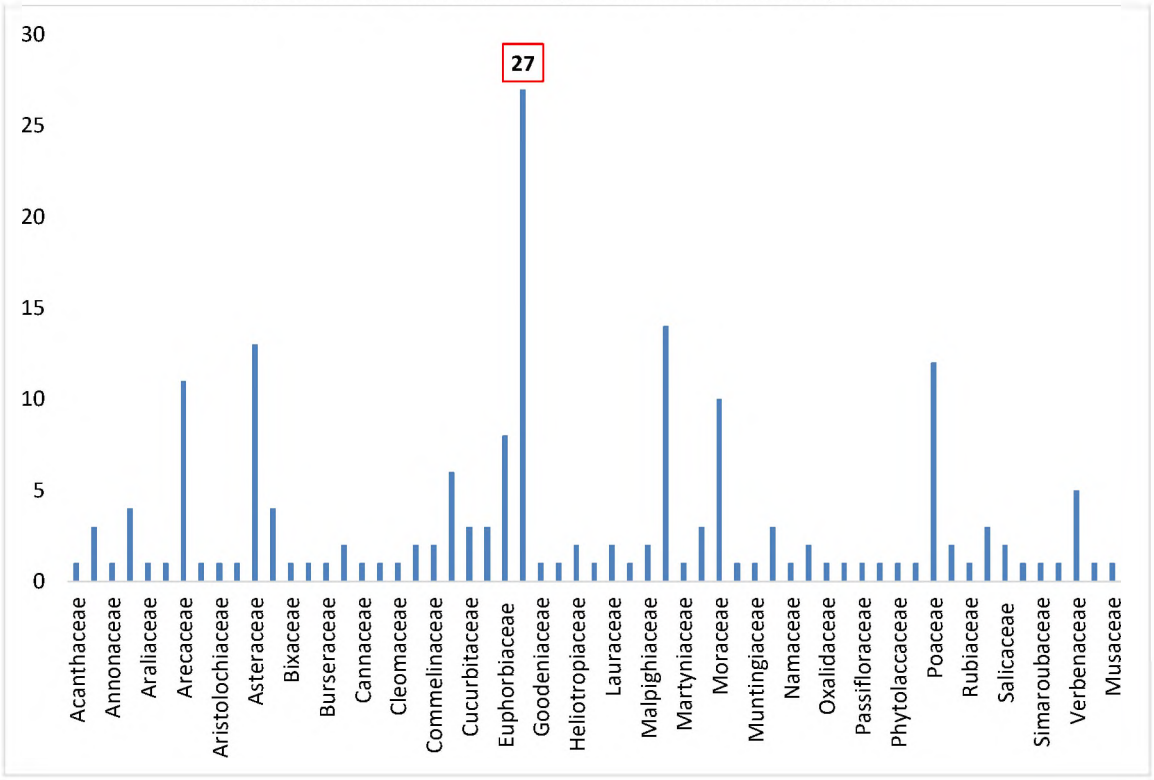


Nota. Las especies consideradas para el Área de Influencia (AI) forman parte del conjunto de especies potenciales de la Región Ecológica (RE), mientras que las especies consideradas para el Área del Proyecto (AP) forman parte tanto del conjunto de la RE como del AI. Por lo tanto, los valores representados corresponden a conjuntos anidados y no son acumulativos.

En total, las especies incluidas en el listado potencial se distribuyeron en **59 familias botánicas**. La familia **Fabaceae** presentó la mayor riqueza, con **27 especies**, seguida de **Malvaceae**, con 14 especies; **Asteraceae**, con 13; y **Poaceae**, con 12 especies. La representación de estas familias se relaciona con la diversidad de especies que pueden presentarse en el entorno urbano y sus áreas circundantes, donde además de especies nativas se incorporan especies ornamentales, cultivadas y

utilizadas en jardinería. Esta condición contribuye a una composición florística heterogénea, con especies de diferentes formas de crecimiento y requerimientos ambientales (**Figura III. 2**).

Figura III. 2 Familias botánicas representativas en el listado potencial



Riqueza Específica por Estrato de Vegetación

La mayor riqueza específica correspondió al estrato herbáceo, con un total de 77 especies, de las cuales 18 corresponden a herbáceas trepadoras (Ht) y 59 a herbáceas terrestres (H). Por su parte, el estrato arbóreo (A) está integrado por 66 especies, mientras que el estrato arbustivo (Ar) comprende 33 especies. Las 7 especies restantes pueden clasificarse tanto dentro del estrato arbustivo como del arbóreo (Ar/A): *Plumeria rubra, Cassia fistula, Malpighia glabra, Taliparitiliaceum, Psidium guajava, Citrus × aurantiifolia* y *Citrus × limon*.

Para facilitar la interpretación de los criterios utilizados para la clasificación de las especies por estrato, a continuación, se presenta una figura con las definiciones correspondientes al Glosario Botánico de Nancy P. Moreno (**Figura III. 3 y Figura III. 4**).

Figura III. 3 Ejemplo de forma arbórea y arbustivo

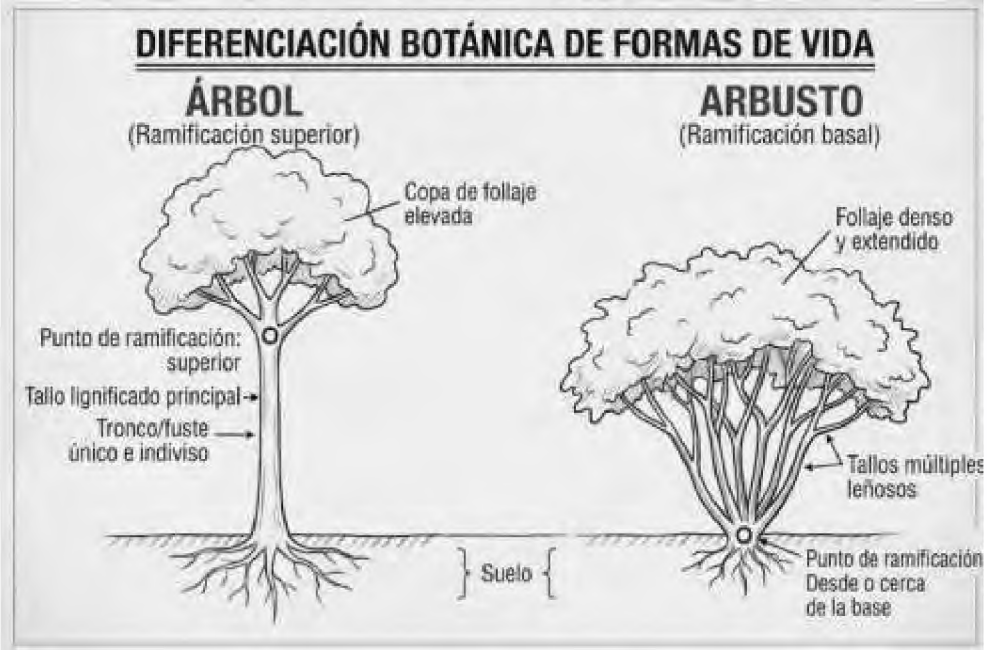
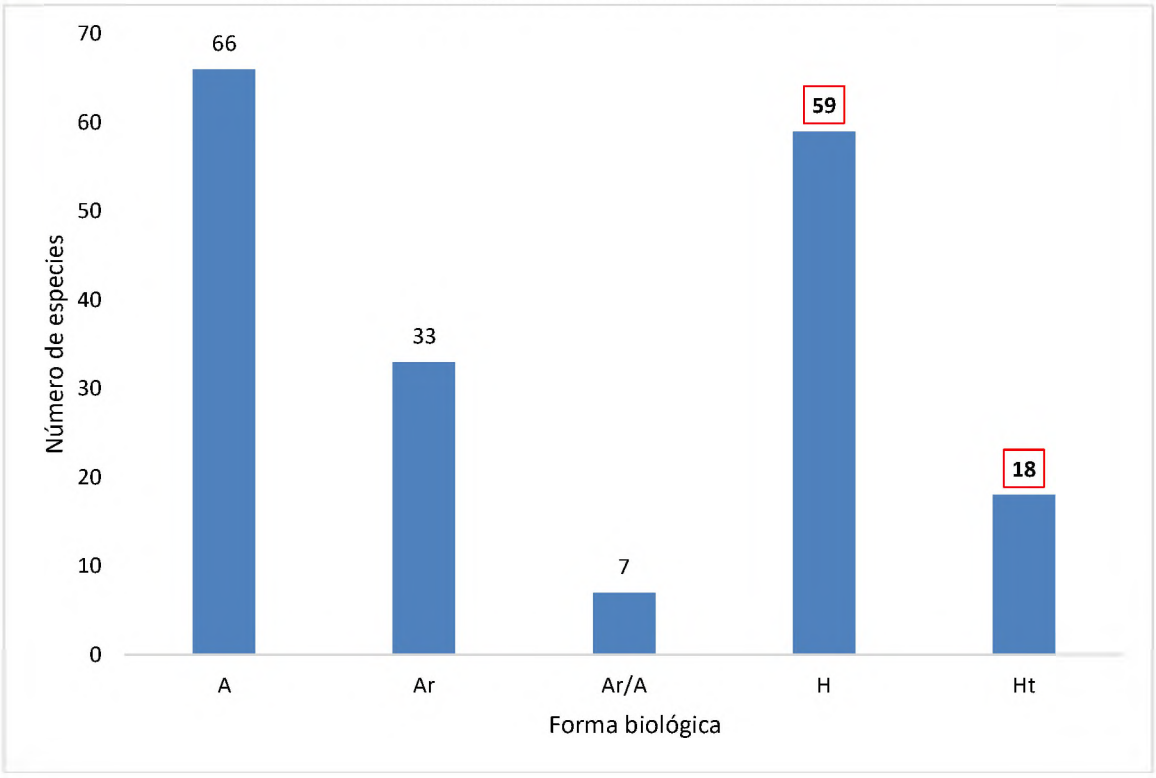


Figura III. 4 Forma biológica con más especies en el listado florístico



Especies bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010

De las **183 especies** integradas en el listado florístico potencial para la Región Ecológica, se identificaron cuatro especies incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Hesperalbizia occidentalis* y *Dieffenbachia seguine*, en categoría Amenazada (A); *Roystonea regia* y *Cedrela odorata*, en categoría Sujeta a Protección Especial (Pr) (**Tabla III. 4**).

La inclusión de estas especies en el listado corresponde a su presencia potencial dentro del contexto regional y no implica su registro dentro del Área del Proyecto.

- *Roystonea regia* se encuentra con el estatus de **Sujeta a protección especial** (**Pr**).
- *Dieffenbachia seguine* se encuentra con el estatus de **Amenazada** (**A**).
- *Hesperalbizia occidentalis* se encuentra bajo la categoría de **Amenazada** (**A**).
- *Cedrela odorata* se encuentra con el estatus de **Sujeta a protección especial** (**Pr**).
- El resto de las especies (179), no se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Tabla III. 4 Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Familia	Especie	Nombre común	FB	Origen	NOM-059	Presencia
Arecaceae	*Roystonea regia*	Palma botella	A	Nativa	Pr	RE
Araceae	*Dieffenbachia seguine*	Hoja de coche	H	Nativa/ornamental	A	RE/AI
Fabaceae	*Hesperalbizia occidentalis*	Palo de escopeta	A	Endémica/Mex	A	RE
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	A	Nativa	Pr	RE

Las cuatro especies anteriores forman parte del listado potencial regional; sin embargo, durante la verificación directa del Área del Proyecto no se identificaron ejemplares de estas especies. Por lo tanto, su consideración en el estudio responde al contexto florístico regional y a su relevancia normativa, sin que se prevea afectación sobre ejemplares de dichas especies.

No obstante, el predio presenta vegetación cultivada y ornamental asociada al uso del patio, la cual no conforma una comunidad de vegetación forestal conforme a la caracterización del Anexo III.1.1. La preparación del sitio implicará la remoción de dichos individuos, para lo cual el Capítulo I prevé la obtención del permiso municipal correspondiente, y el Capítulo IV contempla la reubicación de los individuos de palma susceptibles de trasplante a las áreas ajardinadas del proyecto (medida M4). En consecuencia, sí se prevé una afectación puntual sobre individuos vegetales cultivados, cuya atención se desarrolla en el Capítulo IV.

III.3.1.2. Comparación del Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie VII y confirmación en campo

La Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI, a escala 1:250,000, se utilizó para identificar las categorías generales de cobertura de la Región Ecológica (RE). Conforme a esta fuente, la RE, el Área de Influencia (AI) y el Área del Proyecto (AP) se encuentran clasificadas principalmente como **Asentamientos Humanos (AH)**. Esta clasificación refleja el carácter urbano de Puerto Vallarta; sin embargo, debido a la escala cartográfica, no permite distinguir los usos específicos ni las condiciones particulares de vegetación en cada superficie.

La RE comprende las colonias Agua Azul, 5 de diciembre, Zona Hotelera, El Caloso, Cerro, Centro, Las Canoas, Buenos Aires, Benito Juárez, El Remance, Emiliano Zapata, Alta Vista, Amapas, Amapas-Conchas Chinas, Conchas Chinas, Lázaro Cárdenas, Ramblases, La Pedrera, Bugambilias, La Herradura, Lomas del Pedregal y López Mateos. En conjunto, estas colonias conforman un entorno predominantemente urbanizado, con usos habitacionales, turísticos, comerciales y de servicios, además de vialidades e infraestructura urbana. El AI comprende únicamente las colonias Centro y

Cerro, mientras que el AP se localiza en la colonia Centro, en la calle Corona número 295, esquina con Matamoros, dentro del centro histórico de la ciudad (Capítulo I).

La revisión cartográfica se complementó con imágenes satelitales y la verificación de las condiciones del sitio, con el propósito de distinguir la cobertura general registrada por INEGI de los usos y elementos vegetales observables en campo. En el entorno urbano predominan las edificaciones, vialidades y superficies intervenidas; la vegetación se encuentra principalmente asociada con espacios ajardinados y elementos ornamentales, cuya presencia y distribución varían entre los sectores analizados.

En términos de cobertura vegetal, la clasificación de Asentamientos Humanos no implica la ausencia absoluta de vegetación, sino que identifica el predominio de superficies urbanizadas. Por ello, la evaluación del AP debe considerar las condiciones observadas directamente en el área de intervención y diferenciar los elementos vegetales existentes en las superficies destinadas a las obras de aquellos ubicados en predios y espacios colindantes.

Con base en la información cartográfica y la revisión del sitio, la comparación permite establecer el predominio de usos urbanos en la RE, el AI y el AP, aunque con diferencias locales en la presencia de vegetación y en la intensidad de la ocupación del suelo. La caracterización de la cobertura vegetal y la identificación de los elementos florísticos registrados en la Región Ecológica y el Área del Proyecto se presentan con mayor detalle en *el* ***Anexo III.1.1. Análisis de Flora de la Región Ecológica y del Área del Proyecto***.

III.3.2. Fauna

III.3.2.1. Listado potencial

Para la caracterización de la fauna potencial asociada al proyecto se realizó un estudio de escritorio mediante la recopilación y análisis de información bibliográfica, científica y técnica, así como de bases de datos especializadas. Debido a que el proyecto se desarrolla en una zona urbana en el centro en dónde predominan Inmuebles de Valor Artístico Ambiental, en donde predomina el componente urbano el objetivo fue identificar las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos que han sido documentados para Puerto Vallarta y que presentan asociación con hábitats urbanos

que pudieran encontrarse en la Región Ecológica (RE), el Área de Influencia (AI) o el Área del Proyecto (AP).

La recopilación de información incluyó la revisión de publicaciones científicas, estudios faunísticos realizados en Puerto Vallarta, documentos técnicos y fuentes especializadas, complementada con la consulta de bases de datos como CONABIO, Enciclovida, iNaturalist, eBird y Avibase, entre otras. Asimismo, se utilizaron registros georreferenciados disponibles en plataformas de ciencia ciudadana para precisar la distribución conocida de las especies y apoyar la evaluación de su posible ocurrencia en el entorno del proyecto. Para la selección de las especies se consideró su presencia documentada en Puerto Vallarta, distribución geográfica, afinidad de hábitat, movilidad y posible relación con los ambientes presentes en la RE, el AI y el AP.

Los nombres científicos de las especies fueron homologados y actualizados con base en fuentes taxonómicas especializadas, incluyendo el *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS), así como revisiones taxonómicas recientes y bases de datos específicas para cada grupo. Asimismo, se revisó el estatus de protección de las especies conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y, de manera complementaria, su categoría de riesgo de acuerdo con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). También se consideraron características biológicas relevantes, como endemismo, condición migratoria y afinidad de hábitat.

Es importante señalar que la información presentada corresponde a un listado potencial derivado de revisión documental y análisis de información disponible. La presencia de las especies dentro del AP o AI no se considera confirmada únicamente por su distribución regional o por registros obtenidos en localidades cercanas.

III.3.2.1.1 Listado Potencial de Herpetofauna

Para la integración del listado de herpetofauna potencial se consideraron las especies con distribución documentada en la Región Ecológica (RE). Se consideraron las especies con registros documentados en la plataforma iNaturalist para Puerto Vallarta, Jalisco. Esta fuente se seleccionó considerando que el Proyecto se localiza en una zona urbana consolidada del centro de Puerto Vallarta, por lo que se priorizó la información disponible sobre la presencia de especies en el contexto urbano local.

De acuerdo con el listado potencial de anfibios y reptiles, se identificaron **14 especies potenciales** para la RE, de las cuales cuatro especies se consideran potenciales para el AI, y dos especies potenciales para el AP. Respecto al estado de conservación de las especies identificadas según la **NOM-059-SEMARNAT-2010** cuatro especies se clasifican como Sujetas a Protección Especial (Pr) y dos como Amenazada (A). Por su parte, de acuerdo con la **UICN**, una especie está clasificada como Vulnerable (VU), y el resto como Preocupación Menor (LC) (Tabla III. 5).

Tabla III. 5 Lista de especies potenciales de herpetofauna para el proyecto Torre Perse

HERPETOFAUNA							
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Estatus**	**NOM**	**UICN**	**Potencial**
Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	Nativa	Pr	LC	AP
		Ctenosaura pectinata	Iguana negra / Garrobo	Endémica	A	LC	AI
	Anolidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	Endémica	—	LC	AI
	Gekkonidae	*Lepidodactylus lugubris*	Geco asiático enlutado	Introducida	—	LC	AP
	Boidae	*Boa sigma*	Boa Mexicana del Pacífico	Nativa	A	LC	RE
	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Toloque rayado	Nativa	—	LC	RE
	Colubridae	*Hypsiglena torquata*	Culebra Nocturna del Pacífico	Nativa	Pr	LC	AI
		Leptodeira maculata	Escombrera del suroeste Mexicano	Endémica	Pr	LC	RE
Crocodylia	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de río	Nativa	Pr	VU	RE
Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante	Nativa	—	LC	AI
		Incilius marmoreus	Sapo Jaspeado	Endémica	—	LC	RE
	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus nitidus*	Rana Fisgona Deslumbrante	Endémica	—	LC	RE
	Hylidae	*Smilisca baudinii*	Rana Arborícola Mexicana	Nativa	—	LC	RE
	Phyllomedusidae	*Agalychnis dacnicolor*	Ranita verduzca	Endémica	—	LC	RE

***La Nomenclatura del apartado NOM se basa en lo publicado en la 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, publicado en el DOF en 2010, que en su artículo 2.2 Categorías de riesgo se entiende como: Probablemente extinta en medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A); Sujetas a protección especial (Pr).**

***La Nomenclatura del apartado UICN se basa en lo publicado por la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y se entiende por sus siglas en inglés como: No Evaluado (NE); Datos Insuficiente (DD); Preocupación Menor (LC); Casi Amenazado (NT); Vulnerable (VU); En Peligro (EN); En Peligro Crítico (CR); Extinto en Estado Silvestre (EW); Extinto (EX)**

III.3.2.1.2 Listado Potencial de Avifauna

Para la integración del listado de aves potenciales se consideraron especies cuya distribución geográfica comprende la Región Ecológica (RE). Se consideraron las especies con registros documentados en la plataforma iNaturalist para Puerto Vallarta, Jalisco. Esta fuente se seleccionó considerando que el Proyecto se localiza en una zona urbana consolidada del centro de Puerto Vallarta, por lo que se priorizó la información disponible sobre la presencia de especies en el contexto urbano local.

De acuerdo con el listado potencial de aves, se identificaron **111 especies potenciales** para la RE, de las cuales 32 especies se consideran potenciales para el AI, y 13 especies potenciales para el AP del proyecto Torre Perse. Las especies identificadas corresponden principalmente a especies asociadas con ambientes costeros, playas, zonas marinas someras, humedales y áreas urbanas próximas al litoral. Respecto al estado de conservación según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se identifican **13 especies Sujetas a Protección Especial (Pr),** mientras que de acuerdo con la **UICN** se presentan **una especie** catalogada como **Vulnerable (VU), dos especies** catalogadas como **Casi Amenazadas (NT), una especie** catalogada **En Peligro (EN), una especie** como **No Evaluada (NE)** y el resto como Preocupación menor (LC) (**Tabla III. 6**).

Tabla III. 6 Lista de especies potenciales de aves para el proyecto Torre Perse

AVES							
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Estatus**	**NOM**	**UICN**	**Potencial**
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla Aura	Residente	—	LC	RE
		Buteo plagiatus	Aguililla gris	Residente	—	LC	RE
		Buteo brachyurus	Aguililla cola corta	Residente	—	LC	RE
		Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Residente	Pr	LC	RE
		Buteogallus urubitinga	Aguililla negra mayor	Residente	Pr	LC	RE
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije alas blancas	Residente	—	LC	AI
		Anser cygnoides	Ánsar cisnal	Introducida	—	EN	RE
		Mergus serrator	Mergo copetón	Residente/ migratoria	—	LC	RE
		Anas platyrhynchos	Ánade Azulón	Residente	—	LC	RE
		Bucephala albeola	Pato monja	Residente/ migratoria	—	LC	RE

AVES							
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Estatus**	**NOM**	**UICN**	**Potencial**
		Aix sponsa	Pato arcoíris	Residente/ migratoria	—	LC	RE
Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibri pico ancho norteño	Residente	—	LC	AI
		Amazilia rutila	Colibrí canelo	Residente	—	LC	AP
		Heliomaster constantii	Colibrí picudo Occidental	Residente	—	LC	RE
		Cynanthus auriceps	Esmeralda Occidental	Endémica	—	LC	RE
		Archilochus alexandri	Colibrí barba negra	Residente	—	LC	RE
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Antrostomus ridgwayi*	Tapacaminos tucuchillo	Residente	—	LC	RE
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	Residente	—	LC	AI
		Cathartes aura	Zopilote aura	Residente	—	LC	AI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	Playero Pihuihuí	Residente	—	LC	RE
		Numenius hudsonicus	Zarapito Trinador	Residente/ migratoria	—	LC	RE
		Actitis macularius	Playero alzacolita	Migratoria	—	LC	RE
	Laridae	*Larus californicus*	Gaviota Californiana	Residente	—	LC	RE
		Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora	Residente	—	LC	RE
		Larus heermanni	Gaviota Plomiza	Residente	Pr	NT	AI
		Thalasseus maximus	Charrán real	Residente / migratoria invierno	—	LC	RE
	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita americana	Residente / migratoria invierno	—	LC	RE
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña Americana	Residente	Pr	LC	RE
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota común	Residente	—	LC	AI
		Columbina talpacoti	Tortolita canela	Residente	—	LC	RE
		Streptopelia decaocto	Paloma turca de collar	Introducida	—	LC	AP
		Columbina inca	Tortolita cola larga	Residente	—	LC	AP
		Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	Residente	—	LC	RE
Coraciiformes	Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto Corona Canela	Residente	—	LC	AI
	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Martín Percador verde	Residente	—	LC	RE
		Megaceryle alcyon	Martín pescador norteño	Residente / migratoria invierno	—	LC	RE
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	Residente	—	LC	AP

AVES							
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Estatus**	**NOM**	**UICN**	**Potencial**
		Piaya mexicana	Cuclillo canelo Mexicano	Endémica	—	LC	AI
Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	Residente	Pr	LC	RE
Galliformes	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca pálida	Endémica	—	LC	AI
Gruiformes	Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta Americana	Residente	—	LC	RE
	Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja	Residente / migratoria invierno	—	LC	AI
		Passerina versicolor	Colorín morado	Residente / migratoria de verano	—	LC	RE
		Passerina ciris	Colorín sietecolores	Migratoria de invierno	Pr	NT	AI
		Cyanocompsa parellina	Colorín azulnegro	Residente	—	LC	AI
	Corvidae	*Cyanocorax sanblasianus*	Chara de San Blas	Endémica	—	LC	RE
		Cyanocorax colliei	Urraca cara negra	Endémica	—	LC	RE
	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	Residente	—	LC	AI
	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Golondrina pecho gris	Residente	—	LC	AP
		Hirundo rustica	Golondrina tijereta	Residente	—	LC	AP
		Progne subis	Golondrina Azulnegra	Residente / migratoria	Pr	LC	AI
		Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	Residente	—	LC	AI
	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	Residente	—	LC	AP
		Cassiculus melanicterus	Cacique Mexicano	Residente	—	LC	RE
		Icterus spurius	Calandria castaña	Residente / migratoria	Pr	LC	AP
		Icterus pustulatus	Calandria dorso rayado	Residente	—	LC	AI
		Icteria virens	Chipe grande	Residente / migratoria invierno	—	LC	AI
		Molothrus aeneus	Tordo ojos rojos	Residente / migratoria de verano	—	LC	RE
		Icterus galbula	Calandria de Baltimores	Residente/ migratoria	—	LC	RE
	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Sinsonte Norteño	Residente	—	LC	AI
	Parulidae	*Leiothlypis ruficapilla*	Chipe cabez gris	Residente	—	LC	AP
		Cardellina pusilla	Chipe corona negra	Residente / migratoria invierno	—	LC	AI

AVES							
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Estatus**	**NOM**	**UICN**	**Potencial**
		Leiothlypis celata	Chipe oliváceo	Residente / migratoria invierno	—	LC	RE
		Setophaga nigrescens	Chipe negrogrís	Residente / migratoria invierno	—	LC	RE
		Geothlypis trichas	Mascarita común	Residente/ migratoria	—	LC	RE
		Setophaga americana	Chipe Pecho Manchado	Residente/ migratoria	—	LC	RE
		Setophaga coronata	Chipe coronado	Residente/ migratoria	—	LC	RE
		Setophaga aestiva	Chipe amarillo Norteño	Residente/ migratoria	—	LC	RE
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	Residente	—	LC	AP
	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	Residente / migratoria invierno	—	LC	AI
	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero rabadilla canela	Endémica	—	LC	AI
		Saltator grandis	Saltador gris mesoamericano	Residente	—	LC	RE
		Volatinia jacarina	Semillero brincador	Endémica	—	LC	RE
	Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira Puerquito	Residente	—	LC	AI
	Troglodytidae	*Thryophilus sinaloa*	Saltapared Sinaloense	Endémica	—	LC	AI
	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso canela	Endémica	—	LC	AP
	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	Residente	—	LC	AI
		Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	Residente	—	LC	AP
		Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	Migratoria	—	LC	AI
		Myiodynastes luteiventris	Papamoscas rayado común	Residente / migratoria de verano	—	LC	RE
		Megarynchus pitangua	Luis pico grueso	Residente	—	LC	RE
		Tyrannus crassirostris	Tirano pico grueso	Residente	—	LC	RE
		Myiarchus cinerascens	Papamoscas garganta ceniza	Residente	—	LC	RE
		Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	Residente	—	LC	AP
	Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo verdeamarillo	Residente / migratoria de verano	—	LC	RE
		Vireo swainsoni	Vireo Gorjeador Occidental	Residente	—	LC	AI
		Vireo hypochryseus	Vireo amarillo	Endémica	—	LC	RE

AVES							
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Estatus**	**NOM**	**UICN**	**Potencial**
		Vireo plumbeus	Vireo plomizo	Residente	—	LC	RE
	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano café	Residente	—	LC	RE
	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis blanco	Residente	—	LC	RE
	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	Residente	—	LC	RE
		Nyctanassa violacea	Garza nocturna corona clara	Residente	—	LC	RE
		Ardea herodias	Garza morena	Residente	Pr	LC	RE
		Butorides virescens	Garcita verde	Residente	—	LC	RE
		Ardea alba	Garza blanca	Residente	—	LC	RE
		Egretta caerulea	Garceta azul	Residente	—	LC	AI
		Egretta tricolor	Garza tricolor	Residente / migratoria	—	LC	RE
		Cochlearius cochlearius	Garza cucharón	Residente	—	LC	RE
Piciformes	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero enmascarado	Endémica	—	LC	AI
		Campephilus guatemalensis	Carpintero Pico Plateado	Residente	Pr	LC	RE
Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*	Perico Frente Naranja	Residente	Pr	VU	RE
		Myiopsitta monachus	Perico monje Argentino	Introducida	—	LC	AI
	Psittaculidae	*Melopsittacus undulatus*	Periquito Australiano	Introducida	—	LC	AI
Strigiformes	Strigidae	*Strix virgata*	Búho café	Residente	—	LC	RE
		Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño	Residente	—	LC	RE
Suliformes	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	Residente	—	LC	RE
	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Corúa neotropical	Residente	—	LC	AI
	Sulidae	*Sula nebouxii*	Bobo patas azules	Residente	Pr	LC	RE
		Sula brewsteri	Piquero de Brewster	Residente	—	NE	RE
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon citreolus*	Coa citrina	Endémica	—	LC	AI
		Trogon ambiguus	Coa cola cobriza	Residente	Pr	LC	RE

**La Nomenclatura del apartado NOM se basa en lo publicado en la 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, publicado en el DOF en 2010, que en su artículo 2.2 Categorías de riesgo se entiende como: Probablemente extinta en medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A); Sujetas a protección especial (Pr).*

**La Nomenclatura del apartado UICN se basa en lo publicado por la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y se entiende por sus siglas en inglés como: No Evaluado (NE); Datos Insuficiente (DD); Preocupación Menor (LC); Casi Amenazado (NT); Vulnerable (VU); En Peligro (EN); En Peligro Crítico (CR); Extinto en Estado Silvestre (EW); Extinto (EX).*

III.3.2.1.3 Listado Potencial de Mastofauna

Para la integración del listado de mamíferos potenciales se consideraron especies cuya distribución geográfica comprende la Región Ecológica (RE). Se consideraron las especies con registros documentados en la plataforma iNaturalist para Puerto Vallarta, Jalisco. Esta fuente se seleccionó considerando que el Proyecto se localiza en una zona urbana consolidada del centro de Puerto Vallarta, por lo que se priorizó la información disponible sobre la presencia de especies en el contexto urbano local.

De acuerdo con el listado potencial de mamíferos, se identificaron **9 especies potenciales** para la RE, de las cuales dos especies se consideran potenciales para el AI, y una especie potencial para el AP. Respecto al estado de conservación ninguna de las especies identificadas presenta alguna categoría de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010 o la UICN (**Tabla III.7**).

Tabla III.7 Lista de especies potenciales de mamíferos para el proyecto Torre Perse

MAMÍFEROS							
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Estatus**	**NOM**	**UICN**	**Potencial**
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	Nativa	—	LC	RE
	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí / tejón	Nativa	—	LC	AI
		Procyon lotor	Mapache	Nativa	—	LC	AI
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	Nativa	—	LC	RE
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	Nativa	—	LC	RE
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus colliaei*	Ardilla gris del Pacífico	Nativa	—	LC	AP
Chiroptera	Phyllostomidae	*Dermanura phaeotis*	Murciélago frugívoro Pigmeo	Nativa	—	LC	RE
		Artibeus jamaicensis	Murciélago frutero	Nativa	—	LC	RE
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de monte	Nativa	—	LC	RE

**La Nomenclatura del apartado NOM se basa en lo publicado en la 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, publicado en el DOF en 2010, que en su artículo 2.2 Categorías de riesgo se entiende como: Probablemente extinta en medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A); Sujetas a protección especial (Pr).*

**La Nomenclatura del apartado UICN se basa en lo publicado por la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y se entiende por sus siglas en inglés como: No Evaluado (NE); Datos Insuficiente (DD); Preocupación Menor (LC); Casi Amenazado (NT); Vulnerable (VU); En Peligro (EN); En Peligro Crítico (CR); Extinto en Estado Silvestre (EW); Extinto (EX).*

III.3.2.2. Metodología de muestreos

Para el presente proyecto no se realizaron muestreos de fauna en campo, debido a que el área donde se pretende desarrollar la Torre Perse se encuentra inmersa en una zona urbana consolidada de Puerto Vallarta y presenta un alto grado de transformación derivado de la presencia de infraestructura, vialidades, edificaciones y superficies previamente modificadas. En consecuencia, el predio no conserva condiciones representativas de hábitat natural que justifiquen la aplicación de un muestreo faunístico convencional.

En este contexto, la realización de muestreos faunísticos en campo no se consideró necesaria, debido a que las condiciones actuales del predio limitan la disponibilidad de hábitat y, por tanto, la presencia de comunidades faunísticas representativas de ambientes naturales. Para la caracterización del componente faunístico únicamente se integraron listados potenciales de especies con distribución documentada en la región, complementados con los registros de presencia disponibles en plataformas de ciencia ciudadana y bases de datos de biodiversidad. Estos registros permitieron identificar las especies que potencialmente pueden utilizar el entorno urbano y las áreas verdes remanentes de la zona.

La información recopilada se consideró suficiente para los fines del presente proyecto, ya que permite establecer una referencia de las especies potencialmente presentes en el área de estudio y valorar, de manera preventiva, aquellas que pudieran utilizar ocasionalmente el Área del Proyecto y su Región Ecológica. Asimismo, esta información constituye una base adecuada para orientar las medidas de prevención, manejo y protección de la fauna que, en su caso, resulten aplicables durante las diferentes etapas del proyecto.

La caracterización de la fauna de presencia potencial en la Región Ecológica, Área de Influencia y el Área del Proyecto se presentan con mayor detalle en *el* ***Anexo III.2. Análisis de Fauna de la Región Ecológica y del Área del Proyecto***.

En consecuencia, la información de fauna presentada en este capítulo corresponde a especies de presencia potencial derivadas de fuentes documentales y bases de datos, y no a registros obtenidos mediante muestreos en el AP o en el AI.

III.4. COMPONENTES ABIÓTICOS

III.4.1. Clima

La clasificación climática propuesta por Köppen fue adaptada para México por Enriqueta García (2004). Esta clasificación se basa en los fenómenos de temperatura, humedad, viento y presión. Los climas A (tropicales lluviosos), B (Secos) y C (templados lluviosos) están ampliamente representados en México, mientras que los E (fríos) se encuentran en áreas muy reducidas. Por otro lado, los climas del grupo D (fríos boreales) están ausentes del territorio nacional.

El 68% de la superficie del estado de Jalisco presenta clima cálido subhúmedo, hacia lo largo de la costa y zona centro el 18% es templado subhúmedo en las partes altas de las sierras, el 14% seco y semiseco en el norte y noreste del estado. La temperatura media anual es de 20.5 °C, la temperatura más fría se presenta en el mes de enero, es de 7.0°C y las más altas de 23°C se presentan en los meses de mayo a septiembre. La precipitación total anual media del estado es alrededor de 850 mm anuales; en las zonas costeras la precipitación es de más de 1 000 mm anuales.

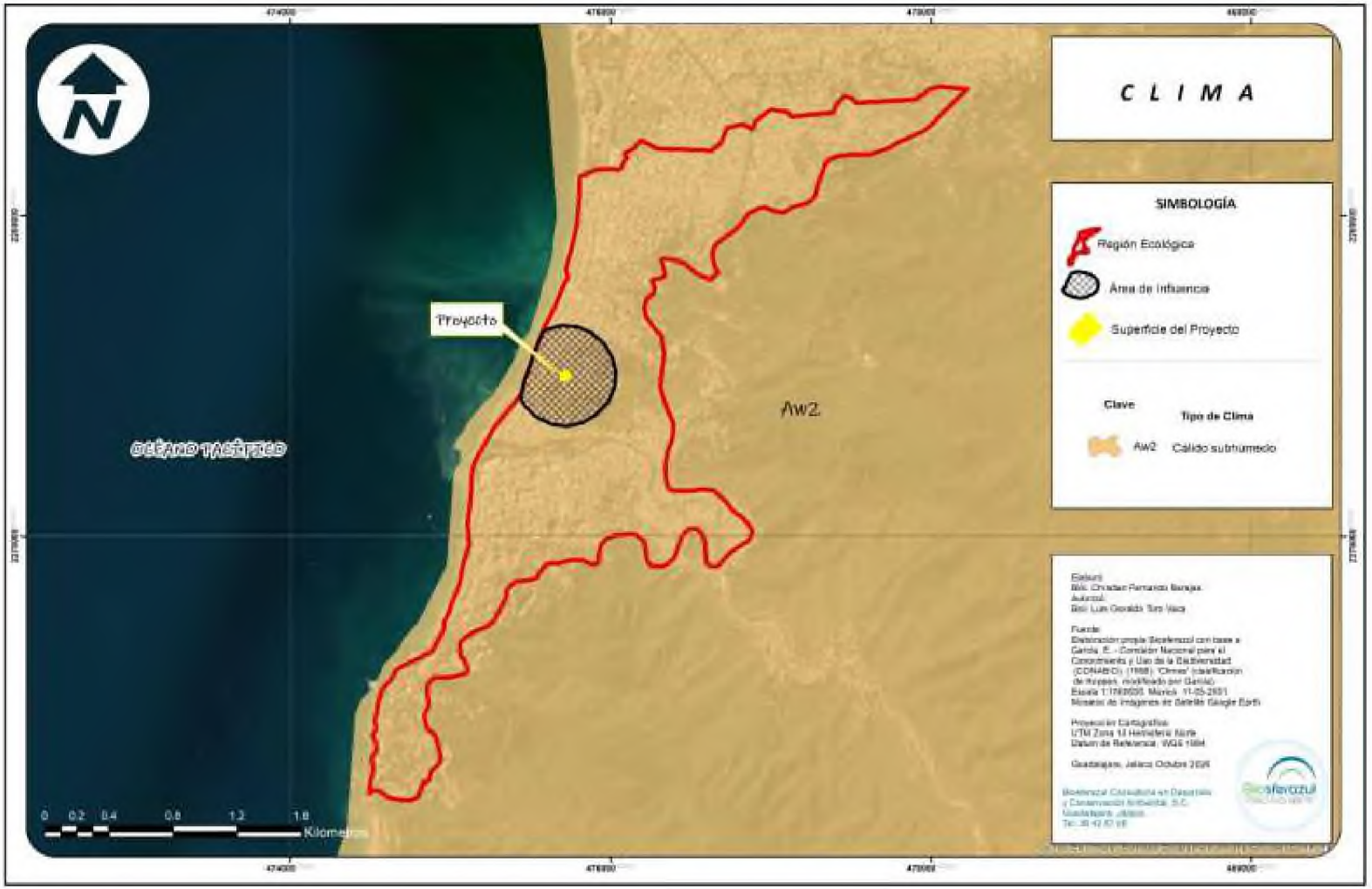
III.4.1.1. Tipo de clima

De acuerdo con el sistema de Köppen modificado por García, se da a conocer que el tipo de clima encontrado para las superficies de la Región Ecológica, Área de influencia, así como del Área del Proyecto corresponden a un clima **Cálido Subhúmedo (Aw2)**, como se muestra en **el Plano III.9 y Plano III.10.** A continuación, se describe las características del tipo de clima encontrado, en la **Tabla III. 8.**

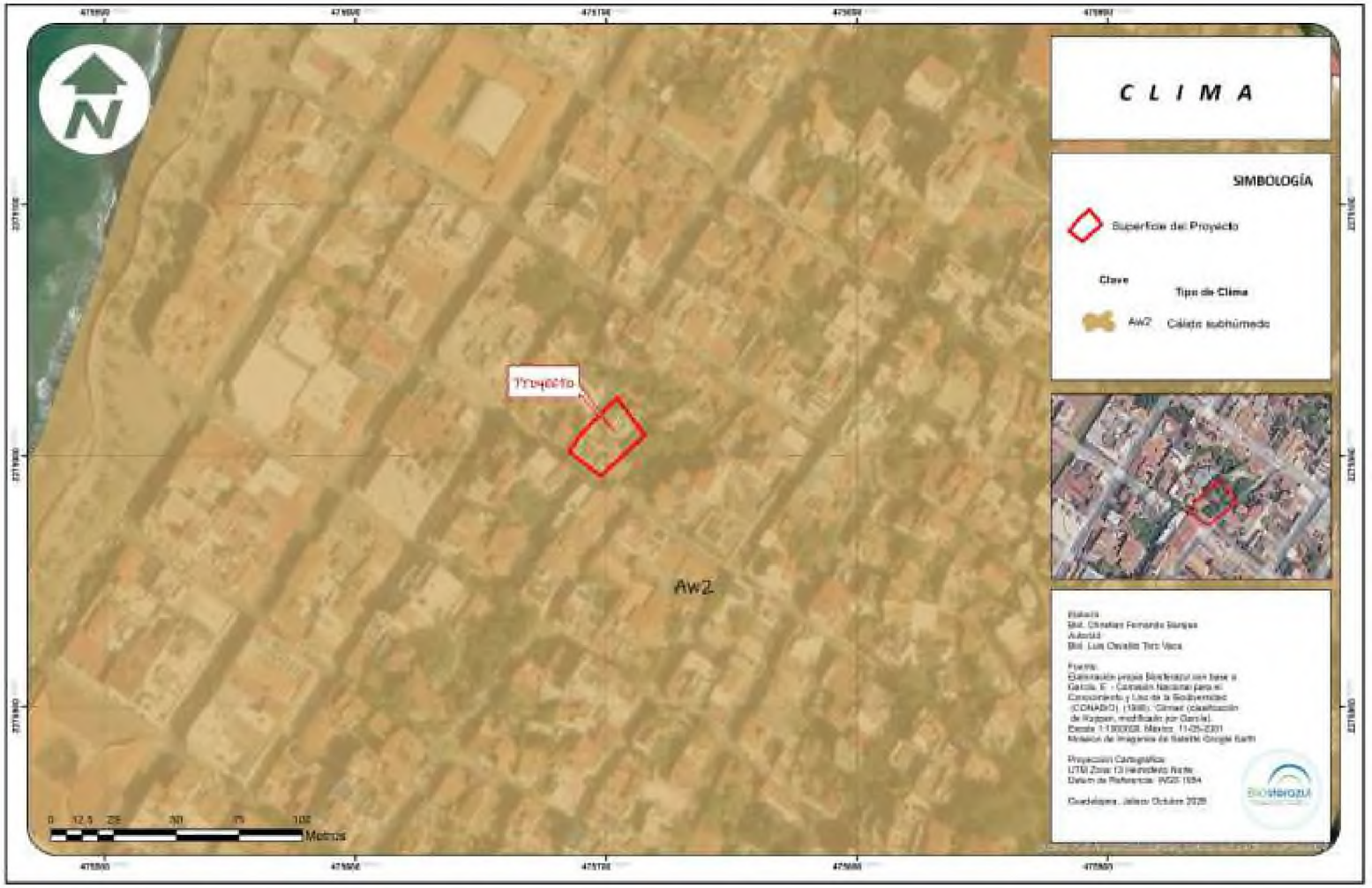
Tabla III. 8 Tipo de clima

TIPO DE CLIMA			
Área	**Tipo de clima**	**Superficie (ha)**	**Descripción**
AP	**Cálido Subhúmedo Aw2**	450 m²	Temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 10% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual.
AI		28.73 ha	
RE		360.82 ha	

Plano III.9 Tipo de clima para RE, AI y AP



Plano III.10 Clima para el Área de Proyecto Torre Perse



III.4.1.2. Temperatura y precipitación

La **temperatura** es uno de los elementos del clima que tiene mayor influencia en los seres vivos. La incidencia sobre la superficie de la tierra define la distribución de plantas y animales. Asimismo, procesos físicos como la formación de tormentas y el desplazamiento de masas de aire, dependen de la temperatura.

Por otra parte, la **precipitación** se representa como la cantidad de agua que cae a sobre la superficie terrestre y proviene de la humedad atmosférica, ya sea en estado líquido (llovizna y lluvia) o en estado sólido (escarcha, nieve, granizo). Es uno de los procesos meteorológicos más importantes, y junto a la evaporación constituyen la forma mediante la cual la atmósfera interactúa con el agua superficial en el ciclo hidrológico del agua.

En este sentido, para obtener los datos de temperatura y precipitación se consultaron las **Normales Climatológicas del Estado de Jalisco**, publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional. Como referencia se utilizó la estación meteorológica de **Clave 14339, denominada "El Cuale"**, dado que es la estación en operación más cercana al Área del Proyecto ubicada a una distancia de 2.02 km, con las coordenadas **UTMX 477074.72** y **UTMY 2277495.43**, a una altitud de **53 m s. n. m (Figura III. 5 y Figura III. 6).**

No obstante, los registros de dicha estación se utilizaron para describir las condiciones climáticas representativas del área de estudio **(Tabla III. 9).**

Tabla III. 9. Temperatura y precipitación de la Estación Climatológica El Cuale (14339)

TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN						
Área	**Temperatura promedio (°C)**	**Meses más cálidos**	**Meses más fríos**	**Precipitación promedio (mm)**	**Meses más lluviosos**	**Meses más secos**
AP	23.6°C	Junio a Octubre	Enero y Febrero	1777.9	Julio a Septiembre	Abril y Mayo
AI						
RE						

Figura III. 5 Temperatura promedio Estación Climatológica El Cuale (14339)

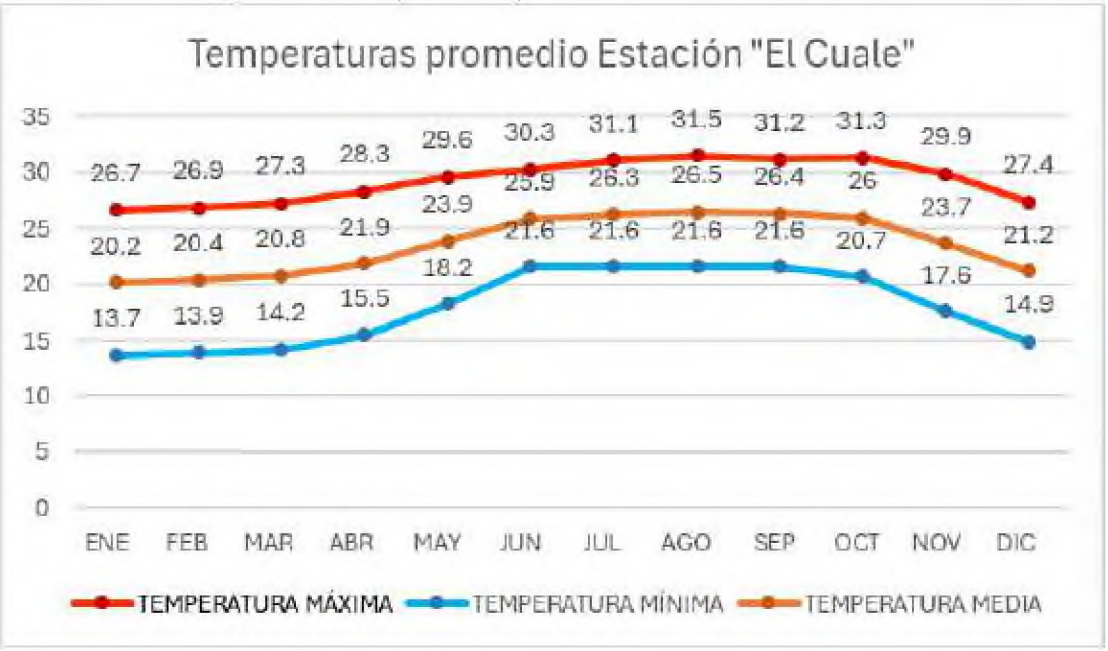
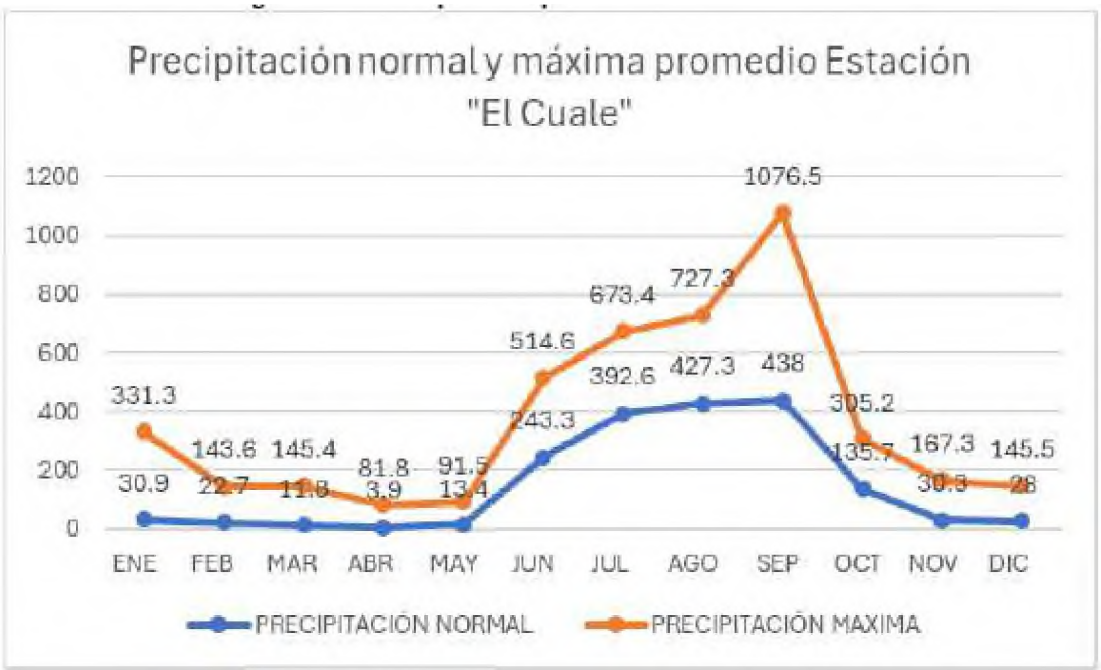


Figura III. 6 Precipitación promedio Estación Climatológica El Cuale (14339)



III.4.1.3. Vientos

En la costa de Jalisco, el régimen de vientos presenta una marcada variabilidad en cuanto a dirección; sin embargo, se han identificado patrones generales de desplazamiento tanto hacia el norte como hacia el sur alrededor del paralelo 20° N. Para el resto de la región, las diferentes direcciones que presenta el viento muestran un componente oeste significativo (Gobierno del Estado de Jalisco, 1999). En el área de Puerto Vallarta también se ha reportado la presencia de vientos con componentes predominantes del suroeste al noroeste, así como del oeste, con velocidades promedio cercanas a 10 km/h, lo que evidencia la variabilidad espacial del régimen de circulación atmosférica en la región.

De manera estacional, durante los meses de verano predominan los vientos húmedos provenientes del este, asociados con los vientos alisios generados por el anticiclón de las Bermudas-Azores, localizado al este de los Estados Unidos. Al desplazarse sobre el Golfo de México, estas masas de aire adquieren humedad, contribuyendo al establecimiento de las condiciones atmosféricas asociadas con el inicio de la temporada de lluvias, particularmente durante junio y julio (Mosiño, 1964; García-Oliva et al., 2002).

Para Puerto Vallarta, los registros climatológicos disponibles indican una velocidad promedio de aproximadamente 8.33 km/h, con un incremento de la velocidad durante los meses de marzo a mayo, alcanzándose los valores promedio más altos durante abril, mientras que las velocidades relativamente menores se presentan durante el periodo de julio a septiembre, con el mínimo promedio registrado en julio (**Tabla III. 10**). En conjunto, la información disponible indica un régimen de viento variable tanto espacial como estacionalmente, condicionado por la circulación atmosférica regional y por la influencia estacional de los vientos húmedos asociados con el periodo de lluvias.

Tabla III. 10. Características del viento del área de estudio

CARACTERISTICAS DEL VIENTO			
Dirección predominante	**Velocidad promedio**	**Meses más ventosos**	**Meses menos ventosos**
NE, con variación estacional hacia componentes S–SSO durante febrero–junio	8.33 km/h	Marzo a mayo	Julio a septiembre

III.4.1.4. Fenómenos meteorológicos

Las tormentas tropicales también llamados ciclones tropicales o huracanes, en el Pacífico Mexicano juegan un papel muy importante en el patrón y cantidad de lluvia de la costa de Jalisco, Colima y Nayarit. Los ciclones se forman en la región Pacífico Nororiente Tropical, que se localiza desde la costa de México y Centro América hasta el meridiano 160° O y del ecuador al paralelo 23° N (Jáuregui, 1987). Esta zona se considera entre las dos primeras zonas formadoras de ciclones a escala mundial, ya que se registran en promedio 9.1 tormentas tropicales y 54 ciclones al año (García-Oliva *et al.,* 2002). La época de ciclones inicia en junio y termina en noviembre, presentándose más del 50% de ellos entre septiembre y octubre (Jáuregui, 1987).

Durante el periodo 2016–2026, la región costera de Jalisco y los estados colindantes de Nayarit, Colima y Michoacán han presentado una recurrencia de fenómenos meteorológicos asociados principalmente con la actividad ciclónica del Pacífico Nororiental. Estos sistemas pueden generar lluvias intensas, vientos fuertes, oleaje elevado, marejadas, inundaciones y, de manera secundaria, procesos de erosión y afectaciones en zonas urbanas y costeras. De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), los ciclones tropicales constituyen una de las principales fuentes de precipitación en amplias regiones del país y su temporada de mayor incidencia se desarrolla generalmente entre mayo y noviembre (CONAGUA, 2022). Durante el periodo analizado destacan eventos como los huracanes Willa (2018), Nora (2021), Roslyn (2022) y Lidia (2023), cuyos efectos se extendieron sobre el litoral de Jalisco y Nayarit mediante lluvias intensas, vientos, oleaje elevado e inundaciones.

Por otra parte, el municipio de Puerto Vallarta presenta una exposición relevante debido a su ubicación frente al océano Pacífico, la presencia de los ríos Cuale y Pitillal y la proximidad con Cabo Corrientes. En 2018, el huracán Willa generó condiciones de oleaje elevado frente a Puerto Vallarta, con alturas estimadas de hasta 6 m; en 2021, el huracán Nora ocasionó inundación fluvial en el municipio; mientras que, en octubre de 2023, el huracán Lidia produjo lluvias intensas, vientos fuertes e inundaciones, con afectaciones a infraestructura, vialidades y servicios urbanos reportadas por el Ayuntamiento de Puerto Vallarta. En 2025 el huracán Flossie alcanzó la categoría 3 y, en su desplazamiento frente al litoral occidental de México, generó condiciones de lluvia intensa, vientos

fuertes y oleaje elevado en la costa de Jalisco. Finalmente, el Servicio Meteorológico Nacional reporta en lo que va del presente año 2026, la tormenta tropical Boris que generó efectos relevantes en la costa de Jalisco, incluida Puerto Vallarta, con lluvias intensas, rachas de viento de 50-70 km/h y oleaje de 3-4 m.

En la **Tabla III. 11**, se da a conocer el resumen de los fenómenos meteorológicos que tuvieron lugar en la zona costera de Jalisco durante los años 2015-2026, de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). En esta misma se observa el registro de los huracanes que han afectado a localidades cerca del Área del proyecto. Las claves que se utilizaron para las categorías representan lo siguiente:

DT=Depresión Tropical, TT=Tormenta Tropical, H1-H5=Categorías alcanzadas en la escala Saffir-Simpson.

Tabla III. 11 Historial de tormentas tropicales y huracanes para el proyecto Torre Perse

RESUMEN DE TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES						
Nombre	**Año**	**Fecha de impacto**	**Categoría**	**Lugar de entrada a tierra o costa más cercana**	**Estados afectados**	**Viento máximo (km/h)**
Boris	2026	09-jun	TT	Guerrero y Oaxaca	Gro, Oax, Mich, Col y Jal	75
Flossie	2025	01-jul	H3	285 km al suroeste de Playa Pérula, Jalisco.	Gro., Col., Jal., BCS.	185
Lidia	2023	10-oct	H4	2 km al sur de Las Peñitas, Tomatlán, Jalisco	Gro, Mich, Jal, Col, Ags, Zac, Nay, Sin, Dgo, BCS	220
Hilary	2023	20-ago	H4	Punta Baja, BC	Oax, Gro, Mich, Col, Jal, Nay, Pue, Sin, BCS, BC	230
Beatriz	2023	1-jul	H1	3 km al sursuroeste de Barra de Navidad, Jalisco	Oax, Chis, Gro, Mich, Jal, Col, Nay,	140
Roslyn	2022	23-oct	H4	Santa Cruz, Santiago de Ixcuintla, Nay	Oax, Gro, Mich, Jal, Col, Nay, Sin, Dgo,	260

RESUMEN DE TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES						
Nombre	**Año**	**Fecha de impacto**	**Categoría**	**Lugar de entrada a tierra o costa más cercana**	**Estados afectados**	**Viento máximo (km/h)**
Orlene	2022	3-oct	H4	Costa sur de Sinaloa	Gro, Mich, Col, Jal, Nay, Sin, Dgo, Zac, Ags	240
Kay	2022	4-sep	H2	Costa de Guerrero	Gro, Mich, Col Jal, Nay, Sin, Son, BCS, BC	150
Nora	2021	25-agos	H1	525 km al sur de Punta Maldonado, Gro.	Nay., Jal., Col., Gro., Sin.	140
Willa	2018	24-oct	H5	Isla del Bosque, Sin.	Sin., Nay., Jal., Col., Mich.	240
Tara	2018	14-oct	TT	75 km al oeste de Manzanillo	Nay., Jal., Col., Mich.,	120
Pilar	2017	23-sep	TT	225 km al sur de Cabo Corrientes	Jal., Nay., Col., Sin,	95
Jova	2017	11-ago	TT	130 km al sureste de Isla del Socorro	BCS, Jal., Sin., Nay., mich.	85
Newton	2016	6-Sep	H1	45 km al sureste de Cd. Constitución, B.C.S.	BCS., BC., Son., Sin., Chih., Nay.	140
Patricia	2015	23-Oct	H4	Sur de la costa de Jalisco	Jal., Nay., Col., Mich., Gro., Oax.	295
Jova	2011	12-Oct	H2	8 km Sur de la fortuna, Jal.	Jal., Col., Mich., Nay.	160

III.4.2. Componente suelo

III.4.2.1. Relieve

Uno de los principales atributos naturales del Estado de Jalisco lo constituye el hecho de ser una zona donde traslapan 4 providencias fisiográficas de gran importancia para el país, estas provincias son: Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Occidental, Altiplano Mexicano y el Eje Volcánico Transversal. En dichas provincias la conformación de los relieves es el resultado principal de diferentes procesos endógenos, modificado por la acción de procesos exógenos.

En el sentido que, el relieve de la región costera de Jalisco se encuentra condicionado por las características fisiográficas de la provincia Sierra Madre del Sur, considerada como la más compleja y menos conocida del país, lo que se debe a muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de cocos. A su vez esta provincia se compone por la subprovincia de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima, donde se ubica el área del estudio.

Como se menciona anteriormente, la Región Ecológica del proyecto se encuentra en su totalidad dentro de la **Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima**, la cual se compone de diversos municipios, entre ellos el municipio de Puerto Vallarta (**Plano III.11**). La cual se caracteriza por tener un relieve predominantemente montañoso y accidentado, con variaciones topográficas asociadas a diferentes formas del terreno, resultado de procesos tectónicos, erosivos y fluviales que han intervenido en la configuración del territorio (INEGI, 2010).

Cabe mencionar que el relieve es el conjunto de formas que presenta la corteza terrestre: elevaciones, hundimientos, pendientes, etc. El relieve de las tierras emergidas (continentes e islas) presentan cuatro formas básicas las cuales se describen a continuación:

- **Llanuras** son terrenos planos o suavemente ondulados cuya altitud no supera los 200 metros sobre el nivel del mar.
- **Mesetas** son llanuras elevadas a más de 200 metros de altitud.
- **Montañas** son elevaciones del terreno cuya altitud supero los 600 metros. Las montañas suelen agruparse en grandes conjuntos, llamados sierras, macizos y cordilleras.
- **Depresiones** son áreas hundidas. Suelen estar recorridas por ríos, que excavan depresiones alargadas llamadas **valles**.

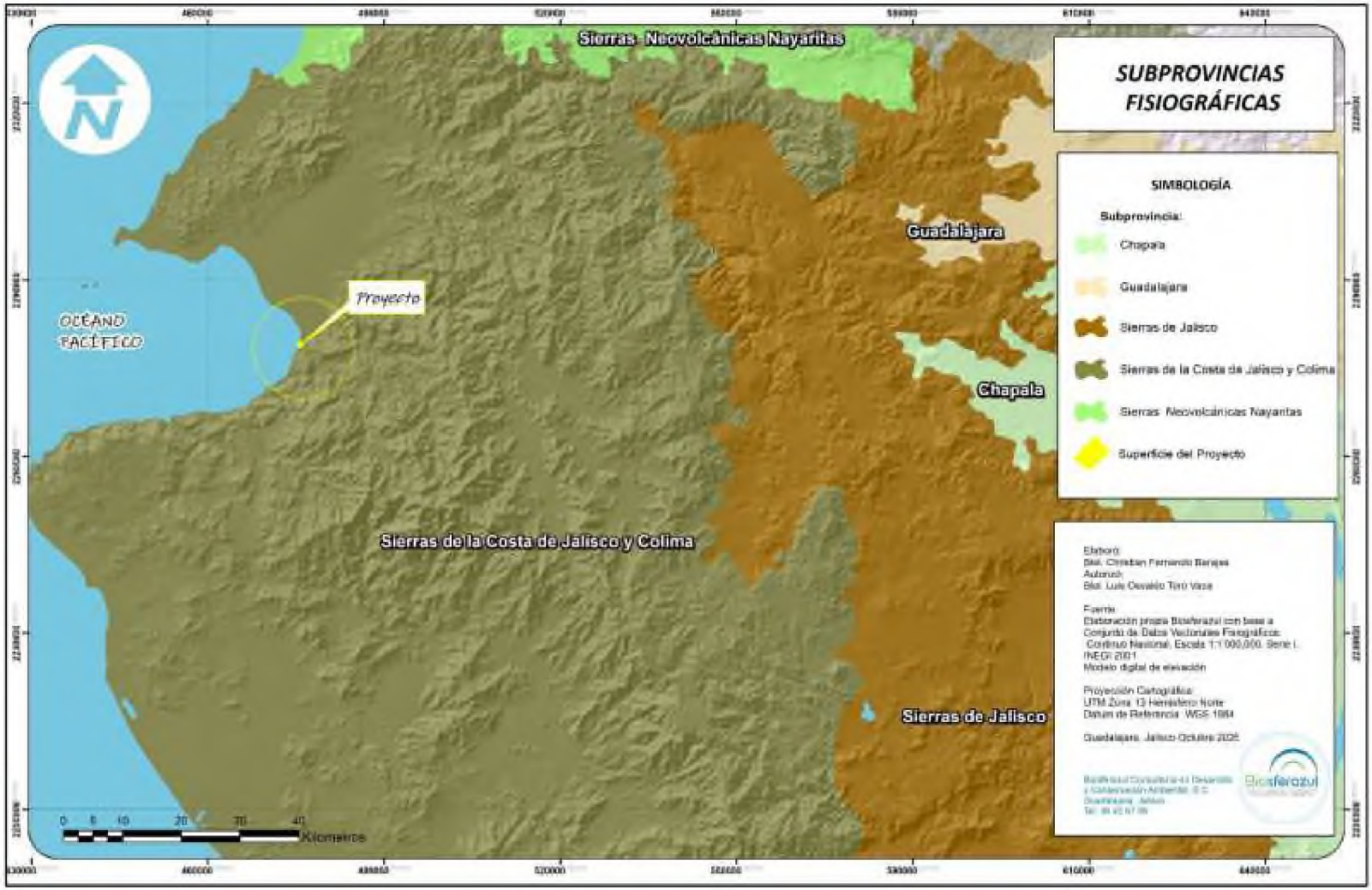
Teniendo en claro lo anterior, y con base en el conjunto de datos vectoriales fisiográficos de INEGI se identificó que tanto la Región Ecológica y el Área de Proyecto se encuentran dentro del sistema de topoformas denominado como ***Llanura costera con deltas*** como se muestra en el **Plano III. 12**.

A continuación, en la **Tabla III. 12**, se muestra las características de la altura del relieve vinculado con la topografía del Área del Proyecto y la Región Ecológica.

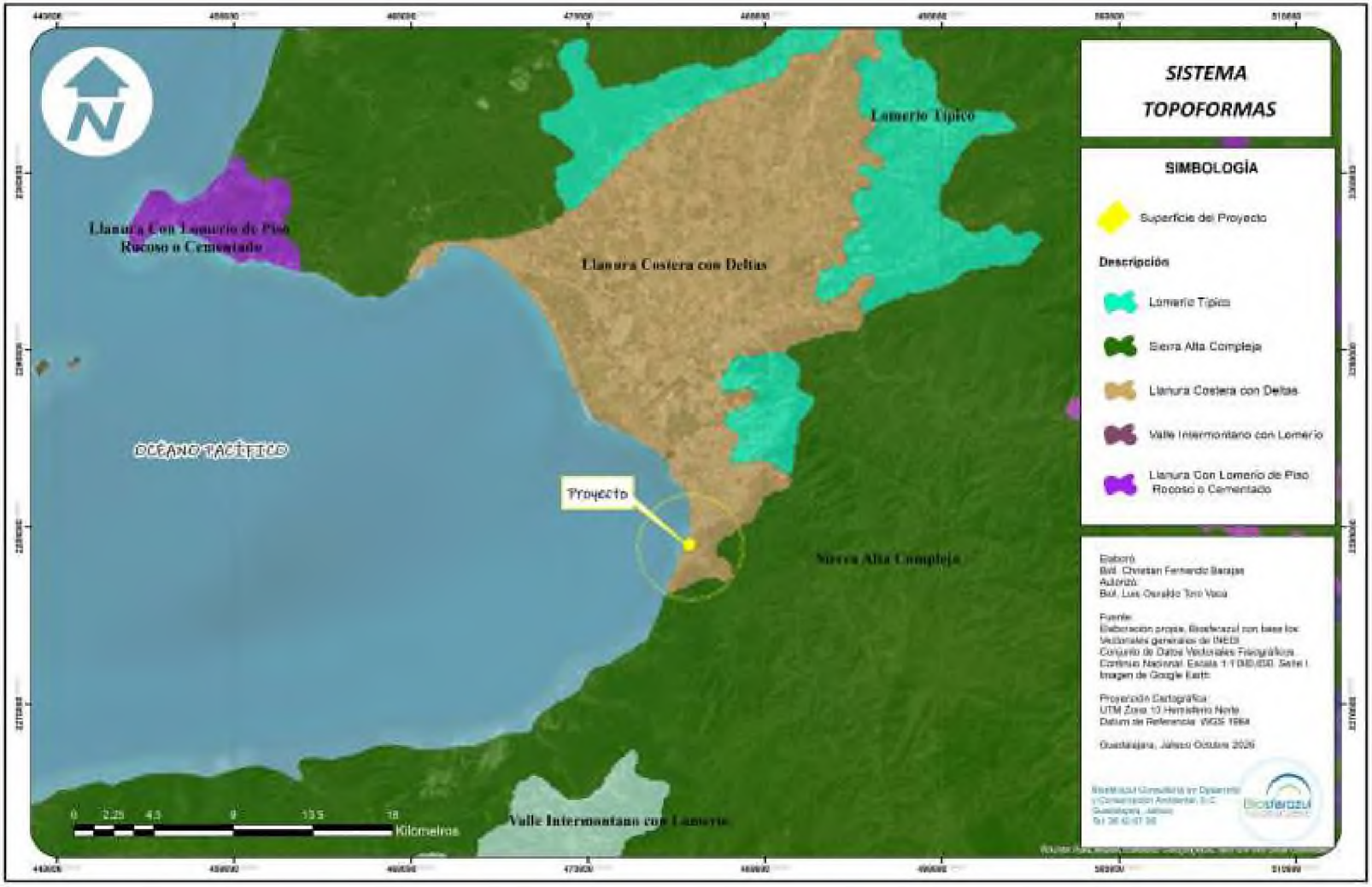
Tabla III. 12 Altura del relieve

ALTURA DE RELIEVE		
Área	**Altitud máxima (msnm)**	**Altitud promedio (msnm)**
AP	34	33.9
RE	153	35.32

Plano III.11 Subprovincia fisiográfica del proyecto Torre Perse



Plano III. 12 Sistema de topoformas para el proyecto Torre Perse



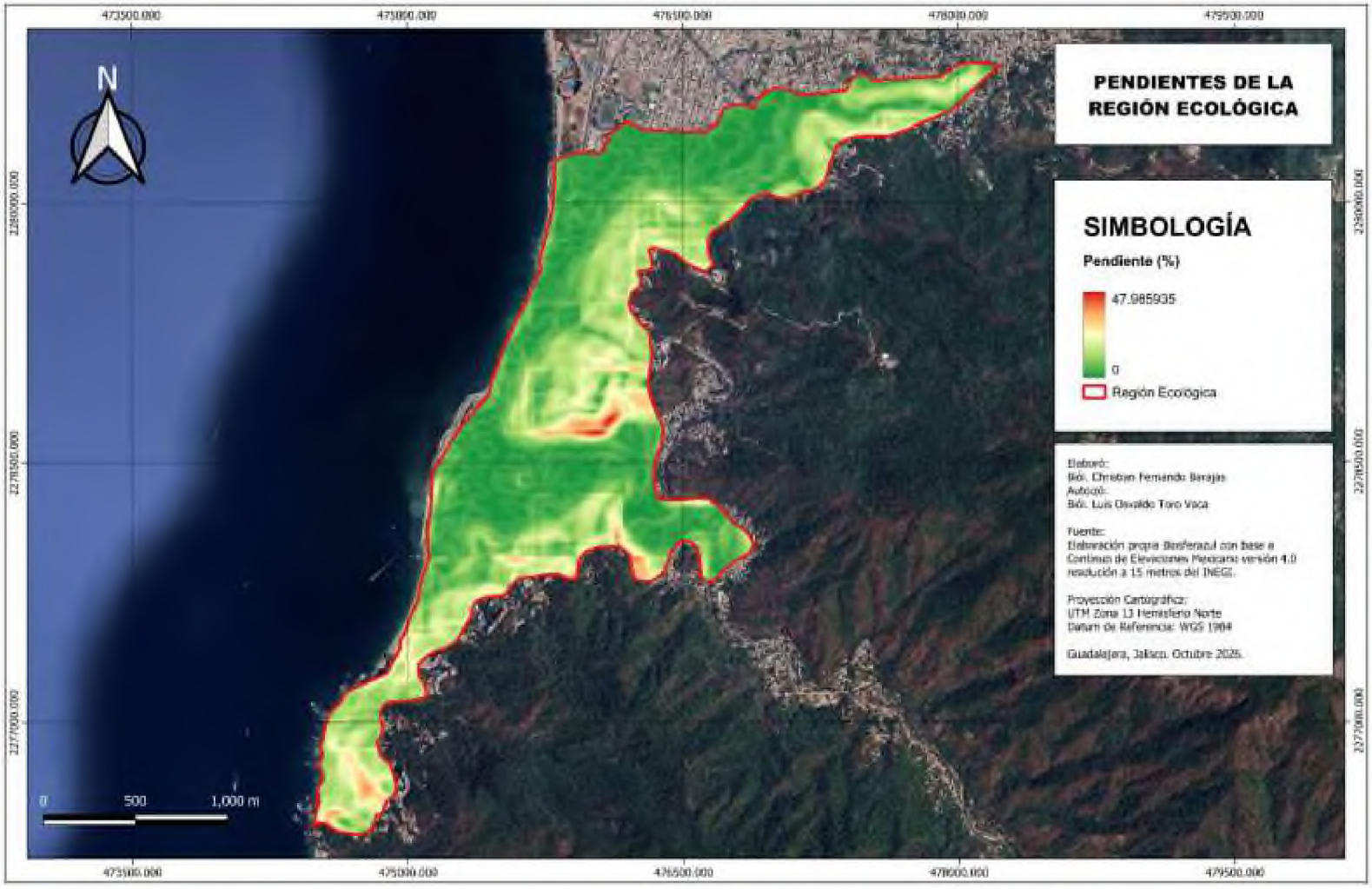
III.4.2.2. Pendientes

El análisis de la pendiente del terreno muestra que en la Región Ecológica (RE) se presentan pendientes de entre 0 y 47.98 %, equivalentes aproximadamente a 0° y 25.62° respectivamente. Mientras que en el Área del Proyecto (AP) se presentan valores comprendidos entre 23.75 y 44 %, equivalentes aproximadamente a 13.4° y 23.7°, respectivamente **(Tabla III. 13)**. Cabe señalar que los valores de pendiente del AP derivan de un modelo digital de elevación de escala regional; de acuerdo con la topografía del predio descrita en el Capítulo I, el terreno presenta un desnivel de 2.8 m, entre 31.20 y 34 msnm, con pendiente predominante de oriente a poniente, información que prevalece para el análisis a escala del AP. Estas condiciones reflejan una RE con alta variabilidad topográfica, desde superficies prácticamente planas hasta sectores con inclinaciones más pronunciadas. Particularmente, el AP presenta relieve inclinado, sin sectores planos identificados dentro del polígono, consistente con su ubicación en una zona donde comienza a incrementarse la pendiente del terreno. En este contexto, las características del relieve del AP deben considerarse en la evaluación de los posibles procesos erosivos y en la definición de medidas de manejo del suelo durante las actividades del proyecto **(Plano.III. 13)**

Tabla III. 13 Pendientes en AP y RE

PENDIENTES		
Área	**Pendiente máxima (%)**	**Pendiente mínima (%)**
AP	44	23.75
RE	47.98	0

Plano.III. 13 Pendientes de la Región Ecológica para Torre Perse



III.4.2.3. Geología

Uno de los principales atributos naturales del Estado de Jalisco lo constituye el hecho de ser una zona donde traslapan 4 provincias fisiográficas de gran importancia para el país. A su vez, estas provincias se dividen en subprovincias que poseen características particulares. En este sentido la Región Ecológica, se ubica dentro de la Subprovincia de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima, como se mencionó anteriormente.

En el sentido que, estas sierras contienen dos tipos de rocas: granito y rocas volcánicas con alto contenido de sílice, y corresponden a rocas ígneas. Están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo (o cuerpos) de granito, ahora emergido. A estas masas intrusivas de gran tamaño se les llama batolitos y siempre se les encuentra asociados a cordilleras. En su estado actual, el batolito integra una sierra de mediana altitud en la que se han abierto amplios valles intermontaños de excavación, todavía con muy escaso relleno aluvial y casi siempre con un drenaje hacia el sur que desemboca en el Océano Pacífico. Se levanta más o menos abruptamente del mar y presenta un desarrollo incipiente de valles y llanuras costeras.

Por otra parte, de acuerdo con los datos geológicos vectoriales escala 1:250 000 Serie I, se describe que la geología pertinente a la RE abarca cinco unidades geológicas, siendo las más representadas el Suelo aluvial (al), la Roca Ígnea Toba (T) y cuerpo de agua (h2o) (Plano III.14**).** Mientras que para el AP geológicamente corresponde completamente a Roca Ígnea Toba (T) (**Plano III.15**). A continuación, se reporta la superficie de tipo de roca por región (**Tabla III. 13**) y descripción de cada tipo de roca presentes tanto en RE como en AP (**Tabla III. 15**).

Tabla III. 14 Superficies de los tipos de roca presentes en AP y RE

TIPO DE ROCAS				
Área	**Clave**	**Tipo de roca**	**Superficie (ha)**	**%**
AP	T	Roca Ígnea Toba	450 m²	100
TOTAL			**450 m²**	**100**
RE	T	Roca Ígnea Toba	169.60	47
	al	Suelo aluvial	172.86	48
	cg	Roca Sedimentaria Conglomerado	6.737	1.8
	li	Suelo litoral	3.743	1

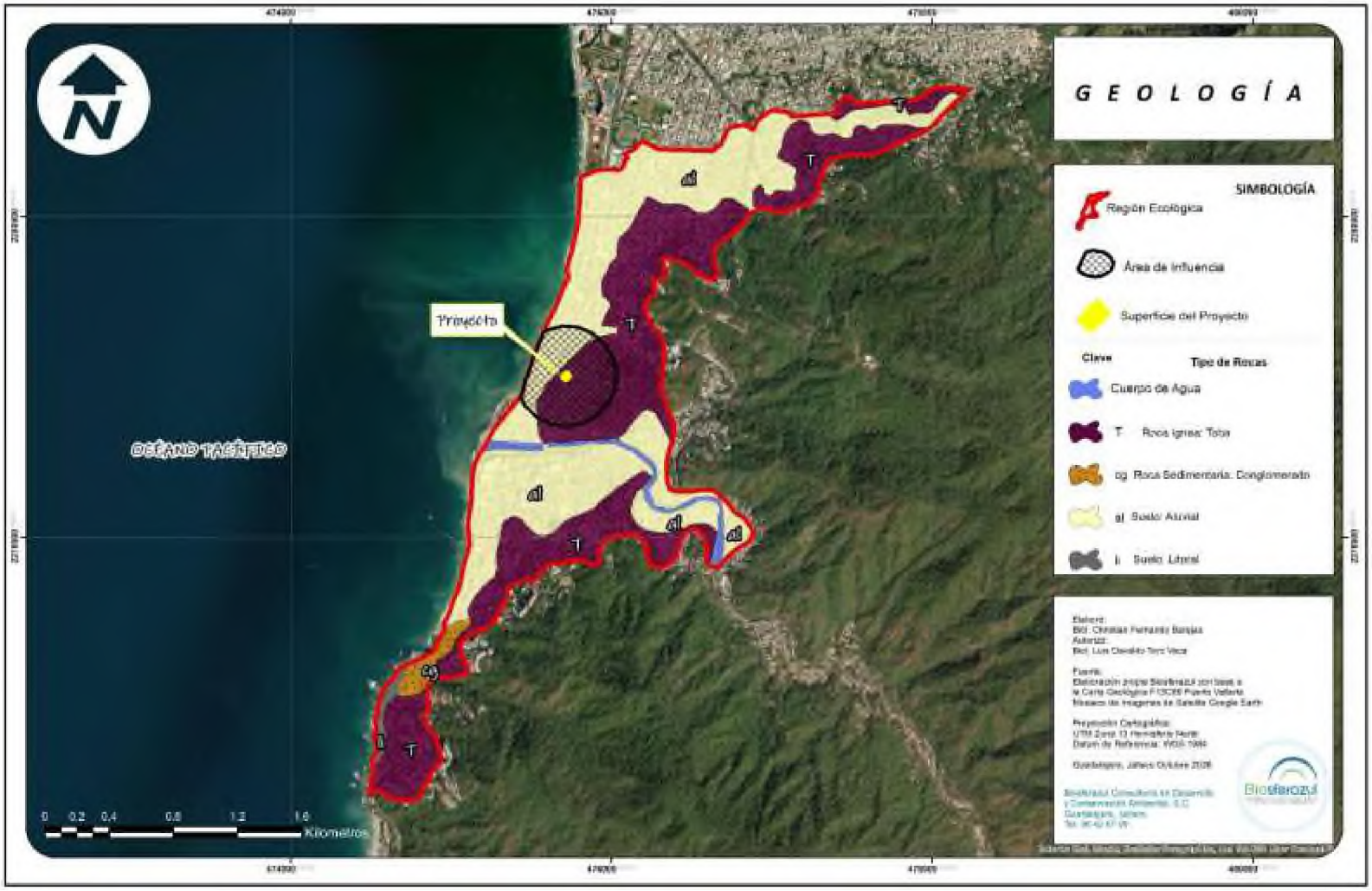
TIPO DE ROCAS				
Área	**Clave**	**Tipo de roca**	**Superficie (ha)**	**%**
	h2o	Cuerpo de agua	7.881	2.2
TOTAL			**360.82 ha**	**100**

Tabla III. 15. Descripción de la geología de la región ecológica

DESCRIPCIÓN DE TIPOS DE ROCA ENCONTRADOS EN LA RE		
Clave	**Tipo de roca**	**Descripción**
T	Roca Ígnea Toba	Roca volcánica piroclástica formada por la acumulación y consolidación de cenizas y otros materiales expulsados durante erupciones volcánicas. Presenta generalmente textura clástica, porosidad variable y resistencia mecánica dependiente de su grado de compactación y alteración. Su meteorización puede favorecer la formación de materiales superficiales susceptibles a procesos erosivos.
al	Suelo aluvial	Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad (INEGI, 2004). Los suelos aluviales de la zona se han formado durante el proceso de erosión de las estructuras volcánicas circundantes a los escurrimientos de mayor tamaño. Incluyen depósitos aluviales, fluviales, residuales, pro luviales, gravitatorios y lacustres, en general son de poco espesor.
cg	Roca Sedimentaria Conglomerado	Roca sedimentaria detrítica constituida por fragmentos de roca redondeados a subredondeados, de tamaño superior a 2 mm, unidos mediante una matriz fina y/o cemento mineral. Presenta textura clástica y composición variable, y su resistencia depende principalmente del grado de compactación y cementación. Los materiales poco consolidados pueden presentar mayor susceptibilidad a procesos de erosión y desprendimiento.

li	Suelo litoral	Depósito superficial asociado a ambientes costeros, constituido principalmente por arenas, gravas, limos y fragmentos de conchas, cuya distribución y características dependen de la acción del oleaje, corrientes, viento y escurrimientos. Generalmente presenta baja cohesión y consolidación, por lo que puede ser susceptible a procesos de erosión, transporte y sedimentación, especialmente durante eventos de oleaje intenso y tormentas.

Plano III.14 Geología de la Región Ecológica del proyecto Torre Perse



Plano III.15 Geología del Área de Proyecto de Torre Perse



III.4.2.3.1. Sismicidad

El territorio mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. El movimiento relativo entre estas placas ocasiona uno de los peligros sísmicos y volcánicos más altos del mundo. En la región de estudio, el tectonismo se produce por la subducción de la llamada Placa de Cocos bajo el subcontinente centroamericano a lo largo de la fosa mesoamericana (Schaaf, 2002). La zona de alta sismicidad está ubicada en una franja de 35 km paralela a la línea de costa.

Para conocer el grado de peligro sísmico que tiene la región, se acudió a la regionalización publicada por el CENAPRED misma que se encuentra definida por cuatro niveles (**Tabla III. 16**). Esta clasificación está basada en aquellas aceleraciones que rebasan el 15% del valor de la aceleración de la gravedad (g), siendo estas las que producen mayores daños y efectos de consideración para los tipos de construcción que predominan en México.

Tabla III. 16 Descripción de las zonas de sismicidad

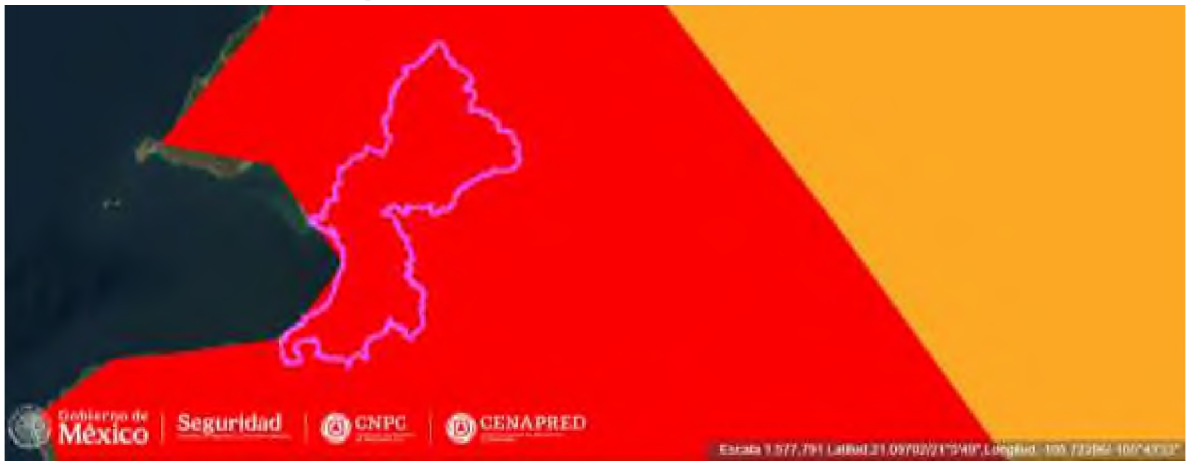
Zona	Características
Zona A	En esta zona no se han reportado sismos en los últimos 80 años, y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
Zona B	Las zonas B y C son intermedias, donde no se registran sismos tan frecuentemente; o bien, son afectadas por altas aceleraciones que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
Zona C	
Zona D	Esta zona tiene reportes de grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Con base en esta regionalización, se estima que la zona presenta un período de retorno aproximado de 100 años en la ocurrencia de aceleraciones del suelo iguales o mayores a 0.15 g. Según el CENAPRED, el área de estudio está clasificado como zona “D”, caracterizada por la ocurrencia frecuente de grandes sismos históricos, pudiendo presentarse aceleraciones que sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad (**Figura III. 7 y Figura III. 8**).

Figura III. 7 Regionalización sísmica en México



Figura III. 8 Zonificación sísmica en Puerto Vallarta

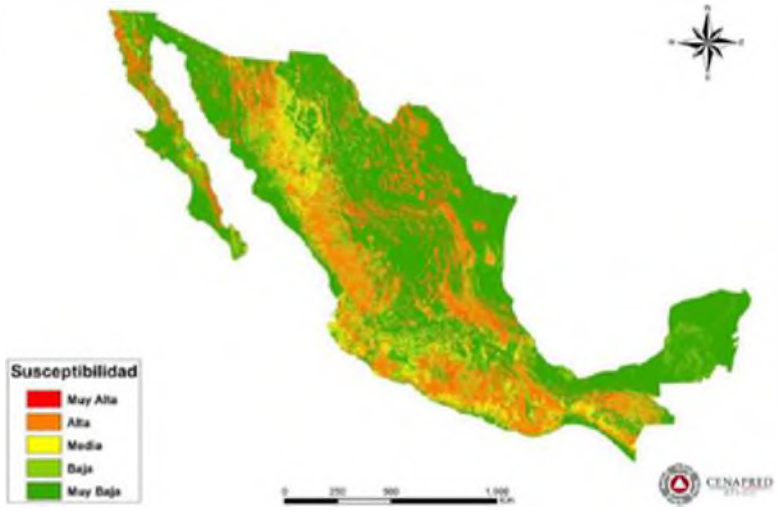


III.4.2.3.2. Deslizamientos de laderas

La inestabilidad de laderas es un fenómeno geológico asociado al movimiento o desplazamiento de materiales en pendientes, provocado por factores naturales y antrópicos que modifican las condiciones de equilibrio del terreno. La susceptibilidad a este tipo de procesos permite identificar qué tan favorables o desfavorables son las características del medio físico para que ocurran deslizamientos, derrumbes o flujos de material. En este contexto, el Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas, desarrollado por el CENAPRED durante 2014 y 2015,

representa las zonas del país con distintos niveles de propensión que va de Muy Baja a Muy Alta (**Figura III. 9**), a presentar fenómenos de inestabilidad, considerando variables geológicas, geomorfológicas, geotécnicas, así como el uso de suelo y la cobertura vegetal de cada región.

Figura III. 9 Mapa nacional de susceptibilidad por deslizamientos



En este sentido, mediante el Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas, desarrollado por el CENAPRED (2020), demuestra que el Área del proyecto se localiza en una zona clasificada como de baja susceptibilidad por la inestabilidad de laderas, sin embargo, este está muy cercano a una zona de alta susceptibilidad (**Figura III. 10**).

No obstante, en atención a las condiciones topográficas y geotécnicas del sitio, el Estudio Geotécnico del proyecto contempla medidas específicas para la estabilidad de los cortes asociados a la construcción del sótano. Entre ellas se considera:

- Implementación de una estructura de contención para estabilizar los taludes de las excavaciones, mediante un sistema que puede incorporar anclas y elementos de contención.
- La ejecución de los trabajos de excavación por etapas y mediante tableros intercalados y bermas para controlar los empujes laterales.
- Los cortes no deberán permanecer descubiertos por más de 72 horas, debido a que los materiales identificados presentan susceptibilidad a la erosión y pérdida de resistencia.

Las medidas antes mencionadas estarán orientadas a mantener la estabilidad del terreno durante el proceso constructivo y a reducir la posibilidad de asentamientos, erosión e inestabilidad asociados a las excavaciones. De manera complementaria, el proyecto cuenta con un Programa Interno de Protección Civil considerado procedente por la Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos de Puerto Vallarta, mediante el cual se registró la Unidad Interna de Protección Civil del inmueble.

Figura III. 10 Mapa de susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020) para el proyecto Torre Perse

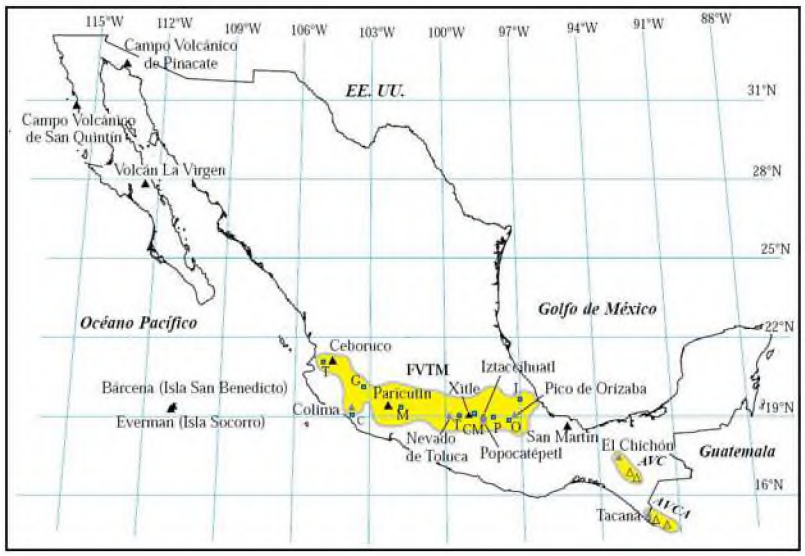


III.4.2.3.3. Vulcanismo

México es un país rico en volcanes localizado en la región circumpacífica. La mayoría de los volcanes en el país se localizan en la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM). La tasa de erupción promedio en México durante los últimos 500 años ha sido de unas 15 erupciones de diversos tamaños por siglo (CENAPRED, 2014).

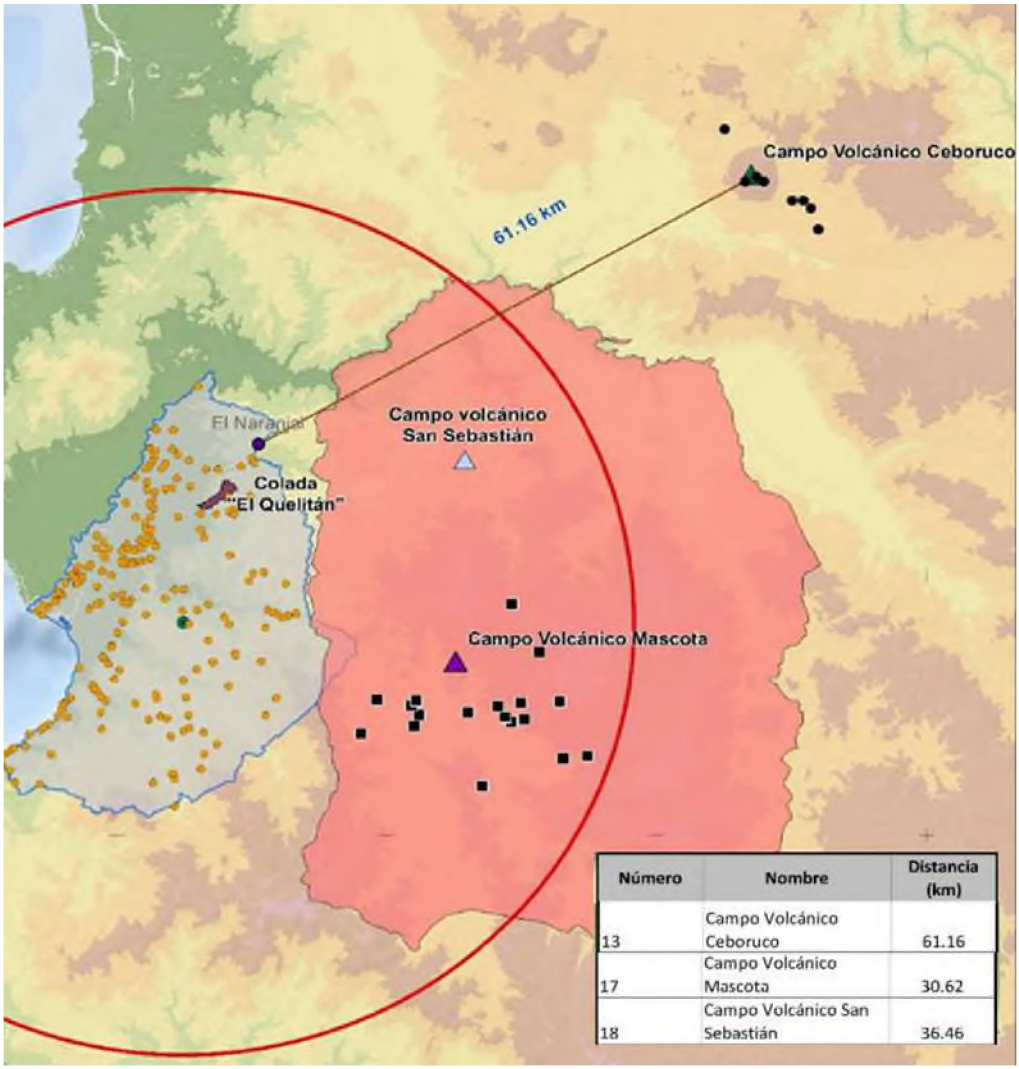
Los volcanes de México que presentan una actividad considerable son, en orden de importancia a nivel de riesgo: Popocatépetl, Colima, Ceboruco, San Martin Tuxtla, El Chichón y Pico de Orizaba (**Figura III. 11**).

Figura III. 11 Volcanes en México



No obstante, la actividad volcánica en la región se debe al proceso de subducción entre las Placas de Rivera y Cocos, con la Placa Norteamericana, cuya manifestación principal son los cuerpos volcánicos que conforman la Faja Volcánica Transmexicana. Dentro del límite municipal no se encuentra ningún campo volcánico activo como tal, y con base en la capa de información de los volcanes activos del Atlas Nacional de Riesgos-Puerto Vallarta (2024), en el diámetro de estudio establecido de 100 km, se tienen identificados dos campos volcánicos: el Mascota y el San Sebastián. Mientras que a 61 km en línea recta se encuentra el Campo Volcánico Ceboruco (**Figura III. 12**).

Figura III. 12 Volcanes cercanos a Puerto Vallarta



Número	Nombre	Distancia (km)
13	Campo Volcánico Ceboruco	61.16
17	Campo Volcánico Mascota	30.62
18	Campo Volcánico San Sebastián	36.46

Entre estos volcanes activos el más cercano al municipio de Puerto Vallarta es el volcán *Ceboruco*, que como se menciona anteriormente se encuentra a 61 km aproximadamente de la población rural más cercana al municipio, no obstante, mediante herramientas como Google Earth, se logró identificar la distancia de dicho volcán con respecto al área de estudio, siendo esta de aproximadamente 94.4 km al noroeste, sin embargo, a pesar de que **se encuentra fuera del rango**, se puede considerar como una **amenaza latente**, por los efectos colaterales que pudiera provocar una escenario de riesgo, dado que a la altura de la columna eruptiva de ceniza que pudiera alcanzarse y que afectaría a un número considerable de localidades del municipio **(Figura III. 13).**

Figura III. 13 Volcán más cercano al Área del Proyecto



III.4.2.4. Edafología

El suelo se considera la parte superficial de la corteza continental, por lo que se considera como un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica (Bautista-Cruz et al., 2004).

Siendo que, los suelos varían mucho de un lugar a otro, esto se debe a que las condiciones de este están determinadas por el tipo de material geológico del que se origina, así como por la cubierta vegetal, la cantidad de tiempo que ha actuado la meteorización, la topografía y los cambios artificiales que han causado las actividades antropogénicas. Debido a esto es necesario analizar los tipos de suelo que se encuentran en la cuenca para poder tener una visión general del lugar (Bautista-Cruz et al., 2004).

Asimismo, para la Región Ecológica (RE) se identificaron cinco tipos de suelo correspondiendo a **Litosol + Regosol** (**I+Re/2**), **Feozem + Fluvisol** (**Hh+Je/2**), **Fluvisol** (**Je/1**), **Regosol + Feozem** (**Re+Hh/1**) y **Regosol** (**Re+1**) como se muestra en el **Plano III. 16.** Mientras que el Área del Proyecto

(AP) el tipo de suelo presente es Litosol + Regosol (I+Re/2) como se muestra en el Plano III. 17. A continuación, se presentan las superficies por tipo de suelo para RE y AP **(Tabla III. 17**) y se describen cada tipo de suelo presentes (**Tabla III. 18**).

Tabla III. 17 Tipo de suelo en AP y RE

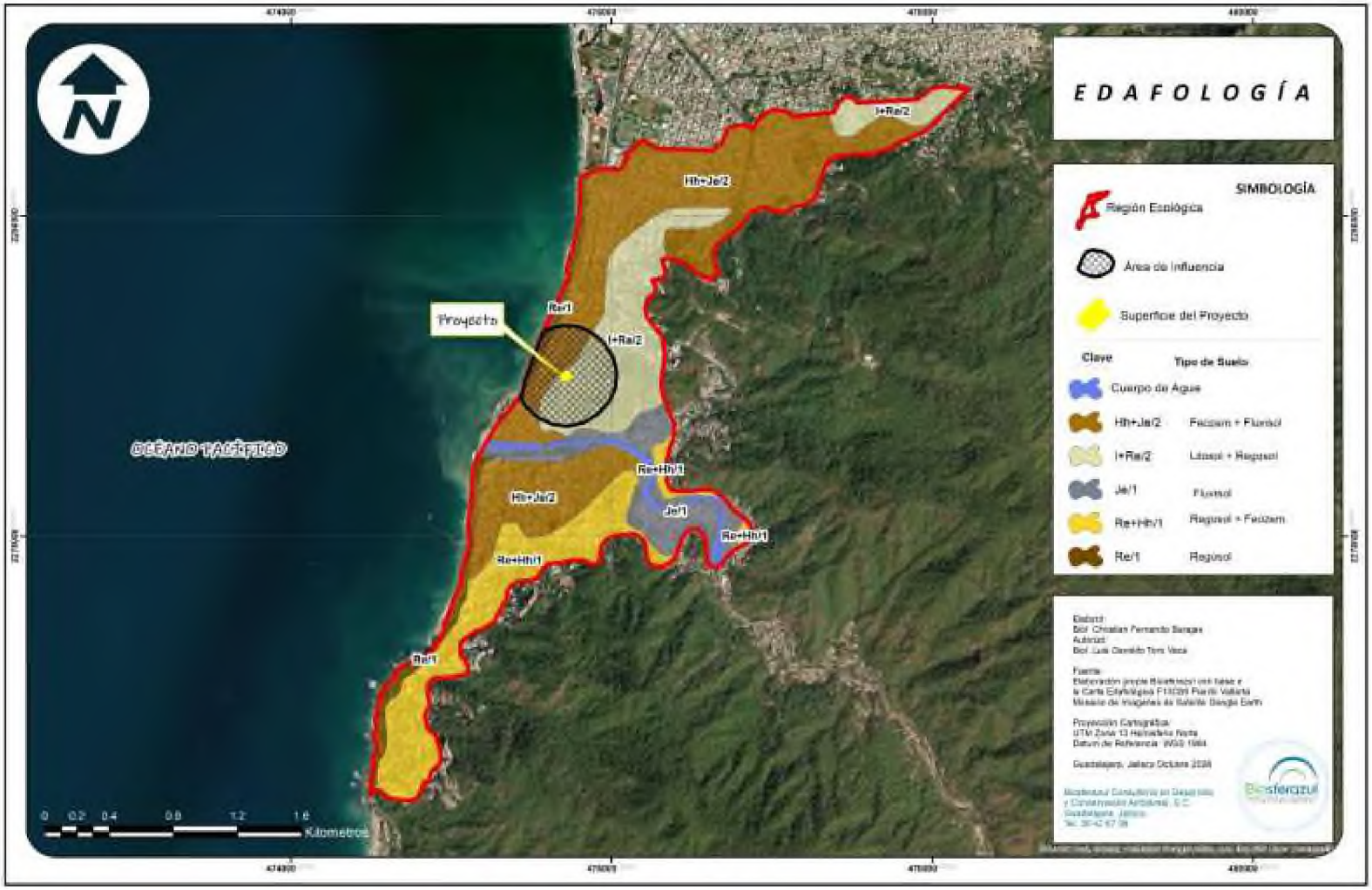
TIPO DE SUELOS				
Área	**Clave**	**Tipo de suelo**	**Superficie (ha)**	**%**
AP	I+Re/2	Litosol + Regosol	450 m²	100
TOTAL			450 m²	100
RE	I+Re/2	Litosol + Regosol	75.144	21
	Hh+Je/2	Feozem + Fluvisol	159.867	44
	Je/1	Fluvisol	39.75	11
	Re+Hh/1	Regosol + Feozem	69.646	19.5
	Re+1	Regosol	16.41	4.5
TOTAL			360.817	100

Tabla III. 18 Descripción de los tipos de suelos presentes en RE

DESCRIPCIÓN DE TIPOS DE SUELO ENCONTRADOS EN LA RE		
Clave	**Tipo de suelo**	**Descripción**
I+Re/2	Litosol + Regosol	Asociación de suelos jóvenes y poco desarrollados, generalmente someros y pedregosos. Los Litosoles presentan escasa profundidad y se encuentran asociados directamente con roca o materiales muy pedregosos, mientras que los Regosoles se caracterizan por un desarrollo incipiente sobre materiales no consolidados. Presentan susceptibilidad a la erosión, especialmente en terrenos con pendiente y bajo condiciones de pérdida de cobertura vegetal. Corresponden a una clase textural media.
Hh+Je/2	Feozem + Fluvisol	Asociación de suelos con desarrollo moderado a incipiente, característicos de terrenos de relieve suave y zonas de acumulación de materiales. Los Feozems presentan un horizonte superficial oscuro, con contenido relativamente elevado de materia orgánica y buena disponibilidad de nutrientes, mientras que los Fluvisoles son suelos jóvenes desarrollados sobre depósitos aluviales recientes. Presentan características

DESCRIPCIÓN DE TIPOS DE SUELO ENCONTRADOS EN LA RE		
Clave	**Tipo de suelo**	**Descripción**
		de drenaje y retención de humedad variables de acuerdo con la textura y posición del terreno. Corresponden a una clase textural media.
Je/1	Fluvisol	Suelo joven de origen aluvial, formado por la acumulación de materiales transportados por el agua. Presenta desarrollo incipiente, variación en textura y drenaje, y generalmente se encuentra asociado con cauces y planicies aluviales. La clase textural 1 corresponde a una textura gruesa, con predominio de arena y baja capacidad de retención de humedad.
Re+Hh/1	Regosol + Feozem	Asociación de suelos de desarrollo incipiente a moderado. Los Regosoles se forman sobre materiales no consolidados y presentan escaso desarrollo de horizontes, mientras que los Feozems presentan un horizonte superficial oscuro y rico en materia orgánica. La clase textural 1 corresponde a una textura gruesa, con predominio de arena y baja capacidad de retención de humedad.
Re+1	Regosol	Suelo joven de desarrollo incipiente, formado sobre materiales no consolidados y con escasa diferenciación de horizontes. Presenta características variables de profundidad, textura y drenaje, y puede ser susceptible a procesos erosivos, especialmente en terrenos con pendiente y poca cobertura vegetal. La clase textural 1 corresponde a una textura gruesa, con predominio de arena y baja capacidad de retención de humedad.

Plano III. 16. Edafología correspondiente al proyecto Torre Perse



Plano III. 17 Edafología del Área del Proyecto Torre Perse



III.4.3. Componente aire

III.4.3.1. Calidad del aire

La calidad del aire en el municipio de Puerto Vallarta presenta condiciones variables asociadas principalmente con las emisiones vehiculares, las actividades urbanas y las condiciones meteorológicas locales. No obstante, el Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara (CUCosta-UdeG) ha realizado monitoreos de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en distintos sectores del municipio, identificando variaciones espaciales en sus concentraciones. Los resultados disponibles indican que no se presenta de manera generalizada una condición permanente de mala calidad del aire o de contingencia atmosférica; sin embargo, se han identificado sectores urbanos con mayores concentraciones de partículas y monóxido de carbono, particularmente en zonas con mayor actividad vehicular, como El Pitillal, Las Juntas y La Aurora (Universidad de Guadalajara, 2022).

Bajo este contexto, los principales contaminantes atmosféricos de interés corresponden a partículas PM10 y PM2.5, ozono (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2) y monóxido de carbono (CO), cuya evaluación se realiza mediante los criterios establecidos en la NOM-172-SEMARNAT-2023 establece los lineamientos para la obtención y comunicación del Índice AIRE Y SALUD y reconoce cinco categorías de calidad del aire asociadas con diferentes niveles de riesgo. En este sentido, y considerando la información disponible para Puerto Vallarta, la calidad del aire puede caracterizarse como generalmente favorable, aunque con variaciones locales y temporales, por lo que las condiciones meteorológicas, el flujo vehicular y la generación de partículas constituyen factores relevantes para su comportamiento en el área de estudio (SEMARNAT, 2024).

Cabe mencionar que el área de estudio se localiza en un entorno urbano consolidado de Puerto Vallarta, a poca distancia de la línea de costa, por lo que las condiciones de ventilación y dispersión atmosférica están determinadas tanto por la circulación de los vientos asociada a la proximidad del océano como por las características del entorno construido. Durante la ejecución del proyecto podrían generarse emisiones locales de partículas derivadas del movimiento de materiales, tránsito de maquinaria y vehículos, particularmente durante las actividades de excavación, transporte y colocación de materiales.

III.4.3.2. Confort sonoro

Según diversos autores, las principales causas de ruido en las áreas urbanas es el tráfico vehicular, las actividades comerciales y la densidad urbana, esta última relacionada a la densidad de la infraestructura y cobertura del suelo (Chen *et al*., 2025; Othman *et al*., 2024; Rulff *et al*., 2022; Rodríguez-Manzo y Juárez, 2020; Peñaloza *et al*., 2017). El ruido también es variable según la hora del día y la fuente de generación (McAlexander, *et al*, 2015).

Con base a lo anterior, se hace a conocer que el área de estudio se encuentra ubicado en una zona urbanizada, lo cual comprende a la circulación de vehículos particulares, al igual que diversas vialidades, desarrollos habitacionales y hoteleros.

No obstante, mediante el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2022) en el informe "Noise, Blazes and Mismatches" presentó los resultados de mediciones de niveles de ruido causado por el tráfico en diferentes ciudades del mundo, en donde menciona que la ciudad de Puerto Vallarta registró un rango de entre 55 dB y 85 dB de ruido. Dichos valores corresponden a niveles de ruido ambiental asociados al tránsito vehicular y no a la emisión específica de las actividades del proyecto, por lo que se utilizan únicamente como referencia de las condiciones acústicas del entorno urbano. Por su parte, la NOM-080-SEMARNAT-1994 establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, por lo que resulta aplicable a los vehículos y camiones que intervendrán en el proyecto; dichos límites se presentan en la **Tabla III.19**:

Tabla III.19 Límites máximos permisibles de emisión de ruido del escape de vehículos automotores en circulación, según la NOM-080-SEMARNAT-1994

Peso Bruto Vehicular (kg)	Límite máximo permisible (dB)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Para el ruido emitido dentro del predio por equipos y maquinaria de obra durante las etapas de preparación del sitio y construcción, en la medida en que dichas fuentes se asimilen a fuentes fijas en los términos de la propia norma, la referencia para valorar los niveles de ruido en el perímetro del predio es la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de

emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, cuya Tabla 1 fue modificada mediante el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2013. Dicha tabla establece, para zonas residenciales, 55 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y 50 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas, y para zonas industriales y comerciales, 68 dB(A) y 65 dB(A) en los mismos horarios. Considerando que el predio se ubica en una zona con uso de suelo comercial y de servicios inmersa en un entorno habitacional, se adoptan como referencia, de manera conservadora, los límites correspondientes a la zona residencial. La aplicabilidad de cada norma depende del tipo de fuente de que se trate y la verificación de su cumplimiento requerirá, en su caso, mediciones conforme a los métodos establecidos en ellas, por lo que en el presente capítulo no se formula una conclusión de cumplimiento normativo.

Adicionalmente, con fines ilustrativos del comportamiento de la atenuación del sonido con la distancia, se presenta un ejercicio cuantitativo que toma como nivel de referencia hipotético el valor máximo de ruido reportado en el informe "Noise, Blazes and Mismatches". Dicho valor corresponde a ruido ambiental urbano y no a la emisión específica de la maquinaria del proyecto, por lo que los resultados no deben interpretarse como los niveles que se registrarán durante la obra ni como una verificación de cumplimiento normativo.

Para estimar el alcance potencial de la perturbación sonora generada por las actividades de obra se calculó el nivel de presión sonora (NPS) a diferentes distancias del sitio donde será utilizada la maquinaria. El NPS es un tipo de presión generada por las ondas sonoras medida en decibelios (dB). Esta presión sonora puede disminuir o atenuarse conforme se desplaza por el aire. La atenuación del sonido entre dos puntos puede ser calculado mediante la siguiente fórmula:

$$NPS_2 = NPS_1 - 20 \cdot \log(\frac{D_2}{D_1})$$

Donde:

NPS_1 = Nivel de presión acústica en punto 1 (dB)

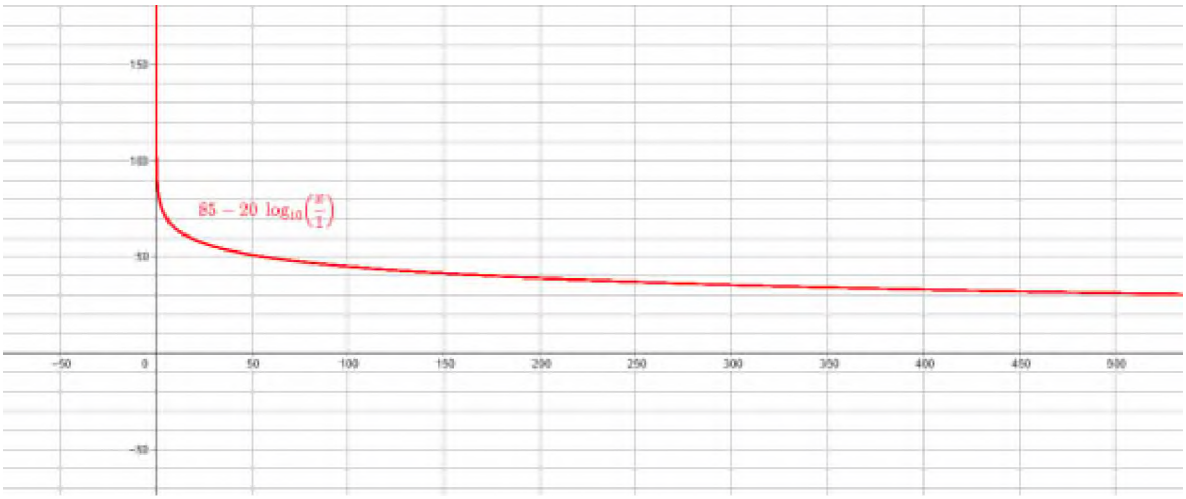
NPS_2 = Nivel de presión acústica en punto 2 (dB)

D_1 = Distancia de la funte sonora al punto 1 (m)

D_2 = Distancia de la funte sonora al punto 2 (m)

Para este ejercicio se adopta como nivel de referencia hipotético un valor de 85 dB a una distancia inicial de 1 m de la fuente (D_1 = 1 m), correspondiente al valor máximo reportado por el PNUMA (2022) para el ruido ambiental de Puerto Vallarta; dicho valor no representa la emisión real de la maquinaria del proyecto, la cual dependerá de los equipos que se utilicen. La fórmula de atenuación del sonido tiene una forma logarítmica negativa, lo que quiere decir que se reduce logarítmicamente conforme aumenta la distancia de la fuente, en particular, el nivel de presión acústica disminuye a razón de 6 dB al duplicar la distancia de la fuente, lo que se refleja en la siguiente gráfica (**Figura III. 14**):

Figura III. 14 Gráfica de atenuación del sonido



La fórmula que representa a la gráfica anterior es la siguiente:

$$NPS_2 = 85 - 20 \cdot \log(\frac{D_2}{1})$$

Donde:

NPS_2 = Nivel de presión acústica en punto 2 (dB)

D_2 = Distancia de la funte sonora al punto 2 (m)

En esta fórmula, conforme aumenta la distancia de la fuente sonora (D_2), disminuye el Nivel de presión acústica en un punto determinado (NPS_2). El ruido en dB que potencialmente puede

percibirse a diferentes distancias dentro de la extensión territorial del área de influencia es la reflejada en la **Tabla III. 20**:

Tabla III. 20 Atenuación del sonido respecto a la distancia

Distancia (m)	dB
1	85
50	51.02
100	45
150	41.47
200	38.97
250	37.04
300	35.45
350	34.11
400	32.95
450	31.93
500	31.02

El ejercicio anterior muestra que la atenuación geométrica reduce el nivel sonoro en aproximadamente 34 dB entre 1 m y 50 m de la fuente, independientemente del nivel inicial considerado (Tabla III.20). Considerando que no será utilizado un gran número de vehículos y maquinaria para el desarrollo del proyecto y que se implementarán las medidas de prevención establecidas en el Capítulo IV, se adoptó de manera precautoria un ámbito de análisis de 300 metros alrededor del área del proyecto, el cual sirvió de base para la delimitación del Área de Influencia. Dicho radio constituye un criterio de delimitación para la caracterización y evaluación preventiva de los efectos sobre el entorno inmediato, y no representa el alcance máximo de propagación del ruido ni una estimación de los niveles sonoros que se registrarán durante la obra.

El ejercicio se sustenta en los siguientes supuestos: fuente puntual única, propagación en campo libre y atenuación exclusivamente por divergencia geométrica (6 dB por cada duplicación de la distancia), sin considerar la absorción atmosférica, el efecto del terreno, las barreras físicas ni la operación simultánea de varias fuentes. En el entorno urbano, las edificaciones pueden atenuar el sonido o, por reflexión, mantener niveles más altos en calles estrechas, por lo que los valores de la Tabla III.20 sólo ilustran la tendencia de reducción del nivel sonoro con la distancia y no constituyen una predicción de los niveles de ruido de la obra.

III.4.4. Componente agua

Las cuencas hidrográficas son espacios del territorio delimitadas por un parteaguas (partes altas de las montañas) donde se concentran todos los ríos y arroyos que confluyen y desembocan en un punto común o punto de salida, el cual puede ser un lago o el mar. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 Regiones Hidrológicas y 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (**Figura III. 15**).

Las Regiones Hidrológicas (RH) son áreas delimitadas por sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, por lo tanto, sus límites no tienen relación con la división política estatal o municipal. Las regiones están conformadas por una o varias cuencas hidrológicas, que, a su vez, son consideradas como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos. En cambio, las Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA) integran la división política municipal, siendo esta la unidad mínima de gestión administrativa de los recursos hídricos.

Figura III. 15 Regiones hidrológicas administrativas de México



Figura III. 16 Regiones Hidrológicas de Jalisco



El área de estudio se localiza en su totalidad dentro de la **Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico** y de la **Región Hidrológica RH-13 Río Huicicila**. De manera específica, se ubica dentro de la **Cuenca RH-13-A Cuale-Pitillal (Tabla III. 21)**, la cual comprende parcialmente los municipios de Mascota, **Puerto Vallarta**, Talpa de Allende y Cabo Corrientes, en el estado de Jalisco. A una escala local, el área del proyecto se inserta en la subcuenca Patillas – Tecomala, **Microcuenca Puerto Vallarta (Plano. III. 19)**, cuya red de drenaje está conformada por los escurrimientos superficiales identificados en el entorno de la Región Ecológica **(Plano III. 18).**

Tabla III. 21 Ubicación del AP en cuenca

UBICACIÓN DEL AP RESPECTO A CUENCAS				
Región Hidrológico-Administrativa	**Regiones hidrológicas (CNA)**	**Cuencas hidrográficas**	**Subcuenca hidrográfica**	**Microcuenca**
RHA VIII Lerma Santiago-Pacífico	RH 13 Río Huicicila	Río Cuale-Pitillal	Patillas – Tecomala	Puerto Vallarta

III.4.4.1. Hidrología superficial

En lo que refiere a un escurrimiento superficial se define como el exceso de precipitación que se desplaza sobre una superficie por acción de la gravedad, formando una red hidrográfica sobre el terreno hacia el punto de salida del área de drenaje de la cuenca. Estos pueden ser intermitentes, los cuales son estacionales y solo aparecen en temporada de lluvias; efímeros, que tienen agua durante e inmediatamente después de la lluvia y perennes, que siempre tienen agua.

Bajo este contexto, y con base a la visita realizada al AP, no se observaron escurrimientos superficiales intermitentes o perennes que interfieran con el AP o su AI como se observa en el **Plano III. 18**, por lo que, no se prevén obstáculos a escurrimientos como resultado de la ejecución de las actividades a realizar.

No obstante, dentro de la RE, con base a su cartografía mostrada en el **Plano III. 18**, se hace el reconocimiento de diversos cuerpos de agua, dividiéndose en escurrimientos perennes, intermitentes, que, en lo que corresponden a los escurrimientos perennes, se logran identificar dos caudales del "RMO Cuale". A continuación, se reporta el número de incidencias con los escurrimientos tanto intermitentes como perennes para el AP, AI y RE (**Tabla III. 22**), así como de los cuerpos de agua (**Tabla III. 23**).

Tabla III. 22 Escurrimientos incidentes con el proyecto Torre Perse

INCIDENCIA CON ESCURRIMIENTOS		
Área	**Tipo de escurrimiento**	**No. de escurrimientos**
AP	Intermitente	0
	Perenne	0
AI	Intermitente	0
	Perenne	0
RE	Intermitente	14
	Perenne	2

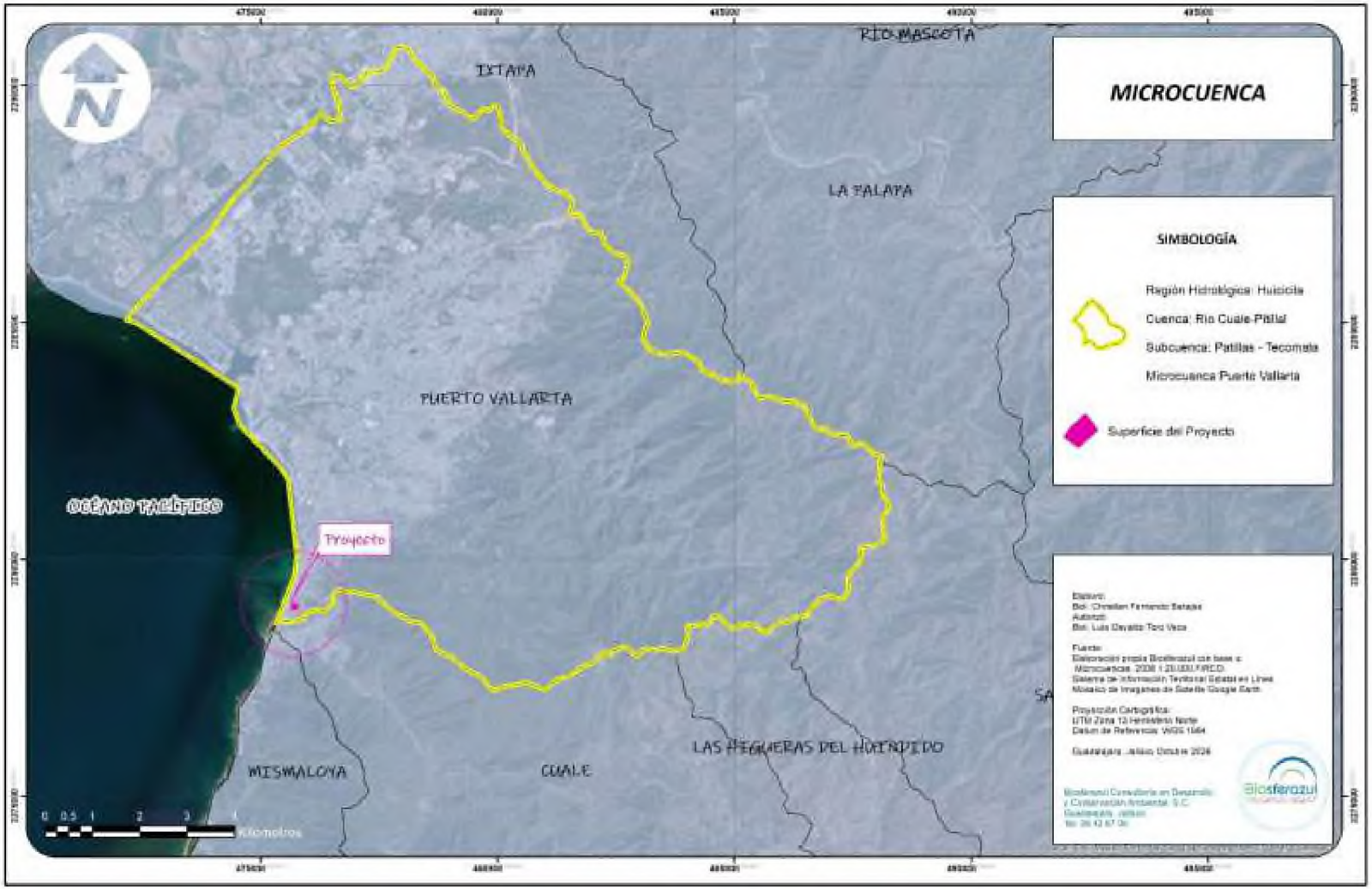
Tabla III. 23 Incidencia de cuerpos de agua con el proyecto Torre Perse

INCIDENCIA CON CUERPOS DE AGUA			
Área	**Tipo de cuerpo de agua**	**Superficie (m^2)**	**Porcentaje de incidencia (%)**
AI	NA	0	0
RE		0	0

Plano III. 18. Hidrología superficial para el AP, AI y RE del proyecto Torre Perse



Plano. III. 19 Microcuenca Puerto Vallarta en donde se ubica el proyecto Torre Perse



III.4.4.2. Hidrología subterránea

III.4.4.2.1. Acuífero

Un Acuífero se define como cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen (Ley de Aguas Nacionales, 2013).

Jalisco cuenta con 59 acuíferos, con una recarga total media anual estimada de 2,352.6 millones de metros cúbicos al año (hm^3/año). Esto quiere decir que se estima un volumen concesionado de 1,180.2 millones de metros cúbicos anualmente; es decir, se utiliza cerca del 50% del agua a través de más de 16,000 títulos de concesión vigentes (Gob. de Jalisco/ CONAGUA - IIEG, 2024). El municipio de Puerto Vallarta se encuentra sobre dos acuíferos (**Figura III. 17**):

- **Acuífero Vista del Mar**: Con una recarga media anual de 6.8 hm^3 y una Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea de disponibilidad de 374,300 m^3 anuales.
- **Acuífero de Puerto Vallarta**: Con una recarga media anual de 86.5 hm^3 y una Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea, Déficit de 5,095,282 m^3 anuales. **En el cual se encuentra el proyecto.**

Figura III. 17 Porcentaje de ocupación territorial de los acuíferos en Puerto Vallarta



El sistema hidrogeológico de la región, definido por el **Acuífero Puerto Vallarta**, se caracteriza por una marcada heterogeneidad litológica y, por ende, una gran variabilidad en su capacidad para almacenar y transmitir agua subterránea. Esta variabilidad se clasifica en la unidad geohidrológica Material consolidado con posibilidades bajas como se muestra en el **Plano III.20** y el **Plano III.21.**

En cuanto a la disponibilidad de agua subterránea, este se presenta como el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas, por ello se muestra la siguiente formula:

$$DMA = R - DNC - VEAS$$

$$DMA = 86.5 - 17.0 - 74.5982282$$

$$DMA = -\mathbf{5.095282}\,\frac{\boldsymbol{hm3}}{\boldsymbol{año}}$$

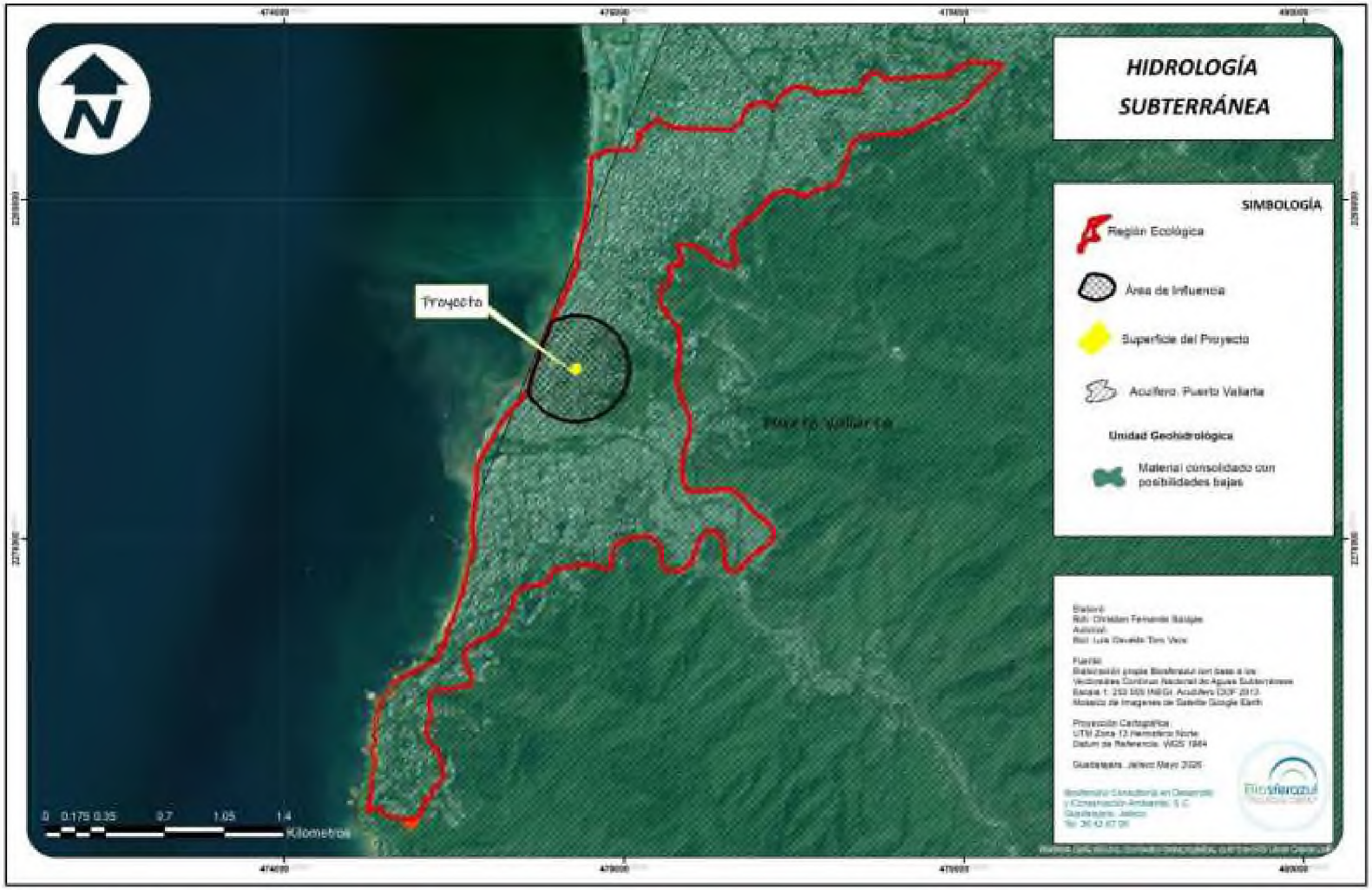
El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de **5,095,282 m^3 anuales**. No obstante, el abastecimiento de agua para el proyecto proviene del organismo operador local el Sistema de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado (SEAPAL) de Puerto Vallarta. Por lo tanto, no se requiere obtener una concesión de extracción de agua potable.

Con base a la información anterior, en la **Tabla III. 24** se muestra la superficie de incidencia del acuífero con respecto al área de estudio.

Tabla III. 24 Incidencia de acuíferos del proyecto Torre Perse

INCIDENCIA CON ACUIFEROS			
Área	**Nombre del acuífero**	**Superficie de incidencia (m^2)**	**Disponibilidad media anual (hm^3/año)**
AP	Acuífero Puerto Vallarta	450	Déficit 5.095282
RE	Acuífero Puerto Vallarta	360.82 ha	

Plano III.20 Hidrología subterránea para el proyecto Torre Perse



Plano III.21 Hidrología subterránea para el proyecto Torre Perse



III.4.4.2.2. Unidades geohidrológicas

En Jalisco, las condiciones geohidrológicas están determinadas principalmente por la diversidad de materiales geológicos, el relieve y los procesos de infiltración y circulación del agua subterránea. De acuerdo con la cartografía de Aguas Subterráneas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las unidades geohidrológicas se clasifican en función de las características de los materiales que las constituyen y sus posibilidades de contener y transmitir agua, diferenciándose entre material consolidado y material no consolidado, con posibilidades altas, medias o bajas (INEGI, 1981).

En este sentido, tanto la RE como el AP se encuentra en su totalidad dentro del acuífero de Puerto Vallarta, que a su vez corresponde con la unidad geohidrológica **Unidad de Material Consolidado con Posibilidades Bajas** (**Plano III.20**). A continuación, se describe dicha unidad geohidrológica vinculada al área de estudio:

> **Unidad de Material Consolidado con Posibilidades Bajas:** se encuentra en la zona montañosa, esta unidad está compuesta por roca masiva, coherente y continua, incluyendo litologías ígneas como toba y granito, así como roca sedimentaria tipo arenisca conglomerado. Esta composición lítica resulta en una baja permeabilidad primaria, lo que impide la circulación masiva de agua. Por lo tanto, el movimiento del agua subterránea se restringe en su mayoría a las fracturas, diaclasas o zonas de alteración, limitando su potencial como fuente de explotación económica. No obstante, su rol es importante: ya que funciona como la zona de recarga indirecta del sistema, capturando y filtrando lentamente el agua de lluvia a través de sus discontinuidades estructurales para, posteriormente, alimentar las unidades geohidrológicas más productivas ubicadas a menor altitud. De las partes altas de estas zonas montañosas pasan los dos Ríos; Cuale y Pitillal, los cuales son los principales afluentes de la recarga acuífera de la zona.

Aunado a la información anterior, en la **Tabla III. 25** se muestran la superficie en la inciden dichas unidades geohidrológicas dentro de la superficie del área de estudio.

Tabla III. 25 Unidades geohidrológicas

UNIDADES GEOHIDROLÓGICAS				
Área	**Clave**	**Unidad geohidrológica**	**Superficie (ha)**	**%**
AP	C-B	Material Consolidado con Posibilidades Bajas	450 m²	100
TOTAL			450 m²	100
RE	C-B	Material Consolidado con Posibilidades Bajas	360.817	100
TOTAL			360.817	100

III.4.4.2.3. Recarga del acuífero e infiltración en el predio

La recarga total media anual que recibe el acuífero Puerto Vallarta corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga vertical. Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 86.5 hm^3/año (CONAGUA 2024). Este Acuífero tiene un decreto de veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de aguas del subsuelo de los mantos acuíferos, en la superficie comprendida dentro del límite geopolítico del Municipio de Puerto Vallarta.

El valor anterior corresponde a la recarga media anual del acuífero Puerto Vallarta en su conjunto y no a la infiltración local del predio. A escala del AP, el patio posterior presenta actualmente suelo descubierto sin recubrimientos impermeables (Anexo III.1.1), por lo que la construcción del proyecto reducirá la superficie de infiltración natural del predio. Para atender esta condición, el Capítulo I contempla la conducción del agua pluvial captada en el predio hacia pozos de absorción de aproximadamente 9 m de profundidad, considerados en el Capítulo IV como medida C1. Con la información disponible no se cuenta con parámetros de permeabilidad del sitio que permitan cuantificar la infiltración local.

III.4.5. Componente procesos

III.4.5.1. Erosión y deposición

De acuerdo con lo reportado en el estudio de mecánica de suelos y lo encontrado referente al tipo de suelo presente en el AP. Se identifica que el área se caracteriza por suelos someros y poco desarrollados, con presencia de material rocoso y susceptibilidad a la erosión, particularmente en superficies con pendiente. Así mismo, el estudio de mecánica de suelos señala que, durante las

actividades de construcción, **los cortes no deberán permanecer más de 72 horas descubiertos ya que corresponde a materiales altamente erosionables que pierden resistencia**.

III.5. COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS

III.5.1. Demografía

El municipio de Puerto Vallarta es una zona turística del estado de Jalisco, es la segunda zona económica con más importancia del estado y se encuentra en el tercer lugar como el puerto más importante del país (INAFED, 2018). El municipio limita al norte con el estado de Nayarit, al sur con el municipio de Cabo Corriente y Talpa de Allende, en el lado oriente limita con San Sebastián y Mascota, en el poniente con el Océano Pacífico. El municipio tiene una superficie de 1,107 km^2, lo que lo ubica en la posición 19 respecto al resto de los municipios (IIEG, 2019).

Población

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda elaborado por el INEGI, Jalisco obtuvo 8,348,151 habitantes para marzo de 2020, es decir, tuvo un incremento del 13.6% respecto al censo del 2010. Por otro lado, la tasa de crecimiento total para el estado es de 1.3% (**Tabla III. 26**).

Tabla III. 26 Población total histórica

POBLACIÓN TOTAL HISTÓRICA			
AÑO	**Estado**	**Municipio**	**Localidad**
	Jalisco	**Puerto Vallarta**	**Puerto Vallarta**
2000	6,322,002	183,741	149,876
2010	7,350,682	255,681	203,342
2020	8,348,151	291,839	224,166

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del 2020, el municipio de Puerto Vallarta tiene una población de 291,839 habitantes, de los cuales aproximadamente el 50.2% son hombres y 49.8% son mujeres. Conforme a datos obtenidos en el año 2010, el municipio aumento un 14.1% de su población total. En el año 2020, el municipio de Puerto Vallarta albergaba el 3.49% de la población del estado de Jalisco (**Tabla III. 27**).

Tabla III. 27 Población actual por sexo

POBLACIÓN TOTAL ACTUAL POR SEXO			
SEXO	**Estado**	**Municipio**	**Localidad**
MUJERES	4,249,696	238,990	112,147
HOMBRES	3,750,041	240,481	112,019

La distribución de habitantes en el territorio es desigual. Según el Censo de Población y Vivienda de 2020, Jalisco tiene una densidad de población de 106.2 habitantes por kilómetro cuadrado, muy por encima del nacional que fue de 64.3 habitantes/Km².

La densidad de la población históricamente se ha incrementado su número en Puerto Vallarta, siendo de 246 habitantes por km² actualmente. Lo que indica que es un municipio con una densidad muy alta con respecto al valor nacional (64 habitantes/km²). (INEGI, 2020). Dentro del municipio las localidades con más habitantes son: la cabecera municipal de Puerto Vallarta con 224,166, seguido de Ixtapa con 39,083, Las Juntas con 10,242, seguidos por Las Palmas de Arriba y Ecoterra Paraíso con menos de 5,000 habitantes cada uno (IIEG, 2023) (**Tabla III. 28**).

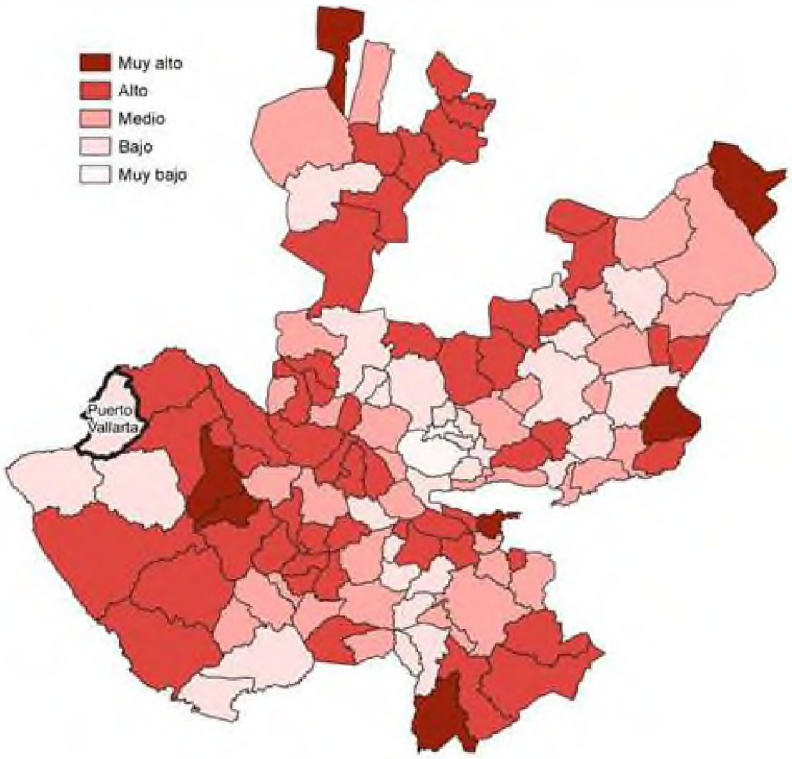
Tabla III. 28 Densidad poblacional

DENSIDAD POBLACIONAL HISTORICA			
AÑO	**Estado: Jalisco**	**Municipio: Puerto Vallarta**	**Localidad: Puerto Vallarta**
2000	76.9 hab/km²	~150 hab/km²	-
2010	93.5 hab/km²	197 hab/km²	-
2020	106.2 hab/km²	246 hab/km²	52.6 hab/ha

III.5.1.1. Intensidad migratoria

De acuerdo con el índice de intensidad migratoria calculado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2020), Jalisco tiene un grado medio de intensidad migratoria y tiene el lugar decimocuarto entre las entidades federativas del país con mayor intensidad migratoria. Particularmente, en el municipio de Puerto Vallarta la intensidad migratoria es baja (**Figura III. 18**).

Figura III. 18 Intensidad migratoria en Jalisco, 2020



Fuente: IIEG 2020

III.5.1.2. Alfabetismo y nivel de escolaridad

En Jalisco 5'657,534 habitantes tienen 15 años o más, de este total 95.8% sabe leer y escribir, mientras que 3.5% son analfabetas. En Puerto Vallarta, el porcentaje de personas analfabetas es de 2.6%, contrario a 96.5% de habitantes alfabetos (**Tabla III. 29**).

Tabla III. 29 Nivel de alfabetismo en Puerto Vallarta

NIVEL DE ALFABETISMO EN EL MUNICIPIO			
Alfabetos	**Porcentaje (%)**	**Analfabetos**	**Porcentaje (%)**
Jalisco	5,421,250	95.82	199,145
Puerto Vallarta	170,476	96.55	4,666

Fuente: INEGI, 2017

De acuerdo con lo señalado en la tabla anterior en la población de 15 años y más dentro del municipio se presenta un nivel de analfabetismo bajo. Adicionalmente, el municipio cuenta con

infraestructura para educación prescolar, primaria, media superior y superior y un total de 2,577 docentes (IIEG, 2019) (**Tabla III. 30**).

Tabla III. 30 Nivel de escolaridad e infraestructura de Puerto Vallarta

NIVEL DE ESCOLARIDAD E INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL		
Nivel de Escolaridad	**Alumnos**	**Escuelas**
Educación Preescolar	10,888	141
Educación Primaria	34,479	140
Educación Secundaria	13,850	50
Bachillerato	7,548	27
Profesional medio	1,365	3
Educación especial	27	1

Fuente: INEGI, 2017

III.5.2. Tipo y Clase de Vivienda

En el estado de Jalisco se registran un total de 7'841,678 viviendas. En este apartado se encuentra el número total de viviendas particulares, así como los servicios de energía eléctrica, agua entubada y drenaje. En el municipio se cuenta con un total de 92,445 viviendas particulares (**Tabla III. 31**). A través de los últimos años ha ido aumentando el número de viviendas que cuentan con los servicios de agua potable, energía eléctrica y drenaje, logrando casi por completo el alcance de los servicios básicos.

Tabla III. 31 Características de las viviendas

CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS						
Viviendas	**1990**	**1995**	**2000**	**2005**	**2010**	**2020**
Viviendas totales	24,154	34,965	44,343	55,710	68,710	92,445
Con agua entubada	19,828	33,040	40,019	50,655	63,492	90,873
Con drenaje	17,439	33,423	38,626	47,081	65,318	92,167
Con energía eléctrica	21,413	33,815	42,637	52,300	66,029	92,260

Fuente: Elaboración propia, con datos de IIEG, 2023; SEDESOL, 2013

III.5.3. Rasgos económicos

III.5.3.1. Población económicamente activa

La población económicamente activa (PEA) se refiere a las personas que tienen una ocupación o que sin tenerla la están buscando activamente. La integran la población ocupada y la población desocupada. La primera se refiere a las personas en edad de trabajar, que fueron empleados, estuvieron temporalmente ausentes del trabajo o están por trabajar. Las personas desocupadas son aquellas que no tienen empleo, pero están disponibles para trabajar. En este sentido, en Jalisco del total de la PEA, el 60% se encuentra ocupada, mientras que el 40% desocupada.

Por otro lado, el municipio de Puerto Vallarta, conforme a lo publicado en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE, 2024), el 60.2% de la población se encuentra económicamente activa y, de ésta, el 97.3% se encuentra ocupada y el resto desocupada (**Tabla III. 32**).

Tabla III. 32 Población económicamente activa

POBLACIÓN DE 12 AÑOS O MÁS ECONÓMICAMENTE ACTIVA		
Área	**Económicamente activa**	**Porcentaje (%)**
Estado	4,244,054	64.1
Municipio	~6,100,000	60.2

III.5.3.2. Sectores de actividad económica

Según datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, Puerto Vallarta contaba con 16,716 unidades económicas registradas en mayo de 2024. La distribución de estas actividades muestra una marcada predominancia del sector servicios, el cual concentra el 51.17% del total de establecimientos del municipio (**Tabla III. 33**). En términos de concentración empresarial, el municipio se ubica en la quinta posición a nivel estatal y en el primer lugar dentro de la región. En la Región Ecológica del proyecto, el sector económico predominante son los servicios turísticos.

A continuación, se presentan los sectores económicos que impulsan el desarrollo económico del municipio de Puerto Vallarta.

Tabla III. 33 Sectores económicos de la PEA

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y OCUPACIONES	
Sector económico	**Porcentaje (%)**
Servicios	51.71
Comercio	39.24
Industrias manufactureras	6.34
Transportes, correos y almacenamiento	1.22
Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	0.74
Construcción	0.49
Información de medios masivos	0.4
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y gas	0.31
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.1
Minería	0.01

III.5.4. Infraestructura

La disponibilidad de infraestructura y servicios básicos necesarios para el desarrollo de las actividades del proyecto se determinó con base en la información contenida en el Plan Parcial del Distrito Urbano 8, mismo donde se localiza el área de estudio. A continuación, se describen las condiciones relacionadas con los servicios de agua potable, drenaje sanitario, electrificación y alumbrado público, así como las principales vías de acceso al sitio del proyecto.

III.5.4.1. Núcleos urbanos

La superficie urbanizada correspondiente al Distrito Urbano 8 cuenta con los servicios de agua potable y drenaje sanitario, de acuerdo con la información proporcionada por el Sistema de los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Puerto Vallarta (SEAPAL). Asimismo, la zona urbanizada del distrito cuenta con cobertura de electrificación mediante una red de distribución integrada por líneas de media tensión de 13.8 kV, operadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En este contexto, el área del proyecto tiene acceso a la infraestructura básica existente, por lo que no será necesaria la construcción de obras adicionales de drenaje sanitario o alcantarillado para garantizar la prestación de dichos servicios durante la operación del mismo.

III.5.4.2. Red carretera

A nivel municipal se identifica una red de vialidades primarias y secundarias que permiten la comunicación entre los distintos centros de población. Destaca la Carretera Federal 200 como la principal vía de comunicación regional, al conectar los estados de Nayarit y Colima a través del municipio de Puerto Vallarta.

Por otra parte, la movilidad y accesibilidad dentro del Distrito Urbano 8 se sustentan en una red de calles y vialidades con diferentes tipos de superficie de rodamiento, entre las que se encuentran concreto hidráulico, asfalto, empedrado y terracería. De acuerdo con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano 8, predominan las vialidades con superficie de empedrado, las cuales representan aproximadamente el 70% de las superficies de rodamiento identificadas en el distrito, seguidas por la terracería con 25%, el concreto hidráulico con 10% y el asfalto con 5%.

El AP se encuentra en una zona completamente urbanizada, donde las vialidades principales de acceso son las calles Corona y Matamoros (**Plano III. 22**).

Plano III. 22 Vías de acceso proyecto Torre Perse



III.5.5. Evaluación del paisaje del área del proyecto

III.5.5.1. Visibilidad del paisaje

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.

A continuación, se describe la visibilidad que obtuvo el observador, en un punto central del área del proyecto (**Tabla III.34**).

Tabla III.34 Visibilidad del paisaje en el AP

Visibilidad del paisaje en el AP		
Visibilidad	**Factor Visual**	**Proyecto**
Altitud	Altura de Vegetación	Dentro del AP se identifican palmeras ornamentales, así como algunos árboles frutales y ornamentales de alturas variables. La altura máxima está representada por una palmera que alcanza una altura aproximada de 25 m.
	Densidad de Vegetación	La vegetación en el predio es de densidad baja, y el predio actualmente está bardeado que es lo que limita la visibilidad hacia afuera.
Orientación	Posición del Observador	El observador se ubicó sobre el cruce de las calles corona y matamoros, que son las que corresponden a la dirección del AP. Norte: Se observan únicamente casas y vegetación urbana Sur: Se observan edificaciones de departamentos y vegetación urbana Oeste: Se observa una calle transitable para coche de zona habitacional con vegetación urbana y al fondo se alcanza a observar el océano. Este: La calle se vuelve más angosta y adquiere carácter exclusivamente peatonal, con presencia de escaleras, debido al inicio de una zona con pendiente pronunciada.
Pendiente	Altitud de observación	La observación se realiza a 32 msnm. La observación se ve limitada en todas las direcciones dada la alta densidad de asentamientos urbanos. En dirección al oeste es donde se observa mayor visibilidad dado que disminuye la altura hasta llegar al nivel del mar..

III.5.5.2. Calidad del paisaje

La calidad del paisaje se determina por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural. La escala de valores de la calidad del paisaje establecida este caso es la siguiente:

- **Alta Calidad del Paisaje**: cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales;
- **Calidad Moderada de Paisaje**: cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplano.
- **Baja Calidad del Paisaje:** cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

A continuación, en la **Tabla III. 35** se describe cada uno de los atributos de calidad paisajística para el AP.

Tabla III. 35 Calidad paisajística en el AP

Calidad Paisajística	Factor Visual	Proyecto
Características Intrínsecas o Calidad Escénica	Morfología o Topografía	El sitio se ubica en una zona de pendiente media, en donde se puede observar que hacia el este comienza a aumentar considerablemente la pendiente.
	Vegetación	Se alcanza a observar vegetación urbana que corresponde principalmente a palmeras y árboles localizados en las banquetas de las calles.
	Cuerpos de Agua	El Océano Pacífico se observa en dirección oeste, y este colinda con la RE. Tanto el AP como su AI no interceptan ningún cuerpo de agua.
	Color	Predomina el color blanco de los asentamientos humanos con techos de teja.
	Fondo escénico	Los alrededores se encuentran modificados por la mancha urbana. Tras la urbanización se identifican selvas en las zonas montañosas hacia el este y en dirección oeste el océano Pacífico.
	Rareza	La vista al océano pacífico corresponde al principal elemento que da rareza al paisaje.
	Actividades Humanas	El área del proyecto se ubica en la zona centro de Puerto Vallarta, reconocida como un área de Valor Artístico Ambiental. Es una zona altamente turística, siendo la Carretera Federal 200

Calidad Paisajística	Factor Visual	Proyecto
		la vía principal de comunicación entre la zona centro y así como con desarrollos turísticos, zonas residenciales y hoteles de alta gama.
Calidad Visual	Diversidad	El sitio presenta una diversidad visual media, caracterizada por la urbanización sin vegetación nativa y la característica visual de vistas panorámicas al océano.
	Naturalidad	La naturalidad del paisaje es baja debido a la presencia de urbanización y actividades antropogénicas.
	Singularidad	La ubicación con vista al mar.
	Complejidad Topográfica	El terreno presenta un desnivel de 2.8 m, entre 31.20 y 34 msnm, con pendiente predominante de oriente a poniente (Capítulo I). A pesar de ser un predio pequeño, se destaca que el suelo en el sitio es altamente susceptible de erosión, por lo que hay que tomar las medidas mencionadas en el estudio de mecánica de suelos.
	Agua	El proyecto no está cercano a ningún cuerpo de agua, únicamente cuenta con vista panorámica hacia el océano.
	Actividades Humanas	Es evidente la alta presencia de urbanización y actividades antropogénicas.
	Degradación	La degradación es alta al encontrarse en un área perturbada por la mancha urbana sin vegetación natural.

III.5.5.3. Fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad de respuesta de este para absorber los cambios que se producen en él. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y frecuentación humana (Martí-Vargas y Pérez-González, 2001). La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

- **Mayor fragilidad visual.** Cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada y, por el contrario.

- **Menor fragilidad visual.** Cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

A continuación, en la **Tabla III. 36** se describe cada uno de los atributos de fragilidad del paisaje para el AP.

Tabla III. 36 Fragilidad del paisaje en el AP

Fragilidad del Paisaje	Factor Visual	Proyecto
Biofísicos	Suelo	El suelo corresponde a uso habitacional y turístico y se encuentra totalmente transformado.
Morfológicos	Cuenca Visual	La cuenca visual hacia el Área del Proyecto presenta un amplio alcance, favorecido por la altura de la torre, aunque la visibilidad se encuentra parcialmente limitada por edificaciones urbanas y turísticas existentes.
Frecuencia de percepción visual	Frecuencia humana	La presencia de personas en el área es muy alta debido a que se localiza en un centro urbano y turístico.

III.5.5.4. Conclusiones del paisaje

El área del proyecto presenta un paisaje fuertemente influenciado por la mancha urbana de Puerto Vallarta, donde predominan edificaciones, vialidades y actividades asociadas con el uso urbano y turístico. El predio se localiza en un entorno urbano consolidado, con presencia de desarrollos turísticos y edificaciones de carácter residencial y comercial. Asimismo, se encuentra dentro de una zona con valor patrimonial, donde predominan Inmuebles de Valor Artístico Ambiental, lo que constituye un atributo relevante del paisaje urbano del sitio.

Si bien, conforme a la escala de calidad empleada, el sitio presenta baja naturalidad por su condición urbana, la calidad visual puede considerarse moderada a alta, debido principalmente a su ubicación en una zona elevada que permite una amplia cuenca visual hacia el entorno costero. La presencia del Océano Pacífico y el horizonte marino constituye el principal elemento de valor escénico, mientras que hacia tierra firme la visibilidad se encuentra parcialmente limitada por las edificaciones urbanas y turísticas existentes. La presencia de elementos urbanos disminuye la naturalidad del paisaje; sin embargo, el carácter costero y las vistas panorámicas contribuyen a mantener un valor visual relevante.

La fragilidad del paisaje es alta debido a la posición elevada del proyecto y a su amplia cuenca visual, lo que incrementa su visibilidad desde diferentes puntos del entorno urbano. No obstante, el proyecto se encuentra sujeto a las disposiciones aplicables a la zona de valor artístico ambiental, incluyendo restricciones relacionadas con sus características arquitectónicas, altura y apariencia, mismas que han sido consideradas en su diseño. Por lo anterior, y considerando que el edificio contempla tres niveles sobre el nivel de rasante y un roof garden, con una altura máxima de 11 m (Capítulo I), se favorece su integración visual con las características arquitectónicas y paisajísticas del entorno.

En términos generales, el paisaje del área del proyecto corresponde a un entorno urbano y turístico consolidado, en el que los elementos antropogénicos constituyen parte predominante de la composición visual. No obstante, la presencia del Océano Pacífico, las vistas panorámicas asociadas con la posición elevada y el valor artístico ambiental del sector representan atributos relevantes del paisaje. Si bien la posición de la torre incrementa su visibilidad dentro de la cuenca visual, el proyecto ha considerado las restricciones aplicables a la zona, favoreciendo su integración con las características arquitectónicas y visuales del entorno.

III.6. ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL

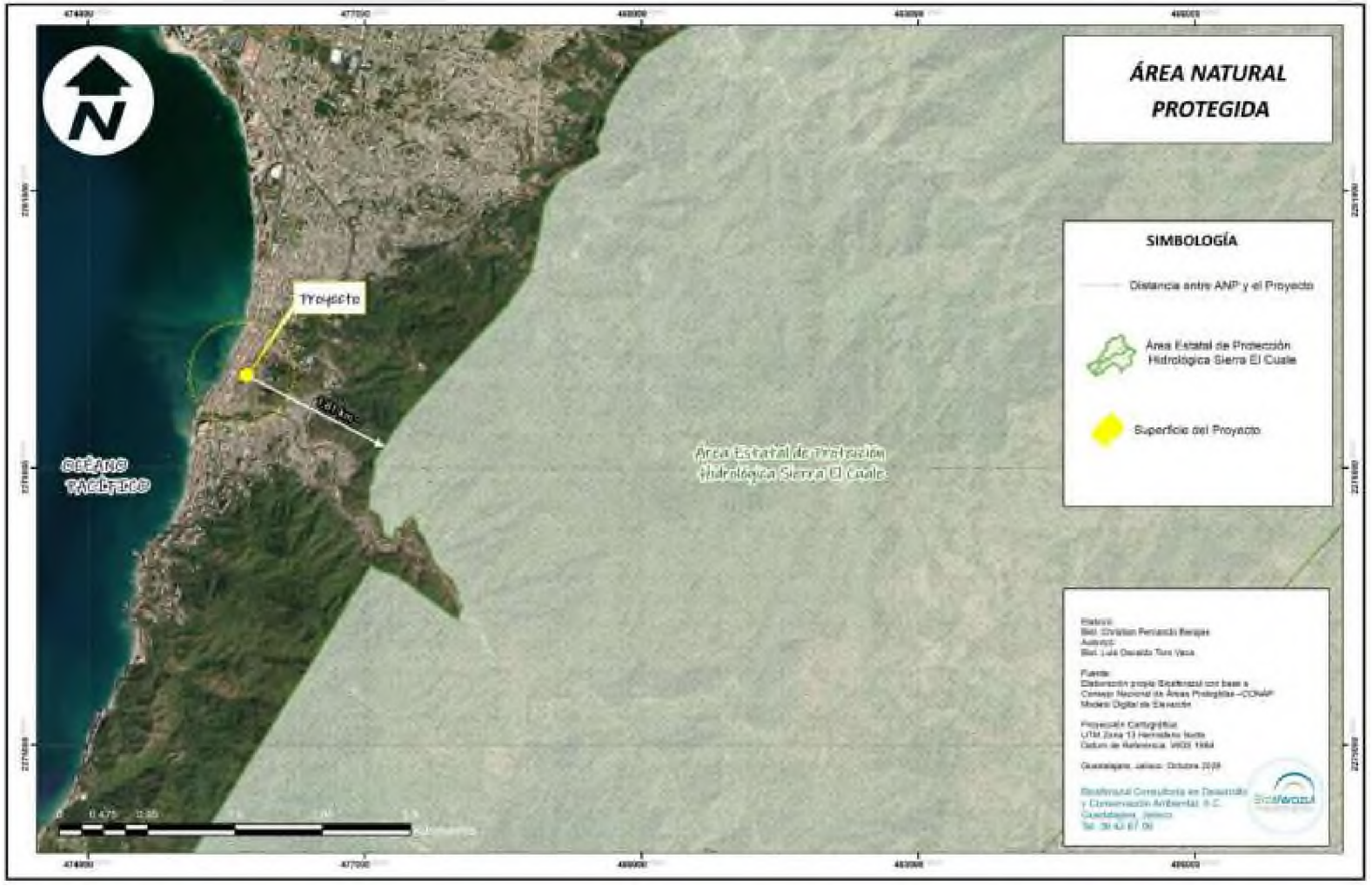
III.6.1 Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas de un territorio sujetas regímenes especiales de protección, conservación, restauración de los ambientes naturales, salvaguarda de la diversidad genética de especies silvestres, aprovechamiento sustentable de los servicios ecosistémicos y mejora de la calidad de vida en poblaciones a sus alrededores. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 232 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, que en conjunto representan 98,000,719 hectáreas.

El ANP más cercana al proyecto Torre Perse corresponde al Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra El Cuale la cual se ubica a 1.61 km al este del Área del Proyecto, dada la distancia con el AP no se prevén impactos directos y la posibilidad de efectos indirectos derivados de las actividades del proyecto es baja (**Plano III. 23**). Aunque esta ANP es la más cercana al proyecto, no es la única

que existente en la región; hacia el norte del proyecto se localizan otras dos ANP's, el Parque Estatal Estero El Salado en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, y el ANP Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo que abarca parte de los estados de Jalisco y Nayarit. Es importante mencionar que las ANP mencionadas se encuentran fuera del proyecto y sus áreas de estudio. A continuación, se describen las principales características de estas ANPS.

Plano III. 23 Área Natural Protegida más cercana al proyecto Torre Perse



III.6.1.1 Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra El Cuale

El Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra El Cuale constituye un Área Natural Protegida de competencia estatal establecida mediante el Decreto DIELAG DEC 004/2024, publicado en el Periódico Oficial *El Estado de Jalisco* el 5 de noviembre de 2024 (**Figura III. 19**). El área cuenta con una superficie de 81,887.75 ha y comprende territorios de los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Mascota y Talpa de Allende. Su establecimiento tiene como finalidad contribuir a la conservación de los recursos naturales y, particularmente, de los procesos hidrológicos asociados a la sierra, que desempeñan un papel relevante para el mantenimiento de los ecosistemas y el abastecimiento de agua de la región. El área presenta una elevada diversidad biológica y comprende ecosistemas como selvas bajas caducifolias y selvas medianas subcaducifolias, además de constituir un espacio de importancia para la conservación de flora y fauna silvestres (Gobierno del estado de Jalisco, 2024).

Figura III. 19 Paisaje el Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra El Cuale



III.6.1.2 Área Estatal Estero El Salado

Este sitio cuenta desde el año 2000 con un esquema de protección Municipal bajo la figura de Zona de Conservación Ecológica (ZCE) y en 2020 se declaró Área Natural Protegida de carácter estatal bajo la categoría de Parque Estatal Estero "El Salado" (**Figura III. 20**). Abarca una superficie de poco más de 168-96-59 ha y se encuentra dentro de la mancha urbana del municipio de Puerto Vallarta, Jalisco. El manglar, es el tipo de vegetación dominante de la región; cubre 125.6 hectáreas de la zona. Se presentan tres especies de mangle distribuidos de forma perpendicular al canal único del estero: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*, siendo este ecosistema hogar de 134 especies de aves (entre ellas aves migratorias), 46 especies de plantas, 29 mamíferos y 29 especies de anfibios y reptiles.

La flora representada con cuatro tipos de ambientes: Selva mediana subcaducifolia con 15 especies dominantes, el manglar con 3 especies, bosque espinoso con 4 especies, marisma o pastizal con 6 especies y vegetación acuática y subacuática con 15 especies.

El objetivo de esta Área Natural Protegida es el restaurar, rehabilitar, conservar y proteger el estero. En el sitio se presentan comunidades importantes de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces, crustáceos e insectos, así como algunos elementos de selva mediana subcaducifolia, bosque espinoso, vegetación acuática y marismas.

Figura III. 20 Parque Estatal Estero el Salado



FUENTE: MILENIO

III.6.1.3 Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo

En 2004, el Gobierno del Estado de Nayarit publicó en el Periódico Oficial Estatal el Decreto del área natural protegida denominada "Sierra de Vallejo", bajo la categoría de Reserva de la Biosfera Estatal, ubicada en los municipios de Compostela y Bahía de Banderas, en el Estado de Nayarit con una superficie de 63,598-53-12.433 hectáreas (CONANP,2012) (**Figura III. 21**). En enero del 2024 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de reserva de la biosfera, la Sierra de Vallejo-Río Ameca, ampliando el área hacia los municipios de Mascota, Mixtlán, San Sebastián del Oeste y Puerto Vallarta, estado de Jalisco, aumentando la superficie a 225,398-27-63.32 hectáreas. Es proveedora de servicios hidrológicos, de captura de carbono y es hábitat de una gran diversidad de especies de flora y fauna. La recarga de acuíferos que sucede en el sitio es importante para las actividades agropecuarias y el abastecimiento a las poblaciones localizadas aguas abajo. Esta región incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico. Estas selvas medianas son del tipo subcaducifolio y caducifolio, en el norte y sur se incluyeron pequeñas

porciones de pino-encino. Al noroeste se encuentra la Sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del río Ameca, en su desembocadura en la Bahía de Banderas.

Figura III. 21 Paisaje de la Reserva de la Biosfera Sierra Vallejo



FUENTE: CONANP

III.6.2 Regiones Prioritarias

Para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido y para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad de México, la CONABIO estableció tres programas:

- Regiones Hidrológicas Prioritarias
- Regiones Marinas Prioritarias
- Regiones Terrestres Prioritarias

A través de talleres interdisciplinarios donde participaron expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación. Se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1'000,000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo (Arriaga et al., 2002).

III.6.2.1 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998 la CONABIO inicio el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias,* con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia. Se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas en el sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO, se identificaron 110 RHP por su biodiversidad, de los cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad, de las cuales la *RHP Cajon de Peñas-Chamela* es la más cercana al área de proyecto. A continuación, se describe las principales características de la región.

III.6.2.1.1 La RHP Cajón de Peñas – Chamela

Está situada a 28.035 km al suroeste del proyecto (**Plano III.24**). Esta región comprende un área total de 7,556.48 km^2.

- **Clima**: cálido subhúmedo y semiseco con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16-28°C. Precipitación estacional de 600-2500 mm y evaporación del 90%.
- **Geología/Edafología:** suelos calcáreos con rocas metamórficas de tipo Regosol y Cambisol. Pendiente abrupta hacia la costa y planicies aluviales; pocas vías de comunicación en la zona de Cabo Corrientes.
- **Vegetación:** manglar, manzanillera, carrizal, pastizal inducido, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y subperennifolia, bosques de pino-encino, oyamel, de encino, vegetación de dunas costeras, vegetación acuática de Podostomaceas, vegetación riparia.

Presenta una alta diversidad biológica que se encuentra amenazada por el uso de los recursos, cacería ilegal, la deforestación intensiva, alteración y contaminación de acuíferos dada principalmente por el desarrollo turístico desordenado. Dada la amplia distancia entre la Torre Perse y la RHP Cajón de Peñas – Chamela no se prevén impactos directos y / o indirectos.

Plano III.24 Región Hidrológica Prioritaria más cercana al Área del Proyecto Torre Perse



III.6.2.2 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración. Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de RMP con apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación de las cuales México cuenta con 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad.

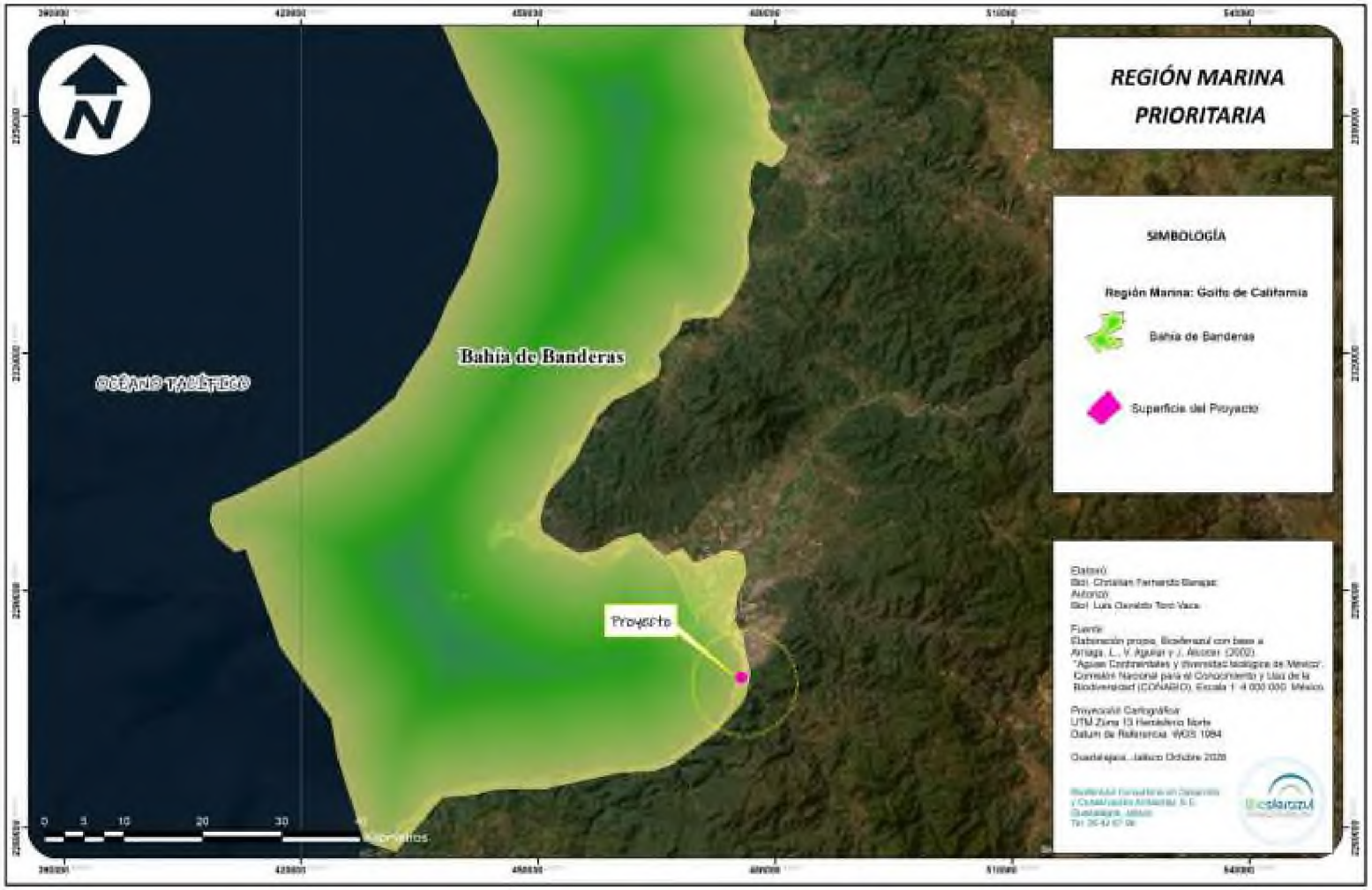
El Proyecto Torre Perse se encuentra dentro de la **Región Marina Prioritaria (RMP) Bahía de Banderas** (**Plano III.25**), identificada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como una zona de importancia para la conservación de la biodiversidad marina y costera. En este contexto, los principales efectos potenciales del Proyecto sobre los elementos de conservación de la RMP estarían asociados con posibles vías indirectas de interacción entre las actividades terrestres y el medio marino, particularmente durante la etapa de construcción, mediante el arrastre de sedimentos, partículas, residuos, hidrocarburos u otras sustancias hacia la red de drenaje y, eventualmente, hacia el ambiente costero. Asimismo, durante la operación, la generación de aguas residuales y residuos sólidos constituye una vía potencial de incidencia sobre la calidad del agua marina si éstos no son manejados y dispuestos adecuadamente. No obstante, considerando que el Proyecto se localiza en una zona urbana consolidada, que no contempla obras directamente sobre el medio marino y que los impactos potenciales pueden prevenirse y controlarse mediante medidas de manejo de residuos, control de escurrimientos,

prevención de derrames y adecuada gestión de aguas residuales, **no se prevén afectaciones directas significativas sobre los componentes marinos de la RMP Bahía de Banderas**. Esta consideración resulta relevante debido a que la calidad del agua y el transporte de contaminantes desde fuentes terrestres constituyen factores importantes para la conservación de los ecosistemas marino-costeros. A continuación, se describen las principales características de la región.

III.6.2.2.1 RMP Bahía de Banderas

La bahía de Banderas se localiza al pie de la Sierra Madre Occidental y frente a las costas del municipio de Bahía de Banderas en el estado de Nayarit, así como los municipios de Puerto Vallarta y Cabo Corrientes en el estado de Jalisco, esta tiene una extensión de 4,289 km^2 y está formada por playas, acantilados, lagunas, litoral, estuarios, humedales, arrecifes, islas y bajos. Es diversa en moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves, así como tortugas y mamíferos marinos. En el caso de la vegetación se localizan algunas zonas con manglares, selva baja y mediana. Los problemas que afectan esta RMP son la modificación del entorno, la contaminación proveniente de la descarga de aguas residuales, la explotación de los recursos, introducción de especies exóticas y turismo de alto impacto.

Plano III.25 Región Marina Prioritaria



III.6.2.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

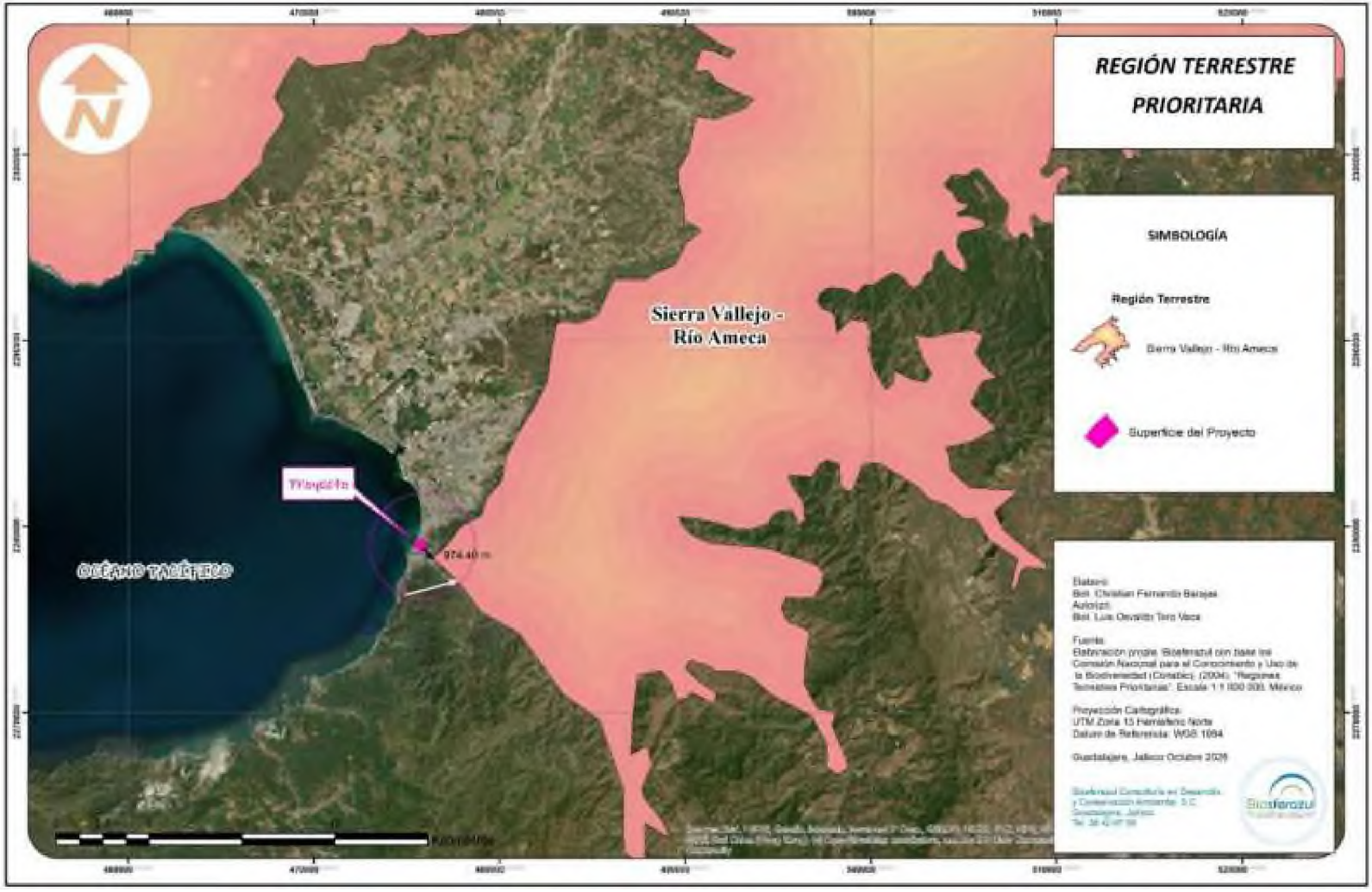
Estas regiones tienen como objetivo determinar las unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica, así como una integridad ecológica funcional significativa y, además, se tenga una oportunidad real de conservación. La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Derivado de este proyecto se obtuvo un mapa a escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres cubriendo una superficie de 515,558 km^2 correspondientes a más de la cuarta parte del territorio, de las cuales la *RTP Sierra de Vallejo Río Ameca*, es la más cercana al área de proyecto (**Plano III. 26**). A continuación, se describe las principales generalidades de la región.

III.6.2.3.1 RTP Sierra de Vallejo-Río Ameca

La Región Terrestre Prioritaria (RTP) Sierra de Vallejo–Río Ameca tiene una superficie de 225,398-27-63.32 hectáreas y los municipios de Compostela y Bahía de Banderas en Nayarit, y Mascota, Mixtlán, San Sebastián del Oeste y Puerto Vallarta en Jalisco. Dicha región se localiza aproximadamente a 947 m al este del Proyecto Torre Perse (**Plano III. 26**) y constituye una región de importancia para la conservación de la biodiversidad terrestre, debido a la presencia de diversos tipos de vegetación, alta riqueza de especies y endemismos, así como especies de flora y fauna sujetas a alguna categoría de riesgo. Considerando la distancia entre el Proyecto y la RTP, así como que Torre Perse se encuentra en un entorno urbano previamente transformado, **no se prevén afectaciones directas sobre la superficie de la región prioritaria ni sobre sus comunidades vegetales o hábitats**. Los posibles efectos indirectos se relacionarían principalmente con la generación temporal de polvo, ruido, residuos y escurrimientos durante la etapa de construcción; sin embargo, debido a la distancia existente y a que estos efectos estarán sujetos a medidas de prevención y control dentro del área del Proyecto, se considera **baja la posibilidad de que alcancen la RTP con una magnitud capaz de generar una afectación relevante**. En consecuencia, no se prevén efectos significativos sobre la integridad ecológica o los elementos de conservación que sustentan la importancia de la RTP Sierra de Vallejo–Río Ameca.

Plano III. 26 Región Terrestre Prioritaria



III.6.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

La delimitación, creación y protección surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio del año 1996, en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México. En esta reunión se identificaron 230 áreas de importancia en México, de las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de las AICAS. Se presentaron 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley mexicana (306 de 339 especies) y al 100% de las especies incluidas en el libro de Collar *et al. (1994, Birds to Watch 2).* De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

A una distancia de 33.83 km al noroeste del proyecto se localiza el AICA Islas Marietas (**Plano III. 27**), dada la amplia distancia entre la Torre Perse y el AICA Islas Marietas, no se prevén efectos directos o indirectos derivados de las actividades del Proyecto. A continuación, se describe las principales características.

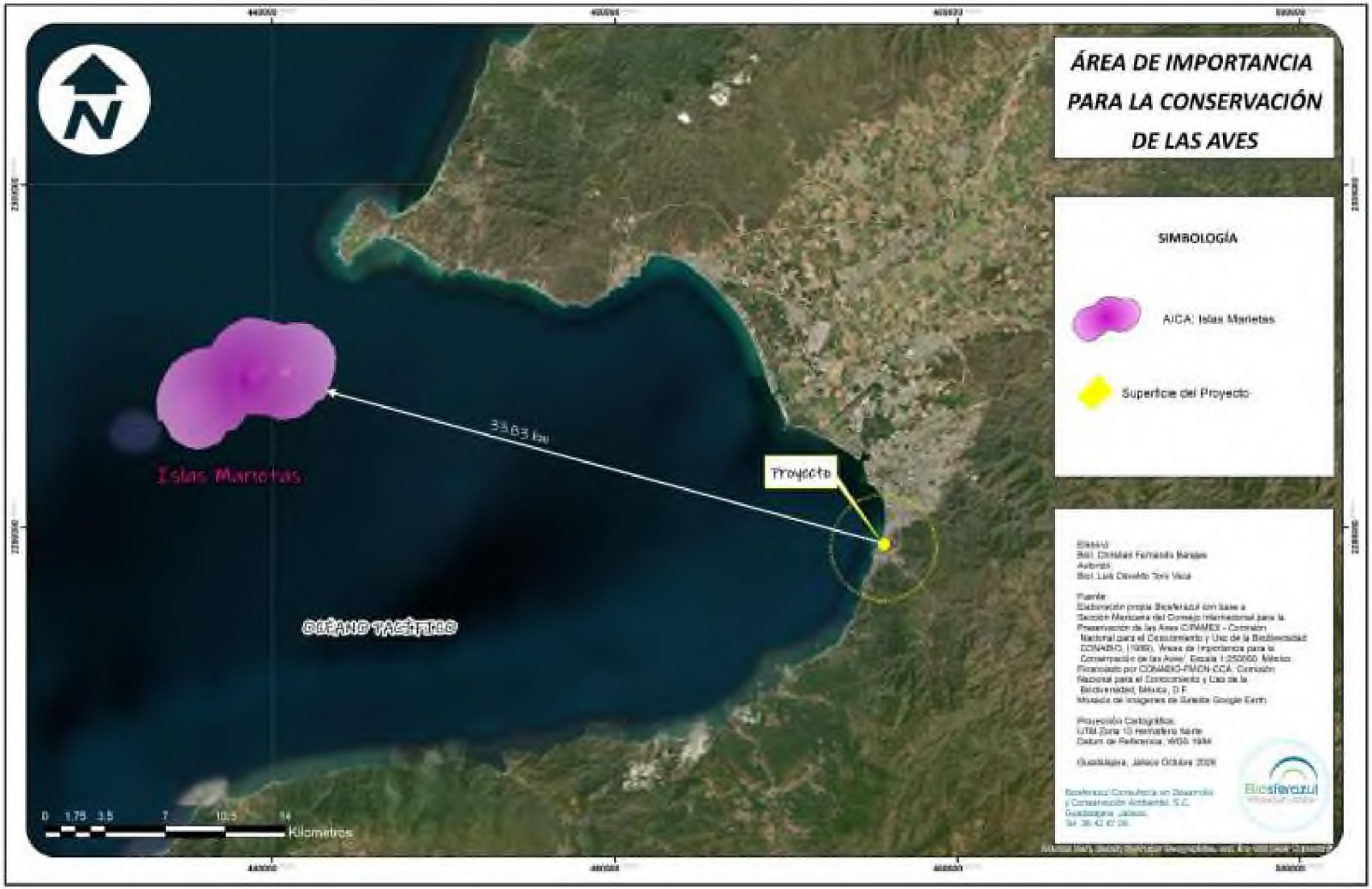
III.6.3.1 AICA Islas Marietas

Fue decretado como ANP en el año 2005, para conservar la biodiversidad abarca una superficie de poco más de 5,346.16 ha. Es un archipiélago situado en el límite exterior del área que ocupa la Bahía de Banderas que a su vez pertenece a la Provincia Hidrológica de la Boca del Golfo de California. Consta de dos islas (Isla Redonda e Isla Larga). Isla Redonda superficie 22.84, 20 42' N 105 35' O, al noreste presenta un borde de acantilados de entre tres y seis metros sobre el nivel del mar y en la parte sureste es de 25 a 40 m. Al este y norte de la isla la acumulación de rocas forma una serie de cuevas y oquedades. Isla Larga superficie 41.18, 20 41'N 105 36' O. Tiene 16 pequeñas playas

arenosas y rocosas. Se han registrado 84 especies de aves y es un sitio importante para la reproducción y anidación de algunas de estas.

En esta propuesta se señala que existen poblaciones significativas de aves que se reproducen en las Islas Marietas, ya que se localizan las mayores colonias de anidación para México de *Sula leucogaster* (30,500 ind.), de *Sterna anaethetus* (300 ind.) y de *Anous stolidus* (520 ind.) y para el Pacífico de *Larus atricilla* (5,000 ind.). Las islas Marietas se constituyen como límites geográficos y zonas de ampliación de la distribución de reproducción para las especies que anidan en zonas neárticas como: *Phalacrocorax penicillatus*, *Larus heermanni* y *Sterna maxima* y para las especies que anidan en zonas neotropicales como *Sterna anaethetus* y *Anous stolidus*.

Plano III. 27 Área de Importancia para la Conservación de las Aves



III.7. RESUMEN DE COMPONENTES DE LA REGIÓN ECOLÓGICA CON LOS QUE INTERACTÚA EL PROYECTO

Tabla III. 37 Resumen de la interacción de los componentes con el proyecto Torre Perse

RESUMEN DE INTERACCIÓN DE COMPONENTES CON AP			
Componentes		**Descripción**	
		RE	**AP**
Biótico	Flora	La RE comprende principalmente asentamientos humanos, por lo que la vegetación natural ha sido completamente modificada. Sin embargo, el listado potencial identificó 183 especies florísticas de las cuales cuatro están bajo alguna categoría de conservación según la NOM-059.	El predio actualmente corresponde a un espacio de uso urbano, en donde la vegetación identificada corresponde a individuos cultivados y ornamentales asociados al uso del patio, que no conforman una comunidad vegetal natural o forestal y que serán removidos o, en su caso, reubicados durante la preparación del sitio.
	Fauna	Para la RE se identificaron 134 especies potenciales de fauna (14 de herpetofauna, 9 de mamíferos y 111 de aves). Destacando la presencia de 19 especies enlistadas en la NOM059-SEMARNAT-2010 (17 especies Sujetas a Protección Especial (Pr) y dos como Amenazadas (A)).	Para el AP se identificaron 16 especies potenciales de fauna (2 de herpetofauna, 13 de aves y una de mamífero). Destaca la presencia de la iguana verde (*Iguana iguana*) y la calandria castaña (*Icterus spurius*) por estar clasificadas como Sujetas a Protección Especial (Pr) de acuerdo con la NOM059-SEMARNAT-2010.
Abiótico	Clima	De acuerdo con el sistema de Köppen modificado por García, tanto en la RE como en el AP predominan el clima **Cálido Subhúmedo (Aw2)**, con lluvias en verano.	Desde el punto de vista recreativo, las condiciones climáticas del Área del Proyecto son favorables para actividades turísticas y de estancia al aire libre durante buena parte del año. El clima cálido subhúmedo, con lluvias concentradas en verano y un periodo seco relativamente prolongado, permite condiciones más estables para estas actividades durante la temporada de menor

			precipitación, mientras que las lluvias modifican temporalmente las condiciones de confort.
	Suelo	En RE se identificaron cinco tipos de suelo, en donde dominan Feozem + Fluvisol (Hh+Je/2) con 159.87 ha (44%), Litosol + Regosol (I+Re/2) con 75.15 ha (21%) y Regosol + Feozem (Re+Hh/1) con 69.64 ha (19.5%), que en conjunto representan el 84.5% de la RE. Estas unidades reflejan una variación en las condiciones de desarrollo y profundidad del suelo, asociada principalmente con las características del relieve y el drenaje del territorio.	En el AP, la totalidad del sitio corresponde a Litosol + Regosol (I+Re/2), asociación caracterizada por suelos someros y poco desarrollados, con presencia de material rocoso y susceptibilidad a la erosión, particularmente en superficies con pendiente.
	Aire	Se localiza en un entorno urbano consolidado de Puerto Vallarta, a poca distancia de la línea de costa, por lo que las condiciones de ventilación y dispersión atmosférica están determinadas tanto por la circulación de los vientos asociada a la proximidad del océano como por las características del entorno construido.	Durante la ejecución del proyecto podrían generarse emisiones locales de partículas derivadas del movimiento de materiales, tránsito de maquinaria y vehículos, particularmente durante las actividades de excavación, transporte y colocación de materiales.
	Hidrología superficial	Cuenta con un total de 16 escurrimientos que corresponden a 14 intermitentes y dos perennes.	No intercepta ningún tipo de escurrimiento o cuerpo de agua.
	Hidrología subterránea	Tanto la RE como el AP corresponden a la microcuenca Puerto Vallarta, acuífero Puerto Vallarta, unidad geohidrológica Material consolidado con posibilidades bajas.	
Socioeconómico	Demografía	La población del municipio de Puerto Vallarta fue de 291,839 habitantes en 2020	
	Tipo y clase de vivienda	En el municipio se cuenta con un total de 92,445 viviendas particulares. A través de los últimos años ha ido aumentando el número de viviendas que cuentan con los servicios de agua potable,	

		energía eléctrica y drenaje, logrando casi por completo el alcance de los servicios básicos.
	Rasgos económicos	El municipio de Puerto Vallarta, conforme a lo publicado en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE, 2024), el 60.2% de la población se encuentra económicamente activa y, de ésta, el 97.3% se encuentra ocupada y el resto desocupada. En la RE el sector económico predominante son los servicios turísticos.
	Infraestructura	Presencia de redes de servicios: agua potable, drenaje y energía eléctrica.
	Paisaje	La calidad visual del sitio es moderada a alta, debido principalmente a su ubicación en una zona elevada que permite una amplia cuenca visual hacia el entorno costero. La fragilidad del paisaje es alta debido a la posición elevada del proyecto y a su amplia cuenca visual, lo que incrementa su visibilidad desde diferentes puntos del entorno urbano.

III.8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La Región Ecológica corresponde en un 97% a asentamientos humanos, el resto corresponde Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia con 2%, y a Selva Mediana Subcaducifolia con 1%. Por lo que la vegetación natural del sitio ha sido casi completamente modificada. En el Área del Proyecto la verificación en campo permitió identificar que las especies vegetales en predio corresponden a especies cultivadas y asociadas con el uso de patio, por lo que no constituyen una comunidad de vegetación natural o forestal.

En cuanto a fauna, la caracterización se realizó mediante listados de especies de presencia potencial integrados a partir de fuentes documentales y bases de datos, sin muestreos de campo (apartado III.3.2.2). Las especies con presencia potencial en el AP corresponden principalmente a especies asociadas a ambientes urbanos; el grupo con mayor número de especies potenciales es el de las aves, y buena parte de las especies de la RE se asocia con el entorno del Río Cuale y las zonas de playa, áreas que no serán intervenidas por el proyecto Torre Perse. En el AP, la fauna con mayor probabilidad de uso ocasional del predio corresponde a especies de baja movilidad propias de entornos urbanos, principalmente reptiles como lagartijas, así como aves urbanas. En cuanto al clima, este corresponde a un clima tropical subhúmedo con lluvias en verano, por su colindancia al mar, la RE es susceptible de afectaciones por parte de eventos meteorológicos externos como son

las tormentas tropicales y huracanes que tienden a aumentar significativamente el oleaje. El AP se localiza a aproximadamente 222 m de la línea de costa y, de acuerdo con la topografía del predio descrita en el Capítulo I, a una altitud de entre 31.20 y 34 msnm, condición que reduce su exposición directa al oleaje y a la marea de tormenta. No obstante, el sitio no se encuentra exento de los efectos de lluvias intensas, vientos fuertes y escurrimientos asociados a estos eventos, los cuales deberán considerarse durante la ejecución de las obras, particularmente en las excavaciones realizadas en temporada de lluvias. Estos fenómenos constituyen peligros naturales que podrían afectar al proyecto y se distinguen de los impactos ambientales que el proyecto podría ocasionar, cuya evaluación se presenta en el Capítulo IV.

Referente al componente suelo, la RE abarca cinco tipos de suelo distintos, mientras que el AP únicamente presenta un tipo de suelo (Litosol + Regosol), el cual se caracteriza por ser susceptible a la erosión, sumado a esto, el estudio de mecánica de suelos menciona que los cortes que se anticipan para la construcción del proyecto son altamente susceptibles a la erosión, por lo que no deben de estar descubiertos por más de 72 horas.

Respecto al aire, dada la cercanía al mar, las condiciones de ventilación y dispersión atmosférica están determinadas por la circulación de los vientos asociados a la proximidad del océano, así como por las características del entorno urbano. Durante las actividades de construcción del proyecto, se anticipa la generación de emisiones locales de partículas, las cuales serán temporales y estarán acotadas a las actividades de excavación, transporte y colocación de materiales, por lo que su control se sustenta en las medidas de prevención y mitigación establecidas en el Capítulo IV, tales como el riego de áreas expuestas y el cubrimiento con lonas de vehículos y materiales (medida P5).

Respecto a la hidrología, la RE se localiza sobre la microcuenca y acuífero Puerto Vallarta, unidad geohidrológica Material consolidado con posibilidades bajas. Intercepta 14 escurrimientos intermitentes y dos perennes. Sin embargo, ninguno de estos escurrimientos es interceptado por el AP o el AI, por lo que no se anticipan impactos directos sobre estos componentes. De igual manera, los residuos y efluentes que puedan generarse de las actividades de construcción del proyecto deberán de almacenarse y retirarse de manera adecuada para evitar derrames accidentales.

En síntesis, el AP corresponde a un predio urbano de 450 m² inserto en el centro histórico de Puerto Vallarta, colindante con edificaciones existentes, cuya cobertura vegetal se limita a individuos

cultivados y ornamentales del patio, sin vegetación forestal, y cuya fauna asociada corresponde a especies de presencia potencial propias de entornos urbanos. Las principales condiciones de sensibilidad del sitio derivan de sus suelos someros y susceptibles a la erosión, de la excavación requerida para los dos niveles de sótano, con desplante de hasta 5.83 m bajo el nivel de rasante (Capítulo I), de la proximidad de los inmuebles colindantes, así como de la alta fragilidad visual del entorno y de su valor patrimonial. En este contexto, las principales presiones ambientales durante la preparación del sitio y la construcción corresponderán a la remoción de los individuos vegetales del patio, la generación de polvo y ruido, la generación de residuos de demolición y construcción, el posible arrastre de sedimentos durante lluvias y la sustitución de la superficie actualmente permeable del patio, aspectos cuya identificación, evaluación y medidas se desarrollan en el Capítulo IV.

Finalmente, la Región Ecológica y el Área del Proyecto se inserta en un entorno urbano consolidado de Puerto Vallarta, caracterizado por una marcada vocación turística, comercial y de servicios. La dinámica socioeconómica del área se encuentra estrechamente vinculada con las actividades turísticas y de prestación de servicios, así como con la infraestructura urbana existente. En este contexto, el desarrollo del proyecto se integra a una zona previamente transformada y con presencia de infraestructura y actividades urbanas, por lo que no representa un cambio hacia un uso urbano en un territorio de carácter rural o natural.

Desde el punto de vista socioeconómico, el área presenta una alta intensidad de uso urbano y turístico, con demanda permanente de servicios, infraestructura, alojamiento, comercio y actividades recreativas. Esta dinámica genera condiciones favorables para la incorporación de nuevos proyectos, particularmente aquellos compatibles con la vocación turística de la ciudad. Asimismo, durante las etapas de construcción y operación, el proyecto puede contribuir de manera puntual a la generación de empleos y a la demanda de bienes y servicios locales.

No obstante, debido a que el proyecto se localiza en un sector urbano con valor patrimonial y presencia de Inmuebles de Valor Artístico Ambiental, su integración al entorno deberá considerar las características urbanas, arquitectónicas y paisajísticas del sitio, a fin de evitar alteraciones que reduzcan la calidad del entorno o generen conflictos con los valores existentes.

III.9. REPORTE GENERAL DE INCIDENCIAS DEL PROYECTO Y SU AI

Tabla III. 38 Reporte general de incidencias del proyecto Torre Perse y su AI

Incidencia	Elemento del proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del proyecto
Uso de suelo y vegetación	Asentamientos humanos	450 m²	100%
Áreas de importancia ambiental	Región Marina Prioritaria Bahía de Banderas	450 m²	100%
Corrientes y cuerpos de agua	Ninguno	0	0%
Ecosistemas relevantes	Ninguno	0	0%

III. 10. REFERENCIAS

Arriaga, L., Aguilar, V., & Alcocer, J. (coords.). (2002). Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Bautista-Cruz, A., Etchevers-Barra, J., del Castillo, R. F., & Gutiérrez, C. (2004). La calidad del suelo y sus indicadores. Ecosistemas, 13(2), 90–97.

Bravo-Bolaños, O., Sánchez-González, A., de Nova Vázquez, J. A., & Pavón-Hernández, N. P. (2016). Composición y estructura arbórea y arbustiva de la vegetación de la zona costera de Bahía de Banderas, Nayarit, México. Botanical Sciences, 94(3), 603–623. https://doi.org/10.17129/botsci.461

CENAPRED. (septiembre de 2020). *Atlas Nacional de Riesgos*. Obtenido de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/inestabilidad-laderas.html

Chen, Z., Fei, T., Xiao, J., Huang, J., Jia, D., & Bian, M. (2025). Estimating urban noise levels from multi-scale and multi-spectral remote sensing imagery. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 143, Article 104818. https://doi.org/10.1016/j.jag.2025.104818

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2024). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Puerto Vallarta (1427), estado de Jalisco. PDF oficial

García-Oliva, F., Camou, A., & Maass, J. M. (2002). El clima de la región central de la costa del Pacífico mexicano. En F. A. Noguera, J. H. Vega Rivera, A. N. García-Aldrete y M. Quesada-Avendaño (eds.), Historia natural de Chamela (pp. 3–10). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Gobierno del Estado de Jalisco. (1999). *Acuerdo mediante el cual se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Costa Alegre del Estado de Jalisco*. Periódico Oficial El Estado de Jalisco.

Gobierno del Estado de Jalisco. (2024). *Decreto DIELAG DEC 004/2024 por el que se establece como Área Natural Protegida de competencia estatal, bajo la categoría de Área Estatal de Protección Hidrológica, denominada "Sierra El Cuale"*. Periódico Oficial *El Estado de Jalisco*, 5 de noviembre de 2024.

Gudiño-Cano, A. K., De-Nova, J. A., Ortiz, E., Vargas-Ponce, O., Carrillo-Reyes, P., Munguía-Lino, G., Villaseñor, J. L., & Ruiz-Sanchez, E. (2025). Inventario de la flora vascular de Jalisco, México. Botanical Sciences, 103(1), 176–206. https://doi.org/10.17129/botsci.3499

H. Ayuntamiento de Puerto Vallarta. (2020). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano para Puerto Vallarta, Jalisco*. Gaceta Municipal de Puerto Vallarta, Año 3, Núm. 18, Tomo 01. Puerto Vallarta, Jalisco.

H. Ayuntamiento de Puerto Vallarta. (2025). *Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Puerto Vallarta, Jalisco, 2024–2027*. Gaceta Municipal de Puerto Vallarta, agosto de 2025. Puerto Vallarta, Jalisco.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1981). Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterráneas. Escala 1:250 000. Serie I. Guadalajara.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Censo de Población y Vivienda 2020: resultados definitivos. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG). (2019). Puerto Vallarta: diagnóstico del municipio. Gobierno del Estado de Jalisco. https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=4989

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Compendio de información geográfica municipal 2010: Puerto Vallarta, Jalisco*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG). (2021). Puerto Vallarta: diagnóstico del municipio. Gobierno del Estado de Jalisco. https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=4989

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). (2018, 31 de mayo). Conmemoramos el centenario del municipio de Puerto Vallarta. Gobierno de México. https://www.gob.mx/inafed/articulos/conmemoramos-el-centenario-del-municipio-de-puerto-vallarta

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2026). The IUCN Red List of Threatened Species (Version 2026-1). https://www.iucnredlist.org

iNaturalist. 2026. *iNaturalist: A Community for Naturalists*. Disponible en: https://www.inaturalist.org. Consultado el 5 de octubre de 2026.

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG). (2019). *Carta Municipal de Puerto Vallarta*. Gobierno del Estado de Jalisco.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). (2018). *Conmemoramos el Centenario del municipio de Puerto Vallarta*. Gobierno de México. En: https://www.gob.mx/inafed/articulos/conmemoramos-el-centenario-del-municipio-de-puerto-vallarta?utm. Consultada el 7 de octubre de 2026.

McAlexander, T. P., Gershon, R. R. M., & Neitzel, R. L. (2015). Street-level noise in an urban setting: Assessment and contribution to personal exposure. *Environmental Health*, 14, Article 18. https://doi.org/10.1186/s12940-015-0006-y

Martí-Vargas, J. R., & Pérez-González, L. (2001). Estudio de la fragilidad del paisaje como una herramienta para el análisis de la ordenación ambiental del territorio. *En Actas del III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio*, España.

Mosiño, P. A. (1964). Tiempo superficial y configuraciones del flujo aéreo superior en México. Geofísica Internacional, 4(3), 117–168. https://doi.org/10.22201/igeof.2954436xe.1964.4.3.1667

Peñaloza Pineda, I., Flores Gutiérrez, A., & Hernández Alvarado, M. J. (2017). Contaminación acústica en la zona 3 de la ciudad de Querétaro: comparación de los niveles de ruido reales y los apreciados por los habitantes. Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento, 4(9), 39–56. https://doi.org/10.21933/J.EDSC.2016.09.159

Ramírez-Delgadillo, R., & Cupul-Magaña, F. G. (1999). Contribución al conocimiento de la flora de la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México. Ciencia Ergo Sum, 6(2), 135–146.

Rodríguez Manzo, F. E., & Juárez González, L. (2020). Exploración cualitativa sobre el ruido ambiental urbano en la Ciudad de México. Estudios Demográficos y Urbanos, 35(3), 803–838. https://doi.org/10.24201/edu.v35i3.1934

Rulff, J., Miranda, F., Hosseini, M., Lage, M., Cartwright, M., Dove, G., Bello, J., & Silva, C. T. (2022). Urban Rhapsody: Large-scale exploration of urban soundscapes. Computer Graphics Forum, 41(3), 209–221. https://doi.org/10.1111/cgf.14534

Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. México: Limusa.

Schaaf, P. (2002). Geología y geofísica de la costa de Jalisco. En F. A. Noguera, J. H. Vega-Rivera, A. N. García-Aldrete y M. Quesada-Avendaño (eds.), *Historia natural de Chamela* (pp. 11–16). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2010). 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. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

Othman, E., Cibilić, I., Poslončec-Petrić, V., & Saadallah, D. (2024). Investigating noise mapping in cities to associate noise levels with sources of noise using crowdsourcing applications. Urban Science, 8(1), Article 13. https://doi.org/10.3390/urbansci8010013

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa. (2022). *Estudios de CUCosta revelan que Puerto Vallarta tiene buena calidad del aire*. *https://www.cuc.udg.mx/noticias/estudios-de-cucosta-revelan-que-puerto-vallarta-tiene-buena-calidad-del-aire*

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN 2

IV.1. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 2

IV.1.1. Caracterización de los impactos 6

IV.1.2. Indicadores de impacto ambiental 13

IV.1.3. Valoración de los impactos 18

IV.1.4. Matriz de simple interacción 18

IV.2. IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 19

IV.3. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO 21

IV.3.1. Etapa de Preparación del sitio 22

IV.3.2. Etapa de Construcción 37

IV.3.3. Etapa de Operación y Mantenimiento 47

IV.3.4. Etapa de Abandono 51

IV.3.5. Resultados y conclusiones 67

IV.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN 73

IV.4. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL COSTO DE LAS MEDIDAS 80

IV.5. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES 82

IV.6. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 83

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.1. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La evaluación de impacto ambiental se compone de 4 ejes, los cuales son abordados a lo largo de este capítulo:

1. Identificación de la relación causa-efecto entre el proyecto y los componentes ambientales.
2. Predicción de los efectos y cálculo de la magnitud de los indicadores de impacto.
3. Interpretación de los efectos.
4. Prevención y/o mitigación de los efectos.

Los impactos se identifican analizando cada una de las actividades del proyecto y su efecto sobre los componentes ambientales. Una vez que estos sean identificados, es necesario categorizarlos, con el fin de establecer las consecuencias adversas, para lo cual se establece una valoración. A continuación, se presentan los métodos más comunes y que fueron utilizados en el presente estudio.

Métodos matriciales

Los métodos matriciales son técnicas bidimensionales que relacionan acciones o actividades con los componentes ambientales. Estos métodos, también denominados matrices interactivas causa-efecto, fueron los primeros en ser desarrollados para la Evaluación de Impacto Ambiental. El principio básico de este método consiste, inicialmente en señalar todas las posibles interacciones entre las acciones y los componentes, para luego establecer, en una escala, la Magnitud e Importancia de cada impacto ambiental identificado y si este es positivo o negativo.

El método matricial más conocido es el propuesto por Leopold *et al.,* (1971), el cual consiste en una matriz de interacción constituida por 100 columnas en las que se representan las acciones del proyecto y 88 filas relacionadas con factores ambientales, produciendo un total de 8,800 posibles

interacciones. Dada la dificultad de trabajar con tal número de interacciones, normalmente se hacen con matrices reducidas para 100 o 150, de las cuales un número máximo de 50 es significativo.

Una cuestión muy discutida en el uso de esta técnica es que la valoración de la Magnitud es relativamente subjetiva o empírica, puesto que se refiere al grado de alteración provocado por las acciones o actividades sobre el factor medioambiental. Por otra parte, la puntuación de la importancia es subjetiva, ya que aplica atribuciones de peso relativo al componente afectado en el ámbito del proyecto.

Existen discusiones también sobre la pertinencia de calcular o no algún Índice de Impacto Ambiental resultante de la suma ponderada (***Magnitud*Importancia***) de los impactos específicos y esto es porque la base con que se calculan las escalas no es compatible, lo que dificulta la relación de estas al momento de generar un índice general.

Lo anterior ha llevado a que diversos autores propongan modificaciones a la matriz de Leopold original con la finalidad de disminuir la subjetividad de los criterios mediante su estandarización con valores cuantitativos, considerar criterios técnicos secundarios o indirectos además de los primarios y disminuir la complejidad de la aplicación de la herramienta original, de tal manera que las evaluaciones sean manejables y comparables, sin perder las ventajas que ofrece la Matriz de Leopold, entre las que se encuentra:

Enfoque sistemático: Permite relacionar cada actividad del proyecto con los componentes ambientales susceptibles de afectación, identificando de manera ordenada las interacciones que pueden generar impactos durante las distintas etapas del proyecto.

Análisis integral: Al considerar diferentes factores ambientales, entre los que se encuentra el aire, suelo, fauna y flora, así como el factor socioeconómico, permite analizar los impactos desde una perspectiva de desarrollo sustentable e identificar las posibles degradaciones que podrían generar las obras.

Implementación de medidas: Al analizar los resultados se facilita la identificación de aquellas etapas a las que se debe prestar más atención en la aplicación de medidas y los factores ambientales a los que estos deben estar dirigidos.

Criterios y metodologías de evaluación

Existe una gran variedad de metodologías para la identificación y ponderación de los impactos ambientales, sin embargo, identificar y evaluar los impactos ambientales presenta complicaciones para prever la evolución de los ecosistemas, así como en la propia delimitación del impacto, porque se propaga espacial y temporalmente a través de una compleja red de interacciones que están interrelacionadas en diferentes grados; aunando las deficiencias instrumentales y metodológicas para definir las respuestas de los ecosistemas a las actividades antrópicas (Ribeiro de Almeida, J. y Moreira, 2008).

Figura IV.1. Tipología de los impactos ambientales

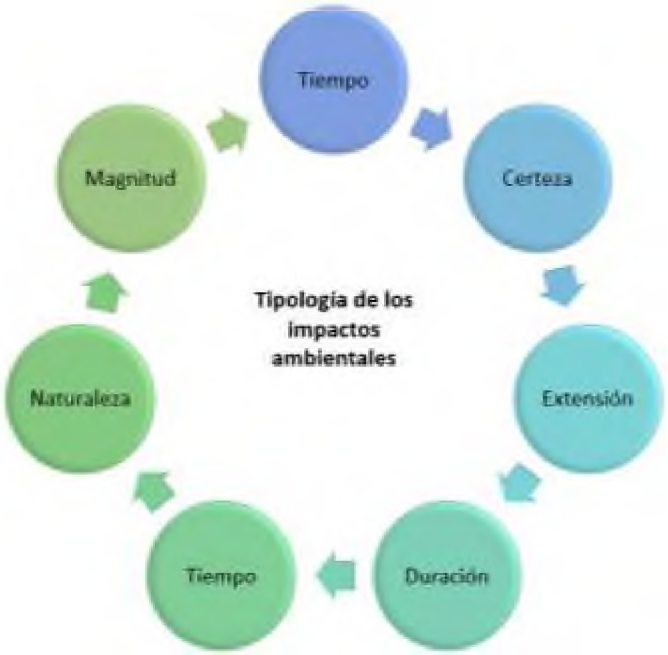
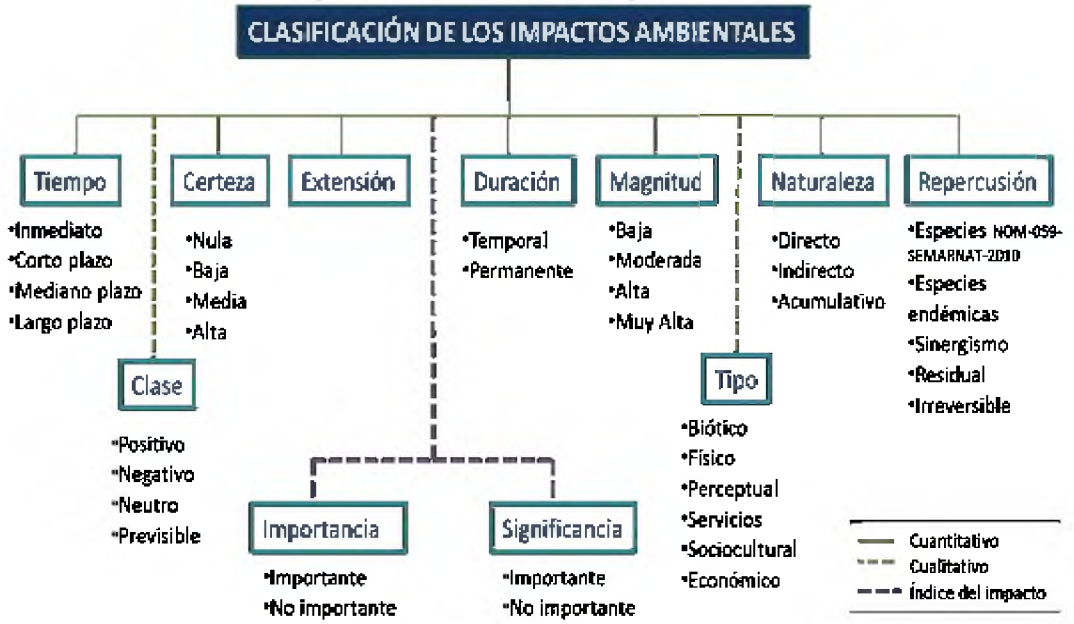


Figura IV.2. Clasificación de los impactos ambientales



La metodología utilizada para evaluar los impactos generados en las diferentes etapas del proyecto corresponde a una modificación de la matriz de Leopold (Leopold *et al.,* 1971) basada en recomendaciones realizadas por García-Oria (1998) y la UNEP (2007). Esta metodología tiene la ventaja de poder establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares del proyecto mediante la utilización de una escala numérica, la comparación de alternativas, la determinación de interacciones, la identificación de las acciones del proyecto que causan impactos de menor o mayor Magnitud e Importancia.

La caracterización y valoración de los impactos ambientales fue realizada con base en los procedimientos presentados por Conesa (2010). La metodología utilizada para la evaluación del impacto ambiental de esta MIA-P es la siguiente:

1. Definir las características en que se puede describir cada criterio. Por ejemplo, para el criterio Extensión: ***Puntual***, ***Local***, ***Media*** y ***Regional***.

2. Atribuir un valor numérico adimensional a cada característica, de tal manera que el valor máximo sea asignado al escenario más desfavorable y el valor mínimo al más favorable. Siguiendo el ejemplo anterior, las características que definen la extensión estarían valoradas de la siguiente manera: **1**=Puntual, **2**=Local, **3**=Media y **4**=Regional.

3. Aplicar una función o suma ponderada para obtener un índice de importancia del impacto que relaciona las cargas cuantificadas de cada característica.

4. Estandarizar los valores del índice entre **0** y **1** mediante una expresión de normalización. Para este caso particular, fue utilizada una normalización de mínimos y máximos.

IV.1.1. Caracterización de los impactos

Criterios de evaluación

Para la caracterización de los impactos que potencialmente pueden ser generados por el proyecto fueron utilizados siete criterios cuantitativos (***Magnitud***, ***tiempo***, ***certeza***, ***extensión***, ***duración***, ***naturaleza*** y ***repercusiones ambientales***) y dos criterios cualitativos (Clase y la ***posibilidad de introducir medidas correctivas***), cada uno con sus características y su carga numérica.

Es importante mencionar que algunos de los criterios fueron modificados de la metodología original con la finalidad de presentar resultados más apegados a lo que se considera "la realidad del proyecto". Los criterios utilizados fueron los siguientes:

- **Clase** (**C**): Indica el carácter benéfico o perjudicial del efecto, para el cual se sigue la siguiente clasificación:

Tabla IV.1. Nomenclatura y colorimetría para el criterio "clase"

Signo	Clase
+	Positivo
-	Negativo

- **Magnitud** (**M**): representa la cantidad del factor ambiental alterado. Puede expresarse en cantidades absolutas (Temperatura, pH, concentraciones, erosión, etc.), en unidades relativas (Porcentaje o razón), mediante índices o expresiones matemáticas (índice de calidad, nivel de presión acústica) y mediante expresiones cualitativas, estimadas y/o adimensionales (frecuencia de ruidos, presencia o ausencia de un compuesto, variedad de vegetación, etc.).

  - ***Baja***: afectación pequeña en cantidad (1 punto)
  - ***Moderada***: afectación moderada en cantidad (2 punto)
  - ***Alta***: afectación considerable en cantidad (3 punto)
  - ***Muy alta***: afectación grande en cantidad (4 punto)

- **Tiempo** (**T**): tiempo que transcurre desde la ejecución de una actividad y la aparición del impacto por ella producida.
  - ***Inmediato:*** el efecto del impacto se produce inmediatamente ejemplo: perdida de riqueza florística (4 puntos)
  - ***Corto plazo:*** de 1 a 6 meses ejemplo pérdida de riqueza de fauna (3 puntos)
  - ***Mediano plazo:*** de 6 meses a 3 años (2 puntos)
  - ***Largo plazo:*** mayor de 3 años (1 punto)
- **Certeza** (**Z**): representa la seguridad con la que la predicción del efecto tendrá lugar, es decir, la probabilidad de que ocurra:
  - ***Nula*****:** menos del 25% de certeza (1 punto).
  - **B*aja*:** entre el 25% y el 50% de certeza (2 puntos).
  - ***Media*****:** entre el 50% y el 75% de certeza (3 puntos).
  - ***Alta*****:** entre el 75% y el 100% de certeza (4 puntos).
- **Extensión** (**E**): representa el área de influencia potencial de los efectos de los impactos ambientales. Se puede representar como una unidad de medida territorial o de extensión en espacio.
  - ***Puntual:*** cuando la localización del impacto sea precisa, poco extensa (una porción del área del proyecto). Por ejemplo: la instalación de un módulo móvil (1 punto).
  - ***Local:*** cuando el impacto tenga una extensión que afecte el área del proyecto (2 puntos).
  - ***Media:*** cuando la afectación sea a nivel más allá del área del proyecto (3 puntos).
  - ***Regional:*** cuando el impacto presente afectaciones en una extensión significativamente mayor (4 puntos).
- **Duración** (**D**)**:** se refiere al tiempo de permanencia del efecto.
  - ***Temporal****:* durante la etapa de preparación y construcción (1 punto).
  - ***Permanente****:* indefinidamente durante la etapa de operación y mantenimiento (4 puntos).

- **Naturaleza** (**N**): se refiere a la relación causa-efecto del impacto sobre el factor ambiental.
  - ***Directo****:* el agente de cambio causa un efecto directo sobre el factor ambiental (2 punto).
  - ***Indirecto****:* el agente de cambio causa un efecto indirecto sobre el factor. Este impacto es una propiedad emergente que surge del efecto de un impacto previo (1 punto).
  - ***Acumulativo****:* efectos que al prolongarse en el tiempo la acción incrementa progresivamente su gravedad magnitud (4 puntos).

Figura IV.3. Naturaleza del impacto ambiental



- **Repercusión ambiental** (**Ra**): representa los posibles impactos acumulativos por medio de indicadores seleccionados por su importancia ambiental, la posible afectación de las actividades del proyecto hacia aspectos críticos del medio ambiente. Los indicadores seleccionados fueron:
  - ***Afectación a Especies en NOM-059-SEMARNAT-2010:*** debido a que las poblaciones de estas especies se encuentran en riesgo, las afectaciones pueden repercutir gravemente en su persistencia.
  - ***Afectación a especies endémicas:*** Por su distribución restringida.
  - ***Residualidad:*** los impactos que no pueden ser prevenidos y para los cuales las medidas de mitigación no puedan reducir completamente, se consideran impactos residuales.
  - ***Irreversibilidad:*** alteración que no puede ser asimilada por el entorno y supone la imposibilidad de retornar a la situación anterior por medios naturales. Se consideran irreversibles aquellos impactos cuya duración del efecto es superior a 15 años.

La repercusión ambiental se evalúa acumulativamente conforme a la cantidad de repercusiones ambientales que se identifiquen para cada impacto, de tal manera que se simplifica la metodología original, por lo que el valor máximo que podría alcanzar un impacto depende del factor ambiental al que esté afectando de la siguiente manera:

Tabla IV.2. Ponderación de repercusiones ambientales

Factor ambiental	Repercusiones ambientales			Sumatoria máxima para el criterio "Repercusión ambiental"
	Afectación a especies NOM o endémicas	Residualidad	Irreversibilidad	
Aire	0	4	4	8
Agua	0	4	4	8
Suelo	0	4	4	8
Paisaje	0	4	4	8
Procesos	0	4	4	8
Fauna	4	4	4	12
Economía	0	0	0	0
NOTA: La ponderación 0 implica que la repercusión ambiental no es aplicable al factor ambiental				

- **Posibilidad de introducir medidas correctoras (Po):** señala la posibilidad de que, mediante la introducción de tales medidas, puedan ser remediados los impactos negativos producidos. Su valoración cualitativa diferencia cuatro categorías, según puedan estas ser o no introducidas y el momento en que sería ello factible: en la fase de preparación (P), en la fase de construcción (C), en la fase de Operación (O) y si no es posible (N). Aquellos impactos que no puedan ser mitigados, son considerados residuales y requerirán de medidas de compensación.

Los criterios anteriormente enlistados han sido retomados y propuestos, en su totalidad o parcialmente, en diferentes manuales y publicaciones relacionadas con la evaluación de impacto ambiental, como los presentados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP por sus siglas en inglés) (2007), el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD) (2016) y Abaza et al. (2004).

Tabla IV.3. Resumen de los criterios utilizados para la evaluación de los impactos ambientales

Clave	Criterio	Característica				Valor			
C	Clase	Positivo		Negativo		+		-	
M	Magnitud	Baja	Media	Alta	Muy Alta	1	2	3	4
T	Tiempo	Inmediato	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	4	3	2	1
Z	Certeza	Nula	Baja	Media	Alta	1	2	3	4
E	Extensión	Puntual	Local	Media	Regional	1	2	3	4
D	Duración	Temporal		Permanente		1		4	
N	Naturaleza	Indirecta		Directa	Acumulativa	1		2	4
RA	Repercusiones Ambientales (Acumulativas)	Afectación a especies NOM o endémicas; Residualidad; Irreversibilidad; sinergia				+4		+4	+4

Clave	Criterio	Característica	Valor			
PO	Posibilidad de introducir medidas correctivas	Fase de preparación; Fase de construcción; Fase de operación; Fase de abandono; Sin posibilidad de incluir medidas	P	C	O	N
PO	Posibilidad de introducir medidas correctivas	Fase de preparación; Fase de construcción; Fase de operación; Fase de abandono; Sin posibilidad de incluir medidas	P	C	O	N

Se seleccionó esta metodología de caracterización ya que es un procedimiento útil para relacionar y al mismo tiempo evaluar cada actividad del proyecto con cada uno de los elementos que integran el sistema.

Los criterios y su valoración corresponden a variables necesarias para calcular el índice de importancia (Im) propuesto por Gómez-Orea (1998). Esta variación ponderada permite estimar la relevancia de los impactos a partir de la evaluación de cada impacto ambiental en donde la magnitud y la extensión corresponden a las variables que más aportan a la importancia. El modelo matemático para calcular la importancia se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Indice\ de\ Importancia\ (II)} = 3M + 2E + T + Z + D + N + RA$$

El valor del Índice de importancia que es calculado con esta metodología puede tener diferentes rangos dependiendo del factor ambiental al que afecte el impacto. Lo anterior ocurre debido a que el criterio "***Repercusión ambiental***" no puede ser aplicado por igual a todos los criterios ambientales por las características inherentes de cada impacto, por ejemplo, la repercusión ambiental "***Afectación a Especies endémicas***", por su naturaleza, solo puede ser aplicada a impactos que afecten a los componentes Flora o Fauna, por lo cual, en caso de también presentar repercusión ambiental por "***Residualidad***" e "***Irreversibilidad***", aumenta el límite máximo del rango en el índice de importancia. Caso contrario, los impactos positivos como los dirigidos al factor socioeconómico no presentan ninguna repercusión ambiental, por lo cual, su rango máximo disminuye.

A continuación, se presentan los rangos del índice de importancia que pueden alcanzar los diferentes factores ambientales a partir de la ponderación de sus criterios.

Tabla IV.4. Rango del Índice de importancia por factor ambiental con ponderaciones

Componente	Límite de rango	M	T	Z	E	D	N	RA	Importancia
Aire	Máximo	4	4	4	4	4	4	8	**44**

Componente	Límite de rango	M	T	Z	E	D	N	RA	Importancia
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	0	**9**
Agua	Máximo	4	4	4	4	4	4	8	**44**
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	0	**9**
Suelo	Máximo	4	4	4	4	4	4	8	**44**
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	0	**9**
Paisaje	Máximo	4	4	4	4	4	4	8	**44**
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	0	**9**
Procesos	Máximo	4	4	4	4	4	4	8	**44**
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	0	**9**
Fauna	Máximo	4	4	4	4	4	4	12	**48**
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	0	**9**
Flora	Máximo	4	4	4	4	4	4	12	**48**
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	0	**9**
Economía	Máximo	4	4	4	4	4	4	0	**36**
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	0	**9**

Fórmula de normalización Min–Max

Cuando las magnitudes son dadas en unidades heterogéneas o con una amplitud de rango diferente entre cada conjunto de datos, no es posible cuantificar resultados globales como el impacto ambiental a los ecosistemas en su conjunto, por lo que es necesario homogenizar los datos y expresarlas en unidades adimensionales de "valor ambiental" (Conesa, 2010). Para la manifestación de impacto ambiental de este proyecto fue aplicada una normalización de mínimos y máximos.

El proceso de normalización de mínimos y máximos implica transformar la escala de los valores de los datos originales a un rango común donde el valor mínimo es 0 y el máximo es 1. Este tipo de normalización es utilizada cuando los datos tienen distintos rangos o se expresan en distintas unidades. En el caso de esta evaluación del impacto ambiental, se tienen diferentes rangos del índice de importancia que comparten un valor mínimo común, por lo que resulta conveniente el preprocesamiento de los datos de tal manera que los resultados sean comparables entre sí y se permita la interpretación de sus pesos como contribuciones proporcionales sin que la dominancia de los datos sea dada por su escala.

La fórmula de normalización Min–Max es una transformación lineal entre intervalos reales, lo que permite modificar la escala de los datos sin romper la linealidad ni el orden interno de los intervalos. Esta fórmula surge de las teorías de transformaciones lineales entre intervalos del algebra lineal,

aunque su uso en estadística aplicada surge alrededor del siglo XX. La ecuación utilizada para normalizar el índice de importancia es la presentada a continuación. Con la finalidad de diferenciar entre conjuntos de datos, al coeficiente resultado de la normalización del índice se le denominará Significancia.

$$S = \frac{II - II_{mín}}{II_{máx} - II_{mín}}$$

Donde:

$\boldsymbol{S}$ = Coeficiente de significancia

$\boldsymbol{II}$ = Índice de importancia

$\boldsymbol{II_{mín}}$ = Índice de importancia mínimo

$\boldsymbol{II_{máx}}$ = Índice de importancia máximo

Como insumos, esta fórmula requiere los valores máximos y mínimos obtenidos con la ecuación de Importancia. Los valores máximos del índice de importancia pueden variar según el componente que se esté evaluando, por lo que esta variación del rango debe ser considerado en el cálculo de la significancia. Los valores máximos y mínimos por componente se presentan a continuación:

Tabla IV.5. Valores máximos y mínimos de índice de importancia por componente

Componente	Índice de importancia	
	Mínimo	Máximo
Aire	9	44
Agua		44
Suelo		44
Paisaje		44
Procesos		44
Fauna		48
Flora		48
Economía		36

De esta manera, las fórmulas particulares para el cálculo del coeficiente de significancia de cada componente ambiental serán las siguientes:

Tabla IV.6. Fórmula para el cálculo de Significancia por componente ambiental

	COMPONENTES AMBIENTALES		
	Aire, agua, suelo, procesos y paisaje	Flora y fauna	Economía (impactos positivos)
Fórmula de coeficiente de significancia (S)	$S = \frac{II - 9}{44 - 9}$	$S = \frac{II - 9}{48 - 9}$	$S = \frac{II - 9}{36 - 9}$

Para el cálculo de la significancia es necesario calcular el índice de importancia (II) mediante la ponderación de los criterios de evaluación para, posteriormente, aplicar la fórmula de normalización adecuada a cada componente. De esta manera, varios conjuntos de datos de diferente amplitud pueden ser agrupados en un solo rango común de datos (0 a 1), de tal forma que estos pueden ser interpretados y comparados por igual. Para la interpretación de los resultados se utiliza la siguiente escala que agrupa los coeficientes de significancia en intervalos definidos dentro de la escala estandarizada.

Criterio de clasificación. El coeficiente de significancia (S) se redondea a dos decimales antes de clasificarlo. Los intervalos son: $0 \leq S \leq 0.20$, insignificante; $0.20 < S \leq 0.40$, intrascendente; $0.40 < S \leq 0.60$, perceptible; $0.60 < S \leq 0.80$, notorio; y $0.80 < S \leq 1.00$, significativo.

IV.1.2. Indicadores de impacto ambiental

En la siguiente tabla, se presenta una lista de indicadores de impacto, los cuales fueron establecidos con base en el documento: La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales de Perevochtchikova (2013) en conjunto con los extraídos de Garmendia *et al.* (2005). Asimismo, se enlistan los factores ambientales que podrán ser impactados con la implementación del proyecto, así como los indicadores y los impactos, para los impactos ambientales positivos se distinguen con el color verde, mientras que los negativos están marcados con anaranjado.

Tabla IV.7. Lista de indicadores de impacto ambiental

Sistemas ambientales	Subsistemas ambientales	Factores ambientales	Indicador de impacto ambiental	Impacto ambiental
Medio Físico	Medio Abiótico	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Contaminación acústica
			Emisión de gases de descomposición	Contaminación del aire
			Emisiones de gases de efecto invernadero	
			Levantamiento de polvos	
		Agua	Pérdida de cobertura vegetal	Disminución de infiltración
			Impermeabilización del suelo	
			Alteración de escurrimientos pluviales	Modificación de hidrología superficial
			Escurrimiento de lixiviados orgánicos	Contaminación de agua superficial
			Fuga de hidrocarburos y otros RP	
			Derrame de hidrocarburos y otros RP	
			Infiltración de hidrocarburos y otros RP	Contaminación de agua subterránea

Sistemas ambientales	Subsistemas ambientales	Factores ambientales	Indicador de impacto ambiental	Impacto ambiental
			Infiltración de lixiviados orgánicos	
			Consumo de agua	Disminución de disponibilidad de agua
		Suelo	Derrame de lixiviados orgánicos	Contaminación del suelo
			Fuga de hidrocarburos y otros RP	
			Derrame de hidrocarburos y otros RP	
			Modificación de su estructura	
			Compactación de suelo	Erosión del suelo
			Arrastre de sedimentos	
			Remoción de cubierta superficial	
	Medio biótico	Paisaje	Perdida de calidad visual	Pérdida de naturalidad
			Implementación de estructura	
			Acumulación de residuos	
Medio socioeconómico		Economía	Generación de empleos	Derrama económica
			Adquisición de insumos	

A continuación, se describen los indicadores de impacto ambiental identificados, de los cuáles se definió para cada uno de ellos, las variables que los afectan y su importancia dentro del proyecto.

Aire

Contaminantes atmosféricos: Los motores de combustión interna suelen emitir dos tipos de gases: inofensivos y contaminantes. Los inofensivos son el Nitrógeno, el Oxígeno, el Hidrógeno y el vapor de agua, mientras que entre los contaminantes están el Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2), Hidrocarburos, Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Óxidos de Azufre (SO_x). Los gases contaminantes provenientes de la combustión son uno de los principales causantes del calentamiento global.

En la descomposición de materia orgánica ocurren reacciones químicas que, como producto, generan gases que pueden tener una alta capacidad contaminante. Cuando la descomposición ocurre en ausencia de oxígeno, el principal gas producido es el metano (CH_4),

Niveles de ruido: La NOM-080-SEMARNAT-1994, "que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición", define el ruido como *"Todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas"*. El ruido es un tipo de contaminación que puede llegar a tener efectos negativos en el medio ambiente.

El nivel sonoro es la presión acústica ponderada por una curva, representa la magnitud del ruido y se mide en decibeles (dB) que es una escala logarítmica. Este nivel sonoro o presión acústica disminuye a razón de 6 dB al duplicar la distancia de la fuente, por lo que la distancia al origen será determinante en la estimación de los efectos del ruido.

Polvos y partículas suspendidas: La presencia de polvos en el aire puede llegar a dificultar las actividades en un proyecto, debido a que, si se tiene un gran porcentaje disperso, este puede dificultar la visibilidad. Las partículas se pueden diferencias en 3 grupos principales:

PM1: Las partículas ultrafinas (PM_1), con su tamaño extremadamente fino (inferior a 1 µm) suponen un aporte al aire de compuestos químicos peligrosos que al ser respirados son el origen de alteraciones en la salud humana. Por su peso ligero pueden mantenerse suspendidas en el aire durante mucho tiempo y viajar a través del viento largas distancias.

PM2.5: De igual manera, las partículas finas, denominadas $PM_{2.5}$, son especialmente peligrosas para la salud porque proceden en su mayoría de partículas secundarias formadas en la atmósfera a partir de precursores gaseosos (óxidos nitrosos, compuestos orgánicos volátiles, dióxido de azufre, amoniaco, etc.) que reaccionan mediante procesos químicos. Las partículas $PM_{2.5}$, además de ser las más abundantes en el aire contaminado, poseen un minúsculo diámetro aerodinámico (2,5 µm) o tamaño de partícula que es 100 veces más delgado que un cabello humano.

PM10: Las partículas gruesas (PM_{10}), contienen las sustancias del mismo origen que las $PM_{2.5}$ pero de mayor tamaño (con un diámetro entre 10 y 2,5 µm) y aquellas emitidas directamente a la atmósfera por incendios forestales y emisiones volcánicas. Suman a su composición una concentración de polvo, hollín, polen y esporas de moho entre otras sustancias.

Partículas Totales Suspendidas (PST): Las PST, registran cualquier origen de partículas suspendidas en el aire. Pueden provenir de fuentes naturales como el polen, el polvo de los suelos y las cenizas volcánicas, o de fuentes antropogénicas, es decir, generadas por actividades humanas como las emisiones de vehículos, industrias, plantas de energía y la quema de combustibles fósiles.

Agua

Disponibilidad: representa la cantidad del recurso hídrico que puede ser utilizado por los distintos usuarios. De acuerdo con Breña Puyol y Breña Naranjo (2011) las variables de mayor relevancia son: el volumen de precipitación sobre el área de la cuenca o región hidrológica, la magnitud de la evaporación y la población que habita en su área de captación y utiliza el agua.

Dado que las condiciones climáticas varían poco en el tiempo a comparación del crecimiento poblacional que varía fuertemente con el tiempo, el factor con mayor relevancia para definir la disponibilidad es la población. Existe una relación directamente proporcional entre la calidad y la disponibilidad, dado que si el agua disponible percibe algún tipo de contaminación esta se puede volver inutilizable, disminuyendo su disponibilidad para uso doméstico, industrial o agrícola.

Contaminación: La calidad del agua se podrá ver afectada por el arrastre de residuos sólidos urbanos, residuos de obra, hidrocarburos, aceites, entre otros. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas el principal problema es la eutrofización (aumento en los niveles de nutrientes, principalmente fósforo y nitrógeno) la cual es causada principalmente por la escorrentía agrícola y de las aguas residuales domésticas e industriales, así como emisiones atmosféricas provenientes de la combustión de combustibles fósiles e incendios forestales (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (ONU-DAES). La calidad está directamente relacionada con la disponibilidad como se explica anteriormente.

Suelo

Contaminación del suelo: La contaminación del suelo ocurre al momento en que cierta cantidad de una sustancia o residuo se deposita en cierto volumen de suelo y puede ser causados por un vertimiento directo, derrames y fugas, acumulación de residuos por un largo tiempo, lixiviación, entre otros. La presencia y altas concentraciones de contaminantes en el suelo puede alterar las propiedades fisicoquímicas y biológicas causando su degradación, así como la bioacumulación en la cadena trófica.

Nivel de erosión: La erosión del suelo es la remoción del sedimento de la superficie de la tierra por acción del agua, viento o labranza. Este es un proceso natural, pero la tasa de erosión es típicamente incrementada por la actividad humana. Un factor que agrava el problema es la compactación del

suelo, que es el incremento en la densidad y disminución de macroporosidad en el suelo, que resulta de la aplicación de presión a la superficie de este. La compactación impide las funciones de ambos, el suelo superficial y subsuelo e impide la penetración de las raíces y el intercambio de agua y gases (FAO, 2016).

Compactación del suelo: El paso constante de vehículos y maquinaria pesada sobre una misma fracción del terreno puede generar la disminución de la porosidad del suelo, lo que aumenta la densidad de la capa superficial. La compactación tiene diversas aplicaciones en ingeniería civil, sin embargo, si se realiza de forma desordenada y afectando zonas de manera innecesaria puede tener efectos adversos en los procesos naturales y a la fauna edáfica, por ejemplo, un suelo compactado limita la cantidad de agua de lluvia que se infiltra al subsuelo, por lo que una parte de ella escurre por la superficie, arrastrando sedimentos consigo.

Paisaje

Pérdida de la calidad visual del paisaje: está definida como el grado de modificación o transformación de paisaje natural a consecuencia de la acción del ser humano. La pérdida de la naturalidad se encuentra relacionado con la presencia de residuos, la implementación de infraestructura, cambios en la topografía, cambios en la cobertura vegetal y en los cuerpos de agua. El paisaje puede verse afectado en su calidad paisajística, la cuenca visual o fragilidad, donde la adición de elementos no naturales o el aumento en la presencia de observadores puede comprometer alguno de los parámetros paisajísticos.

Económico

Generación de empleos y adquisición de insumos: la contratación de personal dentro de las diferentes etapas traerá consigo la generación de empleo. Esto tendrá un impacto positivo sobre la región en que se ubica el proyecto, ya que la derrama económica impactará a los trabajadores y a sus familias, aumentando la calidad de vida. También se debe considerar que cuando una comunidad tiene un mayor poder adquisitivo se activa la economía local, regional y nacional. La adquisición de insumos también es un factor que tiene un impacto positivo económicamente. A su vez, si se incrementa el turismo en una zona, ello repercute en más entradas de dinero y otro impacto positivo en la zona.

IV.1.3. Valoración de los impactos

La valoración de los impactos ambientales parte de la identificación de las actividades que integran el proyecto y de sus posibles interacciones con los componentes del sistema ambiental. Para ello, se presenta la relación de actividades por etapa y, posteriormente, la matriz de interacción causa-efecto, que permite identificar los impactos potenciales asociados a su ejecución.

En total, el proyecto comprende 24 actividades, distribuidas en cuatro etapas: 9 corresponden a la Preparación del sitio, 7 a la Construcción, 4 a la Operación y Mantenimiento, y 4 al Abandono del sitio. La siguiente tabla presenta las actividades consideradas para la evaluación.

Tabla IV.8. Etapas del proyecto y las actividades que se desarrollaran

Etapa	Clave	Actividad
Preparación	P1	Inversión inicial
	P2	Contratación de personal
	P3	Instalación de obras provisionales
	P4	Demolición de la infraestructura
	P5	Cortes y rellenos
	P6	Contención de taludes
	P7	Nivelación del terreno
	P8	Manejo de maquinaria - Etapa de Preparación
	P9	Generación y manejo de RSU, RME y RP
Construcción	C1	Cimentación
	C2	Construcción de obra civil
	C3	Instalación de redes de servicios generales
	C4	Acabados
	C5	Manejo de maquinaria - Etapa de Construcción
	C6	Generación y manejo de RSU, RME y RP
	C7	Desinstalación de obras provisionales
Operación y mantenimiento	O1	Contratación de personal de la región
	O2	Mantenimiento de infraestructura
	O3	Generación y manejo de RSU
	O4	Consumo de agua y generación de aguas residuales
Abandono	A1	Desconexión de servicios
	A2	Derribo y demolición
	A3	Manejo de RME
	A4	Restauración del sitio

IV.1.4. Matriz de simple interacción

La matriz de simple interacción permitió identificar 51 interacciones potenciales entre las actividades del proyecto y los siete componentes ambientales evaluados: aire, agua, suelo, flora, fauna, paisaje y economía. Del total, 10 corresponden a interacciones potencialmente positivas y 41

a interacciones potencialmente negativas. La siguiente tabla presenta las actividades y los componentes ambientales para los cuales se identificó al menos una interacción.

Tabla IV.9. Matriz de simple interacción para la operación del proyecto

	Actividades del proyecto	Preparación									Construcción							Operación				Abandono			
		Inversión inicial	Contratación de personal	Instalación de obras provisionales	Demolición de la infraestructura	Cortes y rellenos	Contención de taludes	Nivelación del terreno	Manejo de maquinaria-Etapa de Preparación	Generación y manejo de RSU, RME y RP	Cimentación	Construcción de obra civil	Instalación de redes de servicios generales	Acabados	Manejo de maquinaria-Etapa de Construcción	Generación de RSU, RME y RP	Desinstalación de obras provisionales	Contratación de personal de la región	Mantenimiento de infraestructura	Generación y manejo de RSU	Consumo de agua y generación de aguas residuales	Desconexión de servicios	Derribo y demolición	Manejo de RME	Restauración del sitio
Factores ambientales	Aire			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A			A	A			A	A	B
	Agua						A		A	A	A	A			A	A					A		B		B
	Suelo					A	A	A	A	A	A	A			A	A							B		B
	Fauna																			A					
	Paisaje			A		A	A			A		A				A							B	A	B
	Económico	B	B															B							

IV.2. IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA

En este apartado se identifican las principales obras y actividades que se desarrollan en la Región Ecológica donde se ubica el Proyecto, así como los impactos ambientales asociados y sus posibles efectos sobre el ecosistema. Estos impactos se caracterizaron y evaluaron conforme a la metodología descrita en el presente capítulo, con el propósito de determinar su significancia en el contexto regional.

Los resultados se presentan en la matriz de evaluación de impactos ambientales de la Región Ecológica, incluida en la *Memoria de cálculo de impactos ambientales*, entregada en formato digital .xlsx como **Anexo IV.1**.

Tabla IV.10. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Significancia	Efectos
Cortes y rellenos	Suelo	Erosión del suelo	0.49	+Pérdida de suelo. +Disminución de la fertilidad del suelo. +Pérdida de la capa superficial del suelo. +Aumento del arrastre de sedimentos.
Cimentación	Suelo	Ocupación del suelo	0.46	+Reducción de la superficie de suelo disponible. +Modificación permanente de las condiciones físicas del suelo. +Pérdida de funciones edáficas en el área ocupada.
	Agua	Disminución de infiltración	0.41	+Disminución de la infiltración. +Incremento de escurrimientos.
Construcción de obra civil	Paisaje	Alteración de la calidad visual	0.46	+Modificación de la imagen urbana. +Alteración de la integración visual con el entorno. +Modificación de las características visuales del entorno cultural. +Generación de contraste visual con las edificaciones circundantes.
Consumo de agua y generación de aguas residuales	Agua	Disminución de disponibilidad de agua	0.49	+Reducción de la disponibilidad de agua para otros usos. +Disminución del volumen de agua disponible en el sistema local. +Incremento de la presión sobre las fuentes de abastecimiento. +Reducción potencial de la disponibilidad de agua para los ecosistemas.
Generación y manejo de RSU, RME y RP	Aire	Contaminación del aire	0.20	+Alteración de ciclos biogeoquímicos. +Alteración del microclima. +Generación de contaminantes secundarios. +Generación de olores desagradables.
	Suelo	Contaminación del suelo	0.37	+Acumulación de contaminantes en la cadena trófica.
	Agua	Contaminación de agua subterránea	0.43	+Generación de lixiviados. +Acumulación de residuos. +Fragmentación visual del paisaje. +Disminución del valor escénico y estético del entorno.

En la Región Ecológica se identifican impactos ambientales asociados principalmente al consumo de agua, la contaminación del aire y la ocupación del suelo dentro del área urbana, derivados, entre

otras actividades, de la construcción y operación de edificaciones destinadas a actividades recreativo-turísticas. Asimismo, se identifican impactos sobre diversos procesos ecológicos, entre los que destacan la erosión del suelo, la disminución de la infiltración del agua.

Debido a que el Proyecto se ubica dentro de la zona urbana de Puerto Vallarta, en la Colonia Centro y en colindancia con otras áreas urbanizadas, la Región Ecológica cuenta con infraestructura para el abastecimiento de agua potable y el saneamiento mediante redes de drenaje, cuya prestación corresponde al organismo operador SEAPAL. Asimismo, se cuenta con infraestructura para el suministro de energía eléctrica a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), asociada al desarrollo del centro de población. En este sentido, para la ejecución del Proyecto será necesario solicitar la viabilidad para el suministro de energía eléctrica correspondiente.

En materia de gestión de residuos, la Región Ecológica cuenta con servicios e infraestructura para su recolección, transporte y disposición. Por lo anterior, los residuos generados durante la ejecución del Proyecto deberán manejarse conforme a la normatividad aplicable, mediante su almacenamiento temporal diferenciado, recolección y transporte por prestadores autorizados, así como su disposición o aprovechamiento en sitios e instalaciones que cuenten con las autorizaciones correspondientes. Un manejo inadecuado de los residuos podría generar la dispersión de materiales y contaminantes hacia el suelo y, cuando exista conectividad hidrológica, hacia cuerpos de agua, incluido el medio marino, además de generar emisiones asociadas a la descomposición de la fracción orgánica de los residuos.

En este contexto, resulta relevante implementar estrategias y medidas de mitigación orientadas a evitar que la ejecución del Proyecto contribuya a incrementar los efectos ambientales existentes en la Región Ecológica, así como a reducir la magnitud de aquellos impactos relacionados con el desarrollo antropogénico y el funcionamiento del área urbana.

IV.3. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

En esta sección se caracteriza y justifica técnicamente la valoración de los criterios asignados a los impactos potenciales identificados para cada etapa del Proyecto, mediante fichas de evaluación elaboradas para cada impacto. Estas fichas presentan de manera resumida la significancia del impacto, así como los resultados de la evaluación y la ponderación de los criterios ambientales considerados.

La evaluación puntual de los criterios ambientales se presenta en las matrices de evaluación, integradas en formato digital **.xlsx** editable como **Anexo IV.1**. En dichas matrices se indican la magnitud, temporalidad, certeza, extensión, duración y naturaleza de los impactos, así como su potencial repercusión ambiental. Asimismo, los impactos se clasifican de acuerdo con la etapa del Proyecto, la actividad que los genera y el componente ambiental susceptible de afectación, y se señala la fase en la que pueden aplicarse medidas para su prevención, mitigación o compensación.

IV.3.1. Etapa de Preparación del sitio

P1. Inversión inicial

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P1

Componente ambiental		Economía
Impacto ambiental		Derrama económica
Acción o indicador		Adquisición de insumos
Descripción del impacto		En este impacto se evalúa la derrama económica asociada a la adquisición de insumos y contratación de servicios durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, particularmente mediante el abastecimiento de bienes y servicios disponibles en la Región Ecológica.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	Como parte de la inversión se realizará la adquisición de insumos y contratación de servicios disponibles en la región para la ejecución del Proyecto. Se generará un beneficio de **clase positiva** con una **magnitud media**, considerando la demanda de bienes y servicios que generará el Proyecto durante sus distintas etapas. Los efectos positivos sobre la población se presentarán en un **tiempo inmediato**, con una **certeza alta** de ocurrir, debido a que la ejecución de las actividades previstas requiere el suministro de insumos y la contratación de servicios. La **extensión** de los efectos será **local**, dado que el beneficio económico se distribuirá principalmente entre proveedores y prestadores de servicios de las localidades cercanas al Proyecto. La **duración** será **temporal**, en función del periodo durante el cual se realicen las adquisiciones y contrataciones asociadas a las actividades del Proyecto. La naturaleza del impacto es **directa**, debido a que la adquisición de bienes y servicios genera ingresos directamente para los proveedores y prestadores contratados. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 21** y un **coeficiente de significancia de 0.44**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	-	
Importancia	21	
Significancia	0.44	
Repercusión	-	

P2. Contratación de personal

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P2

Componente ambiental	Economía
Impacto ambiental	Derrama económica
Acción o indicador	Generación de empleos

Descripción del impacto		En este impacto se evalúa la derrama económica asociada a la adquisición de insumos y contratación de servicios durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, particularmente mediante el abastecimiento de bienes y servicios disponibles en la Región Ecológica.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	Como parte de la inversión se realizará la contratación no simultánea de **20 trabajadores** para la etapa de Preparación del sitio, **75 trabajadores** para la etapa de Construcción, destinados a actividades de obra, administración y otras funciones requeridas, y **35 trabajadores** para la etapa de Operación y mantenimiento. Se generará un beneficio de **clase positiva** con una **magnitud media**, considerando el número de empleos que serán requeridos durante las diferentes etapas del Proyecto. Los efectos positivos sobre la población se presentarán en un **tiempo de corto plazo**, con una **certeza media** de ocurrir, debido a que la contratación estará sujeta a los requerimientos de personal asociados con las actividades previstas para cada etapa. La **extensión** de los efectos será **media**, ya que el beneficio podrá distribuirse entre trabajadores de las localidades cercanas al Proyecto. La **duración** será **temporal**, debido a que el beneficio económico asociado a cada puesto de trabajo permanecerá durante el periodo en que se requiera el personal para las actividades correspondientes. La naturaleza del impacto es **directa**, debido a que la contratación genera ingresos directamente para la población empleada. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 20** y un **coeficiente de significancia de 0.41**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
M	2	
T	2	
Z	3	
E	3	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	-	
Importancia	20	
Significancia	0.41	
Repercusión	-	

P3. Instalación de obras provisionales

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P3

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		La instalación de las obras provisionales provocará el levantamiento de partículas derivado del movimiento de materiales o el movimiento de tierras, así como por las actividades de limpieza previa del sitio.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será **negativo**, dado que la instalación de las obras provisionales puede generar emisiones temporales de polvos y partículas suspendidas, con una posible disminución localizada de la calidad del aire. La **magnitud** será **baja**, considerando que la instalación se realizará de manera puntual y no requiere movimientos significativos de suelo. Los efectos se presentarán en un tiempo **inmediato**, al generarse las emisiones durante la ejecución de las actividades. La **certeza** será **alta**, considerando que la colocación, manipulación y movimiento de materiales pueden generar emisiones de partículas. La **extensión** será **puntual**, al concentrarse las emisiones en los sitios donde se instalarán las obras provisionales. La **duración** será **temporal**, debido a que la generación de partículas estará limitada al periodo de instalación. La naturaleza del impacto es **acumulativa**, al incidir las emisiones directamente sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y la intensidad del
M	1	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	1	
N	4	
RA	0	
Po	C	
Importancia	18	
Significancia	0.26	
Repercusión	-	

		impacto puede reducirse mediante el control de las fuentes de emisión y la aplicación de medidas de manejo durante la instalación. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 18** y un **coeficiente de significancia de 0.26**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente.**

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P4

Componente ambiental		Paisaje
Impacto ambiental		Alteración de la calidad visual
Acción o indicador		Incorporación de infraestructura
Descripción del impacto		La instalación de elementos temporales modificará de manera puntual la imagen visual del sitio durante la etapa de preparación y construcción, por lo que su efecto se relaciona con la integración de estos elementos con el entorno urbano y con la imagen característica del Centro Histórico conocido como ***Fundo Legal de Puerto Vallarta, reconocido como zona de protección del patrimonio cultural del Estado de Jalisco***.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Este impacto será de **clase negativa**, debido a la incorporación temporal de estructuras provisionales que modificarán las características visuales del sitio durante la etapa de preparación. La **magnitud** será **baja**, considerando que se trata de elementos temporales, de presencia puntual y asociados a una etapa de corta duración, dentro de un entorno urbano consolidado. El **tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, al ser perceptible la modificación visual desde la instalación de las estructuras. La **certeza** será **alta**, considerando que la incorporación de elementos artificiales modificará las condiciones visuales del sitio durante el periodo en que permanezcan instalados. La **extensión** será **local**, debido a que la modificación de la calidad visual se concentrará en el entorno inmediato del área donde se instalarán las estructuras. La **duración** será **temporal**, ya que la alteración visual cesará con el retiro de las estructuras provisionales al concluir las actividades que las requieren. La naturaleza del impacto es **directa**, al modificar los elementos visibles que integran la percepción del paisaje. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 18** y un **coeficiente de significancia de 0.26**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente.**
M	1	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	C	
Importancia	18	
Significancia	0.26	
Repercusión	-	

P4. Demolición de la infraestructura

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P5

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		La demolición de la infraestructura existente, correspondiente a la vivienda actual, la banqueta y la barda perimetral, generará la emisión temporal de polvos y partículas suspendidas durante las actividades de derribo, fragmentación y retiro de los materiales.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, debido a que las actividades de demolición generarán emisiones de polvos y partículas suspendidas que pueden disminuir
M	3	

T	4	temporalmente la calidad del aire. La **magnitud** será **alta**, considerando que la demolición de la vivienda, la banqueta y la barda perimetral implica el derribo y fragmentación de materiales constructivos, lo que representa una fuente de emisión mayor que la asociada con actividades puntuales de instalación o colocación. El **tiempo** de aparición de los efectos será **inmediato**, ya que la generación de partículas ocurrirá durante la ejecución de las actividades de demolición. La **certeza** será **alta**, toda vez que el derribo, fragmentación y retiro de los materiales generan directamente condiciones propicias para la emisión de polvo y partículas suspendidas. La **extensión** será **local**, considerando que las emisiones se producirán dentro del área del Proyecto y podrán incidir sobre su entorno inmediato, particularmente por tratarse de un sitio ubicado en un área urbana con edificaciones colindantes. La **duración** será **temporal**, debido a que la generación de partículas estará limitada al periodo en que se ejecuten las actividades de demolición y retiro de los materiales. La naturaleza del impacto será **acumulativa**, al existir una relación inmediata entre las actividades de demolición y la generación de partículas que inciden sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 26** y un **coeficiente de significancia de 0.49**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
Z	4	
E	2	
D	1	
N	4	
RA	0	
Po	P	
Importancia	26	
Significancia	0.49	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P6

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Generación de ruido
Acción o indicador		Contaminación acústica
Descripción del impacto		La demolición de la vivienda existente, la banqueta y la barda perimetral generará ruido durante las actividades de derribo, fragmentación y retiro de los materiales, con posible incidencia sobre las viviendas y demás receptores ubicados en el entorno inmediato del Proyecto.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto es de **clase negativa**, dado que las actividades de demolición incrementarán temporalmente los niveles de ruido en el sitio y sus inmediaciones. La **magnitud** será **media**, considerando el uso de herramientas y equipos para el derribo y fragmentación de los elementos constructivos, así como la presencia de receptores sensibles en las colindancias urbanas. El **tiempo** de aparición de los efectos será **inmediato**, ya que el ruido se generará durante la ejecución de las actividades. La **certeza** será **alta**, puesto que el uso de herramientas y equipos de demolición producirá emisiones sonoras. La **extensión** será **local**, debido a que el ruido podrá propagarse desde el área de trabajo hacia las edificaciones cercanas. La **duración** será **temporal**, ya que el incremento de los niveles sonoros estará limitado al periodo de demolición y retiro de los materiales. La naturaleza del impacto será **directa**, al existir una relación inmediata entre las actividades de demolición y la emisión de ruido. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 21** y un **coeficiente de significancia de 0.34**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	21	
Significancia	0.34	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P7

Componente ambiental	Flora
Impacto ambiental	Pérdida de individuos vegetales cultivados
Acción o indicador	Retiro de vegetación urbana del patio

Descripción del impacto		El retiro de la vegetación urbana existente en el Área del Proyecto ocasionará la pérdida de individuos vegetales cultivados. El plano de vegetación existente del 28 de septiembre de 2026 registra seis individuos arbóreos: tres palmas cocoteras, dos nanches y un mango. La actividad se relaciona con el permiso municipal de tala y la medida M4 de manejo de vegetación.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	–	El impacto será de clase negativa, ya que el retiro de la vegetación existente ocasionará la pérdida de individuos arbóreos dentro del Área del Proyecto. La magnitud será baja, considerando que la afectación corresponde a seis individuos de vegetación urbana, integrados por tres palmas cocoteras, dos nanches y un mango. El tiempo de aparición será inmediato, puesto que la afectación se presentará durante el retiro de los ejemplares. La certeza será alta, ya que los individuos se encuentran identificados en el plano de vegetación existente y su remoción forma parte de las actividades previstas durante la preparación del sitio. La extensión será puntual, considerando que la afectación se limitará a las superficies ocupadas por los ejemplares dentro del Área del Proyecto. La duración será permanente, puesto que el retiro definitivo de los individuos modificará la vegetación actualmente presente en las superficies intervenidas. La naturaleza del impacto será directa, al existir una relación inmediata entre el retiro de los ejemplares y la pérdida de vegetación. No se identifican repercusiones ambientales adicionales, considerando que no se afectarán especies protegidas y que se aplicarán medidas de manejo para reducir la afectación, entre ellas la conservación o el trasplante de los ejemplares que presenten condiciones adecuadas. La posibilidad de introducir medidas correctivas corresponde a la etapa de preparación del sitio, durante la cual se ejecutarán las acciones de manejo de vegetación y se atenderán las autorizaciones municipales correspondientes. La suma ponderada de los criterios genera un índice de importancia de 19 y un coeficiente de significancia de 0.26, por lo que el impacto se clasifica como intrascendente.
M	1	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	4	
Po	P	
Importancia	19	
Significancia	0.26	
Repercusión	-	

P5. Cortes y rellenos

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P8

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos
Descripción del impacto		La ejecución de cortes y rellenos implica el movimiento y manejo de material geológico, lo que puede generar polvos y partículas suspendidas durante su excavación, desplazamiento, extendido y conformación, con la consecuente alteración temporal de la calidad del aire en el área de trabajo y su entorno inmediato.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, dado que las actividades de cortes y rellenos implican el movimiento y la exposición de materiales geológicos, lo que puede generar polvos y partículas suspendidas y disminuir temporalmente la calidad del aire. La **Magnitud** será **media**, considerando que la cantidad de partículas generadas dependerá de las características del material, su humedad y las condiciones del viento. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, ya que las emisiones pueden presentarse desde el inicio de
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	

N	4	los trabajos. La **Certeza** será **alta**, puesto que el movimiento de materiales constituye una fuente potencial de emisión de partículas durante la ejecución de estas actividades. La **Extensión** será **local**, debido a que las emisiones podrán dispersarse hacia las inmediaciones de las superficies intervenidas. La **Duración** será **temporal**, ya que la generación de polvo estará limitada al periodo de ejecución de los cortes y rellenos. La **Naturaleza** será **acumulativa**, al existir una relación inmediata entre el movimiento de materiales y la alteración de la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales conforme a los criterios de evaluación, y es posible reducir la generación y dispersión de partículas mediante medidas de control durante los trabajos. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 23** y un **coeficiente de significancia de 0.40**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
RA	0	
Po	P	
Importancia	23	
Significancia	0.40	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P9

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Alteración del suelo
Acción o indicador		Modificación del relieve
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la alteración del suelo asociada con las actividades de cortes y excavaciones, las cuales modificarán la configuración actual del terreno mediante la remoción y redistribución de material, generando cambios en el relieve y en las condiciones físicas de las superficies intervenidas.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	En la actividad de cortes y rellenos, las condiciones originales del suelo serán modificadas por la remoción, redistribución y colocación de material, generando cambios en la configuración del terreno y en las condiciones físicas de las superficies intervenidas. La **Magnitud** será **media**, considerando que la modificación del relieve se limitará a las áreas requeridas para la conformación del terreno. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, ya que las modificaciones se producirán conforme avance la ejecución de los cortes y rellenos. La **Certeza** será **alta**, puesto que la actividad implica directamente la modificación de las condiciones actuales del terreno. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse el efecto en las superficies donde se ejecuten los cortes y rellenos. La **Duración** será **permanente**, ya que la configuración del terreno resultante permanecerá durante las etapas posteriores del Proyecto. La **Naturaleza** será **directa**, al existir una relación inmediata entre la modificación del relieve y la alteración de las condiciones físicas del suelo. No se identifican repercusiones ambientales adicionales asociadas con este impacto. Si bien la modificación del relieve será permanente, es posible aplicar medidas durante la ejecución para limitar la intervención a la superficie y evitar modificaciones innecesarias del terreno. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 22** y un **coeficiente de significancia de 0.37**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	22	
Significancia	0.37	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P10

Componente ambiental	Suelo
Impacto ambiental	Erosión del suelo
Acción o indicador	Exposición del suelo

Descripción del impacto		Este impacto evalúa la erosión del suelo asociada con la exposición de las superficies intervenidas durante los cortes y rellenos. De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, los materiales presentan alta susceptibilidad a la erosión y pérdida de resistencia al permanecer expuestos, por lo que los cortes no deberán permanecer descubiertos por más de 72 horas.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Para la actividad de cortes y rellenos será necesario mantener expuestas las superficies intervenidas únicamente durante el tiempo requerido para su conformación, ya que, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, los materiales presentan alta susceptibilidad a la erosión y pérdida de resistencia al permanecer expuestos, por lo que los cortes no deberán permanecer descubiertos por más de **72 horas**. La **Magnitud** será **alta** y los efectos se presentarán de **inmediato**, al quedar expuestas las superficies del terreno. La **Certeza** de que ocurra será **alta**, considerando las características erosivas de los materiales identificadas en el estudio de mecánica de suelos. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse el efecto en las superficies donde se ejecuten los cortes. La **Duración** será **temporal**, ya que la exposición del material estará limitada al periodo requerido para su conformación y protección. La **Naturaleza** será **directa**, al incidir el proceso erosivo directamente sobre el suelo. Este impacto se considera **irreversible**, ya que, bajo el escenario de mayor afectación, la pérdida efectiva de suelo podría requerir un periodo mayor a 15 años para su recuperación. No obstante, es posible aplicar medidas preventivas y de control durante la construcción para evitar o reducir los procesos erosivos. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 26** y un **coeficiente de significancia de 0.49**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
M	3	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	1	
N	2	
RA	4	
Po	P	
Importancia	26	
Significancia	0.49	
Repercusión	Irreversible	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P11

Componente ambiental		Paisaje
Impacto ambiental		Alteración del paisaje
Acción o indicador		Modificación del relieve
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la alteración del paisaje asociada con la modificación del relieve durante las actividades de cortes y rellenos, al generar cambios en la configuración visual del terreno respecto de sus condiciones actuales.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, dado que las actividades de cortes y rellenos modificarán la configuración del relieve y, con ello, las condiciones visuales actuales del terreno. La **Magnitud** será **media**, considerando que los cambios en el relieve serán perceptibles dentro de las superficies intervenidas. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, ya que la modificación visual se producirá conforme avance la ejecución de los cortes y rellenos. La **Certeza** será **alta**, al tratarse de una consecuencia directa de la modificación del terreno. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse el efecto en las superficies donde se ejecuten los cortes y rellenos. La **Duración** será **permanente**, ya que la configuración del relieve resultante permanecerá durante las etapas posteriores del Proyecto. La **Naturaleza** será **acumulativa**, al incidir la modificación del relieve sobre las condiciones visuales del paisaje. No se identifican repercusiones ambientales adicionales conforme
M	2	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	4	
RA	0	
Po	-	
Importancia	24	
Significancia	0.43	
Repercusión	-	

		a los criterios de evaluación y no se asigna posibilidad de repercusión en la fase de evaluación. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 24** y un **coeficiente de significancia de 0.43**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.

P6. Contención de taludes

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P12

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Modificación del suelo
Acción o indicador		Instalación de estructura de contención
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la modificación del suelo asociada con la instalación de las estructuras de contención, particularmente por la ejecución de las zapatas que servirán de apoyo a dichas estructuras. Esta intervención modificará físicamente las condiciones del suelo en las superficies destinadas a su cimentación.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, dado que la instalación de las estructuras de contención requerirá la ejecución de zapatas que modificarán físicamente las condiciones del suelo. La **Magnitud** será **alta**, considerando que la cimentación ocupará de manera permanente las superficies requeridas para el apoyo de las estructuras. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, ya que la modificación del suelo se producirá durante la ejecución de las zapatas. La **Certeza** será **alta**, al tratarse de una intervención necesaria para la instalación de las estructuras de contención. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse el efecto en las superficies destinadas a la cimentación. La **Duración** será **permanente**, ya que las zapatas permanecerán durante la vida útil de las estructuras. La **Naturaleza** será **directa**, al modificar físicamente el suelo en el área de cimentación. No se identifican repercusiones ambientales adicionales conforme a los criterios de evaluación. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 25** y un **coeficiente de significancia de 0.46**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
M	3	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	-	
Importancia	25	
Significancia	0.46	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P13

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Erosión del suelo
Acción o indicador		Exposición del suelo
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la erosión del suelo asociada con la exposición temporal de las superficies intervenidas durante la contención de taludes. De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, los materiales presentan alta susceptibilidad a la erosión y pérdida de resistencia al permanecer expuestos, por lo que los taludes no deberán permanecer descubiertos por más de 72 horas.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Para la actividad de contención de taludes será necesario mantener temporalmente expuestas las superficies del talud durante la ejecución de las obras de estabilización y colocación de las estructuras de contención. De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, los materiales presentan **alta susceptibilidad a la erosión y**
M	3	
T	4	
Z	4	

E	1	**pérdida de resistencia al permanecer expuestos**, por lo que los cortes no deberán permanecer descubiertos por más de **72 horas**. La **Magnitud** será **alta** y los efectos se presentarán **de inmediato**, al quedar expuestas las superficies del terreno. La **Certeza** será **alta**, considerando las características erosivas de los materiales identificadas en el estudio de mecánica de suelos. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse el efecto en las superficies de los taludes donde se ejecuten las obras de contención. La **Duración** será **temporal**, ya que la exposición del material estará limitada al periodo requerido para la instalación de las estructuras de estabilización. La **Naturaleza** será **directa**, al incidir el proceso erosivo directamente sobre el suelo. Este impacto se considera **irreversible**, ya que, bajo el escenario de mayor afectación, la pérdida efectiva de suelo podría requerir un periodo mayor a 15 años para su recuperación. No obstante, es posible aplicar medidas preventivas y de control durante la construcción para evitar o reducir los procesos erosivos. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 26** y un **coeficiente de significancia de 0.49**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
D	1	
N	2	
RA	4	
Po	P	
Importancia	26	
Significancia	0.49	
Repercusión	Irreversible	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P14

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Modificación del flujo pluvial
Acción o indicador		Intercepción de aguas pluviales
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la alteración de los posibles escurrimientos efímeros generados en el área del proyecto durante las precipitaciones.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, ya que la instalación de estructuras de contención interceptará parte del escurrimiento pluvial que se genera sobre el terreno y modificará su trayectoria en las superficies con pendiente irregular. La **Magnitud** será **baja**, considerando que no se identifican escurrimientos intermitentes ni cauces dentro del área del Proyecto y que los flujos corresponden principalmente a escurrimientos superficiales asociados con la precipitación. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, al modificarse el recorrido del agua durante la ocurrencia de lluvias. La **Certeza** será **baja**, debido a que la modificación del flujo dependerá de la ocurrencia de eventos de precipitación y de las condiciones particulares del escurrimiento superficial. La **Extensión** será **local**, al limitarse la modificación del flujo pluvial al área intervenida y sus inmediaciones. La **Duración** será **permanente**, ya que la estructura de contención permanecerá durante la vida útil del Proyecto y condicionará el recorrido del escurrimiento superficial. La **Naturaleza** será **directa**, al existir una relación inmediata entre la intercepción de las aguas pluviales y la modificación de su trayectoria. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas de manejo para mantener los flujos pluviales controlados y evitar afectaciones fuera del área del Proyecto. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 21** y un **coeficiente de significancia de 0.34**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	1	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	-	
Importancia	21	
Significancia	0.34	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P15

Componente ambiental	Paisaje
Impacto ambiental	Alteración del paisaje
Acción o indicador	Instalación de estructuras

Descripción del impacto		Este impacto evalúa la alteración del paisaje asociada con la instalación de estructuras de contención, las cuales modificarán la percepción visual de los taludes y de la configuración actual del terreno.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, ya que la instalación de las estructuras de contención incorporará elementos construidos que modificarán las condiciones visuales actuales del sitio. La **Magnitud** será **baja**, considerando que las estructuras se localizarán únicamente en las áreas requeridas para la contención de los taludes. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, al hacerse visibles los elementos conforme avance su instalación. La **Certeza** será **alta**, puesto que la incorporación de infraestructura modificará directamente la percepción visual del área intervenida. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse el efecto en el sitio de instalación. La **Duración** será **temporal**, considerando que el efecto visual asociado con la ejecución de la actividad estará limitado al periodo de construcción. La **Naturaleza** será **directa**, al existir una relación inmediata entre la instalación de infraestructura y la alteración del paisaje. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas durante la construcción para reducir la incidencia visual de las estructuras. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 16** y un **coeficiente de significancia de 0.20**, por lo que el impacto se clasifica como **insignificante**.
M	1	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	C	
Importancia	16	
Significancia	0.20	
Repercusión	-	

P7. Nivelación del terreno

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P16

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		Este impacto evalúa el levantamiento de partículas derivado del movimiento del material geológico del predio.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, dado que la ejecución de la nivelación del terreno puede generar polvos y partículas suspendidas, disminuyendo temporalmente la calidad del aire. La **Magnitud** será **media**, considerando que la actividad se limitará a la conformación de las superficies requeridas para el Proyecto. Los efectos se presentarán en un **tiempo inmediato**, al generarse partículas durante la ejecución de los trabajos. La **Certeza** será **alta**, ya que la generación de polvo dependerá de las condiciones del material y del ambiente durante la actividad. La **Extensión** será **local**, al concentrarse las emisiones en el área de trabajo y sus inmediaciones. La **Duración** será **temporal**, ya que la generación de partículas cesará al concluir la nivelación. La **Naturaleza** será **acumulativa**, al incidir las emisiones directamente sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas para controlar la generación y dispersión de partículas durante los trabajos. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 23** y un **coeficiente de significancia de 0.40**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	4	
RA	0	
Po	C	
Importancia	23	
Significancia	0.40	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P17

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Modificación de las propiedades físicas del suelo
Acción o indicador		Compactación del suelo
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la modificación de las propiedades físicas del suelo asociada con su compactación durante la nivelación del terreno, alterando su estructura y condiciones físicas en las superficies intervenidas.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Durante la nivelación del terreno se realizará la compactación de las superficies requeridas para preparar el terreno para la construcción. La **Magnitud** será **media** y los efectos se presentarán en un **tiempo inmediato**. La **Certeza** será **alta**, ya que la compactación forma parte de las actividades requeridas para la preparación y conformación del terreno. La **Extensión** será **local**, al concentrarse en las superficies intervenidas, y la **Duración** será **temporal**, conforme avance la preparación del terreno. La **Naturaleza** será **directa**, al modificar físicamente las condiciones del suelo. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas de manejo durante la ejecución. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 22** y un **coeficiente de significancia de 0.37**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	22	
Significancia	0.37	
Repercusión	-	

P8. Manejo de maquinaria - Etapa de Preparación

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P18

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación acústica
Acción o indicador		Aumento de los niveles de ruido
Descripción del impacto		En este impacto se considera la perturbación al ambiente provocada por el ruido y vibraciones producidas por la maquinaria que operará en las diferentes actividades del proyecto.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, ya que el manejo y operación de maquinaria durante la etapa de Preparación generará un incremento temporal de los niveles de ruido, con posible incidencia sobre la población ubicada en las inmediaciones del Proyecto. La **Magnitud** será **media**, considerando el uso de maquinaria y equipos durante las diferentes actividades de preparación. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, al generarse emisiones sonoras durante la operación de los equipos. La **Certeza** será **alta**, puesto que el funcionamiento de la maquinaria constituye una fuente directa de ruido. La **Extensión** será **media**, ya que las emisiones sonoras podrán propagarse hacia las áreas colindantes al Proyecto. La **Duración** será **temporal**, debido a que el incremento de los niveles de ruido estará limitado al periodo de operación de la maquinaria. La **Naturaleza** será **directa**, al incidir las emisiones sonoras sobre la calidad acústica del entorno. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas para reducir los niveles de ruido y limitar su propagación.
M	3	
T	4	
Z	4	
E	3	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	26	
Significancia	0.49	
Repercusión	-	

		La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 26** y un **coeficiente de significancia de 0.49**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P19

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Alteración de la calidad del aire
Acción o indicador		Emisiones de gases de efecto invernadero
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la generación de gases efecto invernadero por la maquinaria con motor a combustión interna. Se estima que la totalidad de la maquinaria utilizada en el proyecto utilice diésel como combustible.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, ya que la operación de maquinaria con motores de combustión interna generará emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a la alteración de la calidad del aire. La **Magnitud** será **media**, considerando el uso de maquinaria durante las actividades de Preparación. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, al generarse emisiones durante el funcionamiento de los equipos. La **Certeza** será **alta**, puesto que las emisiones son inherentes al proceso de combustión interna de la maquinaria empleada. La **Extensión** será **local**, considerando que las emisiones se generarán en los sitios donde opere la maquinaria. La **Duración** será **temporal**, ya que las emisiones estarán asociadas al periodo de utilización de los equipos durante la etapa de Preparación. La **Naturaleza** será **acumulativa**, al generarse las emisiones como consecuencia inmediata del funcionamiento de los motores. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas de manejo, principalmente mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria y la reducción de tiempos de operación innecesaria. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 23** y un **coeficiente de significancia de 0.40**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	4	
RA	0	
Po	P	
Importancia	23	
Significancia	0.40	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P20

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Contaminación del suelo
Acción o indicador		Derrame de hidrocarburos y otros RP
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la presencia de contaminantes en el suelo derivado de fugas de hidrocarburos, grasas o aceites de la maquinaria.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La **Magnitud** del impacto será **media** y sus efectos se presentarán en un tiempo **inmediato**, al ocurrir el derrame de hidrocarburos durante el manejo y operación de la maquinaria. La **Certeza** de ocurrencia será **alta**, aunque se considera que los derrames, en caso de presentarse, ocurrirán en cantidades reducidas y de manera puntual. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse los efectos en las superficies donde ocurra el derrame. La **Duración** será **permanente**, considerando que los contaminantes incorporados al suelo pueden permanecer durante periodos prolongados y su recuperación puede requerir acciones específicas de remediación. La **Naturaleza** será **directa**, al afectar directamente la calidad del suelo. No se identifican repercusiones
M	3	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	25	

Significancia	0.46	ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de control para evitar o reducir la ocurrencia de estos eventos. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 25** y un **coeficiente de significancia de 0.46**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P21

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Deterioro del empedrado
Acción o indicador		Tránsito de maquinaria
Descripción del impacto		Este impacto evalúa el deterioro del empedrado asociado con el tránsito de maquinaria durante la etapa de Preparación, tanto dentro del área del Proyecto como en las calles circundantes utilizadas para su acceso.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La **Magnitud** del impacto será **media** y sus efectos se presentarán en un **tiempo** de **largo plazo**, por el transito recurrente de la maquinaria. La **Certeza** de ocurrencia será **alta**, considerando que el tránsito de maquinaria puede generar cargas sobre el empedrado. La **Extensión** será **local**, ya que el efecto puede presentarse dentro del área del Proyecto y en las calles circundantes utilizadas para el acceso. La **Duración** será **temporal**, al asociarse con el periodo de tránsito de la maquinaria. La **Naturaleza** será **directa** sobre el empedrado. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas durante la preparación. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 18** y un **coeficiente de significancia de 0.26**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	1	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	18	
Significancia	0.26	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P22

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Contaminación de agua subterránea
Acción o indicador		Derrame de hidrocarburos y otros RP
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la posible contaminación de escurrimientos superficiales por el arrastre de hidrocarburos, grasas o aceites derivados de fugas o derrames de la maquinaria durante su tránsito y operación.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La **Magnitud** del impacto será **baja**, considerando que durante esta etapa se utilizará una cantidad limitada de maquinaria. El **Tiempo** de aparición de los efectos será **inmediato** y la **Certeza** será **baja**, debido a que la menor cantidad de maquinaria reduce la probabilidad de fugas o derrames de hidrocarburos, grasas o aceites. La **Extensión** será **local**, ya que, en caso de presentarse un derrame y existir condiciones de escurrimiento, los contaminantes podrían desplazarse fuera del área del Proyecto. La **Duración** será **temporal**, al estar asociada con el evento de derrame y su posible arrastre superficial. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del agua. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control.
M	1	
T	4	
Z	2	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	21	
Significancia	0.34	
Repercusión	-	

		La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 21** y un **coeficiente de significancia de 0.34**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.

P9. Generación y manejo de RSU, RME y RP

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P23

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Emisión de gases de descomposición
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la generación de gases efecto invernadero derivado de la descomposición de la fracción orgánica de los residuos que serán generados por los trabajadores.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Dado que la generación de residuos sólidos urbanos será reducida y estará asociada principalmente con las actividades del personal, la **Magnitud** del impacto será **baja**. El **Tiempo** de aparición de los efectos será **inmediato**, aunque la generación de gases estará asociada al proceso de descomposición de la fracción orgánica de los residuos. La **Certeza** será **baja**, considerando que la generación de gases dependerá de la cantidad de materia orgánica presente y de las condiciones de almacenamiento temporal. La **Extensión** será **local** y la **Duración** será **temporal**, al estar relacionada con el periodo de generación y manejo de los residuos. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de manejo. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 16** y un **coeficiente de significancia de 0.20**, por lo que el impacto se clasifica como **insignificante**.
M	1	
T	4	
Z	2	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	16	
Significancia	0.20	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P24

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Contaminación del suelo
Acción o indicador		Derrame de hidrocarburos y otros RP
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la contaminación del suelo por el derrame de residuos peligrosos derivado de un almacenamiento incorrecto.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Los principales residuos peligrosos que podrían generarse durante el Proyecto estarán asociados con el mantenimiento y manejo de maquinaria, por lo que la **Magnitud** del impacto será **media**. El **Tiempo** de aparición de los efectos será **inmediato**, en caso de presentarse un derrame de hidrocarburos u otros residuos peligrosos. La **Certeza** será **alta**, considerando la presencia de maquinaria y el manejo de sustancias con potencial contaminante. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse los efectos en la superficie donde ocurra el derrame. La **Duración** será **permanente**, considerando que los contaminantes incorporados al suelo pueden permanecer durante periodos prolongados. La **Naturaleza** será directa sobre la calidad del suelo. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 22** y un **coeficiente de significancia de 0.37**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	22	
Significancia	0.37	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P25

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Contaminación de agua subterránea
Acción o indicador		Derrame de hidrocarburos y otros RP
Descripción del impacto		En este impacto se evalúa la contaminación del agua superficial a causa de derrames de hidrocarburos y otros RP derivado de la fuga de dichos contaminantes por mal almacenamiento o incidentes con el mismo.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Durante las actividades de Preparación se generarán residuos peligrosos asociados con el uso de maquinaria, por lo que la posible contaminación del agua subterránea se considera un impacto adverso de **magnitud baja**. El **Tiempo** de aparición de los efectos será de **corto plazo**, considerando que, en caso de ocurrir un derrame, el contaminante requerirá infiltrarse y migrar a través del subsuelo para alcanzar el agua subterránea. La **Certeza** será **baja**, debido a que la ocurrencia del impacto dependerá de que coincidan un derrame y condiciones favorables para la infiltración y migración del contaminante. La **Extensión** será **local**, debido a que la posible migración del contaminante podría alcanzar superficies fuera del punto donde se origine el derrame. La **Duración** será **permanente**, considerando que una vez incorporado al agua subterránea, el contaminante puede permanecer durante periodos prolongados. La **Naturaleza** será directa sobre la calidad del agua. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 18** y un **coeficiente de significancia de 0.26**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	1	
T	3	
Z	2	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	18	
Significancia	0.26	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°P26

Componente ambiental		Paisaje
Impacto ambiental		Pérdida de calidad visual
Acción o indicador		Acumulación de residuos
Descripción del impacto		Se evalúa la pérdida de naturalidad del paisaje por la presencia de residuos acumulados en zonas con valor paisajístico aceptable.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Este impacto de clase negativa tendrá una **Magnitud baja**, considerando que el Proyecto se encuentra colindante con una zona urbanizada y que la acumulación temporal de residuos representa una modificación visual limitada respecto a las condiciones actuales del entorno. Los efectos se presentarán en un **Tiempo inmediato** y la **Certeza** será **alta**, ya que la generación y manejo de residuos durante la actividad puede producir una alteración visual cuando estos permanezcan temporalmente en el sitio. La **Extensión** será **local** y la **Duración** será **temporal**, al estar asociada con el periodo de almacenamiento de los residuos. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad paisajística. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de manejo. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 18** y un **coeficiente de significancia de 0.26**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	1	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	18	
Significancia	0.26	
Repercusión	-	

IV.3.2. Etapa de Construcción

C1. Cimentación

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C27

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la disminución de la calidad del aire por presencia de polvos y partículas suspendidas generadas durante el proceso de cimentación, que levantará polvos por el uso de herramienta ligera, perforaciones, uso de concreto, entre otros.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Durante la ejecución de la cimentación se generarán polvos y partículas suspendidas asociados con la excavación, manejo y movimiento de materiales, por lo que la **Magnitud** del impacto será **media**. Los efectos se presentarán en un **Tiempo inmediato** y la **Certeza** será **media**, considerando que la generación de partículas dependerá de las condiciones de humedad y del manejo de los materiales durante las actividades. La **Extensión** será **local** y la **Duración** será **temporal**, al limitarse al periodo de ejecución de la cimentación. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 20** y un **coeficiente de significancia de 0.31**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	3	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	C	
Importancia	20	
Significancia	0.31	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C28

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Ocupación del suelo
Acción o indicador		Colocación de cimentación
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la ocupación permanente del suelo asociada con la colocación de la cimentación, la cual cubrirá y ocupará físicamente las superficies requeridas para el desplante de la estructura.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de clase negativa, ya que la colocación de la cimentación ocupará de manera permanente las superficies destinadas al desplante de la estructura. La **Magnitud** será **alta**, considerando que la ocupación del suelo será permanente. El **Tiempo** de aparición de los efectos será **inmediato** y la **Certeza** será **alta**, debido a que la ocupación ocurrirá directamente con la colocación de la cimentación. La **Extensión** será **puntual**, al limitarse a la superficie ocupada por la cimentación. La **Duración** será **permanente**, debido a que la estructura permanecerá durante su vida útil. La **Naturaleza** será **acumulativa**, debido a que la superficie ocupada por el Proyecto se adicionará a las superficies previamente ocupadas por infraestructura y a las que sean ocupadas por otros proyectos dentro de la Región Ecológica. No se identifican repercusiones adicionales asociadas con esta interacción y no se consideran medidas correctivas aplicables, debido al carácter permanente de la ocupación.
M	3	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	4	
RA	0	
Po	C	
Importancia	27	
Significancia	0.51	
Repercusión	-	

		La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 27** y un **coeficiente de significancia de 0.51**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C29

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Disminución de infiltración
Acción o indicador		Impermeabilización del suelo
Descripción del impacto		Este impacto considera la pérdida de infiltración en las zonas donde se instale la cimentación y las áreas compactadas para la colocación de dicho elemento.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La **Magnitud** del impacto será **media** y sus efectos se presentarán en un **Tiempo inmediato**. La **Certeza** será **alta**, ya que la impermeabilización del suelo ocurrirá directamente con la colocación de la cimentación. La **Extensión** será **puntual**, al limitarse a las superficies donde se construya la cimentación. La **Duración** será **permanente**, debido a que las superficies impermeabilizadas permanecerán durante la vida útil de la construcción. La **Naturaleza** será **acumulativa**, debido a que la superficie impermeabilizada por el Proyecto se adicionará a las superficies ocupadas por las construcciones existentes y otros desarrollos de la Región Ecológica, contribuyendo de manera conjunta a la disminución de la infiltración del agua en el suelo. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y no se consideran medidas correctivas aplicables, debido al carácter permanente de la impermeabilización. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 27** y un **coeficiente de significancia de 0.51**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
M	3	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	4	
RA	0	
Po	C	
Importancia	27	
Significancia	0.51	
Repercusión	-	

C2. Construcción de obra civil

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C30

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la disminución de la calidad del aire por presencia de polvos y partículas suspendidas generadas durante el proceso de construcción del proyecto, que levantará polvos por el uso de herramienta ligera, costes en el concreto, uso de polvos para construcción, entre otros.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Se generarán polvos y partículas suspendidas durante las actividades de Construcción, por lo que la **Magnitud** del impacto será **media**. Los efectos se presentarán en un **Tiempo inmediato** y la **Certeza** será **alta**, debido a que el manejo y movimiento de materiales durante la construcción generará emisiones de partículas. La **Extensión** será **local**, considerando que las partículas pueden desplazarse hacia las áreas urbanizadas inmediatas al Proyecto. La **Duración** será **temporal**, al limitarse al periodo de ejecución de la etapa de Construcción. La **Naturaleza** será de carácter **acumulativo**, debido a que las emisiones generadas por el Proyecto se adicionarán a las provenientes de otras actividades y fuentes presentes en el entorno urbano, contribuyendo a una problemática de calidad del aire que ya se manifiesta en la Región Ecológica. Aunque la contribución individual del Proyecto sea limitada, su incorporación a las emisiones existentes puede incrementar de manera conjunta la presencia de partículas en el
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	4	
RA	0	
Po	C	
Importancia	23	
Significancia	0.40	
Repercusión	-	

		ambiente. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 23** y un **coeficiente de significancia de 0.40**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C31

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Modificación del escurrimiento pluvial
Acción o indicador		Ocupación del suelo
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la modificación del escurrimiento pluvial derivada de la ocupación e impermeabilización del suelo por la infraestructura, que puede alterar la trayectoria y concentración del agua hacia las zonas de menor cota.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, ya que la ocupación e impermeabilización del suelo durante la ejecución de la obra civil modificará la trayectoria y concentración del escurrimiento pluvial, favoreciendo su conducción hacia las zonas de menor cota. La **Magnitud** será **media**, considerando la superficie que será ocupada e impermeabilizada por la infraestructura. El **Tiempo** de aparición será **largo plazo**, debido a que la modificación del escurrimiento se manifestará durante los eventos de lluvia. La **Certeza** será **alta**, considerando que la impermeabilización de la superficie modificará las condiciones actuales de infiltración y escurrimiento. La **Extensión** será **media**, debido a que el agua pluvial continuará su flujo fuera del Área del Proyecto hacia las zonas ubicadas a menor cota. La **Duración** será **permanente**, debido a que la modificación del patrón de escurrimiento permanecerá durante la vida útil de la infraestructura. La **Naturaleza** será **directa**, al derivarse directamente de la ocupación e impermeabilización del suelo. No se identifican repercusiones adicionales. Se pueden implementar medidas de manejo y conducción del agua pluvial para controlar su trayectoria y evitar concentraciones que generen efectos sobre las áreas ubicadas aguas abajo. La suma ponderada de los criterios resulta en una **Importancia de 23**, con una **Significancia de 0.40**, correspondiente a un impacto **intrascendente**.
M	2	
T	1	
Z	4	
E	3	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	C	
Importancia	23	
Significancia	0.40	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C32

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Disminución de disponibilidad
Acción o indicador		Consumo de agua
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la disminución de la disponibilidad de agua asociada con el consumo requerido para la ejecución de las actividades de construcción del Proyecto, principalmente para la preparación y manejo de materiales, elaboración de mezclas y demás necesidades propias de la obra.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de clase negativa, ya que la ejecución de las actividades de construcción requerirá el consumo de agua para la preparación y manejo de materiales, elaboración de mezclas y demás necesidades propias de la obra. La **Magnitud** será **media**, considerando que el consumo estará limitado a los requerimientos de esta etapa. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, debido a que el consumo se presentará desde el inicio de las actividades que requieran el recurso.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	

N	4	La **Certeza** será **alta**, ya que el uso de agua es necesario para la ejecución de los trabajos previstos. La **Extensión** será **local**, al estar asociada con el sistema de abastecimiento que suministrará el recurso al Proyecto. La **Duración** será **temporal**, debido a que el consumo estará limitado al periodo de construcción. La **Naturaleza** será **acumulativa**, ya que la demanda de agua del Proyecto se adicionará al consumo existente del sistema de abastecimiento. No se identifican repercusiones adicionales y es posible aplicar medidas de control durante la construcción mediante el uso eficiente del recurso. La suma ponderada de los criterios resulta en una Importancia de **23** y una Significancia de **0.40**, correspondiente a un impacto **intrascendente**.
RA	0	
Po	C	
Importancia	23	
Significancia	0.40	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C33

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Contaminación del suelo
Acción o indicador		Derrame de materiales líquidos
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la posible contaminación del suelo asociada con fugas o derrames accidentales de materiales líquidos utilizados durante la ejecución de la construcción, los cuales pueden entrar en contacto con las superficies de trabajo y alterar sus condiciones físicas y químicas.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de clase negativa, ya que durante la ejecución de las actividades de construcción pueden ocurrir fugas o derrames accidentales de materiales líquidos utilizados en la obra, con posibilidad de afectar las superficies de suelo expuestas. La **Magnitud** será **alta**, considerando el potencial contaminante de los materiales líquidos y la posibilidad de alterar las condiciones del suelo en caso de un derrame. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, debido a que la afectación puede presentarse desde el momento en que ocurre el derrame. La **Certeza** será **alta**, considerando que durante la construcción se utilizarán y manipularán diversos materiales líquidos susceptibles de generar este tipo de eventos. La **Extensión** será **puntual**, ya que el efecto se concentraría en la superficie directamente afectada por el derrame. La **Duración** será **permanente**, debido a que algunos materiales pueden permanecer en el suelo y modificar sus condiciones por periodos prolongados. La **Naturaleza** será **directa**, al incidir los materiales derramados directamente sobre el suelo. No se identifican repercusiones adicionales y es posible aplicar medidas de prevención y control para evitar derrames y atender oportunamente cualquier evento que se presente. La suma ponderada de los criterios resulta en una Importancia de **25** y una Significancia de **0.46**, correspondiente a un impacto perceptible.
M	3	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	C	
Importancia	25	
Significancia	0.46	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C34

Componente ambiental		Paisaje
Impacto ambiental		Alteración de la calidad visual
Acción o indicador		Implementación de estructura
Descripción del impacto		En este impacto se considera la alteración del paisaje por la implementación del proyecto.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de clase negativa, ya que la implementación de la estructura modificará la calidad visual del sitio y su relación con el entorno urbano. Al encontrarse dentro de la "*Zona de Protección Centro Histórico conocido como Fundo Legal en Puerto Vallarta*",
M	3	
T	1	

Z	4	la modificación será relevante desde el punto de vista paisajístico; sin embargo, el predio se encuentra previamente intervenido por la urbanización existente, lo que limita el contraste respecto a las condiciones actuales del entorno. La **Magnitud** será **alta**, considerando las dimensiones y características de la estructura proyectada. El **Tiempo** de aparición será de **largo plazo**, debido a que la alteración visual se consolidará conforme avance la construcción y alcance su configuración definitiva. La **Certeza** será **alta**, ya que la incorporación de la estructura modificará de manera directa las condiciones visuales actuales. La **Extensión** será **local**, al ser apreciable principalmente desde las áreas urbanizadas inmediatas y puntos con visibilidad hacia el Proyecto. La **Duración** será **permanente**, debido a que la estructura permanecerá durante la vida útil del Proyecto. La **Naturaleza** será **acumulativa**, ya que la incorporación de una nueva estructura se sumará a las modificaciones del paisaje asociadas con el crecimiento de la mancha urbana en la Región Ecológica. Aunque es posible aplicar medidas de integración paisajística, como la incorporación de áreas verdes y el tratamiento de elementos visibles, el impacto será ***residual***, debido a que la presencia permanente de la estructura no puede eliminarse completamente. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **30** y un Coeficiente de Significancia de **0.60**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
E	2	
D	4	
N	4	
RA	4	
Po	C	
Importancia	30	
Significancia	0.60	
Repercusión	Residual	

C3. Instalación de redes de servicios generales

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C35

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la disminución de la calidad del aire por presencia de polvos y partículas suspendidas generadas durante la instalación de los servicios, que pueden generarse durante el ranurado de predes.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de clase negativa, ya que la instalación de las redes de servicios generales puede generar polvos y partículas suspendidas durante el manejo y colocación de materiales. La **Magnitud** será **alta**, considerando la cantidad de partículas que pueden generarse durante la ejecución de los trabajos, aunque su dispersión estará limitada por las condiciones de las áreas donde se desarrollará la actividad. El **Tiempo** de aparición será **inmediato** y la **Certeza** será **alta**, debido a que la generación de partículas es inherente al manejo de materiales durante esta actividad. La **Extensión** será **puntual**, ya que los efectos se concentrarán en las áreas donde se ejecuten los trabajos y no se prevé una dispersión amplia. La **Duración** será **temporal**, al estar limitada al periodo de ejecución de la actividad. La **Naturaleza** será **directa**, al incidir las emisiones de partículas sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de control para reducir la generación y dispersión de partículas. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **19** y un Coeficiente de Significancia de **0.29**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	C	
Importancia	19	
Significancia	0.29	
Repercusión	-	

C4. Acabados

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C36

Componente ambiental	Aire

Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la disminución de la calidad del aire por presencia de polvos y partículas suspendidas que pueden ser generadas por el proceso de mezclado, cortes o ranuración en concreto, entre otros.
Caracterización		
Criterio	Valor	Justificación de la evaluación
C	-	El impacto será de **clase negativa**, ya que las actividades de Acabados podrán generar polvos y partículas suspendidas durante el corte, lijado, perforación y manejo de materiales, con incidencia temporal sobre la calidad del aire. La **Magnitud** será **media**, considerando la generación de partículas asociada con las actividades propias de esta etapa. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato** y la **Certeza** será **alta**, debido a que el manejo y transformación de algunos materiales puede generar partículas durante su ejecución. La **Extensión** será **puntual**, ya que los efectos se concentrarán en las áreas donde se realicen los trabajos. La **Duración** será **temporal**, al estar limitada al periodo de ejecución de los acabados. La **Naturaleza** será **directa**, al incidir las partículas generadas sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de control para reducir la generación y dispersión de partículas. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 19** y un **coeficiente de significancia de 0.29**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	C	
Importancia	19	
Significancia	0.29	
Repercusión	-	

C5. Manejo de maquinaria - Etapa de Construcción

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C37

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación acústica
Acción o indicador		Aumento de los niveles de ruido
Descripción del impacto		En este impacto se considera la perturbación al ambiente provocada por el ruido y vibraciones producidas por la maquinaria que operará en las diferentes actividades del proyecto.
Caracterización		
Criterio	Valor	Justificación de la evaluación
C	-	El impacto será de **clase negativa**, ya que el manejo y operación de maquinaria durante la etapa de Construcción generará un incremento temporal de los niveles de ruido, con posible incidencia sobre la población ubicada en las inmediaciones del Proyecto. La **Magnitud** será **media**, considerando el uso de maquinaria y equipos requeridos para la ejecución de las actividades constructivas. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, al generarse emisiones sonoras durante la operación de los equipos. La **Certeza** será **alta**, puesto que el funcionamiento de la maquinaria constituye una fuente directa de ruido. La **Extensión** será **media**, ya que las emisiones sonoras podrán propagarse hacia las áreas colindantes al Proyecto. La **Duración** será **temporal**, debido a que el incremento de los niveles de ruido estará limitado al periodo de operación de la maquinaria durante la construcción. La **Naturaleza** será **directa**, al incidir las emisiones sonoras sobre la calidad acústica del entorno. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas para reducir los niveles de ruido y limitar su propagación.
M	3	
T	4	
Z	4	
E	3	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	26	
Significancia	0.49	
Repercusión	-	

		La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 26** y un **coeficiente de significancia de 0.49**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C38

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Alteración de la calidad del aire
Acción o indicador		Emisiones de gases de efecto invernadero
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la generación de gases efecto invernadero por la maquinaria con motor a combustión interna. Se estima que la totalidad de la maquinaria utilizada en el proyecto utilice diésel como combustible.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El impacto será de **clase negativa**, ya que la operación de maquinaria con motores de combustión interna durante la etapa de Construcción generará emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a la alteración de la calidad del aire. La **Magnitud** será **media**, considerando el uso de maquinaria durante las actividades constructivas. El **Tiempo** de apreciación de los efectos será **inmediato**, al generarse emisiones durante el funcionamiento de los equipos. La **Certeza** será **alta**, puesto que las emisiones son inherentes al proceso de combustión interna de la maquinaria empleada. La **Extensión** será **local**, considerando que las emisiones se generarán en los sitios donde opere la maquinaria. La **Duración** será **temporal**, ya que las emisiones estarán asociadas al periodo de utilización de los equipos durante la etapa de Construcción. La **Naturaleza** será **acumulativa**, debido a que las emisiones generadas por el Proyecto se adicionarán a las provenientes de otras fuentes existentes en el entorno. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas de manejo, principalmente mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria y la reducción de tiempos de operación innecesaria. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 23** y un **coeficiente de significancia de 0.40**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	4	
RA	0	
Po	P	
Importancia	23	
Significancia	0.40	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C39

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Contaminación del suelo
Acción o indicador		Derrame de hidrocarburos y otros RP
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la presencia de contaminantes en el suelo derivado de fugas de hidrocarburos, grasas o aceites de la maquinaria.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La **Magnitud** del impacto será **media** y sus efectos se presentarán en un **Tiempo inmediato**, en caso de ocurrir un derrame de hidrocarburos durante el manejo y operación de la maquinaria. La **Certeza** de ocurrencia será **alta**, considerando que la operación de maquinaria implica el manejo de combustibles, aceites y otros hidrocarburos, aunque los derrames que pudieran presentarse se limitarían a cantidades reducidas y ocurrirían de manera puntual. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse los efectos en las superficies donde ocurra el derrame. La **Duración** será **permanente**, considerando que los contaminantes incorporados al suelo pueden permanecer durante periodos prolongados y requerir acciones específicas para su
M	3	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	P	

Importancia	25	remoción o recuperación. La **Naturaleza** será **directa**, al afectar directamente la calidad del suelo. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de control para evitar o reducir la ocurrencia de estos eventos. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 25** y un **coeficiente de significancia de 0.46**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
Significancia	0.46	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C40

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Deterioro del empedrado
Acción o indicador		Tránsito de maquinaria
Descripción del impacto		Este impacto evalúa el deterioro del empedrado asociado con el tránsito de maquinaria durante la etapa de Construcción, tanto dentro del área del Proyecto como en las calles circundantes utilizadas para su acceso.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La **Magnitud** del impacto será **media** y sus efectos se presentarán en un **Tiempo de largo plazo**, considerando que el tránsito recurrente de maquinaria durante la etapa de Construcción puede generar un deterioro progresivo del empedrado. La **Certeza** de ocurrencia será **alta**, considerando que el tránsito de maquinaria genera cargas sobre las superficies de circulación. La **Extensión** será **local**, ya que el efecto puede presentarse dentro del área del Proyecto y en las calles circundantes utilizadas para el acceso de los equipos. La **Duración** será **temporal**, al estar asociada con el periodo de tránsito de la maquinaria durante la construcción. La **Naturaleza** será **directa** sobre el empedrado. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas durante la ejecución de los trabajos. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 18** y un **coeficiente de significancia de 0.26**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	1	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	18	
Significancia	0.26	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C41

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Contaminación de agua subterránea
Acción o indicador		Derrame de hidrocarburos y otros RP
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la posible contaminación de escurrimientos superficiales por el arrastre de hidrocarburos, grasas o aceites derivados de fugas o derrames de la maquinaria durante su tránsito y operación.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La **Magnitud** del impacto será **baja**, considerando que durante esta etapa se utilizará una cantidad limitada de maquinaria. El **Tiempo** de aparición de los efectos será **inmediato** y la **Certeza** será **baja**, debido a que la menor cantidad de maquinaria reduce la probabilidad de fugas o derrames de hidrocarburos, grasas o aceites. La **Extensión** será **local**, ya que, en caso de presentarse un derrame y existir condiciones de escurrimiento, los contaminantes podrían desplazarse fuera del área del Proyecto. La **Duración** será **temporal**, al estar asociada con el evento de derrame y su posible arrastre superficial. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del agua. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de control.
M	1	
T	4	
Z	2	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	21	
Significancia	0.34	

Repercusión	-	La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 21** y un **coeficiente de significancia de 0.34**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.

C6. Generación y manejo de RSU, RME y RP

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C42

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Emisión de gases de descomposición
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la generación de gases efecto invernadero derivado de la descomposición de la fracción orgánica de los residuos que serán generados por los trabajadores.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Dado que la generación de residuos sólidos urbanos estará asociada principalmente con las actividades del personal y con la ejecución de los trabajos constructivos, la **Magnitud** del impacto será **media**. El **Tiempo** de aparición de los efectos será **inmediato**, aunque la generación de gases estará asociada al proceso de descomposición de la fracción orgánica de los residuos. La **Certeza** será **baja**, considerando que la generación de gases dependerá de la cantidad y composición de los residuos, así como de las condiciones de almacenamiento temporal. La **Extensión** será **local** y la **Duración** será **temporal**, al estar relacionada con el periodo de generación y manejo de los residuos durante la construcción. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de manejo para evitar la acumulación y favorecer el retiro oportuno de los residuos. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de manejo. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 19** y un **coeficiente de significancia de 0.29**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	2	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	19	
Significancia	0.29	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C43

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Contaminación del suelo
Acción o indicador		Derrame de hidrocarburos y otros RP
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la contaminación del suelo por el derrame de residuos peligrosos derivado de un almacenamiento incorrecto.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Los principales residuos peligrosos que podrían generarse durante la etapa de Construcción estarán asociados con el mantenimiento y manejo de maquinaria, por lo que la **Magnitud** del impacto será **media**. El **Tiempo** de aparición de los efectos será **inmediato**, en caso de presentarse un derrame de hidrocarburos u otros residuos peligrosos. La **Certeza** será **alta**, considerando la presencia de maquinaria y el manejo de sustancias con potencial contaminante. La **Extensión** será **puntual**, al concentrarse los efectos en la superficie donde ocurra el derrame. La **Duración** será **permanente**, considerando que los contaminantes incorporados al suelo pueden permanecer
M	2	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	0	

Po	P	durante periodos prolongados. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del suelo. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 22** y un **coeficiente de significancia de 0.37**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
Importancia	22	
Significancia	0.37	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C44

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Contaminación de agua subterránea
Acción o indicador		Derrame de hidrocarburos y otros RP
Descripción del impacto		En este impacto se evalúa la contaminación del agua superficial a causa de derrames de hidrocarburos y otros RP derivado de la fuga de dichos contaminantes por mal almacenamiento o incidentes con el mismo.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Durante las actividades de Construcción se generarán residuos peligrosos asociados con el uso de maquinaria, por lo que la posible contaminación del agua subterránea se considera un impacto adverso de **magnitud baja**. El **Tiempo** de aparición de los efectos será de **corto plazo**, considerando que, en caso de ocurrir un derrame, el contaminante requerirá infiltrarse y migrar a través del subsuelo para alcanzar el agua subterránea. La **Certeza** será **baja**, debido a que la ocurrencia del impacto dependerá de que coincidan un derrame y condiciones favorables para la infiltración y migración del contaminante. La **Extensión** será **local**, debido a que la posible migración del contaminante podría alcanzar superficies fuera del punto donde se origine el derrame. La **Duración** será **permanente**, considerando que, una vez incorporado al agua subterránea, el contaminante puede permanecer durante periodos prolongados. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del agua. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 18** y un **coeficiente de significancia de 0.26**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	1	
T	3	
Z	2	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	P	
Importancia	18	
Significancia	0.26	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°C45

Componente ambiental		Paisaje
Impacto ambiental		Pérdida de calidad visual
Acción o indicador		Acumulación de residuos
Descripción del impacto		Se evalúa la pérdida de naturalidad del paisaje por la presencia de residuos acumulados en zonas con valor paisajístico aceptable.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	Este impacto de clase negativa tendrá una **Magnitud baja**, considerando que el Proyecto se encuentra colindante con una zona urbanizada y que la acumulación temporal de residuos representa una modificación visual limitada respecto a las condiciones actuales del entorno. Los efectos se presentarán en un **Tiempo inmediato** y la **Certeza** será **alta**, ya que la generación y manejo de residuos durante la actividad puede producir una alteración visual cuando estos permanezcan temporalmente en el sitio. La **Extensión** será **local** y la **Duración** será **temporal**, al estar asociada con el periodo de almacenamiento de los residuos. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad
M	1	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	P	

Importancia	18	paisajística. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de manejo. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 18** y un **coeficiente de significancia de 0.26**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
Significancia	0.26	
Repercusión	-	

C7. Desinstalación de obras provisionales

Para esta actividad no se identifican impactos ambientales adicionales a los evaluados para la instalación de las obras provisionales. La actividad consistirá en el retiro de los elementos temporales instalados durante la etapa de Preparación del sitio y en la limpieza de las áreas de trabajo. Estas acciones permitirán retirar las instalaciones temporales y restituir parcialmente las condiciones del sitio una vez concluidos los trabajos.

IV.3.3. Etapa de Operación y Mantenimiento

O1. Contratación de personal de la región

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°O46

Componente ambiental		Economía
Impacto ambiental		Derrama económica
Acción o indicador		Generación de empleos
Descripción del impacto		En este impacto se evalúa la derrama económica que será generada por la contratación de personal de la región a lo largo de la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	La **Generación de empleos** asociados con las labores de mantenimiento requeridas para conservar las condiciones de funcionamiento de la infraestructura generará un impacto de **clase positiva** sobre la economía local. La **Magnitud** será **baja**, considerando que la generación de empleos estará limitada a las necesidades de personal requeridas para estas actividades. El **Tiempo** de aparición será de **mediano plazo**, considerando que los beneficios económicos se presentarán conforme se desarrollen las actividades de mantenimiento. La **Certeza** será **media**, debido a que la contratación de personal dependerá de los requerimientos específicos de mantenimiento. La **Extensión** será **media**, considerando que los empleos podrán beneficiar a trabajadores de las localidades cercanas. La **Duración** será **temporal**, mientras se desarrollen las actividades de mantenimiento. La **Naturaleza** será **directa** sobre el componente económico. No se identifican repercusiones ambientales. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 17** y un **coeficiente de significancia de 0.30**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	1	
T	2	
Z	3	
E	3	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	-	
Importancia	17	
Significancia	0.30	
Repercusión	0	

O2. Mantenimiento de infraestructura

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°O47

Componente ambiental	Aire

Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la contaminación del aire asociada a la generación de polvos y partículas suspendidas durante las actividades de Mantenimiento de infraestructura, particularmente aquellas que impliquen la limpieza, reparación o acondicionamiento de las superficies existentes.
Caracterización		
Criterio	Valor	Justificación de la evaluación
C	-	Durante las actividades de **Mantenimiento de infraestructura** se podrán generar polvos y partículas suspendidas durante la limpieza, reparación y acondicionamiento de las superficies de la infraestructura, por lo que la posible contaminación del aire se considera un impacto adverso de **magnitud baja**. El **Tiempo** de aparición de los efectos será de **corto plazo**, considerando que la emisión de partículas se presentará durante la ejecución de las actividades que las generen. La **Certeza** será **alta**, debido a que determinadas labores de mantenimiento pueden generar emisiones de partículas. La **Extensión** será **local**, debido a que la dispersión de las partículas se limitará al entorno inmediato de las áreas donde se realicen los trabajos. La **Duración** será **temporal**, considerando que las emisiones cesarán al concluir las labores que las generan. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 19** y un **coeficiente de significancia de 0.29**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	-	
Importancia	19	
Significancia	0.29	
Repercusión	0	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°O48

Componente ambiental		Fauna
Impacto ambiental		Colisión de aves
Acción o indicador		Presencia de superficies vidriadas
Descripción del impacto		La presencia de superficies vidriadas en las edificaciones podrá representar un riesgo de colisión para las aves que transiten por las inmediaciones del Área del Proyecto, particularmente cuando los cristales reflejen elementos del entorno o permitan visualizar espacios a través de ellos, dificultando su reconocimiento como barreras físicas.
Caracterización		
Criterio	Valor	Justificación de la evaluación
C	–	El impacto será de clase negativa, ya que la presencia de superficies vidriadas podrá ocasionar colisiones de aves durante sus desplazamientos por las inmediaciones de las edificaciones. La Magnitud será baja, considerando que la afectación potencial corresponde a eventos individuales de colisión, sin que se cuente con evidencia que permita prever una incidencia elevada sobre la avifauna del entorno. El Tiempo de aparición será inmediato, puesto que el riesgo estará presente desde que las superficies vidriadas queden instaladas y expuestas al tránsito de aves. La Certeza será media, considerando que la ocurrencia de colisiones dependerá de las características de reflexión y transparencia de los cristales, su ubicación y los desplazamientos de las aves en el entorno. La Extensión será puntual, ya que el riesgo se concentrará en las superficies vidriadas de las edificaciones. La Duración será permanente, considerando que estas superficies permanecerán durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto. La Naturaleza del impacto será directa, al existir una relación inmediata entre la presencia de superficies vidriadas y la posible colisión de aves. No se identifican repercusiones
M	1	
T	4	
Z	3	
E	1	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	O	
Importancia	18	
Significancia	0.23	
Repercusión	–	

		ambientales adicionales conforme a los criterios establecidos en la metodologíaLa suma ponderada de los criterios genera un índice de importancia de 18 y un coeficiente de significancia de 0.23, por lo que el impacto se clasifica como intrascendente.

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°O49

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación acústica
Acción o indicador		Aumento de los niveles de ruido
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la contaminación acústica asociada al aumento de los niveles de ruido generado por el uso de herramientas, equipos y maquinaria durante las labores de mantenimiento de la infraestructura.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El Aumento de los niveles de ruido generará un impacto de **clase negativa** sobre el componente ambiental, asociado al uso de herramientas, equipos y maquinaria durante las labores de mantenimiento. La **Magnitud** será **media**, considerando los niveles de ruido que pueden generarse durante la ejecución de estas labores. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, debido a que el incremento de los niveles de ruido se presentará de manera simultánea con el uso de las herramientas, equipos y maquinaria. La **Certeza** será **alta**, debido a que estas actividades constituyen una fuente directa de emisión sonora. La **Extensión** será **local**, debido a que el incremento de los niveles de ruido se limitará al entorno inmediato de las áreas donde se realicen los trabajos. La **Duración** será **temporal**, mientras se desarrollen las labores que generen emisiones sonoras. La **Naturaleza** será **directa** sobre el componente ambiental. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 21** y un **coeficiente de significancia de 0.34**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	O	
Importancia	21	
Significancia	0.34	
Repercusión	0	

O3. Generación y manejo de RSU

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°O50

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Emisión de gases de descomposición
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la contaminación del aire asociada a la emisión de gases generados durante la descomposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) almacenados temporalmente.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La Emisión de gases de descomposición generará un impacto de **clase negativa** sobre el componente ambiental, asociado al proceso de descomposición de los residuos sólidos urbanos (RSU). La **Magnitud** será **baja**, considerando el volumen de RSU generado y el manejo previsto para su almacenamiento temporal. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, debido a que la generación de gases puede iniciar durante el periodo de almacenamiento de los residuos. La **Certeza** será **media**, considerando que la emisión dependerá de las condiciones y tiempo de almacenamiento de los RSU. La **Extensión** será **puntual**, debido a que las emisiones se concentrarán en el sitio
M	1	
T	4	
Z	3	
E	1	
D	1	
N	2	
RA	0	

Po	O	destinado al almacenamiento temporal de los residuos. La **Duración** será **temporal**, mientras los RSU permanezcan almacenados antes de su recolección y disposición. La **Naturaleza** será **directa** sobre el componente ambiental. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 15** y un **coeficiente de significancia de 0.17**, por lo que el impacto se clasifica como **insignificante**.
Importancia	15	
Significancia	0.17	
Repercusión	0	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°O50

Componente ambiental		Paisaje
Impacto ambiental		Alteración de la calidad visual
Acción o indicador		Acumulación de residuos
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la alteración de la calidad visual asociada a la acumulación temporal de residuos sólidos urbanos (RSU) en los sitios destinados para su almacenamiento.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La Acumulación de residuos generará un impacto de **clase negativa** sobre el paisaje, al incorporar elementos ajenos a la composición visual del entorno. La **Magnitud** será **media**, considerando la presencia temporal de los residuos en los sitios destinados para su almacenamiento. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, debido a que la alteración visual se presentará desde el momento en que los residuos sean depositados en dichos sitios. La **Certeza** será **alta**, debido a que la acumulación de residuos constituye una alteración visible del entorno. La **Extensión** será **local**, debido a que el efecto se limitará a las áreas destinadas para el almacenamiento temporal de los residuos y su entorno inmediato. La **Duración** será **temporal**, mientras los residuos permanezcan almacenados antes de su recolección. La **Naturaleza** será **directa** sobre el paisaje. No se identifican repercusiones ambientales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un **índice de importancia de 21** y un **coeficiente de significancia de 0.34**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	O	
Importancia	21	
Significancia	0.34	
Repercusión	0	

O4. Consumo de agua y generación de aguas residuales

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°O51

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Disminución de disponibilidad de agua
Acción o indicador		Consumo de agua
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la disminución de la disponibilidad de agua asociada al consumo requerido para la operación, cuyo suministro y conducción de las aguas residuales generadas serán proporcionados por SEAPAL.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	El consumo de agua generará un impacto de **clase negativa** sobre la disponibilidad del recurso, asociado a la demanda requerida para la operación. La **Magnitud** será **media**, considerando el volumen de agua requerido para las actividades que demanden el recurso. El **Tiempo** de aparición será de **mediano plazo**, conforme se desarrolle la operación. La **Certeza** será **alta**, debido a que el consumo de agua es inherente a las
M	3	
T	2	
Z	3	
E	3	

D	4	actividades que requieren su utilización. La **Extensión** será **media**, al corresponder a una demanda atendida mediante la red de abastecimiento de SEAPAL. La **Duración** será **permanente**, mientras se mantenga la operación del proyecto. La **Naturaleza** será **acumulativa** sobre la disponibilidad del recurso. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un índice de importancia de 29 y un coeficiente de significancia de 0.57, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
N	4	
RA	0	
Po	-	
Importancia	29	
Significancia	0.57	
Repercusión	0	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°O52

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Contaminación con aguas residuales sin tratar
Acción o indicador		Generación de aguas residuales
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la posible contaminación del agua asociada a la generación de aguas residuales durante la operación, las cuales estarán conectadas al servicio municipal de drenaje.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La generación de aguas residuales generará un impacto de **clase negativa** sobre la calidad del agua, ante la posibilidad de que estas sean vertidas sin tratamiento. La **Magnitud** será **alta**, considerando la carga contaminante potencial de las aguas residuales generadas. El **Tiempo** de aparición será de **mediano plazo**, conforme se desarrolle la operación y se generen aguas residuales. La **Certeza** será **alta**, debido a que su generación es inherente a las actividades que requieren consumo de agua. La **Extensión** será **media**, considerando que las aguas residuales estarán conectadas al servicio municipal de drenaje. La **Duración** será **temporal**, asociada al periodo en que se generen las aguas residuales. La **Naturaleza** será **indirecta** sobre la calidad del agua, al no existir una descarga directa prevista al medio receptor. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **26** y un coeficiente de Significancia de **0.49**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
M	4	
T	3	
Z	3	
E	3	
D	1	
N	4	
RA	0	
Po	-	
Importancia	26	
Significancia	0.49	
Repercusión	0	

IV.3.4. Etapa de Abandono

En caso de requerirse la ejecución de la etapa de abandono, esta comprende las actividades necesarias para concluir el uso del proyecto, retirar la infraestructura y dejar el sitio en condiciones adecuadas. Para efectos de la evaluación ambiental, se describen las actividades que deberán realizarse y los impactos ambientales que se presentan como consecuencia de su ejecución. Los impactos subsecuentes se redactan en tiempo presente para facilitar su lectura y mantener una descripción uniforme de las condiciones y efectos asociados a cada actividad. Esta etapa se compone de cuatro actividades: ***Desconexión de servicios***, ***Derribo y demolición***, ***Manejo de RME*** y ***Restauración del sitio***.

A1. Desconexión de servicios

La actividad consiste en realizar la desconexión de los servicios de agua potable, drenaje sanitario y energía eléctrica asociados al proyecto, previo al inicio de las actividades de abandono. Los trabajos se limitarán al cierre y desconexión de las instalaciones y líneas de servicio correspondientes, sin requerir actividades de obra civil, excavaciones, desmantelamiento de infraestructura o modificación del terreno. Una vez efectuadas las desconexiones, no se generarán actividades adicionales asociadas a esta etapa.

A2. Derribo y demolición

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A53

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la contaminación del aire asociada a la generación de polvos y partículas suspendidas durante el derribo y demolición de la infraestructura existente.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La generación de polvos y partículas suspendidas generará un impacto de **clase negativa** sobre la calidad del aire, asociado a las actividades de derribo y demolición de la infraestructura existente. La **Magnitud** será **media**, considerando la generación temporal de material particulado durante la ejecución de los trabajos. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, debido a que la generación de polvo se presentará de manera simultánea con las actividades de derribo y demolición. La **Certeza** será **alta**, al constituir una consecuencia directa de la intervención de la infraestructura. La **Extensión** será **local**, debido a que la dispersión de las partículas se limitará al entorno inmediato del área de trabajo. La **Duración** será **temporal**, mientras se desarrollen los trabajos que generen emisiones de partículas. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **26** y un coeficiente de Significancia de **0.49**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
M	3	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	4	
RA	0	
Po	A	
Importancia	26	
Significancia	0.49	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A54

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación acústica
Acción o indicador		Generación de ruido
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la contaminación acústica asociada a la generación de ruido durante las actividades de derribo y demolición de la infraestructura existente.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La generación de ruido producirá un impacto de **clase negativa** sobre la calidad acústica del entorno, asociado al uso de herramientas, equipos y maquinaria durante las actividades de derribo y demolición. La **Magnitud** será **media**, considerando las emisiones sonoras generadas durante la ejecución de los trabajos. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, al presentarse el ruido de manera simultánea con las actividades de demolición. La **Certeza** será **alta**, debido a que estas actividades
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	

N	2	constituyen una fuente directa de emisión sonora. La **Extensión** será **local**, al limitarse el efecto al área de trabajo y su entorno inmediato. La **Duración** será **temporal**, mientras se realicen las actividades que generan ruido. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad acústica del entorno. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **21** y un coeficiente de Significancia de **0.34**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
RA	0	
Po	A	
Importancia	21	
Significancia	0.34	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A55

Componente ambiental	Agua	
Impacto ambiental	Recuperación del escurrimiento pluvial	
Acción o indicador	Retiro de la obra civil	
Descripción del impacto	Este impacto evalúa la recuperación del escurrimiento pluvial asociada al retiro de la obra civil existente.	
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	El retiro de la obra civil generará un impacto de **clase positiva** sobre el escurrimiento pluvial, al favorecer la recuperación de las condiciones naturales de conducción superficial del agua. La **Magnitud** será **media**, considerando la recuperación de las superficies intervenidas por la obra civil. El **Tiempo** de aparición será de **largo plazo**, conforme se complete el retiro de la infraestructura y se recuperen las condiciones del sitio. La **Certeza** será **alta**, debido a que la eliminación de superficies construidas favorece directamente el restablecimiento del escurrimiento superficial. La Extensión será **local**, al limitarse al área intervenida por la obra civil. La **Duración** será **permanente**, al mantenerse la recuperación de las condiciones de escurrimiento una vez retiradas las estructuras. La **Naturaleza** será **directa** sobre el escurrimiento pluvial. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **21** y un coeficiente de Significancia de **0.34**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	1	
Z	4	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	A	
Importancia	21	
Significancia	0.34	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A56

Componente ambiental	Suelo	
Impacto ambiental	Recuperación de las condiciones del suelo	
Acción o indicador	Retiro de la obra civil	
Descripción del impacto	Este impacto evalúa la recuperación de las condiciones del suelo asociada al retiro de la obra civil existente.	
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	El retiro de la obra civil generará un impacto de **clase positiva** sobre las condiciones del suelo, al favorecer la recuperación de las superficies intervenidas. La **Magnitud** será **media**, considerando el restablecimiento de las condiciones del suelo en las áreas ocupadas por la obra civil. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, debido a que los efectos favorables se presentan conforme se retira la infraestructura. La **Certeza** será **alta**, al existir una relación directa entre el retiro de la obra civil y la recuperación de las condiciones del suelo. La **Extensión** será **local**, al limitarse a las superficies ocupadas por la obra civil. La **Duración** será **permanente**, al mantenerse las condiciones recuperadas una vez concluido el retiro de la infraestructura. La **Naturaleza** será **directa** sobre el suelo. No se identifican repercusiones ambientales adicionales.
M	3	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	A	
Importancia	27	

Significancia	0.51	La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **27** y un coeficiente de Significancia de **0.51**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A57

Componente ambiental		Paisaje
Impacto ambiental		Recuperación de la calidad visual
Acción o indicador		Retiro de la obra civil
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la recuperación de la calidad visual asociada al retiro de la obra civil existente.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	El retiro de la obra civil generará un impacto de **clase positiva** sobre la calidad visual del paisaje, al eliminar elementos artificiales asociados a la infraestructura existente. La **Magnitud** será **media**, considerando el cambio visual generado por el retiro de la obra civil. El **Tiempo** de aparición será de **largo plazo**, conforme avance el retiro de la infraestructura. La **Certeza** será **alta**, debido a que la eliminación de los elementos artificiales produce directamente una mejora en la percepción visual del sitio. La **Extensión** será **local**, al ser perceptible en el área intervenida y su entorno inmediato. La **Duración** será **permanente**, al mantenerse la recuperación de la calidad visual una vez retirada la infraestructura. La **Naturaleza** será **directa** sobre el paisaje. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **24** y un coeficiente de Significancia de **0.43**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
M	3	
T	1	
Z	4	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	A	
Importancia	24	
Significancia	0.43	
Repercusión	-	

A3. Manejo de RME

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A58

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Contaminación del aire
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la contaminación del aire asociada a la generación de polvos y partículas suspendidas durante el manejo de los residuos de manejo especial (RME) provenientes de la demolición.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La generación de polvos y partículas suspendidas generará un impacto de **clase negativa** sobre la calidad del aire, asociado al manejo de los residuos de manejo especial (RME) provenientes de la demolición. La **Magnitud** será **media**, considerando que la manipulación de los residuos puede generar material particulado durante las actividades de manejo. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, al presentarse la generación de partículas durante el manejo de los RME. La **Certeza** será **alta**, debido a que la manipulación de residuos de demolición constituye una fuente directa de emisión de partículas. La **Extensión** será **puntual**, al limitarse la dispersión de las partículas al área de manejo. La **Duración** será **temporal**, mientras se realicen las actividades de manejo de los RME. La **Naturaleza** será **directa** sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas y de control. La suma ponderada de los criterios genera un índice de importancia de 23 y un coeficiente de significancia de 0.40, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible.**
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	1	
N	4	
RA	0	
Po	A	
Importancia	23	
Significancia	0.40	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A59

Componente ambiental		Paisaje
Impacto ambiental		Pérdida de calidad visual
Acción o indicador		Generación de polvos y partículas suspendidas
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la pérdida de calidad visual del paisaje asociada a la acumulación temporal de residuos de manejo especial (RME) provenientes de la demolición de la obra civil.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	-	La acumulación temporal de residuos de manejo especial (RME) provenientes de la demolición generará un impacto de **clase negativa** sobre la calidad visual del paisaje, al incorporar elementos ajenos a la composición visual del entorno. La **Magnitud** será **baja**, considerando la presencia temporal de los residuos durante su manejo. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, desde el momento en que los residuos se acumulen en las áreas destinadas para su manejo. La **Certeza** será **alta**, debido a que la presencia de los residuos produce una alteración visual directa. La **Extensión** será **puntual**, al limitarse al área de manejo de los residuos y su entorno inmediato. La **Duración** será **temporal**, mientras los RME permanezcan en el sitio antes de su retiro. La **Naturaleza** será **directa** sobre el paisaje. No se identifican repercusiones ambientales adicionales y es posible aplicar medidas preventivas mediante el manejo y retiro oportuno de los residuos. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **16** y un coeficiente de Significancia de **0.20**, por lo que el impacto se clasifica como **insignificante**.
M	1	
T	4	
Z	4	
E	1	
D	1	
N	2	
RA	0	
Po	A	
Importancia	16	
Significancia	0.20	
Repercusión	-	

A4. Restauración del sitio

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A60

Componente ambiental		Aire
Impacto ambiental		Recuperación de la calidad del aire
Acción o indicador		Acumulación de residuos
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la recuperación de la calidad del aire asociada al acondicionamiento de la superficie del terreno y a la reducción potencial de la generación de polvo.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	El acondicionamiento de la superficie del terreno generará un impacto de **clase positiva** sobre la calidad del aire, al favorecer la reducción potencial de la generación de polvo en las áreas restauradas. La **Magnitud** será **baja**, considerando que el beneficio se limita a la disminución potencial de partículas suspendidas asociadas a las condiciones superficiales del terreno. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, una vez ejecutadas las acciones de acondicionamiento. La **Certeza** será **alta**, considerando que la adecuación de la superficie puede reducir la disponibilidad de material suelto susceptible de dispersión. La **Extensión** será **local**, al limitarse al área restaurada y su entorno inmediato. La **Duración** será **permanente**, siempre que se mantengan las condiciones de estabilidad superficial alcanzadas. La **Naturaleza** será **indirecta** sobre la calidad del aire. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **20** y un coeficiente de Significancia de **0.31**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	1	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	4	
N	1	
RA	0	
Po	A	
Importancia	20	
Significancia	0.31	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A61

Componente ambiental		Suelo
Impacto ambiental		Recuperación de las condiciones del suelo
Acción o indicador		Liberación y acondicionamiento del suelo
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la recuperación de las condiciones del suelo mediante el retiro de elementos ajenos y el acondicionamiento de las superficies intervenidas durante la restauración del sitio.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	La liberación y el acondicionamiento del suelo generarán un impacto de **clase positiva** sobre las condiciones edáficas, al permitir la recuperación de las superficies ocupadas por la infraestructura y la eliminación de elementos ajenos al terreno. La **Magnitud** será **media**, considerando la recuperación de las áreas intervenidas. El **Tiempo** de aparición será de **mediano plazo**, conforme avancen las actividades de restauración. La **Certeza** será **alta**, debido a que el retiro de elementos ajenos y el acondicionamiento de las superficies favorecen directamente la recuperación del sitio. La **Extensión** será **local**, al limitarse a las áreas intervenidas por el proyecto. La **Duración** será **permanente**, siempre que se mantengan las condiciones alcanzadas mediante la restauración. La **Naturaleza** será **directa** sobre el suelo. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **22** y un coeficiente de Significancia de **0.37**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	2	
Z	4	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	A	
Importancia	22	
Significancia	0.37	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A62

Componente ambiental		Agua
Impacto ambiental		Recuperación del escurrimiento pluvial
Acción o indicador		Recuperación de superficies permeables
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la recuperación del escurrimiento pluvial asociada al restablecimiento de superficies permeables durante la restauración del sitio.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	La recuperación de superficies permeables generará un impacto de **clase positiva** sobre el escurrimiento pluvial, al favorecer la infiltración del agua y restablecer su circulación superficial en las áreas intervenidas. La **Magnitud** será **media**, considerando la recuperación de las condiciones de permeabilidad del terreno. El **Tiempo** de aparición será de **largo plazo**, conforme se completen las acciones de restauración y se recuperen las condiciones superficiales del sitio. La **Certeza** será **alta**, debido a que la recuperación de superficies permeables favorece directamente el comportamiento del agua pluvial. La **Extensión** será **local**, al limitarse a las superficies intervenidas por el proyecto. La **Duración** será **permanente**, mientras se mantengan las condiciones de permeabilidad recuperadas. La **Naturaleza** será **directa** sobre el escurrimiento pluvial. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **21** y un coeficiente de Significancia de **0.34**, por lo que el impacto se clasifica como **intrascendente**.
M	2	
T	1	
Z	4	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	A	
Importancia	21	
Significancia	0.34	
Repercusión	-	

Ficha de evaluación de Impacto ambiental- N°A63

Componente ambiental	Paisaje
Impacto ambiental	Recuperación de la calidad visual

Acción o indicador		Eliminación de elementos artificiales
Descripción del impacto		Este impacto evalúa la recuperación de la calidad visual del paisaje asociada a la eliminación de elementos artificiales y al acondicionamiento final del sitio durante las actividades de restauración.
Caracterización		
Criterio	**Valor**	**Justificación de la evaluación**
C	+	La eliminación de elementos artificiales generará un impacto de **clase positiva** sobre la calidad visual del paisaje, al retirar la infraestructura y los elementos asociados al proyecto que modifican la apariencia del sitio. La **Magnitud** será **media**, considerando la mejora visual derivada de la eliminación de dichos elementos. El **Tiempo** de aparición será **inmediato**, conforme se retiren los elementos artificiales y se acondicione el terreno. La **Certeza** será **alta**, debido a que su eliminación modifica directamente la composición visual del sitio. La **Extensión** será **local**, al limitarse al área intervenida y su entorno inmediato. La **Duración** será **permanente**, mientras se mantengan las condiciones alcanzadas tras la restauración. La **Naturaleza** será **directa** sobre el paisaje. No se identifican repercusiones ambientales adicionales. La suma ponderada de los criterios genera un índice de Importancia de **24** y un coeficiente de Significancia de **0.43**, por lo que el impacto se clasifica como **perceptible**.
M	2	
T	4	
Z	4	
E	2	
D	4	
N	2	
RA	0	
Po	A	
Importancia	24	
Significancia	0.43	
Repercusión	-	

Tabla IV.11. Impactos ambientales potenciales por la implementación del proyecto

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO						
No. de impacto	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente ambiental**	**Acción o indicador de impacto ambiental**	**Impacto ambiental**	**Caracterización (Significancia)**	**Efectos**
P1	Inversión inicial	Economía	Adquisición de insumos	Derrama económica	**0.44**	-Aumento en el bienestar
P2	Contratación de personal	Economía	Generación de empleos	Derrama económica	**0.41**	-Aumento en el bienestar
P3	Instalación de obras provisionales	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.26**	-Disminución de la visibilidad. -Deposición en el océano.
P4		Paisaje	Incorporación de infraestructura	Alteración de la calidad visual	**0.26**	-Introducción de elementos discordantes. -Discontinuidad del paisaje natural.
P5	Demolición de la infraestructura	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.49**	-Disminución temporal de la calidad del aire. -Incremento de la concentración de partículas suspendidas.
P6		Aire	Generación de ruido	Contaminación acústica	**0.34**	-Incremento de los niveles de presión sonora. -Alteración temporal de la calidad acústica del entorno
P7		Flora	Retiro de vegetación urbana del patio	Pérdida de individuos vegetales cultivados	**26**	-Pérdida de seis individuos de vegetación arbórea existente en el Área del Proyecto. -Disminución puntual de la cobertura vegetal urbana.
P8	Cortes y rellenos	Aire	Generación de polvos	Contaminación del aire	**0.40**	-Incremento de la concentración de partículas suspendidas. -Disminución temporal de la calidad del aire
P9		Suelo	Modificación del relieve	Alteración del suelo	**0.37**	-Modificación de la configuración superficial del terreno. -Alteración de las condiciones físicas del suelo.

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO						
No. de impacto	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente ambiental**	**Acción o indicador de impacto ambiental**	**Impacto ambiental**	**Caracterización (Significancia)**	**Efectos**
P10		Suelo	Exposición del suelo	Erosión del suelo	**0.49**	-Incremento de la susceptibilidad a la erosión. -Aumento del arrastre de sedimentos.
P11		Paisaje	Modificación del relieve	Alteración del paisaje	**0.43**	-Modificación de la configuración visual del terreno. -Alteración de la integración visual con el entorno.
P12	Contención de taludes	Suelo	Instalación de estructura de contención	Modificación del suelo	**0.41**	-Modificación de las condiciones físicas del suelo. -Reducción de la superficie de suelo disponible.
P13		Suelo	Exposición del suelo	Erosión del suelo	**0.44**	-Incremento de la susceptibilidad a la erosión. -Aumento del arrastre de sedimentos.
P14		Agua	Intercepción de aguas pluviales	Modificación del flujo pluvial	**0.31**	-Modificación de la dirección del escurrimiento superficial. -Alteración de los patrones de drenaje pluvial.
P15		Paisaje	Instalación de estructuras	Alteración del paisaje	**0.20**	-Incorporación de elementos artificiales al entorno. -Alteración de la integración visual con el paisaje circundante.
P16	Nivelación del terreno	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.40**	-Incremento de la concentración de partículas suspendidas. -Disminución temporal de la calidad del aire.
P17		Suelo	Compactación del suelo	Modificación de las propiedades físicas del suelo	**0.37**	-Disminución de la porosidad del suelo. -Reducción de la capacidad de infiltración.
P18	Manejo de maquinaria - Etapa de Preparación	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Contaminación acústica	**0.49**	-Incremento de los niveles de presión sonora.

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO						
No. de impacto	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente ambiental**	**Acción o indicador de impacto ambiental**	**Impacto ambiental**	**Caracterización (Significancia)**	**Efectos**
						-Alteración temporal de la calidad acústica del entorno
P19		Aire	Emisiones de gases de efecto invernadero	Alteración de la calidad del aire	**0.40**	-Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. -Contribución al cambio climático
P20		Suelo	Derrame de hidrocarburos y otros RP	Contaminación del suelo	**0.46**	-Alteración de las propiedades químicas del suelo. -Disminución de la calidad del suelo por contaminación con sustancias peligrosas.
P21		Suelo	Tránsito de maquinaria	Deterioro del empedrado	**0.26**	-Deterioro de la superficie del empedrado. -Incremento de la necesidad de mantenimiento de las vialidades.
P22		Agua	Derrame de hidrocarburos y otros RP	Contaminación de agua subterránea	**0.34**	-Alteración de la calidad del agua subterránea. -Incorporación de contaminantes al subsuelo por infiltración
P23	Generación y manejo de RSU, RME y RP	Aire	Emisión de gases de descomposición	Contaminación del aire	**0.20**	-Disminución de la calidad del aire por emisión de gases. -Generación de olores desagradable
P24		Suelo	Derrame de hidrocarburos y otros RP	Contaminación del suelo	**0.37**	-Alteración de las propiedades químicas del suelo. -Disminución de la calidad del suelo por contaminación con sustancias peligrosas.
P25		Agua	Derrame de hidrocarburos y otros RP	Contaminación de agua subterránea	**0.26**	-Alteración de la calidad del agua superficial y subterránea. -Incorporación de contaminantes al agua por escurrimiento e infiltración.

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO						
No. de impacto	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente ambiental**	**Acción o indicador de impacto ambiental**	**Impacto ambiental**	**Caracterización (Significancia)**	**Efectos**
P26		Paisaje	Acumulación de residuos	Pérdida de calidad visual	**0.26**	-Alteración de la composición visual del entorno. -Disminución del valor escénico y estético del paisaje
C27	Cimentación	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.31**	-Incremento de la concentración de partículas suspendidas. -Disminución temporal de la calidad del aire
C28		Suelo	Colocación de cimentación	Ocupación del suelo	**0.51**	-Reducción de la superficie de suelo disponible. -Pérdida de funciones edáficas en el área ocupada
C29		Agua	Impermeabilización del suelo	Disminución de infiltración	**0.51**	-Disminución de la infiltración de agua pluvial. -Incremento del escurrimiento superficial
C30	Construcción de obra civil	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.40**	-Incremento de la concentración de partículas suspendidas. -Disminución temporal de la calidad del aire
C31		Agua	Ocupación del suelo	Modificación del escurrimiento pluvial	**0.40**	-Modificación de la dirección del escurrimiento superficial. -Incremento del volumen de escurrimiento pluvial
C32		Agua	Consumo de agua	Disminución de disponibilidad	**0.40**	-Reducción del volumen de agua disponible para otros usos. -Incremento de la presión sobre las fuentes de abastecimiento
C33		Suelo	Derrame de materiales líquidos	Contaminación del suelo	**0.46**	-Alteración de las propiedades químicas del suelo.

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO						
No. de impacto	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente ambiental**	**Acción o indicador de impacto ambiental**	**Impacto ambiental**	**Caracterización (Significancia)**	**Efectos**
						-Disminución de la calidad del suelo por contaminación con sustancias potencialmente contaminantes
C34		Paisaje	Implementación de estructura	Alteración de la calidad visual	**0.60**	-Incorporación de elementos artificiales al entorno. -Alteración de la integración visual con las edificaciones circundantes
C35	Instalación de redes de servicios generales	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.29**	-Incremento de la concentración de partículas suspendidas. -Disminución temporal de la calidad del aire.
C36	Acabados	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.29**	-Incremento de la concentración de partículas suspendidas. -Disminución temporal de la calidad del aire
C37	Manejo de maquinaria - Etapa de Construcción	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Contaminación acústica	**0.49**	-Incremento de los niveles de presión sonora. -Alteración temporal de la calidad acústica del entorno.
C38		Aire	Emisiones de gases de efecto invernadero	Alteración de la calidad del aire	**0.40**	-Emisión de gases de combustión a la atmósfera. -Incremento local de las emisiones contaminantes
C39		Suelo	Derrame de hidrocarburos y otros RP	Contaminación del suelo	**0.46**	-Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo. -Alteración localizada de las condiciones superficiales del suelo
C40		Suelo	Tránsito de maquinaria	Deterioro del empedrado	**0.26**	-Desgaste de la superficie del empedrado. -Deterioro puntual de las condiciones de la vialidad

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO						
No. de impacto	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente ambiental**	**Acción o indicador de impacto ambiental**	**Impacto ambiental**	**Caracterización (Significancia)**	**Efectos**
C41		Agua	Derrame de hidrocarburos y otros RP	Contaminación de agua subterránea	**0.34**	-Infiltración potencial de hidrocarburos al subsuelo. -Alteración localizada de la calidad del agua subterránea
C42	Generación y manejo de RSU, RME y RP	Aire	Emisión de gases de descomposición	Contaminación del aire	**0.29**	-Generación de olores desagradables. -Emisión de gases durante la descomposición de residuos orgánicos.
C43		Suelo	Derrame de hidrocarburos y otros RP	Contaminación del suelo	**0.37**	-Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo. -Alteración localizada de las condiciones superficiales del suelo
C44		Agua	Derrame de hidrocarburos y otros RP	Contaminación de agua subterránea	**0.26**	-Infiltración potencial de hidrocarburos al subsuelo. -Alteración localizada de la calidad del agua subterránea
C45		Paisaje	Acumulación de residuos	Pérdida de calidad visual	**0.26**	-Presencia visible de residuos en las áreas de almacenamiento temporal. -Alteración de la apariencia visual del entorno inmediato
C46	Desinstalación de obras provisionales					
O47	Contratación de personal de la región	Economía	Generación de empleos	Derrama económica	**0.30**	-Generación de ingresos para trabajadores locales. -Incremento del consumo de bienes y servicios en la región
O48	Mantenimiento de infraestructura	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.29**	-Generación temporal de polvo durante las labores de mantenimiento. -Incremento localizado de la concentración de partículas suspendidas

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO						
No. de impacto	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente ambiental**	**Acción o indicador de impacto ambiental**	**Impacto ambiental**	**Caracterización (Significancia)**	**Efectos**
O49		Aire	Aumento de los niveles de ruido	Contaminación acústica	**0.34**	-Incremento temporal de los niveles de presión sonora. -Alteración de la calidad acústica del entorno inmediato
O50		Fauna	Presencia de superficies vidriadas	Colisión de aves	**0.23**	-Riesgo de lesiones o mortalidad de aves por colisión contra superficies vidriadas. -Afectación puntual de la avifauna que transita por el Área del Proyecto.
O50	Generación y manejo de RSU	Aire	Emisión de gases de descomposición	Contaminación del aire	**0.17**	-Generación de olores desagradables por la descomposición de residuos orgánicos. -Emisión de gases durante la descomposición de los residuos
O51		Paisaje	Acumulación de residuos	Alteración de la calidad visual	**0.34**	-Presencia visible de residuos en las áreas de almacenamiento temporal. -Alteración de la apariencia visual del entorno inmediato
O52	Consumo de agua y generación de aguas residuales	Agua	Consumo de agua	Disminución de disponibilidad de agua	**0.57**	-Reducción del volumen de agua disponible para otros usos. -Incremento de la demanda sobre las fuentes de abastecimiento
O53		Agua	Generación de aguas residuales	Contaminación con aguas residuales sin tratar	**0.49**	-Alteración de la calidad del agua por descarga de aguas residuales sin tratar. -Incorporación de contaminantes al suelo y al agua por disposición inadecuada de aguas residuales
A54	Desconexión de servicios					
A55	Derribo y demolición	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.49**	-Incremento temporal de la concentración de partículas suspendidas.

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO						
No. de impacto	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente ambiental**	**Acción o indicador de impacto ambiental**	**Impacto ambiental**	**Caracterización (Significancia)**	**Efectos**
						-Disminución temporal de la calidad del aire en el entorno inmediato
A56		Aire	Generación de ruido	Contaminación acústica	**0.34**	-Incremento temporal de los niveles de presión sonora. -Alteración de la calidad acústica del entorno inmediato
A57		Agua	Retiro de la obra civil	Recuperación del escurrimiento pluvial	**0.34**	-Restablecimiento de la circulación superficial del agua pluvial. -Incremento de la infiltración pluvial en las superficies liberadas, cuando las condiciones del suelo lo permitan
A58		Suelo	Retiro de la obra civil	Recuperación de las condiciones del suelo	**0.51**	-Liberación de superficies de suelo previamente ocupadas por la obra civil. -Recuperación de las condiciones físicas del suelo en las áreas intervenidas
A59		Paisaje	Retiro de la obra civil	Recuperación de la calidad visual	**0.43**	-Retiro de elementos artificiales del entorno. -Recuperación de la continuidad visual del paisaje
A60	Manejo de RME	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.40**	-Incremento temporal de la concentración de partículas suspendidas durante la manipulación de los RME. -Disminución temporal de la calidad del aire en el entorno inmediato
A61		Paisaje	Acumulación de residuos	Pérdida de calidad visual	**0.20**	-Presencia visible de residuos de manejo especial en las áreas de almacenamiento temporal. -Alteración de la apariencia visual del entorno inmediato

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO						
No. de impacto	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente ambiental**	**Acción o indicador de impacto ambiental**	**Impacto ambiental**	**Caracterización (Significancia)**	**Efectos**
A62	Restauración del sitio	Aire	Restauración del sitio	Recuperación de la calidad del aire	**0.31**	-Disminución de la generación de polvo por el acondicionamiento de la superficie del terreno. -Recuperación de la calidad del aire en el entorno inmediato
A63		Suelo	Liberación y acondicionamiento del suelo	Recuperación de las condiciones del suelo	**0.37**	-Retiro de elementos ajenos al suelo en las superficies intervenidas. -Recuperación de las condiciones físicas del suelo mediante su acondicionamiento
A64		Agua	Recuperación de superficies permeables	Recuperación del escurrimiento pluvial	**0.34**	-Incremento de la infiltración de agua pluvial en las superficies recuperadas. -Restablecimiento de la circulación superficial del agua pluvial
A65		Paisaje	Eliminación de elementos artificiales	Recuperación de la calidad visual	**0.43**	-Retiro de elementos artificiales que alteran la apariencia del sitio. -Recuperación de la integración visual del área restaurada con el entorno circundante

IV.3.5. Resultados y conclusiones

La mayoría de los impactos ambientales se generarán durante las etapas de preparación y construcción, por lo que las medidas de prevención, mitigación y compensación deberán concentrarse principalmente en estas etapas.

Durante la **etapa de preparación** se identificaron **26 impactos ambientales**, de los cuales 24 son negativos y dos positivos. Esta etapa presenta el mayor número de impactos identificados. Los componentes ambientales con mayor incidencia serán aire y suelo, con ocho impactos cada uno, seguidos de paisaje, con cuatro; agua, con tres; economía, con dos; y flora, con uno. Este último corresponde a la pérdida de individuos vegetales cultivados por el retiro de vegetación urbana del patio.

Tabla IV.12. Impactos por componente etapa de preparación

PREPARACIÓN			
Componente	**Positivos**	**Negativos**	**total**
Económico	2	0	2
Aire	0	8	8
Agua	0	3	3
Suelo	0	8	8
Flora	0	1	1
Fauna	0	0	0
Paisaje	0	4	4
Total	2	24	**26**

La **etapa de construcción** tendrá 19 impactos, todos de clase negativa. Durante esta etapa se afectará principalmente a los componentes aire, agua y suelo, con 7, 5 y 5 respectivamente. Mientras que el paisaje tendrá 2.

Tabla IV.13. Impactos por componente etapa de construcción

CONSTRUCCION			
Componente	**Positivos**	**Negativos**	**total**
Económico	0	0	0
Aire	0	7	7
Agua	0	5	5
Suelo	0	5	5
Flora	0	0	0
Fauna	0	0	0
Paisaje	0	2	2
Total	0	19	**19**

Durante la etapa de **operación y mantenimiento** se identificaron ocho impactos ambientales, de los cuales siete son negativos y uno positivo. El componente ambiental con mayor número de impactos será aire, con tres, seguido de agua, con dos. Por su parte, los componentes economía, paisaje y fauna presentarán un impacto cada uno. La afectación a la fauna corresponde al riesgo de colisión de aves contra las superficies vidriadas de las edificaciones.

Tabla IV.14. Impactos por componente etapa de operación y mantenimiento

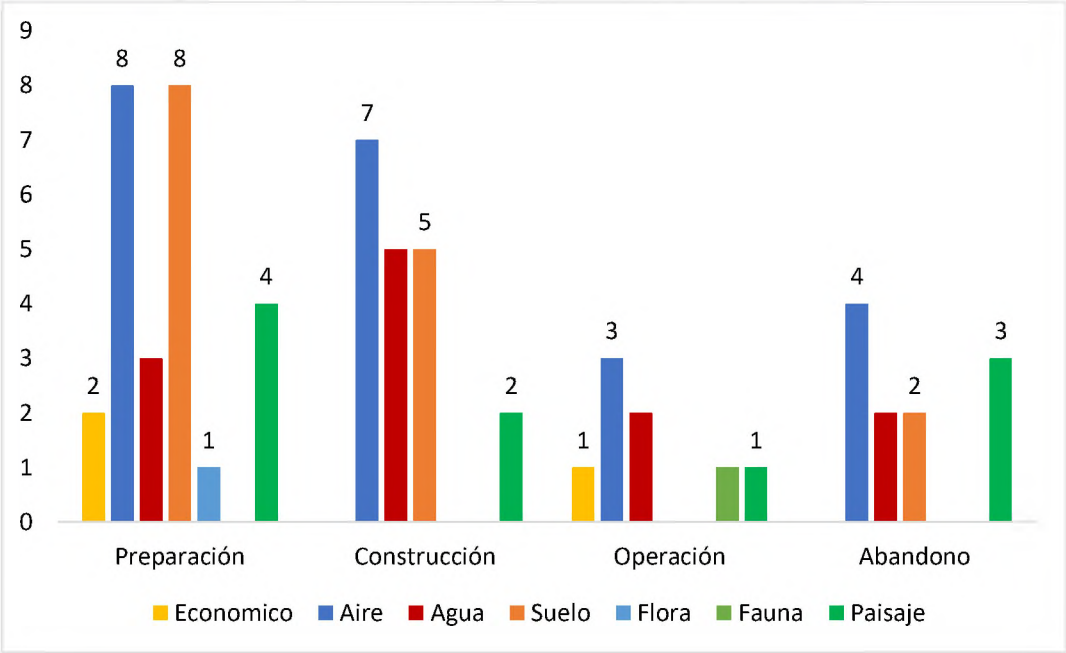
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTPO			
Componente	**Positivos**	**Negativos**	**total**
Económico	1	0	1
Aire	0	3	3
Agua	0	2	2
Suelo	0	0	0
Flora	0	0	0
Fauna	0	1	1
Paisaje	0	1	1
Total	1	7	**8**

La **etapa de abandono** acumula 11 impactos, 7 positivos y 4 negativos. Durante esta etapa se afectará principalmente al componente aire con 4 impactos 1 positivo y 3 negativos. Seguido del componente paisaje con 3 impactos, 2 positivos y 1 negativo, mientras que los componentes agua y suelo sufrirán 2 impacto ambientales positivos.

Tabla IV.15. Impactos por componente etapa de abandono

ABANDONO			
Componente	**Positivos**	**Negativos**	**total**
Económico	0	0	0
Aire	1	3	4
Agua	2	0	2
Suelo	2	0	2
Flora	0	0	0
Fauna	0	0	0
Paisaje	2	1	3
Total	7	4	**11**

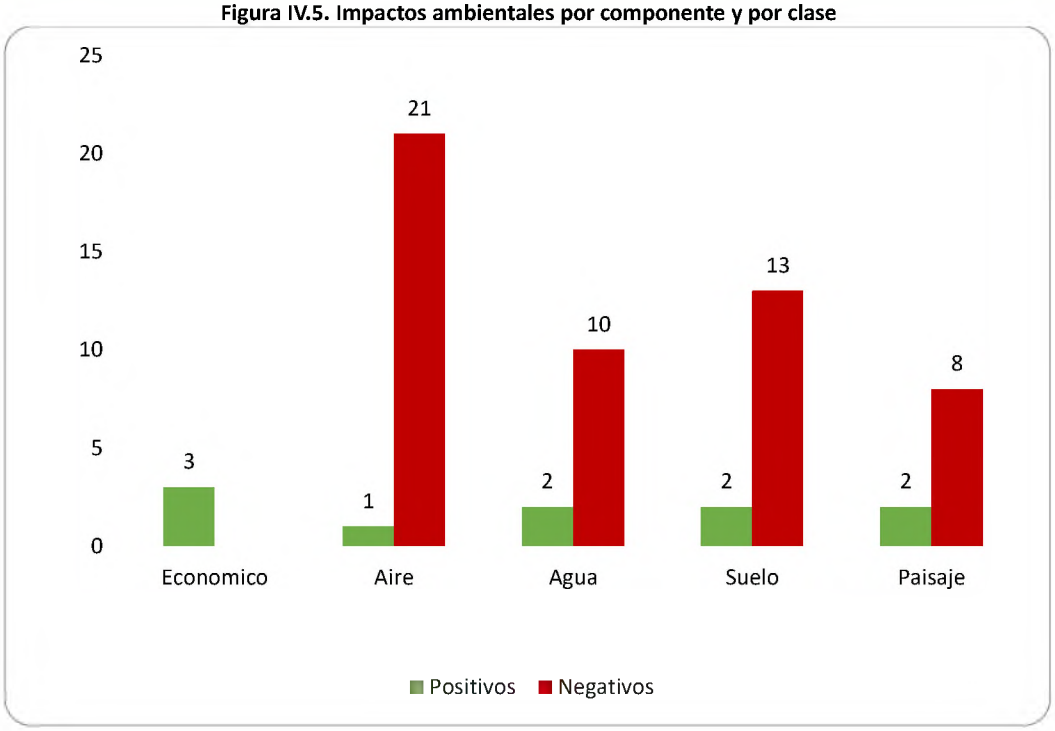
Figura IV.4. Impactos ambientales por componente y por etapa del proyecto



A lo largo de las distintas etapas del proyecto, el componente aire presentará el mayor número de impactos ambientales, con 18 registros, seguido de suelo, con 13; agua, con 10; y paisaje, con siete. Los componentes flora y fauna registrarán un impacto cada uno, asociados con el retiro de vegetación urbana y el riesgo de colisión de aves contra superficies vidriadas, respectivamente. Por su parte, el componente económico recibirá tres impactos potencialmente positivos, siendo el único componente que presentará beneficios derivados de la implementación del proyecto.

En consecuencia, las medidas de prevención y mitigación deberán atender prioritariamente los impactos identificados sobre los componentes aire, suelo y agua, sin excluir las medidas específicas establecidas para los demás componentes ambientales.

Figura IV.5. Impactos ambientales por componente y por clase



La significancia de los impactos ambientales refleja aquellas actividades en las que se deben aplicar medidas que busquen prevenir o disminuir la magnitud y alcance de los impactos ambientales. Durante la evaluación del impacto ambiental no se identificaron impactos significativos ni notorios.

La **etapa de preparación** concentra la mayor cantidad de impactos perceptibles, sumando un total de 9, seguido de 15 impactos intrascendentes, mientras que 2 de los impactos evaluados resultaron ser insignificantes.

Tabla IV.16. Impactos por significancia etapa de preparación

Positivos	Negativos	TOTAL	SIGNIFICANCIA	VALOR
0	2	2	Impacto insignificante	$0 \leq S \leq 0.20$
0	14	15	Impacto intrascendente	$0.20 < S \leq 0.40$
2	7	9	Impacto perceptible	$0.40 < S \leq 0.60$
0	0	0	Impacto notorio	$0.60 < S \leq 0.80$
0	0	0	Impacto significativo	$0.80 < S \leq 1.00$
2	23	**26**		

La **etapa de construcción** tendrá 6 impactos de significancia perceptible, seguido de 13 impactos intrascendentes.

Tabla IV.17. Impactos por significancia etapa de construcción

Positivos	Negativos	TOTAL	SIGNIFICANCIA	VALOR
0	0	0	Impacto insignificante	0 ≤ S ≤ 0.20
0	13	13	Impacto intrascendente	0.20 < S ≤ 0.40
0	6	6	Impacto perceptible	0.40 < S ≤ 0.60
0	0	0	Impacto notorio	0.60 < S ≤ 0.80
0	0	0	Impacto significativo	0.80 < S ≤ 1.00
0	19	**19**		

La **etapa de operación y mantenimiento** concentra la menor cantidad de impactos perceptibles, con 2 en total, seguido de 5 impactos intrascendentes y 1 insignificante.

Tabla IV.18. Impactos por significancia etapa de operación y mantenimiento

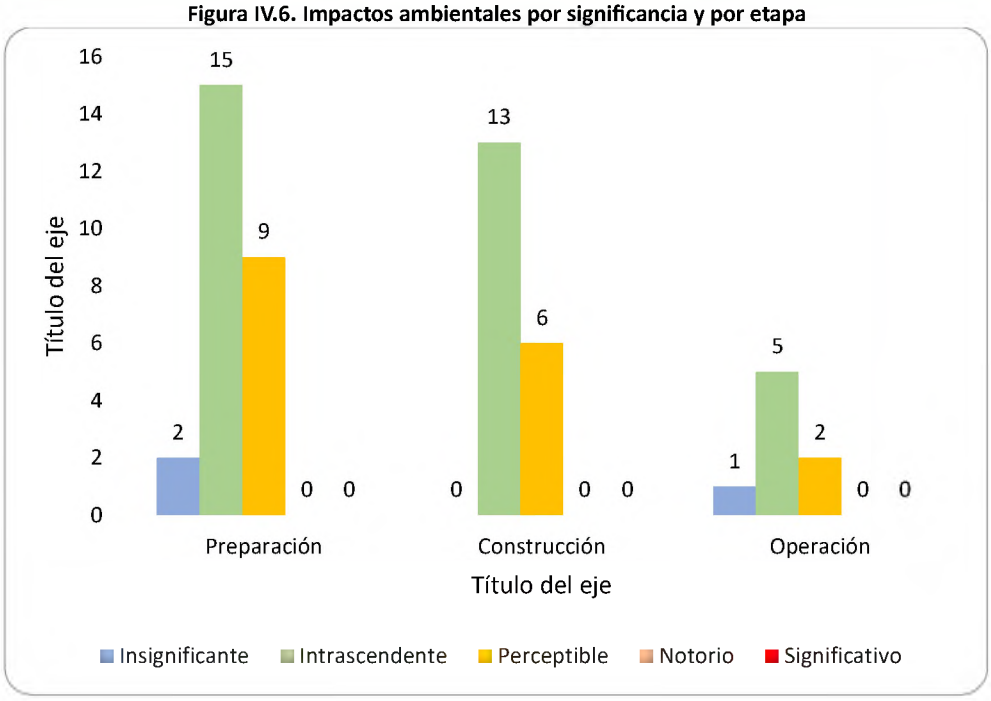
Positivos	Negativos	TOTAL	SIGNIFICANCIA	VALOR
0	1	1	Impacto insignificante	0 ≤ S ≤ 0.20
1	3	5	Impacto intrascendente	0.20 < S ≤ 0.40
0	2	2	Impacto perceptible	0.40 < S ≤ 0.60
0	0	0	Impacto notorio	0.60 < S ≤ 0.80
0	0	0	Impacto significativo	0.80 < S ≤ 1.00
1	6	**7**		

La **etapa de abandono** tendrá 4 impactos perceptibles, seguido de 6 impactos intrascendentes y 1 insignificante.

Tabla IV.19. Impactos por significancia etapa de abandono

Positivos	Negativos	TOTAL	SIGNIFICANCIA	VALOR
0	1	1	Impacto insignificante	0 ≤ S ≤ 0.20
4	2	6	Impacto intrascendente	0.20 < S ≤ 0.40
3	1	4	Impacto perceptible	0.40 < S ≤ 0.60
0	0	0	Impacto notorio	0.60 < S ≤ 0.80
0	0	0	Impacto significativo	0.80 < S ≤ 1.00
7	4	**11**		

Figura IV.6. Impactos ambientales por significancia y por etapa

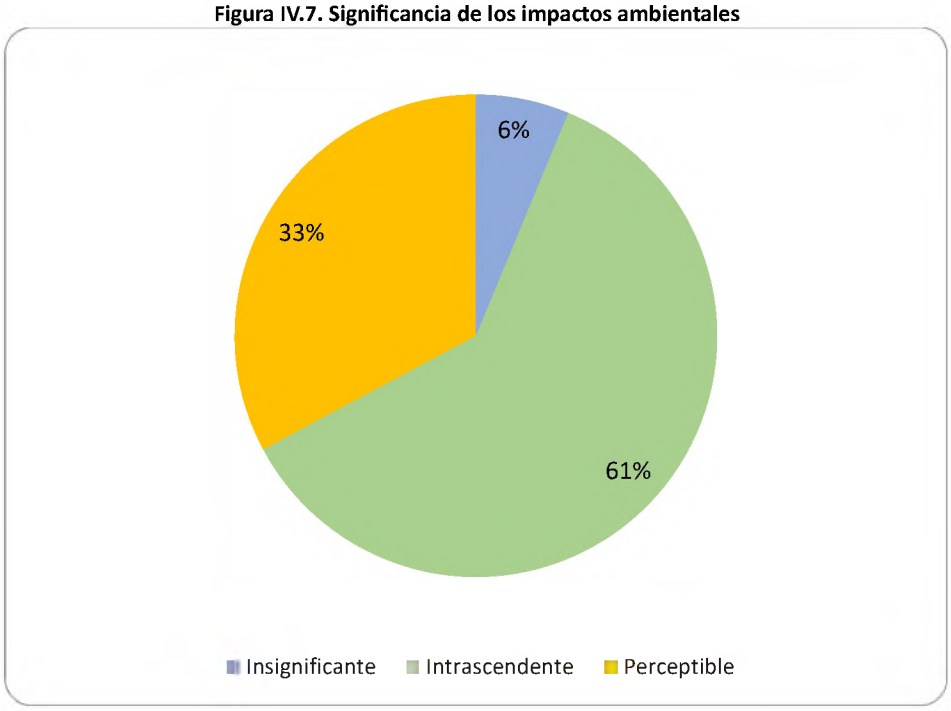


Considerando la totalidad de las etapas, la mayoría de los impactos ambientales son Considerando la totalidad de las etapas del proyecto, se identificaron **64 impactos ambientales**, de los cuales el **60.9% se clasificó como intrascendente**, el **32.8% como perceptible** y el **6.3% como insignificante**. No se identificaron impactos con significancia notoria o significativa.

Las medidas ambientales propuestas deberán orientarse prioritariamente a prevenir los impactos susceptibles de evitarse y a mitigar los efectos de aquellos que no puedan prevenirse, particularmente los clasificados como perceptibles. Asimismo, deberán atenderse los impactos intrascendentes e insignificantes mediante las acciones de manejo ambiental correspondientes.

Con base en los resultados de la evaluación, se considera que el proyecto presenta condiciones de viabilidad ambiental, **sujetas a la aplicación efectiva de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas**, así como al cumplimiento de las disposiciones ambientales aplicables.

Figura IV.7. Significancia de los impactos ambientales



IV.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

En esta sección se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas a partir de la evaluación de los impactos ambientales potenciales y de las características del proyecto.

Tabla IV. 20. Medidas de prevención, mitigación y compensación

MEDIDAS A IMPLEMENTAR DURANTE CADA ETAPA DEL PROYECTO		
Medidas de Prevención		
No. de Medida	**Descripción de la medida**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
P1	**Nombre:** Gerencia ambiental **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y Construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** diaria. **Objetivo:** garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas para este proyecto mediante la supervisión y seguimiento continuo de los aspectos ambientales en las etapas mencionadas. **Descripción:** contratación de un Gerente Ambiental quien será el responsable de coordinar, supervisar y dar seguimiento a la implementación de las medidas ambientales del proyecto, monitorear las actividades del proyecto y verificar el cumplimiento de las obligaciones y condicionantes en materia ambiental.	**Parámetro de cumplimiento:** - Contrato del Gerente Ambiental - Bitácoras ambientales **Parámetro de eficiencia:** - Cumplimiento de las medidas.

P2	**Nombre:** Plática de concientización ambiental **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y Construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** previo al inicio de las actividades y cuando ingrese personal nuevo al proyecto. **Objetivo:** capacitar al personal sobre las medidas ambientales del proyecto para prevenir impactos y promover el cumplimiento de las buenas prácticas ambientales durante la obra. **Descripción:** consiste en impartir una plática de inducción ambiental al personal antes de iniciar actividades, abordando temas de manejo de residuos, prevención de la contaminación, uso eficiente de recursos y cumplimiento del reglamento de obra del proyecto.	**Parámetro de cumplimiento:** - Listas de asistencia. **Parámetros de eficacia:** - 100% de asistentes.
P3	**Nombre:** Uso de equipo de protección personal **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** diaria. **Objetivo:** proteger la integridad física del personal y reducir los riesgos de accidentes laborales durante las actividades de construcción. **Descripción:** proporcionar y exigir el uso de equipo de protección personal, como casco, chaleco de seguridad y protectores auditivos a todo el personal que labore en la obra durante toda la jornada de trabajo.	**Parámetro de cumplimiento:** - Registro de entrega de EPP. - Listas de asistencia. - Evidencia fotográfica del personal utilizando el EPP. **Parámetros de eficacia:** - 100% de los trabajadores utilizan su EPP correctamente durante la jornada laboral.
P4	**Nombre:** Instalación de sanitarios portátiles **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y Construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** la instalación tendrá que ser previa al inicio de actividades. El mantenimiento y limpieza deberá ser mínimo 2 veces por semana de acuerdo con el prestador del servicio. **Objetivo:** prevenir la contaminación del suelo y del agua mediante el manejo adecuado de las aguas residuales generadas por el personal durante la etapa de construcción. **Descripción:** consiste en la instalación y mantenimiento periódico de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores, asegurando la recolección y disposición adecuada de los residuos por una empresa autorizada, a fin de evitar afectaciones al ambiente y salud humana. Se instalarán a razón 1 sanitario por cada 15 trabajadores.	**Parámetro de cumplimiento:** - Bitácoras de mantenimiento o manifiestos de recolección de residuos líquidos. - Evidencia fotográfica. **Parámetros de eficacia:** - 1 sanitario portátil instalado por cada 15 trabajadores
P5	**Nombre:** Disminución de polvos **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y Construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación.	**Parámetro de cumplimiento:** - Bitácora de riego. - Evidencia fotográfica.

	Periodicidad de aplicación: diaria. **Objetivo:** reducir la generación y dispersión de polvos y partículas suspendidas durante las actividades de construcción para proteger la calidad del aire y minimizar afectaciones al entorno. **Descripción:** consiste en el riego periódico de áreas expuestas y patio de maniobras, así como cubrir con lonas los vehículos y materiales susceptibles de generar polvo, con el fin de evitar la dispersión de partículas durante las actividades de obra.	- Registro de ingreso y supervisión de camiones con lonas de cobertura. **Parámetros de eficacia:** - Riego mínimo de 1 vez al día.
P6	**Nombre:** Disminución de ruido **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y Construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** la verificación de maquinaria y vehículos se hará antes de su ingreso a obra y de manera periódica. La supervisión de los niveles de ruido será diaria. **Objetivo:** reducir los niveles de ruido generados por la maquinaria y los vehículos utilizados durante la construcción, para minimizar afectaciones a la población y a la fauna. **Descripción:** consiste en asegurar que toda la maquinaria y vehículos operen en óptimas condiciones mecánicas, cuenten con mantenimiento y verificación vigentes y utilicen silenciadores, con el fin de cumplir los límites de ruido establecidos por la normatividad aplicable.	**Parámetro de cumplimiento:** - Bitácora mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria. **Parámetros de eficacia:** - Cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.
P7	**Nombre:** Delimitación de áreas para el acceso de maquinaria, equipo y materiales **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y Construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** la delimitación se hará previo al inicio de actividades y durante toda la etapa de construcción conforme sea necesario. **Objetivo:** prevenir la afectación innecesaria del suelo, y otros elementos ambientales mediante el control del tránsito de maquinaria y equipo dentro del área del proyecto. **Descripción:** delimitación física y señalización de las rutas de acceso y circulación de maquinaria y equipo, con el fin de restringir su tránsito y evitar impactos fuera de la zona de trabajo. La delimitación podrá realizarse con malla o cinta de advertencia.	**Parámetro de cumplimiento:** - Evidencia fotográfica de la delimitación y señalización de los accesos. **Parámetros de eficacia:** - Instalación de delimitación física de las áreas de trabajo.
P8	**Nombre:** Mantenimiento de vehículos y maquinaria **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y Construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** antes del inicio de actividades se inspeccionarán las condiciones mecánicas y el mantenimiento se hará conforme al número de horas de operación.	**Parámetro de cumplimiento:** - Bitácoras de mantenimiento preventivo y correctivo. **Parámetros de eficacia:** - 100% de maquinaria con mantenimiento preventivo.

	Objetivo: reducir las emisiones atmosféricas, el ruido y el riesgo de fugas mediante el mantenimiento adecuado y la operación eficiente de la maquinaria y equipo utilizados durante la construcción. **Descripción:** verificar que la maquinaria y los vehículos cuenten con mantenimiento preventivo, verificación vehicular vigente y dispositivos de control de emisiones, además de supervisar su correcto funcionamiento para minimizar la generación de contaminantes, ruido y posibles fugas de combustibles o aceites. Adicionalmente, se adquirirá un kit antiderrame para mitigar el impacto de posibles fugas de sustancias.	- Adquisición de kit antiderrame.
P9	**Nombre:** Instalación de señalamientos de seguridad y cuidado del ambiente **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y Construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** previo al inicio de actividades. **Objetivo:** promover la seguridad del personal y la protección ambiental mediante la instalación de señalización informativa y preventiva dentro del área del proyecto. **Descripción:** colocar señalamientos de seguridad, tránsito, manejo de residuos, uso de equipo de protección personal y protección ambiental en puntos estratégicos del proyecto, con el fin de prevenir accidentes y fomentar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas.	**Parámetro de cumplimiento:** - Evidencia fotográfica de los señalamientos instalados. **Parámetros de eficacia:** - Instalación de señalamientos. - Reposición de señalamientos dañados.
P10	**Nombre:** Estabilización de taludes **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio **Plazo de ejecución:** durante la etapa de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** se aplicará conforme se realicen los cortes y conformación de taludes. Su inspección será después de lluvias o eventos que comprometan su estabilidad. **Objetivo:** prevenir procesos de erosión, desprendimiento de material rocoso, caída de bloques y arrastre de sedimentos en los taludes y frentes de corte generados durante la preparación del sitio y construcción del proyecto. **Descripción:** instalación de sistemas de refuerzo y protección en los taludes, mediante anclas, mallas metálicas y elementos de sujeción, además se complementará con el manejo adecuado de escurrimientos espontáneos y el mantenimiento periódico de los sistemas de estabilización.	**Parámetro de cumplimiento:** - Evidencia fotográfica de la instalación de pernos, anclas, mallas y elementos de sujeción. - Bitácora de inspección y mantenimiento de los sistemas de estabilización. **Parámetros de eficacia:** - Ausencia de desprendimientos significativos de roca o suelo en los taludes intervenidos.
P11	**Nombre:** Medidas de prevención de colisiones de la avifauna **Etapa de aplicación:** Construcción **Plazo de ejecución:** durante la etapa de operación y mantenimiento.	**Parámetro de cumplimiento:** - Bitácora de monitoreo de colisiones de avifauna. **Parámetros de eficacia:**

	Periodicidad de aplicación: Se aplicará permanentemente. **Objetivo:** implementar medidas y técnicas preventivas de colisión de aves y monitorear su eficacia durante la operación del proyecto. **Descripción:** dado que las aves son incapaces de percibir un vidrio como un obstáculo, las ventanas del edificio corresponden al principal foco de atención de esta medida. Por ello, de acuerdo con las características particulares de cada elemento arquitectónico, se propone la aplicación de técnicas que buscan prevenir las colisiones. Entre ellas está la colocación de vidrio con marcadores visuales anticolisión o de baja reflectancia (low-E). Los cristales en barandales y ventanales incluirán marcajes sutiles o películas UV cumpliendo la regla del 2x4. La implementación de áreas verdes y vegetación en el edificio generará la percepción de obstáculo y, a la vez, significará un espacio de descanso para las aves. Finalmente, una vez sea realizada la colocación de los cristales, se aplicará un monitoreo que permitirá determinar el éxito de la medida y posibles puntos de mejora. Este monitoreo consistirá en recorridos en las áreas de ventanales en búsqueda de rastros de colisiones, que deberán realizarse, por lo menos, durante la épocas reproductoras o migratorias.	- Ausencia de colisiones.
Medidas de mitigación		
No. de Medida	**Descripción de la medida**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
M1	**Nombre:** Manejo de Residuos Sólidos Urbanos **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** la instalación de los contenedores será previa al inicio de actividades. La separación y recolección será diaria. **Objetivo:** prevenir la contaminación del suelo y el entorno mediante el manejo adecuado y la disposición correcta de los residuos sólidos urbanos generados durante el proyecto. **Descripción:** instalación de contenedores identificados para la separación de residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios, así como su recolección por una empresa autorizada y disposición final en el relleno sanitario más cercano al proyecto.	**Parámetro de cumplimiento:** - Evidencia fotográfica de los contenedores instalados y rotulados. - Bitácora de recolección. **Parámetros de eficacia:** - Contenedores instalados y señalados en puntos estratégicos. - Ausencia de RSU fuera de contenedores.
M2	**Nombre:** Manejo de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos **Etapa de aplicación:** Preparación del sitio y Construcción **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación.	**Parámetro de cumplimiento:** - Bitácoras de generación, clasificación y almacenamiento de residuos. - Etiquetado y señalización.

	Periodicidad de aplicación: la separación y almacenamiento será diaria conforme a la generación de residuos. Su recolección se hará de acuerdo con el volumen generado y el prestador del servicio. **Objetivo:** prevenir la contaminación del suelo y del agua mediante el manejo, almacenamiento y disposición adecuada de los residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados durante el proyecto. **Descripción:** separación, clasificación y almacenamiento temporal de RME y RP que sean generados en el predio para su recolección y disposición final conforme a la normatividad aplicable y mediante empresas autorizadas. Los RP serán clasificados conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y serán almacenados en el almacén temporal de RP que cumpla con las características establecidas en la legislación aplicable. La recolección de estos residuos será realizada por una empresa autorizada por la SEMARNAT. Los RME serán separados y almacenados en contenedores de 200 litros o en áreas delimitadas y señaladas para dicho fin. Los residuos que no sean valorizados serán llevados a su disposición final en sitios autorizados.	- Manifiestos de entrega, transporte y disposición final de RP. - Comprobantes de recolección de RME. - Autorización de empresa certificada para la recolección. **Parámetros de eficacia:** - Instalación de almacenes temporales y contenedores. - Correcta separación y almacenamiento de los residuos. - Ausencia de residuos no almacenados.
M3	**Nombre:** Jardineras con vegetación nativa **Etapa de aplicación:** Construcción y operación y mantenimiento. **Plazo de ejecución:** Durante la etapa de construcción se establecerán las jardineras y se plantará la vegetación nativa. Durante la operación y mantenimiento se realizarán labores de conservación y reposición de ejemplares cuando sea necesario. **Periodicidad de aplicación:** La instalación y plantación se realizarán durante la construcción. Se verificará periódicamente el estado de la vegetación y se efectuarán riegos, mantenimiento y reposición de ejemplares conforme a sus necesidades. **Objetivo:** Incorporar vegetación nativa en las jardineras del proyecto para favorecer la cobertura vegetal y la adaptación de las especies a las condiciones ambientales locales. **Descripción:** Establecimiento de vegetación nativa en las jardineras previstas para el proyecto, mediante la plantación de especies adecuadas a las condiciones del sitio. Durante la operación y mantenimiento se verificará su estado fitosanitario y supervivencia, y se realizarán las labores necesarias para favorecer su establecimiento y conservación. **Ubicación:** En las jardineras ubicadas dentro del área del proyecto.	**Parámetro de cumplimiento:** - Registro fotográfico de las jardineras establecidas y de la plantación realizada. - Listado de las especies nativas utilizadas y número de ejemplares plantados. - Registro de las actividades de mantenimiento y reposición de ejemplares, cuando corresponda. **Parámetros de eficacia**: - Porcentaje de supervivencia de los ejemplares de vegetación nativa establecidos. - Estado fitosanitario y desarrollo de la vegetación plantada.
M4	**Nombre**: Reubicación de individuos arbóreos **Etapa de aplicación**: Preparación del sitio y construcción. **Plazo de ejecución**: Previo a las actividades que interfieran con la ubicación actual de los individuos seleccionados.	**Parámetros de cumplimiento**: - Registro de los individuos reubicados y de su ubicación de origen y destino.

	Periodicidad de aplicación: Una sola intervención por individuo, con seguimiento posterior para verificar su establecimiento. **Objetivo**: Conservar los individuos de palma susceptibles de reubicación mediante su trasplante a las áreas verdes del proyecto. **Descripción**: Los individuos de palma seleccionados para reubicación se extraerán y trasplantarán en las áreas ajardinadas del proyecto, conforme a las condiciones de espacio y establecimiento de cada ejemplar. La actividad incluirá la preparación de los sitios receptores, la extracción, el traslado y la plantación de los individuos, procurando conservar su integridad y favorecer su adaptación al nuevo sitio.	- Evidencia fotográfica de las actividades de extracción, traslado y plantación. **Parámetros de eficacia:** - Supervivencia y establecimiento de los individuos reubicados, verificados mediante seguimiento posterior.
M5	**Nombre**: Integración arquitectónica con el entorno histórico **Etapa de aplicación**: Construcción. **Plazo de ejecución**: Durante la definición del proyecto arquitectónico y a lo largo de la ejecución de las obras, conforme a las disposiciones aplicables. **Objetivo**: Reducir la alteración de la calidad visual mediante la integración de las características arquitectónicas del proyecto con la imagen urbana del Centro Histórico de Puerto Vallarta. **Descripción**: El diseño arquitectónico y los acabados exteriores del proyecto se ajustarán a las disposiciones aplicables para el área del Fundo Legal y a las condicionantes establecidas por la Secretaría de Cultura de Jalisco en el dictamen técnico correspondiente. Se atenderán los criterios relativos a materiales, colores, texturas, herrería y volúmenes de fachada, con el propósito de favorecer la integración visual de la infraestructura con el entorno histórico protegido.	**Parámetros de cumplimiento**: - Evidencia documental de la atención de las disposiciones y condicionantes establecidas por la Secretaría de Cultura de Jalisco. - Registro fotográfico de los materiales, colores, texturas, herrería y volúmenes de fachada ejecutados. **Parámetros de eficacia**: - Correspondencia entre las características arquitectónicas ejecutadas y los criterios establecidos en el dictamen técnico de la Secretaría de Cultura de Jalisco.
Medidas de compensación		
No. de Medida	**Descripción de la medida**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
C1	**Nombre:** Pozos absorción o infiltración **Etapa de aplicación:** Construcción y operación y mantenimiento **Plazo de ejecución:** durante las etapas de aplicación. **Periodicidad de aplicación:** se realizarán en la etapa de construcción y se revisarán antes y después de temporada de lluvias. **Objetivo:** Favorecer la infiltración del agua pluvial en el predio y compensar las modificaciones al escurrimiento superficial asociadas al proyecto. **Descripción:** Construcción de pozos de infiltración conforme al diseño y ubicación definidos por Vesta, destinados a captar y conducir el agua pluvial hacia el subsuelo. Se verificará que las obras se ejecuten conforme a las especificaciones establecidas y	**Parámetro de cumplimiento:** - Planos o memoria técnica de diseño y ubicación. - Registro de limpieza y desazolve. **Parámetros de eficacia:** - Instalación de los pozos de infiltración.

	que se mantengan libres de obstrucciones para favorecer su funcionamiento. **Ubicación:** Los pozos de infiltración será ubicadas en el interior del predio del proyecto.	
C2	**Nombre**: Rehabilitación del andador y las jardineras **Etapa de aplicación**: Construcción **Plazo de ejecución**: Durante la etapa de construcción, conforme al programa de obra. **Objetivo**: Rehabilitar el andador y las jardineras existentes para restituir sus condiciones de funcionalidad y conservación. **Descripción**: Rehabilitación del andador peatonal y de las jardineras existentes mediante la reparación o reposición de los elementos deteriorados, de acuerdo con las condiciones del sitio y el alcance de los trabajos autorizados. Las actividades se limitarán a las áreas previstas para la rehabilitación, evitando afectaciones fuera de estas superficies. **Ubicación**: En el andador peatonal y las jardineras existentes dentro del área del proyecto.	**Parámetros de cumplimiento:** • Registro fotográfico del estado inicial y de los trabajos de rehabilitación. • Evidencia documental de la ejecución de los trabajos. **Parámetros de eficacia:** • Andador rehabilitado y en condiciones funcionales para el tránsito peatonal. • Jardineras rehabilitadas y en condiciones físicas adecuadas.

Las **Bitácoras de verificación de cumplimiento** a las que se hace referencia en la tabla anterior son presentadas mediante **Anexo IV.2** al presente documento.

IV.4. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL COSTO DE LAS MEDIDAS

Tabla IV.21. Valoración económica de los costos de aplicación de las medidas

Medida	Costo unitario (MXN)	Costo (MXN)	Etapa
Supervisión ambiental	**Costo unitario**	**Costo**	**Preparación y construcción**
Contratación de gerente ambiental	$10,888	$261,312	
Plática de concientización ambiental	—	—	Preparación y construcción
Observación: El costo de esta medida se encuentra incluido en el sueldo del gerente ambiental y de los encargados de obra, responsables de impartir la capacitación.			
Capacitación al personal para la prevención de accidentes	—	—	Preparación y construcción
Observación: El costo de esta medida se encuentra incluido en el sueldo del gerente ambiental contratado.			
Uso de equipo de protección	**Costo unitario**	**Costo**	**Preparación y construcción**
Chaleco de seguridad	$80	$12,400	
Casco de protección	$84	$13,020	
Tapones auditivos	$12	$1,860	

Total		**$27,280**	
Instalación de sanitarios portátiles	**Costo unitario**	**Costo**	**Preparación y construcción**
Renta de sanitarios portátiles	$1,150	$11,500	
Instalación de almacén temporal	—	—	Preparación y construcción
Observación: El costo de esta medida se reporta como incluido en el presupuesto de supervisión ambiental; debe verificarse si comprende materiales e instalación.			
Disminución de polvos	**Costo unitario**	**Costo**	**Preparación y construcción**
Pipa de agua para riegos	$520	$54,080	
Lonas para camiones y material	$1,000	$2,000	
Total		**$56,080**	
Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	—	—	Preparación y construcción
Observación: El costo se encuentra incluido en la inversión inicial mediante la contratación de maquinaria.			
Manejo de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial	**Costo unitario**	**Costo**	**Preparación, construcción y operación**
Contenedores para basura	$1,500	$9,000	
Letrero para contenedor	$90	$540	
Kit antiderrame	$2,662	$2,662	
Almacén temporal de residuos	$20,000	$20,000	
Total		**$32,202**	
Pozos de absorción o infiltración	**Costo unitario**	**Costo**	**Preparación y construcción**
Instalación de pozo	$80,004	$80,004	
Instalación de señalamientos	**Costo unitario**	**Costo**	**Preparación y construcción**
Letreros de seguridad	$800	$1,600	
Letreros de velocidad máxima	$150	$750	
Total		**$2,350**	
Rehabilitación del andador y las jardineras	$850/m²	Pendiente	Construcción
Total por implementación de medidas cuantificadas		**$470,728**	

IV.5. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES

Durante la evaluación ambiental del proyecto no se identificaron impactos con significancia significativa ni efectos sinérgicos. Se identificaron ocho impactos de carácter acumulativo, derivados de su interacción con las afectaciones ambientales existentes en la Región Ecológica, de los cuales seis corresponden a la etapa de preparación del sitio y dos a la etapa de construcción.

Asimismo, se identificó un impacto residual asociado con la alteración de la calidad visual del paisaje por la construcción de la edificación, cuya significancia es de 0.60 (perceptible). Este efecto permanecerá durante la vida útil del proyecto, aun con la aplicación de las medidas de integración paisajística propuestas.

Los impactos acumulativos y el impacto residual se presentan en la Tabla IV.22, junto con sus respectivas valoraciones de significancia. Los impactos acumulativos y el residual se enlistan con su significancia en la siguiente tabla.

Tabla IV.22. Impactos ambientales acumulativos

Actividad	Componente	Acción o indicador de impacto ambiental	Impacto ambiental	Significancia	Repercusión
Instalación de obras provisionales	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.26**	Acumulativo
Demolición de la infraestructura	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.49**	Acumulativo
Cortes y rellenos	Aire	Generación de polvos	Contaminación del aire	**0.40**	Acumulativo
	Suelo	Exposición del suelo	Erosión del suelo	**0.49**	Irreversible
	Paisaje	Modificación del relieve	Alteración del paisaje	**0.43**	Acumulativo
Contención de taludes	Suelo	Exposición del suelo	Erosión del suelo	**0.44**	Irreversible
Nivelación del terreno	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.36**	Acumulativo
Manejo de maquinaria - Etapa de Preparación	Aire	Emisiones de gases de efecto invernadero	Alteración de la calidad del aire	**0.40**	Acumulativo
Instalación de obras provisionales	Aire	Generación de polvos y partículas suspendidas	Contaminación del aire	**0.26**	Acumulativo
	Agua	Consumo de agua	Disminución de disponibilidad	**0.40**	Acumulativo

Construcción de obra civil	Paisaje	Implementación de estructura	Alteración de la calidad visual	0.60	Residual

A continuación, se presenta un análisis de la manera en que se suman los impactos del proyecto con aquellos existentes en la región ecológica y las medidas propuestas para mitigar los impactos.

Tabla IV.23. Análisis de impactos acumulativos y medidas de mitigación

Impacto ambiental	Manera en que los impactos se acumulan	Medidas propuestas
Alteración de la calidad visual	La implementación de infraestructura urbana y edificaciones en áreas con paisaje natural ha influenciado en la degradación del paisaje en la zona costera de la RE. El proyecto contribuirá a esta degradación por la implementación de su edificación, sin embargo, el impacto no es de carácter significativo al plantearse la construcción en una zona ya urbanizada donde la mayor parte de los elementos paisajísticos naturales ya se han perdido.	-Gestión y obtención del Dictamen Técnico de Patrimonio Cultural (Anexo I.8 Viabilidad Secretaría de Cultura)
Contaminación del aire	La ejecución de obras de infraestructura y edificaciones en la Región Ecológica ha contribuido a la emisión de partículas suspendidas y gases contaminantes, principalmente por el movimiento de materiales, la operación de maquinaria y la circulación vehicular. El proyecto contribuirá temporalmente a estas emisiones durante las etapas de preparación del sitio y construcción, particularmente por las actividades de demolición, movimiento de tierras y operación de maquinaria. No obstante, su contribución será localizada y estará sujeta a la aplicación de las medidas de prevención y mitigación previstas.	-Habilitación de jardineras con vegetación nativa -Rehabilitación del andador y las jardineras
Erosión del suelo	La urbanización y el desarrollo de infraestructura en la Región Ecológica han modificado las condiciones naturales del suelo y favorecido su exposición a procesos erosivos en las superficies desprovistas de cobertura vegetal. El proyecto contribuirá a este efecto durante las actividades que impliquen remoción o exposición del suelo; sin embargo, su alcance será localizado y estará condicionado por la superficie intervenida y las medidas de control implementadas.	-Establecimiento de jardineras con vegetación nativa -Estabilización de taludes
Disminución de disponibilidad de agua	El consumo de agua potable para satisfacer las necesidades de los usuarios del edificio se acumula con el volumen de agua que ya es utilizado en los desarrollos de la zona urbana y turística de la RE. A largo plazo, esto disminuye el volumen de agua disponible para el aprovechamiento urbano, por lo que deberán implementarse medidas para compensar el consumo hídrico del edificio.	-Implementación de pozos de absorción o infiltración. -Habilitación de jardineras con vegetación nativa -Rehabilitación del andador y las jardineras

IV.6. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La delimitación del Área de Influencia (AI) del Proyecto Torre Perse se basó en el alcance potencial de los impactos asociados con la generación de polvo y ruido durante las etapas de preparación del sitio y construcción, considerando el entorno urbano y la presencia de receptores sensibles.

Con estos criterios, se generó un buffer de 300 m alrededor del polígono del Área del Proyecto (AP), mediante herramientas de análisis espacial en ArcGIS®, con apoyo de cartografía digital y Google Earth Pro®.

Plano IV.1. Delimitación del Área de Influencia para el proyecto Torre Perse

