



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0034/04/21**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, domicilio particular y número de teléfono celular de persona física en página 10.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA-10-2021-SIPOT-2T-ART69, en la sesión celebrada el 15 de julio de 2021.

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_10\\_2021\\_SIPOT\\_2T\\_ART.69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_10_2021_SIPOT_2T_ART.69.pdf)

VI. **Firma de titular:**

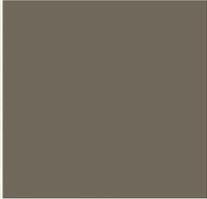
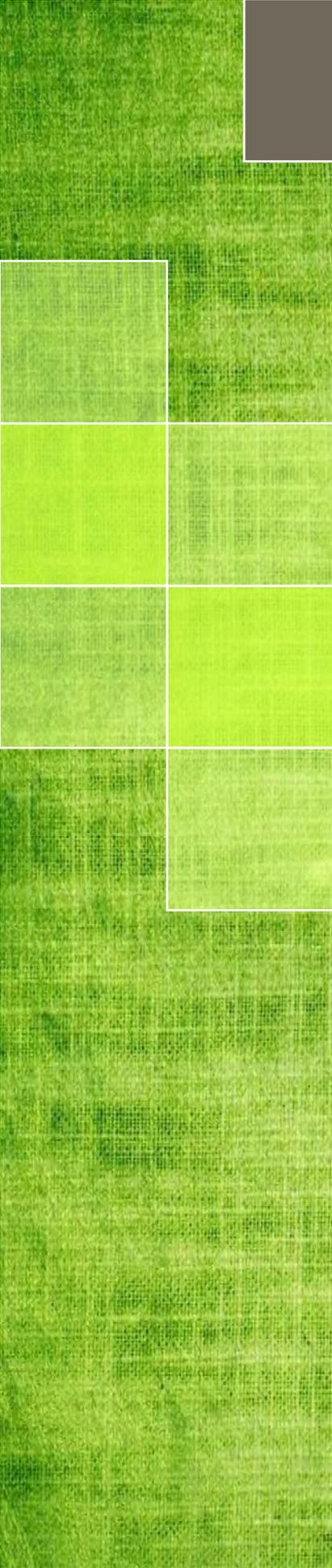
**Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.**

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales<sup>1</sup>; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". \*

\*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.





# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## MODALIDAD PARTICULAR

UBICACIÓN: Supermanzana 86, Manzana 02, Lote 17, Av. López Portillo,  
Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

PROYECTO:

**EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17**

PROMOVENTE:  
LORENZA CONCEPCIÓN  
LÓPEZ CARRERA

ABRIL, 2021







## ÍNDICE

<b>I</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>I-1</b>
I.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....	I-1
I.1.1	Nombre del proyecto .....	I-1
I.1.2	Ubicación del proyecto .....	I-1
I.1.3	Antecedentes del proyecto .....	I-3
I.1.4	Duración del proyecto.....	I-3
I.1.5	Presentación de la documentación legal.....	I-3
I.2	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	I-3
I.2.1	Nombre o razón social .....	I-3
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	I-4
I.2.3	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	I-4
I.3	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO .....	I-4
I.3.1	Nombre del responsable técnico del estudio .....	I-4
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	I-4
I.3.3	Dirección del responsable técnico del estudio .....	I-4
<b>II</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>II-1</b>
II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	II-1
II.1.1	Naturaleza del proyecto .....	II-1
II.1.2	Selección del sitio .....	II-7
II.1.3	Ubicación y dimensiones del proyecto .....	II-7
II.1.4	Inversión requerida.....	II-9
II.1.5	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	II-9
II.1.6	Dimensiones del proyecto.....	II-10
II.1.7	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.....	II-15
II.1.8	Programa general de trabajo.....	II-15
II.2	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	II-17
II.2.1	Representación gráfica local.....	II-17
II.3	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN .....	II-20
II.3.2	Etapa de operación y mantenimiento .....	II-31
II.3.3	Descripción de obras asociadas al proyecto .....	II-35
II.3.4	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	II-35
<b>III</b>	<b>VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO .....</b>	<b>III-1</b>
III.1	ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.....	III-1
III.1.1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) .....	III-1
III.1.2	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. ....	III-3
III.1.3	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos .....	III-6
III.1.4	Ley General de Vida Silvestre .....	III-8
III.1.5	Ley General de Bienes Nacionales.....	III-15
III.2	PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	III-16

III.2.1	<i>Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)</i> .....	III-16
III.2.2	<b>PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO.</b> ....	III-38
	<i>Criterios específicos para el recurso agua</i> .....	III-51
	<i>Criterios específicos para el recurso suelo y subsuelo</i> .....	III-54
	<i>Criterios específicos para los recursos flora y fauna</i> .....	III-56
	<i>Criterios específicos para el recurso paisaje</i> .....	III-59
III.3	<b>DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS</b> .....	III-64
III.3.1	<i>Áreas naturales protegidas</i> .....	III-64
III.3.2	<i>Regiones prioritarias</i> .....	III-66
III.4	<b>NORMAS OFICIALES MEXICANAS</b> .....	III-74
III.4.1	<i>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996</i> .....	III-74
III.4.2	<i>Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996</i> .....	III-74
III.4.3	<i>Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997</i> .....	III-74
III.4.4	<i>Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003</i> .....	III-75
III.4.5	<i>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010</i> .....	III-92
III.4.6	<i>Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011</i> .....	III-92
III.5	<b>PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)</b> .....	III-92
<b>IV</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL</b> .....	<b>IV-1</b>
IV.1	<b>DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA</b> .....	IV-1
IV.2	<b>CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DEL SISTEMA AMBIENTAL</b> .....	IV-6
IV.2.1	<i>Medio abiótico</i> .....	IV-6
IV.2.2	<i>Medio biótico</i> .....	IV-20
IV.2.3	<i>Medio Socioeconómico</i> .....	IV-25
IV.2.4	<i>Paisaje</i> .....	IV-29
<b>V</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	<b>V-1</b>
V.1	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS</b> .....	V-2
V.1.1	<i>Indicadores de impacto</i> .....	V-3
V.1.2	<i>Criterios y metodologías de evaluación</i> .....	V-3
V.1.3	<i>Identificación de las acciones que pueden causar impactos al ambiente</i> .....	V-7
V.1.4	<i>Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles a recibir impactos</i> .....	V-10
V.1.5	<i>Matriz de impactos</i> .....	V-16
V.1.6	<i>Caracterización de los impactos</i> .....	V-18
V.2	<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS</b> .....	V-20
V.2.1	<i>Preparación del sitio</i> .....	V-20
V.2.2	<i>Construcción</i> .....	V-27
V.2.3	<i>Operación y mantenimiento</i> .....	V-33
V.2.4	<i>Valoración de los impactos</i> .....	V-37
V.2.5	<i>Conclusiones</i> .....	V-38
<b>VI</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	<b>VI-1</b>

VI.1	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	VI-1
VI.2	IMPACTOS RESIDUALES.....	VI-16
VI.3	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	VI-16
VI.4	SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).....	VI-17
VI.5	INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS .....	VI-19
<b>VII</b>	<b>PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>VII-1</b>
VII.1	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO .....	VII-6
VII.1.1	<i>Escenario sin proyecto obtenido con la metodología de MCD.....</i>	VII-9
VII.2	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO .....	VII-10
VII.2.1	<i>Escenario con proyecto obtenido con la metodología de MCD .....</i>	VII-11
VII.3	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	VII-13
VII.4	PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	VII-15
VII.5	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	VII-17
VII.6	CONCLUSIONES.....	VII-18
<b>VIII</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>VIII-1</b>
VIII.1	CARTOGRAFÍA.....	VIII-1
VIII.2	FOTOGRAFÍAS .....	VIII-1
VIII.3	VIDEOS.....	VIII-2
VIII.4	OTROS ANEXOS .....	VIII-2
VIII.5	MEMORIAS .....	VIII-2
VIII.5.1	<i>Metodología de Evaluación de Impacto .....</i>	VIII-2
VIII.5.2	<i>Metodología propuesta .....</i>	VIII-4
VIII.5.3	<i>Identificación de las acciones del proyecto que pueden causar impactos .....</i>	VIII-4
VIII.5.4	<i>Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles a recibir impactos..</i>	VIII-5
VIII.5.5	<i>Identificación, descripción y valoración de impactos potenciales.....</i>	VIII-7
VIII.5.6	<i>Medidas de prevención y/o corrección de impactos potenciales.....</i>	VIII-12
VIII.5.7	<i>Valoración cuantitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados</i>	VIII-13
VIII.6	BIBLIOGRAFIA .....	VIII-1

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

---

## I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### I.1.1 Nombre del proyecto

Edificio Departamentos Lote 17

### I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra en la Supermanzana 86, Manzana 2, Lote 17, sobre la avenida José López Portillo por la zona conocida como Puerto Juárez en la ciudad de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez dentro del Estado de Quintana Roo (**Figura I:1**).



Figura I:1. Ubicación del proyecto Edificio Departamentos Lote 17.

### **I.1.3 Antecedentes del proyecto**

El proyecto Edificio Departamentos Lote 17, es un proyecto nuevo, por lo que no cuenta con un historial de autorización ni proyectos ejecutivos anteriores a los que se establecen del actual procedimiento en materia de evaluación de impacto ambiental.

### **I.1.4 Duración del proyecto**

Se contempla una duración de 5 años para la preparación de sitio y construcción. La vida útil del proyecto será de 90 años, este tiempo es aproximado ya que considerado un mantenimiento adecuado el periodo de tiempo puede ser indefinido.

### **I.1.5 Presentación de la documentación legal**

Se anexa a la Presente Manifestación de Impacto ambiental:

Copia certificada de la escritura pública 8,976 de fecha 17 de septiembre de 2020 ante el Licenciado Javier Jesús Rivero Ramírez, Notario Público Titular de Notaría Pública número Cincuenta y Dos, de la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, donde la señora María Isabel Riveroll Mendoza otorga por su propio y personal derecho los poderes de Generales para Pleitos y Cobranzas, Poder General para Actos de Administración, Actos de Dominio, para suscribir Títulos y Celebrar Operaciones de Crédito a la señora Lorenza Concepción López Carrera.

Copia certificada de la escritura pública 8,951 de fecha 4 de septiembre de 2020 ante el Licenciado Javier Jesús Rivero Ramírez, Notario Público Titular de Notaría Pública número Cincuenta y Dos, de la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, que acredita el registro de la propiedad denominada como Lote 17 ubicado en Cancún, Quintana Roo, Supermanzana 86, Manzana 02.

Copia certificada de Identificación oficial de la Sra. Lorenza Concepción López Carrera.

## **I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

### **I.2.1 Nombre o razón social**

Lorenza Concepción López Carrera por su propio derecho y en representación de la Sra. María Isabel Riveroll Mendoza.

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

[REDACTED]

### **I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

[REDACTED]  
[REDACTED]

## **I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO**

### **I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio**

SYLVATICA S.C

### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

SYL971007KF8

Se anexa copia RFC del responsable a la presente Manifestación de Impacto Ambiental

### **I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio**

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]@syvatica.com.mx.

## II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en la construcción de un edificio con 12 departamentos, un sótano y un piso con áreas de uso común, en un predio con un área de 546.76m<sup>2</sup>, el cual se ubica en la Supermanzana 86, Manzana 2, Lote 17, sobre la avenida José López Portillo por la zona conocida como Puerto Juárez en la ciudad de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez dentro del Estado de Quintana Roo.

El proyecto corresponde a la actividad económica clasificada con el número 236,112 del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México (SCIAN 2018), descrita como <<unidades económicas dedicadas principalmente a la construcción de vivienda multifamiliar (viviendas que están separadas por paredes de piso a techo o por un entrepiso), como condominios y departamentos. Puede tratarse de trabajos nuevos, ampliaciones, remodelaciones, mantenimiento o reparaciones de vivienda multifamiliar. Incluye también: unidades económicas dedicadas principalmente a la construcción operativa de vivienda multifamiliar (construcción de edificaciones por cuenta propia y en terrenos propios para luego ser vendidas), y al montaje en el sitio de casas prefabricadas multifamiliares>>. Se trata específicamente de una construcción nueva de un edificio de departamentos para uso habitacional y contará con los servicios básicos de energía eléctrica, agua potable, drenaje pluvial y sanitario, telefonía fija y telefonía móvil; así como cajones de estacionamiento.

Con referencia a la legislación ambiental, el proyecto corresponde a la fracción novena (IX) del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, debido a que consiste en un inmueble con 12 departamentos, que se pretende establecer en un predio que se encuentra contiguo al mar, motivo por el cual se considera que se encuentra dentro de la categoría de desarrollo inmobiliario que afecte los ecosistemas costeros, tal como se menciona en su fracción IX. Para fundamentar que se trata de un ecosistema costero, así como lo menciona el artículo 3 en la fracción XIII Bis de la LEGEEPA.

Con respecto al Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la LGEEPA, se menciona en el Artículo 5, inciso Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

El proyecto consiste en la construcción y operación de un edificio cercano a un sistema costero el cual comprende un edificio constituido por doce departamentos, por lo que dicho concepto de obra está contenido en la fracción en comento. Por la razón anterior, esta Manifestación de Impacto Ambiental se presenta con el fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de esta forma dar cumplimiento a lo establecido.

#### ***II.1.1.1 Objetivo general***

Ofrecer al consumidor una opción de unos departamentos habitacionales en donde se encuentre inmerso en un entorno natural y preservado de la mano de una adecuada gestión que permita un retorno de inversión a 5 años para posteriormente mantener un nivel de rentabilidad del 20%, manteniendo como eje rector de la gestión ambiental:

1. El evitar impactos no deseables mediante una adecuada gestión ambiental de las obras y actividades.
2. Aplicar medidas de corrección o compensación para aquellos impactos que no puedan ser evitados.
3. Establecer un sistema de control que llevará a cabo el seguimiento de la evolución de los impactos ambientales provocados por el proyecto.

#### ***II.1.1.2 Distribución espacial de obras y/o actividades principales***

El proyecto se distribuye de la siguiente manera:

En resumen, el proyecto se desarrolló de la siguiente manera:

1. Sótano: Estacionamiento, estacionamiento de bicicletas, cuarto de insumos de lavandería, lavandería, bodega, cuartos de maquinaria donde se contempla, planta de tratamiento y cuarto de basura.
2. Nivel planta baja: Estacionamiento, vigilancia, baño y espacio para empleados, cocineta, lobby, oficina, GYM, terraza, jardineras y alberca.
3. Nivel 1 al 6: Departamentos
4. Roof Top: Cocineta, Baño

A continuación, se describe los conceptos de obra:

### **1. Sótano**

El sótano contiene estacionamiento para 8 autos, estacionamiento para bicicletas, lavandería, área de insumos de lavandería, bodega, cuartos de maquinaria de la cual una será destinada para una planta de tratamiento, área de aires e instalaciones, dos espacios de ductos y elevador.

El sótano tiene una construcción total de 347.57 m<sup>2</sup>.

El estacionamiento para autos cuenta con 8 cajones de estacionamiento estratégicamente distribuidos para evitar accidentes, se tiene un área de lavado para los residentes de los departamentos, así como un espacio para insumos de lavandería, se tendrá una bodega para resguardar herramientas o insumos para actividades de mantenimiento, el pasillo dirige a los cuartos de máquinas, planta de tratamiento, escaleras, estacionamiento de bicicletas, elevador y ductos. Los cuartos de maquinaria son 3, de las cuales uno será usado como planta de tratamiento de aguas residuales, otro cuarto será para uso de trabajadores de mantenimiento y el ultimo para cuarto de basura, el estacionamiento de bicicletas será para uso de los residentes, existirá un cubículo para aires acondicionados e instalaciones, los ductos serán usados para transporte de basura o residuos sólidos urbanos, para subir y bajar de niveles se tienen las escaleras y el elevador (**Figura II:1**).

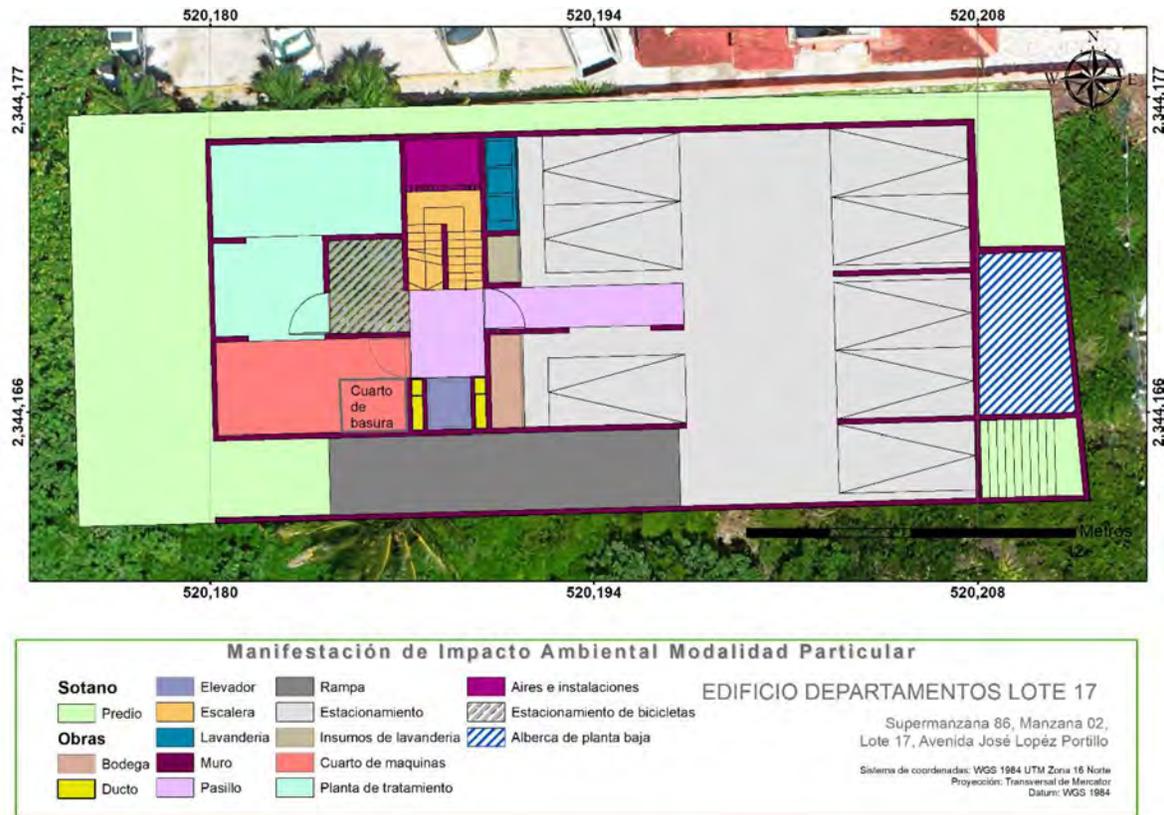


Figura II:1. Conceptos de obra presentes en el Sótano.

**2. Nivel planta baja:** Estacionamiento, vigilancia, baño y espacio para empleados, cocineta, lobby, oficina, GYM, terraza, jardineras, y alberca.

En este nivel se encuentra primeramente el estacionamiento al aire libre con 4 cajones. Se tiene un lobby y una oficina, un área de vigilancia además de baño y área de empleados, se tendrá una bodega de cosas limpias denominada vend. mach

Se dispondrá de dos áreas comunes la primera es una cocineta con un lugar libre para consumir y preparar alimentos de los cuales contarán con baños; la segunda área común es un gimnasio. Se tendrá un deck o plataforma que dirigirá a la alberca. **(Figura II:2).**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
 PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

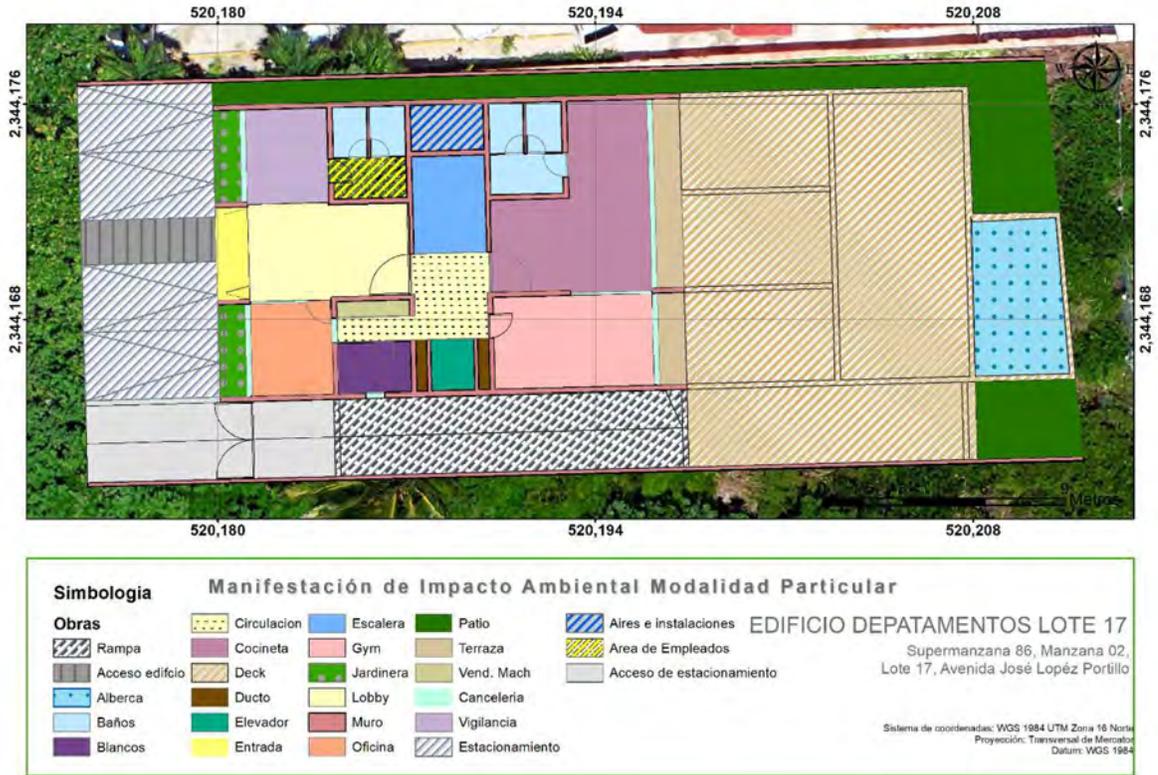


Figura II:2. Conceptos de obra presentes en la Planta baja.

**3. Nivel 1 al 6: Departamentos**

Se realizarán un total de 12 departamentos distribuidos en los 6 niveles de los cuales cada nivel contiene un total de dos departamentos.

Cada departamento contiene 2 habitaciones de las cuales cada una tiene un closet y el acceso a un baño privado, bodega, cocina, sala y comedor **(Figura II:3)**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
 PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

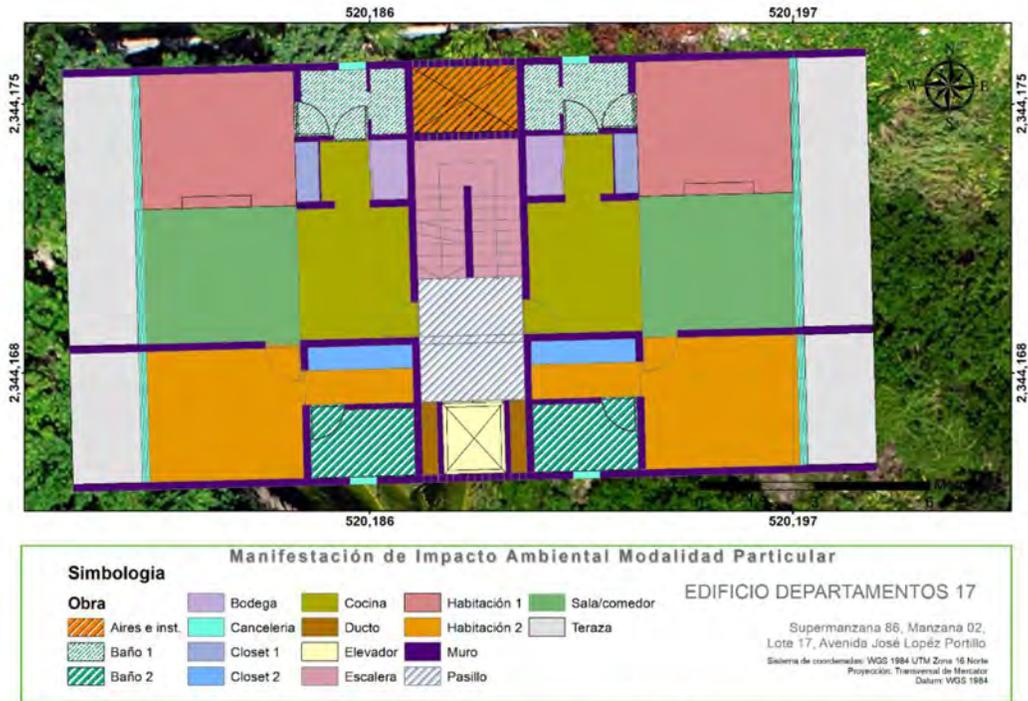


Figura II:3. Conceptos de obra presentes en los Departamentos.

De igual forma, la azotea se adecuará para tener un “Roof top” el cual podrá ser usado por los habitantes del departamento. Tendrá una cocineta, un baño y jardineras y será un área de uso común (Figura II:4).

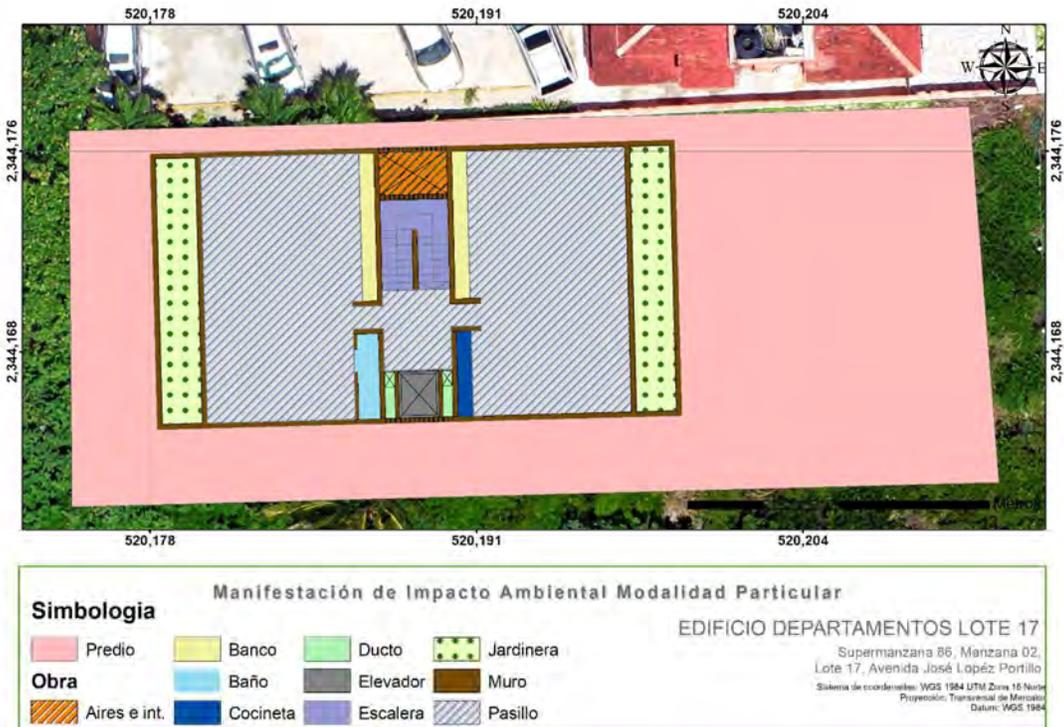


Figura II:4. Conceptos de obra presentes en el Roof Top

## II.1.2 Selección del sitio

El promotor es el propietario del terreno del cual se pretende llevar a cabo el proyecto, por lo que en primer juicio para la selección del sitio para la realización del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17” es que el promovente cuenta con el título de propiedad del predio.

En segundo término, del predio establecido en la Supermanzana 86, manzana 2, lote 17 se tiene que el uso de suelo es Mixto Corredor Secundario (MCs) según lo establecido por parte del Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo vigente desde el año 2018 al 2030.

Este uso de suelo permite la construcción de un máximo de 8 niveles lo que equivale a 28 m de altura, de los cuales solo se pueden realizar un máximo de 14 departamentos, es decir que la altura máxima entre pisos es de 3.5m. En este predio se llevará a cabo solo 12 departamentos que estarán situados dentro de los 7 niveles que se pretenden construir.

Por otro lado, la selección del terreno original por el magnífico paisaje ya que se encuentra dentro de un entorno bastante privilegiado ya que se aprecia desde el terreno la colindancia costera y al Mar Caribe.

El edificio con departamentos que se propone tendría una vista atractiva desde los departamentos hacia el Mar Caribe y sus playas blancas, además de total acceso a ellas, además del admirable diseño arquitectónico lo cual le dará una gran imagen al predio.

La zona donde ubicara el proyecto cuenta con todos los servicios públicos, además por la zona donde se encuentra el predio goza de ser bastante privilegiado ya que cuenta con una alta demanda y plusvalía, debido al alto crecimiento que tiene la ciudad de Cancún y su alta demanda turística.

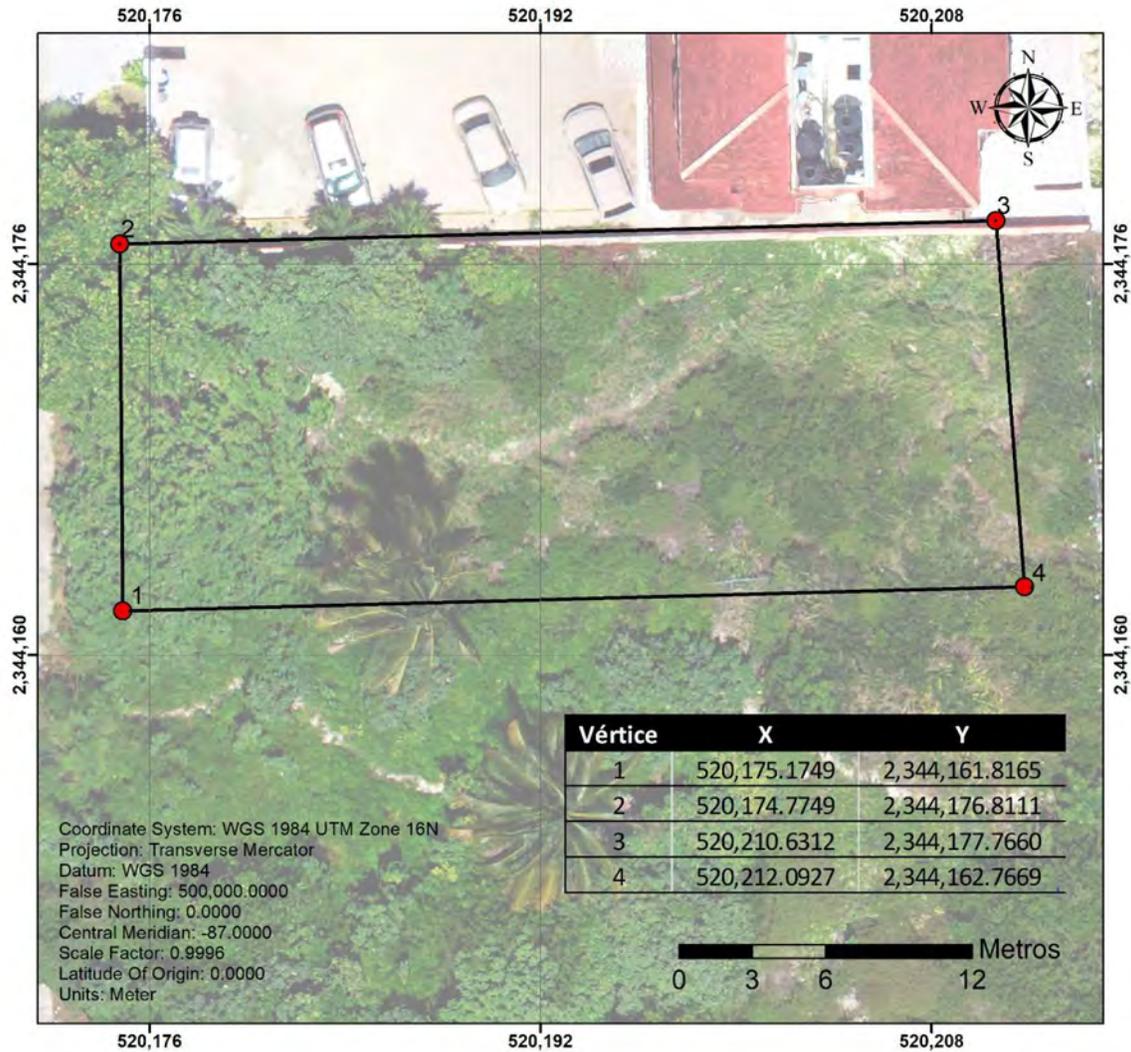
## II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica con dirección en la supermanzana 86, manzana 2, lote 17, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Las medidas y colindancias del proyecto son las siguientes: Norte con 34.86 m colindante con el Lote 18, el sur con 36.93 m con lote 16, este con 15.07m colindante con Zona Federal Marítimo Terrestre y al oeste con 15m con carretera Cancún a Punta Sam o conocida como la AV. José López Portillo, con una superficie total de 546.76m<sup>2</sup>.

En la **Figura II:5** se muestra el mapa de ubicación del proyecto. En el **Cuadro II:1**, se presentan las coordenadas que delimitan.

**Cuadro II.1. Vértices que definen los polígonos que conforman el proyecto.**

ID	X	Y
1	520,212.0927	2,344,162.7669
2	520,175.1749	2,344,161.8165
3	520,174.7749	2,344,176.8111
4	520,210.6312	2,344,177.7660
5	520,212.0927	2,344,162.7669



**Figura II.5. Ubicación física del predio del proyecto "Edificio Departamentos Lote 17".**

## II.1.4 Inversión requerida

El proyecto requiere una inversión aproximada de un 15, 500,000.00 pesos los cuales están divididos para las etapas de construcción y mano de obra del proyecto.

## II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto está urbanizada, colinda con la avenida José López Portillo una de las avenidas más importantes de la ciudad de Cancún, además de tener colindancia con proyectos que son similares a la que se propone realizar.

La zona del predio cuenta con los servicios básicos como, la línea telefónica, eléctrica, agua potable, alcantarillado, banqueta, servicio de internet, alumbrado público, calles y vialidades pavimentadas, así como también la facilidad de las vías generales de comunicación ya sea marítima, terrestre o aérea.

Esta zona cuenta con infraestructura turística y residencial, además de tener cerca comercios, escuelas, servicios recreativos, etc.

Los servicios de energía eléctrica que se requerirán en el proyecto se tendrán de manera renovable, ya que para obtener energía eléctrica se abastecerán por parte de CFE, sin embargo, se instalarán paneles solares para ayudar a la energía eléctrica de

Para el servicio de agua se tendrá a través del servicio de AGUAKAN, para darle un tratamiento adecuado se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales.

Se enlistan en el **Cuadro II:3** los servicios requeridos y la disponibilidad de los servicios básicos requeridos para el desarrollo del proyecto, como: vías de acceso, agua potable, energía eléctrica y drenaje.

*Cuadro II:3. Disponibilidad de servicios básicos y de servicios de apoyo.*

<i>Servicios requeridos</i>	<i>Disponibilidad</i>	<i>Nombre</i>
<i>Vía de acceso</i>	Si	Avenida José López Portillo
<i>Agua potable</i>	Si	Se cuenta con el 100% de suministro de agua potable en la zona de Puerto Juárez
<i>Energía eléctrica</i>	Si	Suministro a partir de la CFE y un sistema solar fotovoltaico.
<i>Drenaje</i>	Si	Planta de tratamiento dentro del proyecto
<i>Líneas telefónicas</i>	Si	Todas las líneas telefónicas existentes en la zona (Telmex, Telcel, Movistar, entre otras)

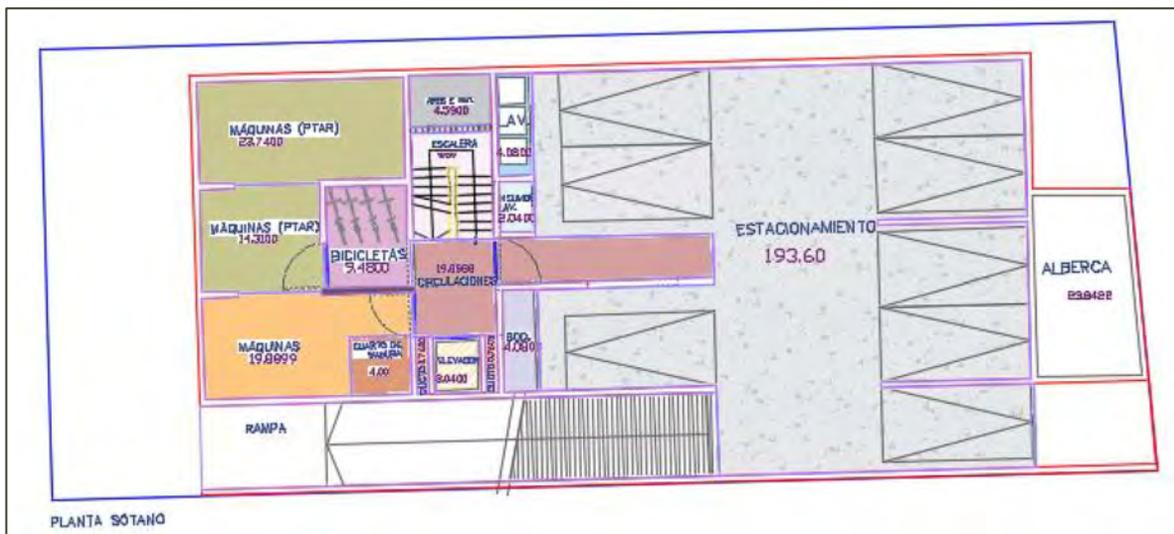
## II.1.6 Dimensiones del proyecto

El terreno tiene un área de  $546.76m^2$  en el cual se realizará la construcción de un edificio de 24.07 m de altura a partir del nivel del sótano, el edificio consiste de un sótano, una planta baja, 6 pisos de departamentos y una terraza.

El primer nivel estará destinado para áreas comunes, baños, oficina y vigilancia, los seis niveles se estarán destinados para los departamentos de los cuales se tendrán 2 departamentos por nivel.

En el Roof Top se utilizará para convivencia al aire libre de los habitantes, se contará con baño, cocineta, bancos para sentarse y se pretende que en el techo se instalarán paneles solares que tendrán como función proveer electricidad al predio.

La **Figura II:6** nos muestra el plano de sótano y cómo están distribuidos los conceptos de obra.



*Figura II:6. Plano de sótano con la distribución de conceptos de obra*

En el **Cuadro II:2** se describe los conceptos de obras y superficies correspondientes para el área denominada como sótano.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
 PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

**Cuadro II:2. Superficie de conceptos de obra del Sótano**

Conceptos de obra	Superficie (m <sup>2</sup> )
Máquinas (PTAR)	23.74
Máquinas (PTAR)	14.31
Máquinas	19.88
Cuarto de basura	4.00
Bicicletas	9.48
Escalera	9.72
Pasillo	19.89
Elevador	3.04
Ducto	0.76
Ducto	0.76
Bodega	4.08
Lavandería	4.08
Insumos de lavandería	2.04
Estacionamiento	193.59
Aires e instalaciones	4.59
Alberca	23.84
Muro	30.54
<b>Total de construcción</b>	<b>347.57</b>

La **Figura II:7** nos muestra el plano de planta baja y cómo están distribuidos los conceptos de obra.



**Figura II:7. Plano de planta baja con la distribución de conceptos de obra.**

En el **Cuadro II:3** se describe los conceptos de obras y superficies correspondientes para la planta baja.

**Cuadro II:3. Superficie de conceptos de obra de la planta baja**

<b>Planta baja</b>	<b>Superficie</b>
Jardinera	4.08
Jardinera	4.08
Acceso	4.08
Vigilancia	10.55
Área de empleados	4.19
Baños de empleados	5.13
Lobby	20.81
Oficina	10.29
Vend. Mach	1.62
Blancos	5.13
Circulaciones	11.55
Escalera	9.72
Aires e instalaciones	4.59
Baños	9.36
Cocinetas	32.31
Gym	20.58
Terraza	3.74
Terraza	7.70
Elevador	3.04
Ducto	0.76
Ducto	0.76
Muro	16.23
Alberca	23.84
Estacionamiento	50.00
Acceso a edificio	8.26
Deck	145.58
Acceso a estacionamiento	18.67
Rampa	52.08
<b>Total</b>	<b>488.73</b>

La **Figura II:8** nos muestra el plano de los departamentos y de cómo están distribuidos los conceptos de obra.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
 PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17



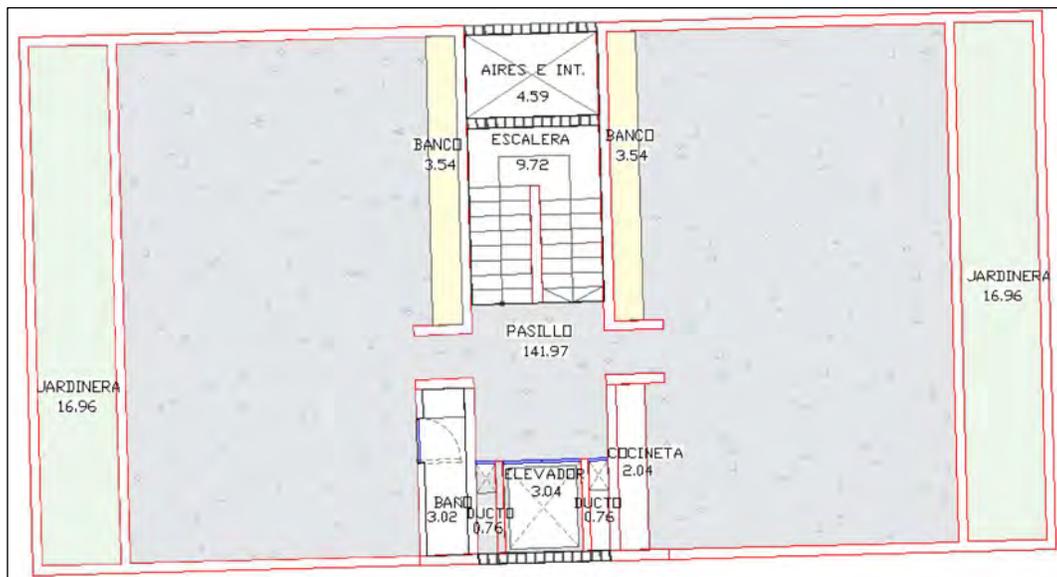
Figura II:8. Plano de los departamentos con la distribución de conceptos de obra.

Así mismo, en el **Cuadro II:4** se describe los conceptos de obras y superficies correspondientes para las plantas de los departamentos.

**Cuadro II:4. Superficie de conceptos de obra los departamentos**

Conceptos de obra	Superficie (m <sup>2</sup> )
Terraza	13.30
Terraza	13.30
Terraza	6.46
Terraza	6.46
Habitación 1 con closet	15.37
Habitación 1 con closet	15.37
Baño 1	4.71
Baño 1	4.71
Sala/comedor	14.44
Sala/comedor	14.44
Cocina con bodega	13.71
Habitación 2 con closet	18.26
Habitación 2 con closet	18.26
Baño 2	4.81
Baño 2	4.81
elevador	3.04
Ducto	0.76
Ducto	0.76
Escalera	9.72
Aires e instalaciones	4.59
Pasillo	8.64
Muro	33.96
<b>Total</b>	<b>229.90</b>

La **Figura II:9** nos muestra el plano del Roof Top y cómo están distribuidos los conceptos de obra.



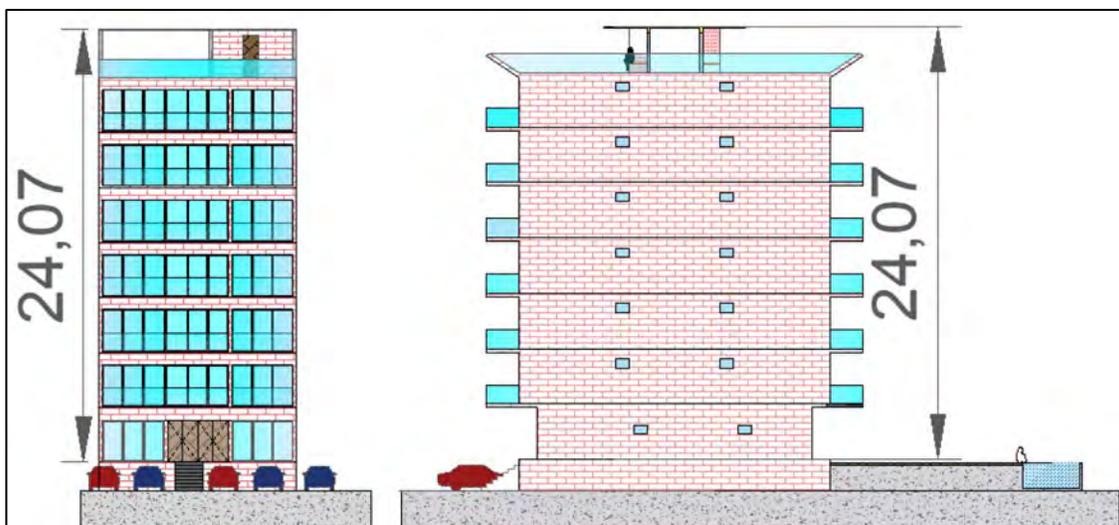
*Figura II:9. Plano del Roof Top con la distribución de conceptos de obra*

De igual forma, en el **Cuadro II:5** se describe los conceptos de obras y superficies correspondientes del Roof Top.

*Cuadro II:5. Superficie de conceptos de obra Roof top.*

Conceptos de obra	Superficie (m <sup>2</sup> )
Jardinera	16.96
Jardinera	16.96
Baño	3.02
Cocineta	2.04
Elevador	3.04
Ducto	0.76
Ducto	0.76
Escalera	9.72
Banco	3.54
Banco	3.54
Aires e instalaciones	4.59
Pasillo	141.97
Muro	23.00
<b>Total</b>	<b>229.9</b>

En la **Figura II:10** se muestra a manera el corte longitudinal y transversal del proyecto. En la figura se puede observar la altura del edificio la cual consta de 24.7 metros contando la altura del Roof Top.



*Figura II:10. Corte longitudinal y transversal del proyecto con altura total*

### II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias

El predio propuesto para el desarrollo de departamentos denominado Edificio Departamentos Lote 17, corresponde a un predio urbano, que de acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo vigente desde el año 2018 al 2030, el terreno propuesto para el desarrollo del proyecto cuenta con un uso del suelo Mixto Corredor Secundario (MCs); acorde a lo mencionado la esta zonificación posibilita el establecimiento de apartamentos, villas, oficinas y comercios, en este proyecto se pretende la realización de departamentos la cual no incumple con el uso de suelo que se mencionan con anterioridad.

Acorde a la información del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (POELMBJ), el proyecto denominado “Edificio Departamentos Lote 17”, se sitúa en la Unidad de Gestión Ambiental número 21 (UGA 21), a la cual pertenece a la “Zona Urbana de Cancún”, a la cual le corresponde la Política de Ordenamiento Ecológico de “Aprovechamiento Sustentable”, como Recursos y Procesos Prioritarios se tiene el de “Suelo y cobertura vegetal”.

Este predio no ha tenido usos previos con anterioridad, por lo tanto, se considera como un proyecto nuevo.

### II.1.8 Programa general de trabajo

Una vez obtenidos todos los permisos, licencias y autorizaciones se estima una duración de tres años, para la conclusión de la obra (**Cuadro II:6**).

Cuadro II:6. Programa general de trabajo

Etapas		AÑOS											
		1	2	3	4	5							
		SEMESTRE											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>Preparación</b>	Delimitado												
	Remoción de vegetación												
	Excavación												
	Nivelación y compactación												
<b>Construcción</b>	Conexión a los servicios básicos												
	Delimitación de áreas ajardinadas												
	Construcción de estructura (piloteado y cimentación)												
	Albañilería												
	Pisos y recubrimientos												
	Instalación eléctrica y sanitaria												
	Pintura, carpintería y cancelería de aluminio												
	Instalación de aires acondicionados												
	Limpieza de la obra												
<b>Operación</b>	Inicio ocupación de departamentos												
	Inicio mantenimiento de departamentos												
<b>Medidas de mitigación</b>	Señalización												
	Estrategias para el manejo integral de residuos sólidos												
	Renta y uso de maquinaria en óptimo estado												
	Instalación de tecnologías ahorradoras de agua y luz (paneles solares)												
	Estrategias de manejo de vegetación y fauna												
	Disposición de aguas residuales a la planta de tratamiento												
	Letrinas portátiles												
	Sensibilización y capacitación del personal												
<b>Seguimiento ambiental</b>													

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1 Representación gráfica local

El predio se encuentra en el Municipio de Benito Juárez, en la ciudad de Cancún en la Supermanzana 86, Manzana 2, Lote 17, colindante con la avenida José López Portillo (**Figura II:11**).



Figura II:11. Representación gráfica local "Edificio Departamentos Lote 17"

## II.2.6 Personal y material requerido

El personal requerido se presenta en el **Cuadro II:7** . Tal como lo indica dicho cuadro, se requerirá de 5 personas en la etapa de preparación de sitio y de 20 personas en la etapa de construcción distribuidas en los siguientes oficios o profesiones

*Cuadro II:7. Requerimientos de personal para etapa de construcción.*

Categoría	Unidad	Cantidad
Ingeniero residente	Personas	1
Auxiliar contable	Personas	1
Sobrestante	Personas	1
Personal de limpieza	Personas	2
Maniobrista	Personas	2
Ayudante	Personas	4
Oficial albañil	Personas	2
Oficial electricista	Personas	2
Oficial fierrero	Personas	2
Oficial soldador	Personas	1
Oficial carpintero	Personas	2
<b>Total</b>	Personas	20

Por otro lado, el equipo a utilizar se enlista en el **Cuadro II:8**

*Cuadro II:8. Requerimientos de maquinaria y equipo.*

Maquinaria y/o equipos	Unidad	Cantidad
Llave nariz cromo 13mm	Piezas	150
Clavo para concreto de 3"	Kg	2,850
Clavo de 2 ½" a 4"	Kg	2,722
Alambre recocido a #18	Kg	1,559
Alambre galvanizado calibre 14	Kg	1,630
Alambrón de 1/4" de diámetro	Kg	3,100
Varilla #3	Piezas	1,500
Varilla #4	Piezas	250
Varilla #6	Piezas	325
Malla de fibra de vidrio 5 x 5 mm (barimalla 36 usd rollo de 50 m2)	m2	730
Malla electrosoldada 6 x 6 10/10	m2	320
Escalerilla 15-2	Piezas	55
Calentador calorex de paso	Piezas	25
Servicio de bombeo	m3	42
Codo 1/2" x 90° CPVC	Piezas	120
Codo 1" x 90° PVC hidráulico	Piezas	150
Codo pipa 1/2" x 90° CPVC	Piezas	41
Codo 4" (100 mm) x 90° PVC sanitario	Piezas	35
Codo 4" (100 mm) x 90° con salida posterior 2" PVC sanitario	Piezas	32
Codo 4" (100 mm) x 45° PVC sanitario	Piezas	35

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

Maquinaria y/o equipos	Unidad	Cantidad
Codo 2" (50 mm) x 90° PVC sanitario	Piezas	280
Codo 2" (50 mm) x 45° PVC sanitario	Piezas	270
Conector rosca exterior de 1/2" CPVC	Piezas	135
Conector rosca interior de 1/2" CPVC	Piezas	125
Conector recto para tubo flexible plica de 13 mm	Piezas	85
Conector para tubo zapa de 3/8" de diámetro	Piezas	94
Cople de 1/2" CPVC	Piezas	110
Cople de 4" (100 mm) PVC sanitario	Piezas	120
Te 1/2" CPVC	Piezas	115
Te 1" (25 mm) PVC hidráulico	Piezas	85
Te 2" (50 mm) PVC sanitario	Piezas	50
Tubo 1/2" CPVC	Piezas	35
Tubo 1" CPVC	Piezas	150
Tubo 1" (25 mm) PVC ced	Piezas	230
Tubo 4" (100 mm) PVC sanitario	Piezas	140
Tubo 2" (50 mm) PVC sanitario	Piezas	160
Tubo 3" (75 mm) PVC sanitario	Piezas	145
Tubo flexible plica de 13 mm	Piezas	50
Tubo zapa de 3/8" de diámetro	Piezas	54
Curva galvanizada	Piezas	61
Contra/monitor galvanizado de 13 mm de diámetro	Piezas	35
Caja cuadrada de PVC de 3" x 3" con tapa y/o sobretapa	Piezas	26
Caja cuadrada de PVC de 4" x 4" con tapa y/o sobretapa	Piezas	26
Caja cuadrada de PVC de 4" x 2" con tapa y/o sobretapa	Piezas	26
Cable de cobre THW 12 lusa	Piezas	84
Cable de cobre THW 10 lusa	Piezas	74
Tablero de alumbrado Square Tipo Qo, 1F 4H, 120/240VCA; con interruptor de 2 x 100	Piezas	45
Interruptor termomagnético de 2 X 100 con gabinete n1	Piezas	65
Interruptor termomagnético Tipo Qo 1 x 20 A hasta 50 A	Piezas	54
Interruptor termomagnético Tipo Qo 2 x 20 A hasta 50 A	Piezas	52
Desconector de seguridad de 2 x 60 A 250 VCA	Piezas	34
Apagador sencillo marca Leviton línea decora	Piezas	150
Placa 1 módulo línea niessen stylo	Piezas	26
Placa 2 módulo línea niessen status modelo 2472	Piezas	26
Placa 3 módulo línea niessen status modelo 2473	Piezas	26
Contacto dúplex sin placa línea niessen stylo modelo 2471	Piezas	220
Contacto dúplex gfci con placa línea niessen stylo modelo 2329	Piezas	225
Botón timbre con placa línea niessen	Piezas	185
Timbre decorativo de 110 V sobrepuesto línea niessen	Piezas	260
Luminario de 23 W 127 V modelo tipo spot para empotrar en plafón	Piezas	260
Luminario de 23 W 127 V modelo tipo arbotante	Piezas	260
Luminario de 50 W 127 V mr 16	Piezas	235
Abrazadera para unicanal de 13 mm	Piezas	26
Abrazadera tipo uña uc de 19 mm	Piezas	32
Abrazadera tipo uña uc de 13 mm	Piezas	32

Maquinaria y/o equipos	Unidad	Cantidad
Base para desconector de navajas (seguridad) a base de placa de acero de 1/4" y perfil de 4" de diámetro	Piezas	34
Cinta aislante	Rollos	54
Cincho sujetacables de 1/8 x 30 cm	Piezas	115
Sonotubo de 20 cm de diámetro y 3 m de largo	Piezas	145
Bloque de 15 x 20 x 40 cm	Piezas	25,000
bovedilla aislalol de poliestireno 15 x 50 x 56 cm	Piezas	1,500
Vigueta pretensada 12-5	Piezas	1,240
Tapón capa PVC sanitario 50 mm	Piezas	254
Tapón capa o inserción 4" (100 mm) PVC sanitario	Piezas	243
Sobretapa galvanizada	Piezas	150
Reducción 4" a 2" (100 a 50 mm) PVC sanitario	Piezas	125
Ye 4" x 4" (100 x 100 mm) PVC sanitario	Piezas	125
Ye 2" (50 mm) PVC sanitario	Piezas	215
Remate de ventila de 2" (50 mm) PVC sanitario	Piezas	200
Cespol de bote de 4" (100 mm) con salidas laterales de 2" PVC sanitario	Piezas	75
Toallero de barra	Piezas	85
Toallero de argolla	Piezas	24
Inodoro sanitario logan one piece dual flush 4/6 l, asiento incluido color blanco trampa esmaltada	Piezas	30
Espejo con marco de aluminio	Piezas	30
Andamios tubulares de dos cuadros, dos crucetas y dos coples	Piezas	34

## II.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

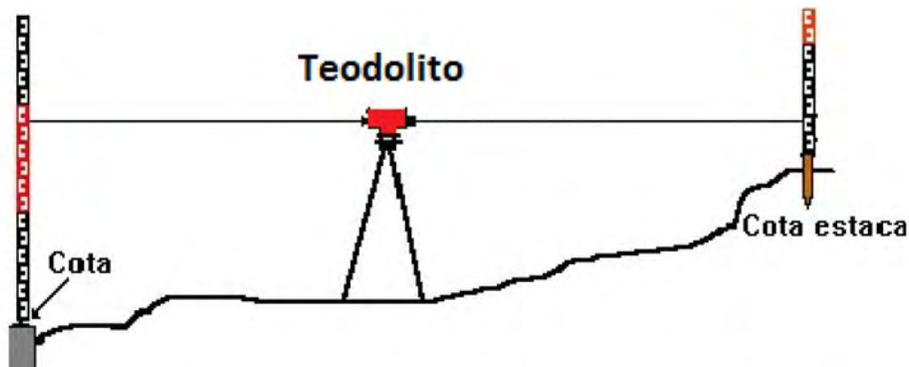
### II.3.1.1 Delimitación

Se llevarán a cabo trazos para la debida delimitación y marcaje de la superficie sujetas a construcción, esto se realizará con base en levantamiento topográfico.

En primera instancia, una cuadrilla de topografía abrirá brechas para los ejes viales del estacionamiento, se llevará el uso de estacas y balizas para marcar longitudes y cadenamientos; así como el uso de teodolito para las medidas verticales y horizontales para obtener una mayor precisión topográficamente y se usará el formato de campo.

Se situarán las líneas donde se colocarán las redes subterráneas de infraestructura; como las redes de agua potable, red eléctrica y de alumbrado. Consecutivamente se localizará el sitio de construcción del edificio y las áreas ajardinadas.

En la siguiente figura se muestra cómo un ejemplo de cómo es uso del teodolito para hacer levantamientos topográficos con la ayuda de las estacas y la cota. (**Figura II:12**)



*Figura II:12. Figura representativa del uso del teodolito con estacas*

En la siguiente fotografía se muestra un ejemplo de cómo es la colocación de una estaca para delimitar un sitio **Figura II:13.**



*Figura II:13. Representación fotográfica de la colocación de una estaca*

### ***II.3.1.2 Rescate de vegetación y de fauna silvestre***

#### **Rescate y reubicación de fauna**

El rescate y reubicación de fauna se ejecutará de forma previa a cualquier actividad que se realice dentro del terreno del proyecto.

Para el rescate y reubicación se emplearán tres métodos los cuales son el pasivo, de captura directa y de trampeos (**Figura II:14**). En el método pasivo que se emplearán están el ahuyentamiento sonoro, el acarreo en grupo y la espera pasiva. Para la realización de todos estos métodos se necesita de al menos un especialista y un ayudante o asistente.



*Figura II:14. Representación fotográfica de rescate de fauna.*

### **Rescate y reubicación de Vegetación**

El rescate y reubicación de vegetación se realizará de manera previa a cualquier actividad a realizarse en el predio. Para el rescate se tendrá una prioridad por las especies que estén dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como también las especies nativas y ornamentales, cabe mencionar que dentro del predio no se encuentra ninguna especie que se encuentre en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para la realización de esta actividad de rescate y reubicación se requiere de al menos dos personas. De igual manera, se menciona que la vegetación presente en el predio es ruderal con presencia de individuos exóticos, lo cual, carece de características para ser rescatadas. Sin embargo, en caso de ser requerido se aplicarán las actividades de rescate y reubicación de vegetación (**Figura II:15**).



*Figura II:15. Representación fotográfica de rescate y reubicación de vegetación.*

### *II.3.1.3 Remoción de vegetación*

La remoción de vegetación se realizará al mismo tiempo que la delimitación y el rescate de flora y fauna: en primer lugar, se removerá la vegetación que se ubique en las áreas donde se realizará el estacionamiento y el edificio. Se respetarán debidamente los límites definidos durante el trazo topográfico que se realizó en la etapa delimitación; esto es con el objetivo de conservar y proteger la vegetación que no será requerida para el desarrollo del proyecto, así como para realizar correcta y eficazmente.

Teniendo en cuenta que dentro del terreno no se encuentra con grandes extensiones de vegetación y que no hay individuos arbóreos el retiro de vegetación se llevará a cabo a mano en su mayor parte y con la ayuda de equipo mecánico y herramientas manuales, así como motosierra y machetes, etc.

- Para los individuos arbustivos el corte se realizará en una sección próxima al suelo (entre 10 y 20 cm), la separación del fuste y el follaje, y el desbroce a través de la separación de los brazos del follaje, se ejecutará con ayuda de una motosierra o de machetes para los individuos herbáceos ya que son de menor tamaño.
- Para el caso de que la vegetación circundante necesite de protección, se realizara de forma manual con coas, machetes o hachas.

En consecuencia, de la remoción de vegetación, se obtendrá material vegetal que será triturado e integrado a las áreas ajardinadas del proyecto en caso de requerirlo.

En la siguiente imagen se puede observar un ejemplo de la remoción de un sitio con machete. **Figura II:16**



*Figura II:16 Representación fotográfica de remoción de vegetación.*

#### ***II.3.1.4 Despalme***

El despalme se ejecutará con el fin de retirar la tierra vegetal que por sus características mecánicas nos es apropiada para el desplante del edificio.

La maquinaria a utilizarse para el despalme será con una mini retroexcavadora y con pala de mano (**Figura II:17**). Se contempla que el espesor de la capa que se despalmará será de 30 cm aproximadamente ya que puede llegar a variar por cada área.

El despalme se ejecutará en las zonas que contengan material tipo I o II:

- Material tipo I. Son aquellos fácilmente despalme con pala de mano, así como el equipo mecánico ligero, como mini retroexcavadora.
- Material tipo II. Son aquellos que, aunque no fácilmente, aún pueden hacer el despalme con el uso de un zapapico y con maquinaria, sin necesidad del uso de explosivos.

El despalme sacará una gran cantidad de vegetación herbácea, tierra y piedras del sustrato en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, por lo que el material pétreo sobrante que se extraiga se tendrá en un punto de acopio estratégico ya que será para uso de relleno o nivelación del terreno.



*Figura II:17. Representación fotográfica del despalme con una mini retroexcavadora*

### ***II.3.1.5 Excavación***

Se realizarán excavaciones para el sótano y además introducir las cepas de tuberías de agua potable. Se usará el material de sascab para la nivelación del terreno, este material se obtendrá a través de contratistas los cuales deben de contener con autorización de impacto ambiental para su aprovechamiento **(Figura II:18)**.



*Figura II:18. Representación fotográfica de excavación*

### ***II.3.1.6 Nivelación de compactación***

Se realizará la nivelación del terreno en aquellas partes donde se requiera, se usará material de relleno de un banco de material autorizado. Se compactará el material para la formación de terraplenes necesarios para la construcción del proyecto (**Figura II:19**).



*Figura II:19. Representación fotográfica de compactación del terreno*

### ***II.3.1.7 Cimentación***

Se llevará a cabo la construcción de pilotes, la penetración del pilote será variable de 3 a 5 metros aproximados para la cimentación y esto es con base al análisis de mecánica de suelos del sitio y característica del proyecto, posteriormente se prepara el encepado del grupo de pilotes y se amarrara con el acero de refuerzo de la losa. Seguidamente se construyen los muros.

En la siguiente figura se puede ver una representación de cómo es el procedimiento del hincado de pilotes (**Figura II:20**).



*Figura II:20. Figura representativa de procedimiento de hincado de pilotes*

En la siguiente figura es un ejemplo de la representación de una losa de cimentación (**Figura II:21**).



*Figura II:21. Figura representativa de una losa de cimentación*

### **II.3.1.8 Estructura**

El procedimiento de la estructura de la edificación se diseña a partir de los pilotes de concreto armado lo que nos sirve como columna. Para realizar el diseño de esta estructura es tomando en cuenta las condiciones del sitio ya sea por el tipo meteorológico, así como son los huracanes que frecuentan en la zona y considerando esto se tiene un cuidado especial con las cargas que pueden provocar los vientos.

Ejemplo de una figura representativa de una estructura de una edificación diseñada con pilotes (**Figura II:22**).

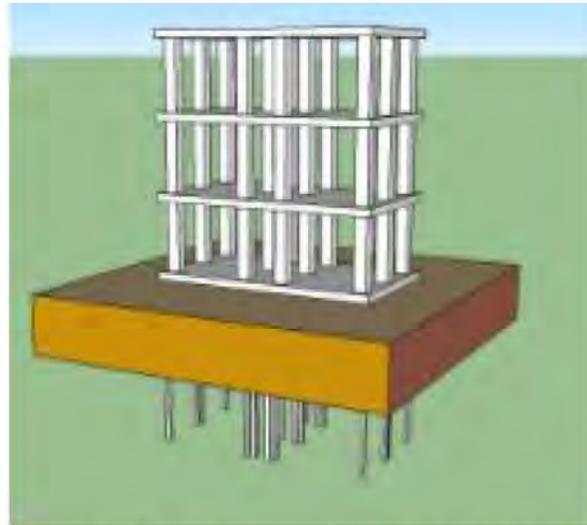


Figura II:22. Figura representativa de una estructura

En la **Figura II:23** se muestra cómo será la distribución de pilotes y columnas del edificio

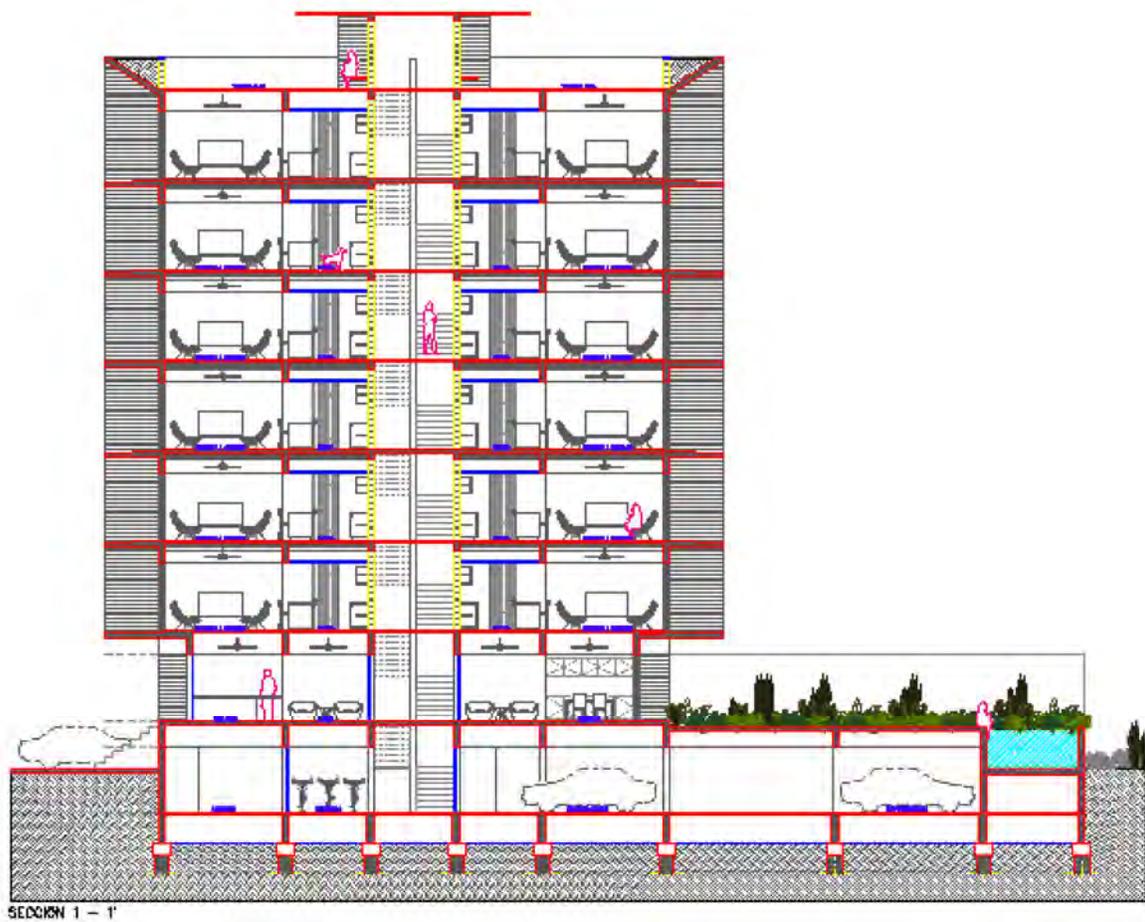


Figura II:23. Estructura del edificio.

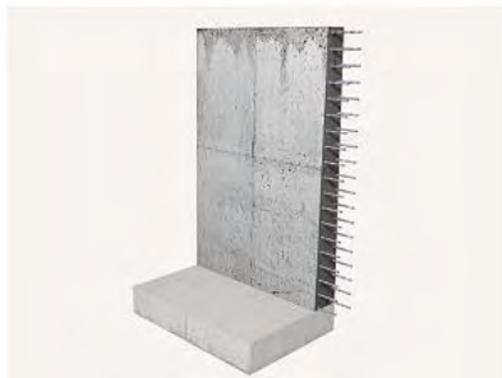
### *II.3.1.9 Albañilería y acabados*

Para la construcción de los muros se usarán block de concreto de un tamaño de 20 x 40 x 40 centímetros; para los muros divisorios de las habitaciones se usará tabla roca los cuales serán colocados sobre los muros de block (**Figura II:24**).



*Figura II:24. Representación fotográfica de trabajo de albañilería*

Ejemplo de una figura representativa de un render de muro (**Figura II:25**).



*Figura II:25. Figura representativa de render de muro*

Para los acabados finales se llevarán a cabo con base de pintura vinílica. Se colocarán los acabados de pisos, muros y cocinas que a base de materiales nacionales.

### ***II.3.1.10 Instalaciones***

El edificio será conectado a los servicios básicos los cuales incluyen la instalación hidráulica, sanitaria, eléctrica y de gas (**Figura II:26**). Para la instalación de energía eléctrica se llevará a cabo a través de energía fotovoltaica a través de paneles solares, así como la instalación de su propia planta de tratamiento de aguas, lo que permite mejor control de sus residuos, para el agua se llevará una a cabo con el suministro con los servicios de Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA)



*Figura II:26. Representación fotográfica de trabajo de instalación.*

### ***II.3.1.11 Cancelería y carpintería***

Se harán la colocación de cancelas de puertas, armarios, ventanas de aluminio y de vidrio, muebles de baño, entre otros (**Figura II:27**).



*Figura II:27. Representación fotográfica de trabajo de puertas con cancelería.*

Se usarán puertas abatibles de louver que son ideales para cuartos de maquinaria, planta de tratamiento y de bodegas, estas puertas son particulares por sus rejillas de ventilación las cuales cuentan con cortes en 45 grados, lo que son ideales para cuartos que necesitan ventilación (**Figura II:28**).



*Figura II:28. Representación fotográfica de puertas louver para ventilación.*

## **II.3.2 Etapa de operación y mantenimiento**

### ***II.3.2.1 Operación***

La operación del proyecto consiste en la venta y ocupación de los departamentos del edificio y uso de las instalaciones, así como también el funcionamiento de los elementos del equipamiento urbano y redes de servicios.

### ***II.3.2.2 Insumos energéticos***

En la etapa de preparación del sitio y construcción se prevé la utilización de combustible como el diésel y la gasolina para la maquinaria y el transporte del personal de obra, así como también de los materiales de construcción. La energía eléctrica en el la obra será a través de generadores que requieren combustible.

### ***II.3.2.3 Agua***

Para el suministro de agua se tiene en el predio dos cisternas una por parte del suministro de AGUAKAN el cual tiene una dimensión de 3m x 5m x 2m, el cual tiene una capacidad de 30,000 LTS de agua para suministrar a los 12 departamentos, adicionalmente se tiene una cisterna pluvial con las dimensiones de 3m x 2m x 2m, el cual tiene una capacidad de 12,000

LTS. Según los estándares del agua de acuerdo con el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la CONAGUA (2007), el consumo de agua en zonas de clima cálido de nivel socioeconómico residencial es de 400 l/hab/día, tomando que se tengan 4 habitantes por departamento, el abasto de agua es suficiente por lo que cumple con el mínimo que menciona el manual.

#### *II.3.2.4 Electricidad*

En la etapa de preparación del sitio y construcción se requerirá energía eléctrica que será suministrada por generadores portátiles. En el caso del edificio en operación se instalarán paneles solares para generar energía eléctrica para todo el edificio para contemplar la energía eléctrica que proveerá CFE.

#### *II.3.2.5 Limpieza*

Se llevarán a cabo labores de limpieza las cuales consisten en el barrido de las vialidades la recolección de los residuos sólidos urbanos, estos desechos serán recogidos por el servicio de limpieza municipal y los residuos se conducirán hacia al sitio de disposición final. Por parte de los departamentos los residentes serán responsables de la limpieza de sus departamentos, así como de separar su basura y colocarlos en sus contenedores correspondientes para que posteriormente se haga una recolección por parte del servicio de limpieza y lo lleven al sitio de disposición final.

#### *II.3.2.6 Mantenimiento*

El mantenimiento del de la parte externa al proyecto consistirá en el barrido y recolección de residuos por parte del servicio de limpieza municipal, en cuestión del alumbrado y equipamiento también será por parte del personal municipal. En cuestión del mantenimiento dentro del proyecto, el mantenimiento será responsabilidad de los residentes de los departamentos.

#### *II.3.2.7 Planta de tratamiento de aguas residuales*

En el proyecto se llevará a cabo una planta de tratamiento de aguas residuales, la planta de tratamiento se instalará en la parte del sótano. En la **Figura II:29** se puede observar la ubicación de la planta y el pozo de rechazo dentro del sótano.

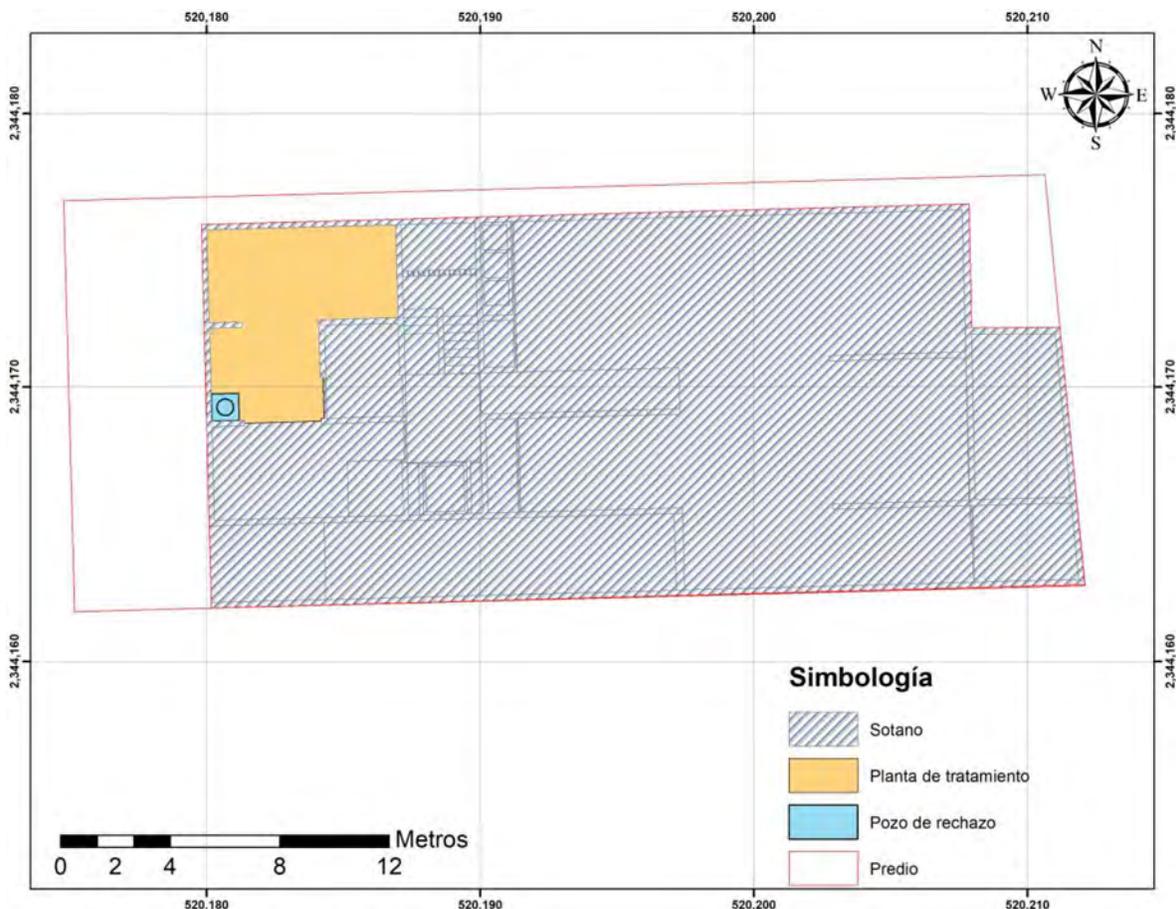


Figura II:29. Planta de tratamiento ubicada en el sótano del proyecto “edificio departamentos lote 17”

El área de la planta de tratamiento tendrá una superficie total de 38.05m<sup>2</sup> de los cuales 1m<sup>2</sup> se usará para el pozo de rechazo.

Las aguas residuales que produzca el proyecto “Edificio Departamentos Lote 17” se conducirán a través de un sistema de drenajes y registros a la Planta de Tratamiento que se ubicara en el sótano.

#### II.3.2.7.1 Descripción del proceso

El agua residual del edificio, tendrá un tratamiento biológico. El tratamiento tendrá dos fases la primera es el pretratamiento y la segunda será el tratamiento secundario.

El sistema de tratamiento, está integrado por:

- Pretratamiento (Criba gruesa, criba fina y canal desarenador)
- Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente
- Reactor Aerobio Bioenzimático ( Dosificadores de Bioenzima F-75)

- Clarificador
- Filtración
- Desinfección

### ***Pretratamiento***

El agua residual que proviene de los servicios del edificio, se dispone al sistema de cribas y de ahí pasa al reactor biológico.

### ***Tratamiento secundario***

Primeramente, se tiene el reactor anaerobio, en este proceso el agua cribada y desarenada, ingresa al reactor del tratamiento primario avanzado, donde se instalaron unas mamparas para tener una sedimentación eficiente. Los flóculos se sedimentarán al fondo del tanque, en donde se dirigen bioenzimáticamente debido a la aplicación de bacterias.

Después se tiene el tratamiento biológico el cual es aeróbico, el cual trabajara como lodos activados, el sistema de lodos activados en su modalidad extendida, es un proceso aeróbico que usa el oxígeno para desarrollar microorganismos que degradan la materia orgánica presente en aguas residuales. El aire que se suministra además de proporcionar el oxígeno que se necesita también suministra energía para poder mantener a la biomasa en suspensión y completamente agitado.

En la siguiente etapa de la decantación se hace la separación de la concentración de oxígeno disuelto, variación de las condiciones de carga de los microorganismos a lo largo del ciclo de tratamiento, tipo de aeración y temperatura del licor mixto. La decantabilidad, la concentración de los sólidos en suspensión en el reactor biológico, el flujo de agua tratada y flujo de recirculación condicionan el buen funcionamiento del clarificador.

Esta recirculación se realiza por medio de una bomba sumergible que además funciona la purgar de los lodos al sistema de deshidratación de lodos. La profundidad del clarificador secundario es un parámetro muy importante en el dimensionamiento.

La tasa de recirculación de lodos, determina la concentración de materia en la suspensión del lodo reciclado y en el licor mixto, condiciona el volumen ocupado y el tiempo de estancia del lodo en el clarificador.

La filtración separa las partículas finas del agua residual La operación del sistema, lo regula unas válvulas, las cuales mandan el agua residual a filtración y/o a retrolavado y esta tiene otra función de by pass que solo deja pasar el agua a presión sin entrar al filtro.

Los filtros multicapa, llevan un total de cuatro a cinco capas de material flotante de diferente granulometría, estas retienen las partículas selectivamente, de acuerdo a su

tamaño; logrando así, una filtración fina y eficiente, permitiendo alargar los períodos de operación antes de requerir un retrolavado.

Los filtros de carbón activado son auxiliares, estos aseguran los cuales aseguran la eliminación de olores en el agua residual tratada.

la desinfección del agua se hace a través de la cloración mediante un sistema de tabletas, el cual combina el uso de cloradores con tabletas de hipoclorito de calcio.

Tratamiento de lodos.

Cuando existe un exceso de lodos de tratamiento biológico, serán tomados de la línea de bombeo de recirculación de lodos y enviarlos a un camión cisterna para su disposición final.

### **II.3.3 Descripción de obras asociadas al proyecto**

Para la realización del proyecto que comprende de un edificio se llevarán a cabo obras asociadas de las cuales se requerirán de forma provisional durante la construcción dentro del predio. Las obras se describirán a continuación:

Oficina de obra: será para personal directivo de la obra, a esta oficina se le condicionará con los servicios básicos.

Caseta de vigilancia: se construirá una caseta de vigilancia que se ubicara en la entrada del predio, donde permanecerá un vigilante que controlara la entrada y salida de personal.

Módulos sanitarios: se tendrán servicios sanitarios móviles rentados por una empresa que está autorizada. Los sanitarios se contemplarán como uno por cada 10 trabajadores.

Botes de basura: se usarán botes de basura con bolsas negras para tener un depósito y control de los desperdicios de los trabajadores.

### **II.3.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

Los residuos a generarse, así como la estimación de estos durante la ejecución del proyecto se desglosan a continuación:

#### **1. Residuos sólidos**

Durante la etapa de preparación del sitio y de construcción se pronostica la generación de residuos sólidos inorgánicos y orgánicos derivado del consumo de alimentos por parte del personal.

Se tendrán acopios en contenedores con bolsa y tapa, rotulados y distribuidos estratégicamente, y se pondrá en disposición al servicio de recolección de basura del municipio.

## 2. Residuos líquidos

Esta se deriva por las necesidades fisiológicas de los trabajadores, para evitar esta contaminación por estos residuos se manejarán baños portátiles que se obtendrán de empresas autorizadas que se harán cargo de los desechos. Durante la etapa de operación las aguas residuales serán canalizadas a la red municipal donde se le dará mantenimiento en la planta de tratamiento de la Zona Hotelera del municipio de Benito Juárez.

## 3. Residuos de manejo especial

Se tendrá generación de materiales de construcción como lo es la pedacería de concreto, madera, plástico, trozos de tuberías, etc.

Estos residuos serán transportados hacia un sitio de disposición especial que está autorizada por la autoridad Estatal. Se menciona que, para la gestión de los residuos de manejo especial, así como los residuos sólidos urbanos se ingresará ante la Secretaría Estatal un Programa de Manejo de Residuos para dar cumplimiento a lo establecido en la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo.

## 4. Residuos peligrosos

Se prevé en primer lugar, residuos peligrosos que consisten en recipientes que hayan contenido pinturas, solventes, lubricantes y combustibles, así como trapos y accesorios impregnados con éstos.

Se espera un desperdicio de 1% del total que se utilizará, estos residuos serán recolectados y transportados para su disposición final por empresas autorizadas por la SEMARNAT.

## 5. Emisiones a la atmosfera

Los ruidos generados por la maquinaria y el proceso constructivos, serán temporales y en horarios diurnos, los cuales no rebasan las normativas.

Las emisiones generadas por la combustión interna de los motores de la maquinaria y equipos serán muy bajas por las revisiones constantes para que los equipos estén en un buen estado, por lo que los contaminantes no rebasaran los límites permisibles vigentes.

### II.3.4.1 Preparación del sitio

Durante la etapa de Preparación del sitio se generará un total estimado de 161.2 kilogramos de Residuos Sólidos Urbanos. Se tiene como base un número de 5 trabajadores que laborarían un total de 260 días hábiles en un año. La cifra base para el cálculo fue obtenida del Documento publicado por la SEMARNAT en el presente año, llamado: “Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos” (2020). Este documento presenta el total de RSU generados por región (“Generación per cápita de residuos por región”). Se tomó como referencia la Región Sureste, en el cual está incluido el estado de Quintana Roo. Para el presente cálculo se empleó la categoría de: “No domiciliaria” como se observa en el **Cuadro II:9**

*Cuadro II:9. Estimación de los residuos sólidos urbanos que serán generados durante la Preparación del sitio.*

Etapa	Número de trabajadores	Días hábiles	Tipo de residuo no domiciliaria (kg/hab./día)	Total (kg)
Preparación del sitio	5	260	0.124	161.2

Los residuos peligrosos generados durante la etapa de “Preparación del sitio” se estiman en 5.993 kg, teniendo como referencia 0.461 gr de residuos peligrosos generados por persona por día según el “Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos” (SEMARNAT, 2020) en el estado de Quintana Roo (**Cuadro II:10**).

*Cuadro II:10. Estimación de los residuos peligrosos que serán generados durante la etapa de “Preparación del sitio”.*

Etapa	Residuos peligrosos generados por persona/día	Número de trabajadores	Días hábiles	kg
Preparación del sitio	0.461 kg	5	260	5.993

### II.3.4.2 Etapa de construcción

Durante la etapa de Construcción se generará un total de 2,579.2 kilogramos de Residuos sólidos urbanos. Se tuvo como base el número de 20 trabajadores que trabajarán en la obra por él, se tomará el número de días hábiles de 1,040 días en 4 años que tendrá la etapa construcción. La cifra base para el cálculo fue obtenida del documento “Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos” (2020) el cual maneja la “Generación per cápita de residuos por región” para lo se tomó de referencia la región Sureste y el tipo de Residuos urbanos “No domiciliaria” para esta etapa, como se observa a continuación en el **Cuadro 11**.

*Cuadro 11. Estimación de los residuos sólidos urbanos que serán generados durante la etapa de construcción.*

Etapa	Número de trabajadores	Días hábiles por etapa	Tipo de residuo: No domiciliario (kg/hab./día)	Total (kg)
Construcción	20	1040	0.124	2,579.2

### *II.3.4.2.1 Residuos de manejo especial*

A través del plan de manejo de residuos de la construcción y la demolición que proporciona la Cámara Mexicana de Industria y Construcción, los residuos de manejo especial se evaluarán de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$GRC = (MC)(FV)(i)(PRC)$$

GRC: Generación de residuos de la construcción

MC: Superficie de obra construida (m<sup>2</sup>) = 387.98 m<sup>2</sup>

FV: Factor de volumen de obra (0.85 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup>)

i: Porcentaje de residuos de construcción por m<sup>3</sup> = 6.8%

PRC: Peso volumétrico promedio de RCD (1.5 t/m<sup>3</sup>)

FONR: Factor por obra no registrada= 1.3158

Para la evaluación de la fórmula anterior se realiza con los datos correspondientes

$$GRC = 2,794.87 \text{ m}^2 * 0.85 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} * 0.068 * 1.5 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 242.32 \text{ ton}$$

Con base en la superficie total de construcción (2,794.87 m<sup>2</sup>) considerando la superficie de desplante y todos los niveles de los edificios, se obtuvo de esta forma, **168.92 ton de residuos de construcción** en todo el periodo de duración de la etapa de construcción (5 años; es decir **33.78 ton de residuos al año en promedio**) entre los que se encuentran materiales pétreos producto de las excavaciones y residuos de madera, fibra de vidrio y concreto. Este tipo de residuos corresponde a la categoría de residuos de manejo especial, mismos que en su momento serán reportados en el Plan de Manejo en materia de residuos que será sujeto a evaluación y autorización en materia de Residuos por parte de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción se calculan con lo establecido en el “Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos” (SEMARNAT,

2020) en el estado de Quintana Roo y se estima 47.944 kg teniendo como referencia 4.61 gr de residuos peligrosos generados por persona por día **Cuadro II:12**

**Cuadro II:12. Estimación de los residuos peligrosos que serán generados durante la etapa de construcción.**

Etapa	Residuos peligrosos generados/persona/día	Número de trabajadores	Días hábiles	Total (kg)
Construcción	4.61 g	20	520	47.944

### II.3.4.3 Etapa de operación

Durante la etapa de operación se generará al mes un total de 891.6 kg de Residuos Sólidos Urbanos. Se tuvo como base el número de máximo de 36 habitantes y de 4 trabajadores. La cifra base para el cálculo fue obtenida del Documento “Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos” (2020), el cual maneja la “Generación per cápita de residuos por región” para lo cual se tomó de referencia la Región Sureste y el tipo de Residuos urbanos de tipo “Domiciliaria” como se observa en el **Cuadro 13**.

**Cuadro 13. Estimación de los Residuos Sólidos Urbanos que serán generados durante la etapa de Operación permanente (1er año).**

Etapa	Número de ocupación máxima	Días ocupados	Tipo de residuo “Domiciliario” (kg/hab./día)	Total (kg/etapa)
Operación	40	30	0.743	891.6
Operación	40	365	0.743	1,0847.8

Se estima que en un año se produzca un total de 1,0847.8 kg de residuos sólidos en la etapa de operación.

### II.3.4.4 Sólidos de desecho del tratamiento de las aguas residuales

Los sólidos de desecho del tratamiento de las aguas residuales (SDTAR) generados por 40 personas durante un año se estiman en 6,132 kg teniendo como referencia 0.420 kg de lodos generados por persona por día (Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, SEMARNAT, 2020). En el **Cuadro II:14** se presentan los datos empleados para el cálculo de este concepto.

**Cuadro II:14. Estimación de los sólidos de desecho del tratamiento de las aguas residuales (SDTAR) que serán generados durante la etapa de preparación del sitio.**

Etapa	Lodos generados/persona/día	Número de trabajadores	Días hábiles	Total (kg)
Preparación del sitio	0.420 kg	40	365	6,132



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

---

### III.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

#### III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Esta 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 al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

En la sección V, correspondiente a la Evaluación de Impacto Ambiental, el Artículo 28 establece:

**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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

El artículo 28 de la vigente ley es aplicable al proyecto, debido a que consiste en un inmueble con 12 departamentos, que se pretende establecer en un predio que se encuentra contiguo al mar, motivo por el cual se considera que se encuentra dentro de la categoría de desarrollo inmobiliario que afecte los ecosistemas costeros, tal como se menciona en su fracción IX. Para fundamentar que se trata de un ecosistema costero, posteriormente se menciona el artículo 3 en la fracción XIII Bis de la LEGEEPA.

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

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

De acuerdo a la definición planteada anteriormente, debido a la ubicación en la cual se encuentra el predio del proyecto, este se encuentra en un área adyacente a la playa, que presenta colindancia con el Mar Caribe, por lo que se trata de un ecosistema costero, de tal modo que, teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, resulta congruente someterlo a evaluación en materia de impacto ambiental ante la Secretaría.

**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.*

*Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.*

*Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.*

*Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.*

La presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en su modalidad particular (MIA-P), la cual tiene como finalidad el cumplimiento al artículo en comento. En este sentido, dentro de los diversos apartados que contiene el documento, se describen a detalle las obras y actividades a realizar, la descripción de los posibles impactos que pudieran generarse, así como las medidas preventivas, y de mitigación.

Por otro lado, cabe destacar que, dentro del proyecto no se incluyen obras ni actividades que sean consideradas como altamente riesgosas establecidos dentro de los listados expedidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que no requiere estudio de riesgo.

### **III.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

Este reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En este sentido, en el artículo 5 se establece:

***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, que afecte ecosistemas costeros...*

El proyecto consiste en la construcción y operación de un edificio cercano a un sistema costero el cual comprende un edificio constituido por doce departamentos, por lo que dicho concepto de obra está contenido en la fracción en comento. Por la razón anterior, esta Manifestación de Impacto Ambiental se presenta con el fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de esta forma dar cumplimiento a lo establecido.

El proyecto se encuentre dentro de la excepción establecida por la Fracción "O" del Reglamento, la cual, a la letra indica:

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

*Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables*

Por tal motivo, y teniendo en consideración la superficie con la que cuenta, además de que se trata de un predio que cuenta con vegetación de tipo ruderal, es decir, es un tipo de vegetación propia de los asentamientos humanos y otros ambientes transformados, ya que prosperan en huertos y jardines, lotes baldíos, basureros, escombros, grietas de los muros, tejados, ruinas, o bien, ocupan las orillas de vías de comunicación como caminos, carreteras y vías de ferrocarril. En función de lo anterior, no se trata de una actividad que implique cambios de uso de suelo de áreas forestales. De igual forma, el predio tiene una superficie de 546.76 m<sup>2</sup>, del cual se conservará **52.44 m<sup>2</sup>** libres de áreas de construcción donde se conservará la vegetación nativa y eliminará toda vegetación invasora o exótica que pueda presentarse en dichas zonas, y la vegetación que se rescate sea reubicada en esas zonas. Dicho esto, el proyecto no requiere *el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados*. En la **Figura III:1** se representa las zonas donde se desplantará obra alguna y se conservará la vegetación (área de 41.40 m<sup>2</sup> más área de 11.04 m<sup>2</sup>).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17



Figura III:1. Representación de las áreas libres de obras y áreas de obra.

**Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Derivado de que el proyecto no consiste en la creación de parques industriales ni proyectos que alteren cuencas hidrológicas, el presente documento corresponde a una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, por lo que acatará lo dispuesto en el artículo 12 del reglamento, mismo que a la letra establece:

**Artículo 12.-** La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

*I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*

*II. Descripción del proyecto;*

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

*IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*

*V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*

*VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*

*VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*

*VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*

De acuerdo con lo indicado anteriormente, el presente documento da cabal cumplimiento a lo establecido por el Artículo, debido a en los capítulos que contiene el Estudio, de describe a detalle cada uno de los puntos solicitados.

### **III.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos**

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional. Estas disposiciones son de orden público y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y, prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante la etapa de construcción del proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligroso en una mínima cantidad; mientras que en la etapa de operación se generarán solo residuos sólidos urbanos, la cual se considera en las fracciones XII, XIX y XX del artículo 5.

*Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

*XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;*

*XIX. Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;*

*XX. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;*

En el **Cuadro III:1** se presenta la categorización del proyecto como generador de residuos de cada uno de los tipos establecidos en la LGPGIR.

*Cuadro III:1. Categorización del proyecto como generador de residuos*

Tipo de residuo	Generación	Categoría		Plan de manejo
		Etapa de construcción	Etapa de operación	
<b>Residuos peligrosos</b>	De 400 kg a 10 ton anuales, en la etapa de construcción	Pequeño Generador	No generará	Requiere registro ante SEMARNAT, pero no plan de manejo.
<b>Residuos de manejo especial</b>	>10 ton anuales, en la etapa de construcción.	Gran Generador	No generará	Requiere Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial para la etapa de preparación de sitio y construcción (Competencia estatal)
<b>Residuos sólidos urbanos</b>	>10 ton anuales (27.4 kg/día) en la etapa de construcción y <27.4 kg/día en la etapa de operación	Gran generador	Pequeño generador	Requiere Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial en la etapa de construcción (competencia estatal)

De acuerdo con lo indicado en el cuadro anterior, una vez autorizado el proyecto, se tramitará ante las autoridades estatales el respectivo Plan Integral de Manejo de Residuos, mismo que se apegará en todo momento a las disposiciones establecidas por la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo, por lo que se brindará una adecuada gestión y manejo de los residuos generados por el desarrollo del proyecto.

### III.1.4 Ley General de Vida Silvestre

*La Ley General de Vida Silvestre “es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.”*

Dicha ley, en su artículo 18 establece:

*Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

*Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*

En este sentido, y teniendo en consideración que se pretende realizar el aprovechamiento del predio para el desarrollo del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17”, se someterá el presente estudio a procedimiento de evaluación de impacto ambiental por parte de las autoridades correspondientes, a fin de que estas determinen la viabilidad del proyecto.

En función de lo anterior, en el contenido del presente documento se abordan de manera detallada las características del sitio donde se pretende realizar el proyecto, las obras y actividades a realizar, los posibles impactos a generar y las medidas propuestas para atender dichos impactos, de tal modo que se muestra que el proyecto propuesto es ambientalmente viable.

No obstante, cabe destacar que el sitio propuesto para la realización del proyecto se encuentra en un área que ha estado bajo una constante dinámica de urbanización, debido a que el predio del proyecto está rodeado en la parte norte y sur por edificaciones de ámbito turístico, mientras que en la porción oeste colinda con la avenida López Portillo, lo cual ha propiciado que la vegetación presente en el predio se encuentre sujeta a un proceso de fragmentación, motivo por el cual no se encuentra en un estado óptimo. Sin embargo, teniendo en consideración la importancia de salvaguardar los individuos de flora y fauna presentes en el predio, se implementarán los Programas de Rescate y Reubicación de

Vegetación y de Fauna, mismos que brindan énfasis principalmente a aquellas especies que se encuentren sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo a Normas Mexicanas, de tal manera que se cumple adecuadamente con lo dispuesto por la Ley.

Por otro lado, el Artículo 60 TER de la LGVS establece:

*Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.*

Cabe destacar que, aunque el predio del proyecto no presenta vegetación de manglar debido a que se encuentra dentro de una zona urbana y que el predio cuenta con vegetación ruderal con presencia de especies exóticas. por otro lado, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 2017, Serie VI de INEGI, indica que existe la presencia de vegetación de manglar aproximadamente a una distancia de 35 metros del predio del proyecto (**Figura III:2**).



Figura III:2. Distancia respecto a vegetación de manglar del predio del proyecto "Edificio Departamentos Lote 17"

En este sentido, cabe destacar que ninguna obra o actividad será realizada sobre vegetación de manglar, debido a que todas están limitadas a realizarse dentro del predio del proyecto, no obstante, debido a la cercanía del predio con este tipo de vegetación, se considera prudente vincular con el Artículo 60 TER, con el propósito de demostrar que no se afectará la integralidad del manglar.

- **Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad**

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no cuenta con vegetación de manglar, y, además, las obras y actividades a realizar se limitan únicamente al predio, por lo que no

se llevarán a cabo actividades que impliquen la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del manglar.

De acuerdo a lo anterior, respecto al término “Integralidad”, este no se encuentra definido en la Ley General de Vida Silvestre, por lo que, al buscar una definición en el Diccionario de la Real Academia Española, esta lo define como cualidad de integral. Por otro lado, el término integral, está establecido de la siguiente manera:

*(...) 5. adj. Fil. Dicho de cada una de las partes de un todo: Que entra en su composición sin serle esencial, de manera que el todo puede subsistir, aunque incompleto, sin ella.  
(...)*

De este modo, y asociando la definición a las disposiciones establecidas en el Artículo 60 TER, este término hace referencia al conjunto de los elementos ambientales que lo posibilitan; aunque pudiendo subsistir sin alguno de ellos.

Por lo tanto, una vez teniendo en cuenta la definición del término integralidad, se realizará el análisis de los demás componentes del presente Artículo.

- ***[No se afecta la integralidad] Del flujo hidrológico del manglar***

En el caso específico del flujo hidrológico del manglar, este no se verá modificado ni alterado, debido a que el predio del proyecto no cuenta con presencia de vegetación de manglar, y se encuentra aislado de este tipo de vegetación, debido a que se tiene una distancia de 35 metros entre el límite del predio y la vegetación de manglar, y, además, dividiendo a estos elementos se encuentra la avenida López Portillo, misma que funciona como una barrera física que no permite que haya interacción entre las obras o actividades a realizar por proyecto y la vegetación de mangle.

Por tal motivo, debido a que no habrá incidencia entre el proyecto y la vegetación, no se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, por lo que se concluye que el proyecto cumple con este punto del artículo.

- ***[No se afecta la integralidad] del ecosistema y su zona de influencia***

De acuerdo con la visita al predio donde se pretende establecer el proyecto, este cuenta con presencia de vegetación ruderal; no obstante, cabe destacar que la vegetación presente en el predio se encuentra fragmentada, debido al estado de deterioro en el que se encuentra, a efectos del proceso de urbanización que se ha llevado en la zona a través del tiempo, de tal modo que el predio de interés se encuentra rodeado en la parte norte y sur por construcciones de índole turística, mientras que la porción oeste colinda con la Avenida

López Portillo, de tal modo que la vegetación presente dentro de él no se encuentra en óptimas condiciones, ya que ha perdido continuidad por las barreras físicas que lo circundan. Aunado a lo anterior, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 2017, Serie VI de INEGI, el predio del proyecto se encuentra en un uso denominado “Urbano Construido”, mientras que la vegetación de manglar se encuentra a 35 metros del predio, y dividido del mismo por una avenida, de tal forma que no se tiene colindancia.

Debido a la condición antes mencionada, el establecimiento del proyecto no afectará la integralidad del ecosistema de manglar y su zona de influencia, debido a que la avenida que separa al predio del manglar ejerce un efecto de barrera, mismo que no permite la interacción de los elementos que se encuentren en el manglar, y aquellos que pudieran encontrarse en el predio del proyecto. Aunado a esto, cabe destacar que todas las obras y actividades a realizar se harán dentro del predio por lo que no tendrán incidencia sobre el manglar, de manera que no se afecta su integralidad.

- ***[No se afecta la integralidad] de su productividad natural***

De acuerdo con Odum (1972), la productividad primaria o básica de un sistema ecológico, una comunidad o parte de ésta, se define como la velocidad a la que es almacenada la energía por actividad fotosintética o quimiosintética de organismos productores (principalmente las plantas verdes) en forma de sustancias orgánicas susceptibles de ser utilizadas como material alimenticio. Por otra parte, las porciones de almacenamiento de energía a los niveles de los consumidores se designan como productividad secundaria.

Aunado a lo anterior, Zaldívar et al. (2004) establecen que la productividad de los manglares varía entre los diferentes tipos, como resultado de los gradientes topográficos y las variaciones de la hidrodinámica. Los factores que afectan la productividad de un manglar son la hidrología, la dinámica de nutrientes, el tipo de sedimentos y la salinidad del suelo.

Por tal motivo, y teniendo en consideración los factores que pueden afectar la productividad de un manglar, resulta importante aclarar que el establecimiento del proyecto no afecta ni modifica dicha productividad, debido a que no se tiene colindancia directa entre el predio donde se pretende establecer el proyecto y la vegetación del manglar, y además, entre dichos elementos se encuentra la avenida López Portillo, misma que funciona como una barrera física que no permite la interacción entre ambos elementos. Aunado a esto, debido a que las obras y actividades únicamente se limitarán a realizarse dentro del predio del proyecto, estas no afectarán ni modificarán la dinámica hidrológica, de nutrientes, el tipo de sedimentos ni la salinidad del suelo, por lo que no habrá afectación alguna a la productividad natural del manglar que se encuentra distanciado del proyecto y dividido del mismo por la barrera física que representa la avenida.

- ***[No se afecta la integralidad]de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos***

De acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, el término Capacidad de Carga se refiere a la estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

En este sentido, y con el propósito de que las actividades se realicen de manera ordenada y sostenible en el Municipio de Benito Juárez, se tienen dos instrumentos que regulan los usos de suelo y actividades que se llevan a cabo en la región, cuyos ámbitos de aplicación son en materia ambiental y de desarrollo urbano.

Uno de estos instrumentos es el Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Benito Juárez, mismo que contiene políticas, lineamientos, usos de suelo, estrategias y criterios de regulación ecológica. De acuerdo a la zonificación propuesta por este documento, el predio del proyecto se encuentra en la UGA 21 “Zona Urbana de Cancún”. Por otro lado, en materia urbana se tiene el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, el cual establece usos de suelo, lineamientos y restricciones de las obras y/o actividades que podrán desempeñarse en el municipio.

En relación con lo anterior, debido a que el predio se encuentra en la Zona Urbana de Cancún de acuerdo al POEL, y que, de acuerdo con el PMDU pertenece a un uso de suelo Mixto de Corredor Secundario, las obras y actividades a desarrollar por el proyecto son coherentes con el uso permitido. Además, tal como se muestra en apartados posteriores, proyecto cumple cabalmente con el porcentaje de aprovechamiento establecido por el programa de desarrollo urbano, por lo que no se infringe con la capacidad de carga natural del ecosistema. Mientras que, en relación con la vegetación de manglar, debido a que el desarrollo del proyecto se limita únicamente al predio, no habrá afectación alguna a la integralidad de la capacidad de carga del manglar.

- ***[No se afecta la integralidad] De las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje***

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no constituye una zona de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de especies. Por otro lado, en el caso de la vegetación de manglar que se encuentra a menos de 100 metros del predio, esta no se verá afectada por el establecimiento del proyecto, debido a que el predio está aislado de este tipo de vegetación debido a una avenida que se interpone entre ambos, produciendo un efecto de barrera que no permite que haya conexión entre los mismos, por lo que la

integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje que pudieran existir en esa zona de manglar no se verán afectadas por el proyecto.

- ***[No se afecta la integralidad] O bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales***

La vegetación de manglar que se encuentra a menos de 100 metros del sitio donde se pretende establecer el proyecto, no presenta colindancia con los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, debido a que dicha vegetación se encuentra en un área que está rodeada por vialidades y asentamientos humanos, mismos que ejercen un efecto de barrera entre el manglar y no permiten la interacción de la vegetación con ríos, dunas, mar, etc.

Además, el predio del proyecto se encuentra dentro de un área urbana cuyas obras y actividades se limitan a realizarse al interior del mismo, sin que generen afectación al manglar, y aunado a que, entre el predio y dicha vegetación se interpone la Avenida López Portillo, misma que produce un efecto de barrera entre ambos componentes, esto propicia que no haya interacción entre ambos.

Debido a lo anterior, no habrá afectación a la integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, debido a que, como tal, no se tiene interacción entre el manglar y estos elementos, pero principalmente porque la vegetación de manglar no se verá afectada por el establecimiento del proyecto.

- ***O que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.***

La implementación del proyecto no provocará cambios en las características y servicios ecológicos, debido a que el sitio donde se pretende establecer se encuentra en un estado de fragmentación, como producto del proceso de urbanización que se ha llevado alrededor del mismo, de tal modo que el predio se encuentra rodeado al norte y sur por edificaciones de índole turístico, mientras que la porción oeste colinda con una vialidad, de tal manera que la vegetación que constituye al predio ha perdido continuidad, de tal manera que no se encuentra en un estado óptimo.

Por otro lado, cabe señalar que, debido a que el predio no tiene conectividad con la vegetación de manglar, no se compromete ni provocará cambios en los servicios ambientales que presta dicha vegetación.

Finalmente, teniendo en consideración el análisis de cada uno de los apartados del Artículo 60 TER, se demuestra que el proyecto no contraviene con lo dispuesto por el mismo.

### III.1.5 Ley General de Bienes Nacionales

*La Ley General de Bienes Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004, con una reforma publicada el 7 de junio de 2013, establece lo siguiente:*

*“Son bienes de uso común:*

*II.- Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar;*

*IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujó hasta los límites de mayor flujo anuales y la Zona Federal Marítimo Terrestre, y*

*V.- La Zona Federal Marítimo Terrestre.”*

En este sentido, el proyecto cuenta con un permiso de concesión con modalidad de uso de protección por parte de ZOFEMAT, emitido en el año 2008 y con 15 años de vigencia, misma que comenzó a contar a partir del año 2011.

Cabe recabar que estando autorizada la manifestación de impacto ambiental la modalidad de la concesión cambiaría a la de actividades productivas para poder hacer uso de suelo.

En el **Cuadro III:2** Se presentan en el siguiente cuadro las coordenadas del permiso de concesión con una superficie de 300.03 m<sup>2</sup>.

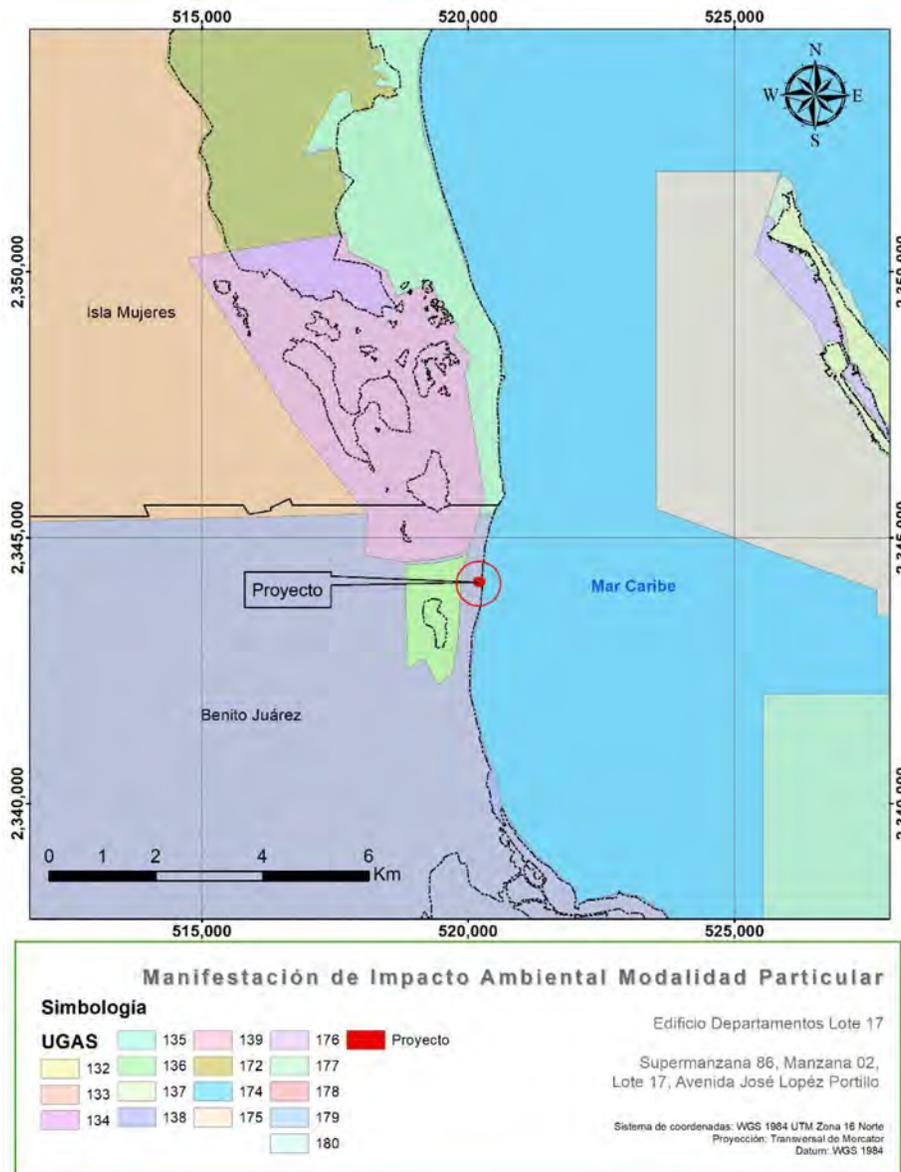
**Cuadro III:2. Coordenadas en UTM del permiso de concesión**

V	Coordenadas	
	X	Y
<b>PM1</b>	520,239.20	2,344,162.82
<b>PM2</b>	520,238.57	2,344,167.71
<b>PM3</b>	520,238.39	2,344,177.82
<b>ZF4</b>	520,218.38	2,344,177.85
<b>ZF5</b>	520,218.57	2,344,167.35
<b>ZF6</b>	520,219.13	2,344,162.85

## III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

### III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)

Acorde con la cartografía del POEMyRGMyMC, el proyecto aspira ubicarse en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 138, correspondiente al municipio de Benito Juárez. En la **Figura III:3**



*Figura III:3. Ubicación del proyecto en relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, correspondiente a la UGA 138 .*

### Criterios generales

Clave	Acción
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con CONAGUA y autoridades competentes.

En la etapa de construcción el agua se abastecerá con pipas autorizadas y en la etapa de operación del proyecto se emplearán tecnologías de ahorro de agua, así como regaderas, grifos, inodoros, etc. Con lo que se cumplirá el criterio general. Además, cabe destacar que esta acción no es aplicable para el promovente, sino a las autoridades competentes que se encargan de la administración del recurso hídrico.

Clave	Acción
G002	<i>Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales en coordinación con CONAGUA y las autoridades competentes.</i>

El predio del proyecto no es viable para ser una zona sujeta a pago por servicios ambientales hídricos, además, la promoción del pago por servicios ambientales es de competencia de las autoridades competentes de la formulación y ejecución en la materia política de recursos hídricos por lo tanto este criterio no es aplicable para el promovente.

Clave	Acción
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.

Esta acción no es aplicable en el proyecto debido a que no se realizará comercio de especies ni extracción de ellas, por lo tanto, no es aplicable este criterio, no obstante, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la NOM-SEMARNAT-059 y las especies de captura comercial.

No se llevará a cabo extracción de flora y fauna en ninguna de las etapas del proyecto, por lo que la presente acción no le es aplicable. No obstante, cabe destacar que no se contraviene con lo establecido por la misma.

Clave	Acción
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.

No se establecerán bancos de germoplasma ya que dentro del proyecto no se realizará ninguna actividad relacionada con la reproducción forestal, por lo tanto, no aplica esta acción general. Además, cabe destacar que esta acción es competencia de las autoridades encargadas de la gestión y producción forestal.

Clave	Acción
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

El proyecto no es una fuente continua de emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, cabe destacar que en las etapas de preparación del sitio y construcción se llevará a cabo

mantenimiento preventivo constante a los equipos y maquinarias que se utilizaran, de esta manera se da cumplimiento a dicha acción.

Clave	Acción
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.

El proyecto no pretende fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono por lo tanto este criterio no aplica para el promovente sino para las autoridades encargadas de la planificación y administración pública.

Clave	Acción
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.

El proyecto no contempla el uso de organismos genéticamente modificados en ninguna de sus etapas, por lo tanto, este criterio no aplica para el proyecto.

Clave	Acción
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.

No se realizarán obras que impliquen la fragmentación de hábitats donde se inserta el proyecto; debido a que el predio se encuentra regulado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, por lo que se trata de una zona contemplada para desarrollo urbano. Por tal motivo, se considera que se da un adecuado cumplimiento a la presente acción general.

Clave	Acción
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.

Este proyecto no contempla la ejecución de actividades agropecuarias, ni se encuentra en un área con este uso, por lo tanto, este criterio no es aplicable con el proyecto. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.

El proyecto instrumenta medidas para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros, por lo que el proyecto da un correcto cumplimiento a la presente acción.

Clave	Acción
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.

El proyecto consiste en el establecimiento de parques industriales, por lo tanto, este criterio no aplica. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
-------	--------

G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
------	---

No se introducirán ni manejarán especies que sean potencialmente invasoras en ninguna de las etapas del proyecto, razón por la cual se considera que se brinda adecuado cumplimiento a lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
-------	--------

G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
------	--

El proyecto no se realizará en sitios donde haya presencia de ríos, ni en zonas cercanas a los mismos, razón por la cual se considera que esta acción no le es aplicable al proyecto. Non obstante, no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
-------	--------

G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
------	---

No aplica en el proyecto dado que no se realizará dentro de asentamientos de zonas industriales o humanas, en los en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos. No obstante, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
-------	--------

G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación oriunda de la región.
------	---

No aplica en el proyecto, debido a que el predio no se encuentra en un sitio con laderas de montañas. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
-------	--------

G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
------	--

Dentro del proyecto no se pretende realizar actividades agrícolas, además, cabe destacar que la zona no cuenta con presencia de pendientes. Por lo tanto, esta acción no es aplicable, no obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
-------	--------

G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de aguas nacionales.
------	--

La presente acción no le es aplicable al proyecto debido a que no existen cauces naturales en el sitio de establecimiento del proyecto, ni en las áreas adyacentes al mismo. No obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
-------	--------

G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.
------	--

No es objeto del proyecto la instrumentación de planes o programas de desarrollo urbano, además, la implementación de esta acción corresponde a las instituciones encargada de planeación urbana.

Debido a lo anteriormente mencionado, se considera que la presente acción no le es aplicable al proyecto.

Clave	Acción
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.

El proyecto no se realizará en riberas de los ríos y zonas inundables por esto el criterio no es aplicable. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con las disposiciones establecidas por la presente acción.

Clave	Acción
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.

El proyecto no tiene prevista la realización de actividades extractivas, y, por ende, tampoco la promoción de tecnologías productivas, por lo que la presente acción no le es aplicable al proyecto. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.

El proyecto no incluye el uso de tecnologías productivas intensivas ni extensivas, por lo tanto, la presente acción no le es aplicable al proyecto. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.

No se realizarán actividades que requieran la implementación de campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas, por lo que la presente acción no le es aplicable al proyecto. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de exsuideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.

Debido a que el predio del proyecto se encuentra en una zona urbana, rodeado por vialidades e infraestructura de índole turística, se trata de un sitio fragmentado, por lo que no se considera con potencial para establecerse como sumidero de carbono. Debido a lo anteriormente expuesto, no es aplicable la presente acción, sin embargo, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.

Se fomentará el uso de especies nativas con alta tolerancia ambiental en las áreas verdes del proyecto, cumpliendo así con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
-------	--------

**G026** Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).

El presente proyecto no implica el establecimiento de una actividad productiva que requiera el uso de especies nativas, por lo cual esta acción no le aplica a la actividad planteada al proyecto. Cabe señalar que lo establecido en esta acción no se contrapone con la actividad planteada.

---

Clave	Acción
-------	--------

**G027** Promover el uso de combustibles de no origen fósil.

En medida de lo posible, se procurará que en las etapas de construcción y de operación se use combustible que presente el menor impacto al ambiente.

---

Clave	Acción
-------	--------

**G028** Promover el uso de energías renovables.

En las etapas de construcción y de operación se usarán tecnologías de energía que presenten el menor impacto al ambiente. Sin embargo, este criterio no es competencia de proyecto sino de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética por lo que no es directamente aplicable al proyecto.

---

Clave	Acción
-------	--------

**G029** Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.

No aplica dado que el responsable de promover un aprovechamiento sustentable de la energía es la autoridad competente que se encarga de planeación y políticas en materia energética. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

---

Clave	Acción
-------	--------

**G030** Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.

No aplica ya que el responsable de promover la producción y uso de equipos energéticamente más eficiente es la autoridad competente que se encarga de planeación y políticas en materia energética. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

---

Clave	Acción
-------	--------

**G031** Promover la sustitución de combustibles, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.

Se usarán combustibles que emitan menos contaminantes en la parte de construcción y operación, sin embargo, este criterio es de las autoridades competentes de la planeación y fomento de las políticas en materia energética. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

---

Clave	Acción
-------	--------

**G032** Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.

Los equipos disponibles que se utilizaran para la construcción y operación del proyecto no utilizan el uso del hidrógeno como fuente de energía. Sin embargo, este criterio no es de competencia del

proyecto sino de las autoridades encargadas de la formulación y promoción de las políticas en materia energética. Por otro lado, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.

Se promoverá dentro del proyecto el uso de tecnologías limpias, por lo que, en este sentido, cabe destacar que el proyecto contará con paneles solares en la parte superior del edificio, para aprovechamiento de energía de este tipo, cumpliendo así con lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.

Se impulsará la reducción de consumo de energía, los cuales serán a través de un diseño bioclimático, así como la implementación de tecnologías limpias y el uso de nuevos materiales, cumpliendo así con lo establecido por la acción.

Clave	Acción
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.

En el proyecto se establecerán medidas que aumentarán la eficiencia energética de los departamentos, usando preferentemente tecnologías ahorradoras de energía, cumpliendo así con lo establecido por la acción.

Clave	Acción
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.

El proyecto es un edificio con departamentos y no una instalación industrial, por lo cual se considera que la acción no es aplicable con el proyecto, no obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.

El proyecto es sobre un edificio con departamento en el cual no se realizarán producción de cultivos o actividades agrícolas, por lo tanto, la acción no es aplicable con el proyecto, no obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.

El predio donde se pretende establecer el proyecto, presenta bajo potencial del suelo para la captura del carbono debido a su impacto turístico y urbano, además de su escasa presencia de

vegetación, y, aunado a esto, resulta importante mencionar que, de acuerdo con el Anexo 6 del presente POERyMGMyMC la ejecución de esta acción le compete a la SEMARNAT y a la SAGARPA.

Clave	Acción
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.

La promoción y fortalecimiento de la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO es para las autoridades competentes de la planeación ambiental, por lo tanto, esta acción no es aplicable para el proyecto.

Clave	Acción
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.

El proyecto no genera actividades de industrias ya que el objeto del proyecto es el establecimiento de departamentos, por lo tanto, la presente acción no aplica, no obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.

Esta acción no aplica, pero para el establecimiento del proyecto se tomó en cuenta el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, sin embargo, la elaboración de los Programas de Desarrollo Urbano es competencia de las autoridades competentes encargadas.

Clave	Acción
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.

El proyecto constituye en la construcción de un edificio de departamentos así que esta acción no aplica ya que el proyecto no tiene fines industriales.

Clave	Acción
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.

En el proyecto no se realizarán actividades pesqueras. Esta acción no aplica en el proyecto ya que esta va dirigida a las autoridades competentes en materia de pesca (SEMARNAT, SAGARPA).

Clave	Acción
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.

El proyecto consiste en un edificio con departamentos por lo que la acción no aplica ya que el dada la naturaleza del proyecto no se realizaran actividades pesqueras.

Clave	Acción
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.

Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no aplica, ya que va dirigida a las autoridades competentes encargados del servicio de transporte público.

Clave	Acción
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.

Dada la naturaleza del proyecto esta acción no aplica, ya que va dirigida a las autoridades competentes encargadas de la ampliación o construcción de infraestructura que liberen tránsito de paso.

Clave	Acción
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.

El propósito del proyecto no es impulsar la diversificación de actividades productivas, por lo tanto, la acción no es aplicable para el proyecto, además esta va dirigida a las autoridades competentes (SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios).

Clave	Acción
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.

Se apoyará a la realización de campañas internas informativas para para prevención de desastres, sin embargo, resulta importante mencionar que esta acción va dirigida a las autoridades competentes en instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante desastres naturales.

Clave	Acción
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.

Se llevará a cabo de forma interna las medidas de protección civil, sin embargo, esta acción no aplica al proyecto ya es para las autoridades competentes en fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.

Clave	Acción
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos

La construcción de los departamentos será diseñada para ser resistente a eventos hidrometeorológicos además se contará con las medidas de protección sobre estos eventos climáticos, cumpliendo así con lo dispuesto por dicha acción.

Clave	Acción
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.

En todas las etapas del proyecto se implementarán medidas de la concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, contempladas en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, cumpliendo así con lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).

Se implementarán estrategias para la limpieza dentro del proyecto, así como la implementación de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos la cual se tramitará ante la autoridad Estatal para su revisión y autorización.

Clave	Acción
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.

Se desarrollarán medidas de reutilización, así como el uso de una letrina portátil por cada 10 trabajadores, dicho servicio será contratado ante una empresa autorizada en la etapa de construcción, además que en la etapa de operación se pondrá en operación planta de tratamiento de aguas residuales al interior del proyecto, misma que se encargará del tratamiento de las aguas residuales hasta el nivel terciario, brindando así un adecuado cumplimiento con la presente acción.

Clave	Acción
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.

La naturaleza del proyecto es un edificio con departamentos la cual también tiene previsto el establecimiento de una planta de tratamiento en su interior; sin embargo, este criterio no le es aplicable al proyecto debido a que no pertenece al sector industrial.

Clave	Acción
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, solo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.

La superficie donde se encuentra el predio no cuenta con vegetación forestal, ya que se trata de vegetación ruderal con presencia de especies exóticas, además de que se trata de un sitio fragmentado, rodeado por estructuras urbanas tales como edificios y una vialidad, lo cual ha ejercido un efecto de borde para el predio del proyecto.

Por otro lado, resulta importante mencionar que no se trata de una actividad considerada como cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debido a que se trata de un predio con una superficie de 546.76m<sup>2</sup>, cumpliendo con el criterio de excepcionalidad referido a los predios menores

a 1,000 m<sup>2</sup>, establecido en el inciso “O” del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

Por las razones anteriormente expuestas, se cumple de manera adecuada con lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.

No es objeto del proyecto la construcción u operación de sitios de disposición final; no obstante, se tomarán medidas para el adecuado manejo, gestión, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos generados por el proyecto, a través de medidas para el manejo de residuos, así como por la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos, cumpliendo así de manera adecuada con la acción.

Clave	Acción
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.

No aplica al proyecto, esta acción va dirigida a las autoridades que corresponde en materia de salud (SSA, Estados), sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.

Se implementarán medidas de acopio y recolección de empresas autorizadas para la gestión de residuos peligrosos que se puedan presentar en las etapas de preparación del sitio y de construcción, cumpliendo así con lo descrito en dicha acción.

Clave	Acción
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida, por lo tanto, esta acción no es aplicable. No obstante, se menciona que no se contraviene por lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.

No se realizará construcción de infraestructura costera que genere un impacto sobre la vegetación sumergida, debido a que todas las obras a establecer por el proyecto se llevarán a cabo únicamente al interior del predio del proyecto, por lo que no se contraviene con las disposiciones establecidas por la presente acción.

Clave	Acción
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con proceso y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.

No se realizará construcción de infraestructura costera, debido a que todas las obras a establecer por el proyecto se llevarán a cabo únicamente al interior del predio del proyecto, por lo que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.

El proyecto consiste en un edificio con departamentos el cual no tiene prevista la realización actividades agropecuarias, por lo tanto, esta acción no es aplicable.

Clave	Acción
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.

El proyecto no tiene de prevista la realización de actividades de naturaleza pesquera, por lo tanto, esta acción no aplica para el proyecto ya que va dirigido a las autoridades competentes en materia de recursos pesqueros y acuícolas.

Clave	Acción
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.

No aplica ya que el proyecto no tiene como naturaleza la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas. No obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

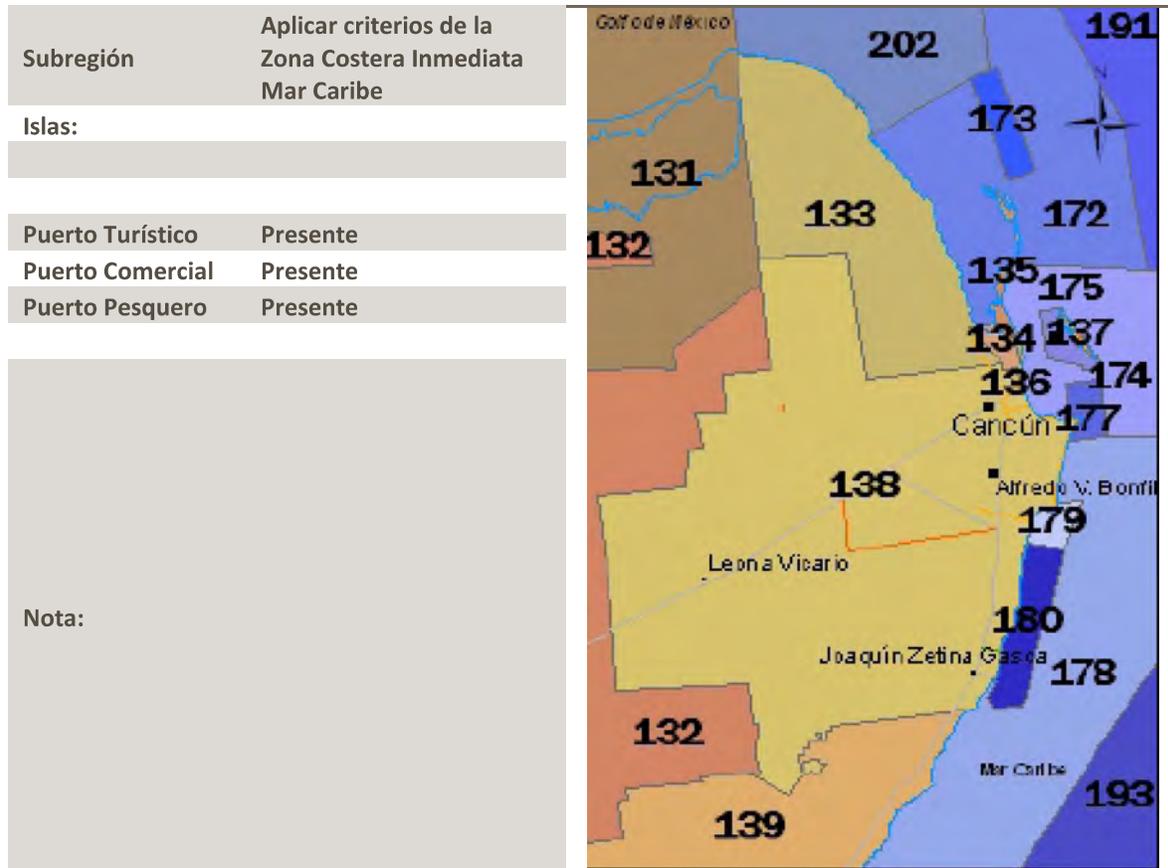
Clave	Acción
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.

No aplica ya que el proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida. Sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

### Criterios específicos

**Cuadro III:3. Características de la UGA 138**

Tipo de UGA	Regional
<b>Nombre:</b>	<b>Benito Juárez</b>
<b>Municipio:</b>	<b>Benito Juárez</b>
<b>Estado:</b>	<b>Quintana Roo</b>
<b>Población:</b>	<b>573,325 habitantes</b>
<b>Superficie:</b>	<b>225,770.386 Ha</b>



En el **Cuadro III:4** se presenta la relación de las acciones específicas aplicables la UGA 138.

**Cuadro III:4. Acciones aplicables a la UGA 138**

Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	Aplica	A-053	Aplica	A-079	NA
A-002	NA	A-028	Aplica	A-054	Aplica	A-080	NA
A-003	NA	A-029	Aplica	A-055	Aplica	A-081	NA
A-004	NA	A-030	Aplica	A-056	NA	A-082	NA
A-005	Aplica	A-031	Aplica	A-057	Aplica	A-083	NA
A-006	Aplica	A-032	Aplica	A-058	Aplica	A-084	NA
A-007	Aplica	A-033	Aplica	A-059	Aplica	A-085	NA
A-008	Aplica	A-034	NA	A-060	Aplica	A-086	NA
A-009	Aplica	A-035	NA	A-061	Aplica	A-087	NA
A-010	Aplica	A-036	NA	A-062	Aplica	A-088	NA
A-011	Aplica	A-037	Aplica	A-063	Aplica	A-089	NA
A-012	Aplica	A-038	Aplica	A-064	Aplica	A-090	NA
A-013	Aplica	A-039	NA	A-065	Aplica	A-091	NA
A-014	Aplica	A-040	Aplica	A-066	Aplica	A-092	NA
A-015	Aplica	A-041	NA	A-067	Aplica	A-093	NA
A-016	Aplica	A-042	NA	A-068	Aplica	A-094	NA
A-017	Aplica	A-043	NA	A-069	Aplica	A-095	NA
A-018	Aplica	A-044	Aplica	A-070	Aplica	A-096	NA
A-019	Aplica	A-045	NA	A-071	Aplica	A-097	NA
A-020	NA	A-046	Aplica	A-072	Aplica	A-098	NA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-021	Aplica	A-047	NA	A-073	Aplica	A-099	NA
A-022	Aplica	A-048	Aplica	A-074	Aplica	A-100	NA
A-023	Aplica	A-049	Aplica	A-075	NA		
A-024	Aplica	A-050	Aplica	A-076	NA		
A-025	Aplica	A-051	Aplica	A-077	NA		
A-026	Aplica	A-052	Aplica	A-078	NA		
NA= No aplica							

Clave	Acción
A005	Evitar las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.

El proceso de distribución de agua será llevado a cabo por CAPA, por lo que es a este organismo el que le corresponde el cumplimiento de esta acción. Se considera por esta razón, que la presente acción no le es aplicable a las actividades propuestas por el proyecto. Sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.

El proyecto tendrá metodologías de captación de agua de pluvial, para disponer ellas, además de contar con una planta de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo así, de manera adecuada con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.

El proyecto no tiene por objetivo el establecimiento de área destinadas voluntariamente a la conservación, por lo tanto, la acción no le es aplicable al proyecto. Sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.

No aplica ya que en el predio del proyecto no es zona de anidación de tortugas. Sin embargo, cabe destacar que no se contraviene con lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.

La presente acción no es aplicable, debido a que la ubicación del proyecto no es zona de anidación y reproducción de las tortugas marinas; no obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.

La presente acción no es aplicable, debido a que la ubicación del proyecto no es zona de anidación y reproducción de las tortugas marinas, ni se encontró presencia de las mismas dentro del predio del proyecto; no obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se tiene prevista la realización de actividades agropecuarias. Por esta razón, se considera que la presente acción no le es aplicable al proyecto. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.

Todas las obras que constituyen el proyecto a realizar, se llevarán a cabo al interior del predio, por lo que no se establecerán obras en el área inmediata a la playa, por tal razón, se considera que se cumple adecuadamente con lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.

Dada la naturaleza del proyecto, no se pretende introducir especies potencialmente invasoras, razón por la cual, se considera que se cumple con dicha acción.

Clave	Acción
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.

Anexo al presente documento, se incluye el programa de compensación en beneficio del humedal, en el cual se proponen actividades a realizar en beneficio del manglar, cumpliendo así con dicha acción.

Clave	Acción
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.

No se realizará el desarrollo de instalaciones en áreas con duna, por lo que se cumple adecuadamente con dicha acción.

Clave	Acción
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.

No aplica ya que este criterio les corresponde a las autoridades competentes en materia de conservación. Sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
-------	--------

A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
------	--

El proyecto no consiste en programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas por lo que esta acción específica no le es aplicable a las actividades a desarrollar. Sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A018	Promover acciones de apoyo a la protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), así como las competencias del Consejo Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.

En atención a lo dispuesto por la acción, se realizarán actividades para salvaguardar a las especies de flora y fauna que se encuentren en alguna categoría de riesgo, a través del rescate y reubicación de las especies, dando cabal cumplimiento a lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se tiene contemplada la implementación de programas de remediación, por lo que la presente acción no le es aplicable al proyecto. Sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.

El presente proyecto no contempla la instalación de elementos del proyecto que causen emisiones, ni se encuentra dentro de un área industrial. Se considera por esta razón, que la presente acción no les aplica a las actividades propuestas por el proyecto.

Clave	Acción
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.

El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra en zonas con aguas costeras contaminadas por hidrocarburos, razón por la cual se considera que la acción no le es aplicable al proyecto.

Clave	Acción
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.

No aplica ya que el proyecto no se ubica en un sitio que requiera la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación de suelo, además, el establecimiento del proyecto no se considera como una actividad altamente riesgosa.

Clave	Acción
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores.

No se instalará elementos causantes de emisiones de gases de efecto invernadero. Por esta razón, la presente acción no les aplica a las actividades propuestas por la presente el proyecto. Sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se tiene contemplado el desarrollo de actividades industriales. Por otro lado, cabe destacar que la presente acción es para la observancia de las instituciones encargadas de la política ambiental en materia de residuos sólidos, por lo que no le es aplicable a los particulares en la elaboración de proyectos.

Clave	Acción
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Este criterio no aplica ya que no se realizará una instalación de una industria. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.

No se realizarán obras y/o actividades en las playas que puedan causar su perturbación, por lo cual se considera que se cumple adecuadamente con lo dispuesto por dicha acción.

Clave	Acción
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.

Se considera que este criterio no le es aplicable al proyecto debido a que todas las obras pretendidas a realizarse, se harán al interior del predio, motivo por el cual no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando dichas modificaciones correspondan a

proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.

No se pretende realizar infraestructura en la costa por parte del proyecto, debido a que todas las obras que se tiene contempladas se encontrarán al interior del predio del proyecto, por lo que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.

El establecimiento del proyecto no generará afectaciones al perfil costero ni a los patrones de circulación de las aguas costeras, debido a que todas las obras con las que contará el proyecto estarán colocadas al interior del predio, mismo que consiste en una superficie terrestre, por esta razón, se considera que la presente acción no le es aplicable al proyecto.

Clave	Acción
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.

El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se ubica dentro de un sitio que presente límites con sistemas lagunares costeros, por tal razón, se considera que la presente acción no le es aplicable al proyecto, sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.

Se promoverá el mantenimiento de las características naturales del área de playa que se encuentra adyacente al predio del proyecto, cumpliendo así con lo dispuesto por dicha acción.

Clave	Acción
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.

Dada la naturaleza del proyecto no se tiene previsto el aprovechamiento de energía eólica, por lo que se considera que la presente acción no es aplicable, sin embargo, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

Clave	Acción
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.

En atención a lo dispuesto por la presente acción, el proyecto tiene contemplada la implementación de paneles solares en apoyo al suministro de energía eléctrica del edificio, por lo que se cumple adecuadamente lo dispuesto por esta acción.

Clave	Acción
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.

Dada la naturaleza del proyecto este criterio no aplica ya que no se obtendrán residuos agrícolas para la generación de energía, además de que el predio del proyecto no se encuentra ubicado en regiones secas. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva para actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.

No aplica ya que el proyecto no implica la realización de actividades de pesca extractiva para actividades de producción acuícola. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.

No aplica ya que el proyecto no consiste en la comercialización de pesquerías. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.

No aplica porque el proyecto no tendrá embarcaciones. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación

No aplica ya el proyecto no consiste en flotas pesqueras. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.

No aplica ya que en el proyecto no se realizará construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.

No aplica ya que este criterio es para las autoridades encargadas de promover el desarrollo de programas de desarrollo urbano y programas de conurbación. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.
No aplica ya que el proyecto no consiste en la construcción de caminos rurales. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.	
Clave	Acción
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.
No aplica ya que el proyecto no consiste en actividades agrícolas. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.	
Clave	Acción
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
No aplica en el proyecto ya que no consiste en actividades productivas. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.	
Clave	Acción
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.
Dada la naturaleza del proyecto no se llevarán a cabo actividades productivas, por lo que esta acción no aplica y no requiere el uso de tecnologías extensivas.	
Clave	Acción
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.
No aplica dado que este criterio es para las autoridades competentes para coordinar los programas de gobierno.	
Clave	Acción
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.
No aplica ya que el proyecto no se llevará a cabo en zonas de riesgo industria, zona de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe.	
Clave	Acción
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.
La presente acción no es aplicable, ya que el proyecto no se llevará a cabo en zonas de riesgo industria, zona de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe.	
Clave	Acción
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.

El proyecto no se encuentra en una localidad estratégica para la conservación, debido a que se encuentra situado en una zona urbana. Por esta razón, se considera que la presente acción no le es aplicable al proyecto.

Clave	Acción
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.

Se llevarán a cabo sistemas de alerta ante eventos hidrometeorológicos extremos, para salvaguardar la integridad de las personas que habiten en los departamentos.

Clave	Acción
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.

No aplica, ya que este criterio es para las autoridades competentes de desarrollo social y no a los particulares. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.

Se llevará a cabo un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos, mismo que se tramitará ante las autoridades estatales, para fortalecer y consolidar el manejo adecuado de residuos y su disposición final.

Clave	Acción
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.

El proyecto también tiene contemplado el establecimiento de una planta de tratamiento, sin embargo, este criterio no aplica ya que la instalación de plantas municipales le corresponde al municipio de Benito Juárez.

Clave	Acción
A064	Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.

Los departamentos del proyecto tendrán conexión con la planta de tratamiento de aguas residuales que tratará las aguas provenientes de las viviendas, hasta nivel terciario, cumpliendo así con lo establecido por la presente acción.

Clave	Acción
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.

No es objeto del proyecto la instrumentación de programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos activados de aguas servidas municipales, razón por la cual se

considera que la presente acción no le es aplicable. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.

Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que su enfoque va dirigido a las autoridades municipales en materia de saneamiento y operación de plantas residuales. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la acción.

Clave	Acción
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.

Se realizará captación de aguas pluviales dentro del proyecto, sin embargo, resulta importante mencionar que este criterio no es aplicable, ya que la captación de aguas pluviales de las zonas urbanas y turísticas es competencia de las autoridades competentes en materia de infraestructura urbana.

Clave	Acción
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.

Se llevará a cabo un Plan de Manejo de Residuos, mismo que se tramitará ante las autoridades estatales, para realizar el adecuado manejo y gestión de los residuos sólidos, evitando en todo momento afectaciones al mar y zona costera, brindando un correcto cumplimiento a la presente acción.

Clave	Acción
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en mar.

Se realizará una adecuada gestión y manejo de los residuos que se generen por el proyecto, evitando así su disposición en el mar, brindando un correcto cumplimiento a la presente acción.

Clave	Acción
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.

Se realizarán campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera del proyecto, para brindarles una correcta disposición final, brindando un adecuado cumplimiento a la presente acción.

Clave	Acción
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al

desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.

La presente acción no es aplicable al proyecto, debido a que su modalidad es habitacional, no turística. Sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.

No aplica este criterio ya que no se llevará a cabo un proyecto turístico, sino uno de índole habitacional. No obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por la presente acción.

Clave	Acción
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo, con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.

La presente acción no le es aplicable al proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades que impliquen la construcción, modernización y/o ampliación de la infraestructura portuaria.

Clave	Acción
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.

La presente acción no le es aplicable al proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades que impliquen la construcción, modernización y/o ampliación de la infraestructura portuaria.

### III.2.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO.

El municipio de Benito Juárez, al cual pertenece el predio donde se ubica el proyecto Edificio Departamentos Lote 17, cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Local, publicado el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 27 de febrero de 2014. Dicho programa cuenta con 28 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), siendo la UGA 21 “Zona Urbana de Cancún”, en la cual se encuentra el predio donde se pretende realizar el proyecto (Figura III:4).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
 PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

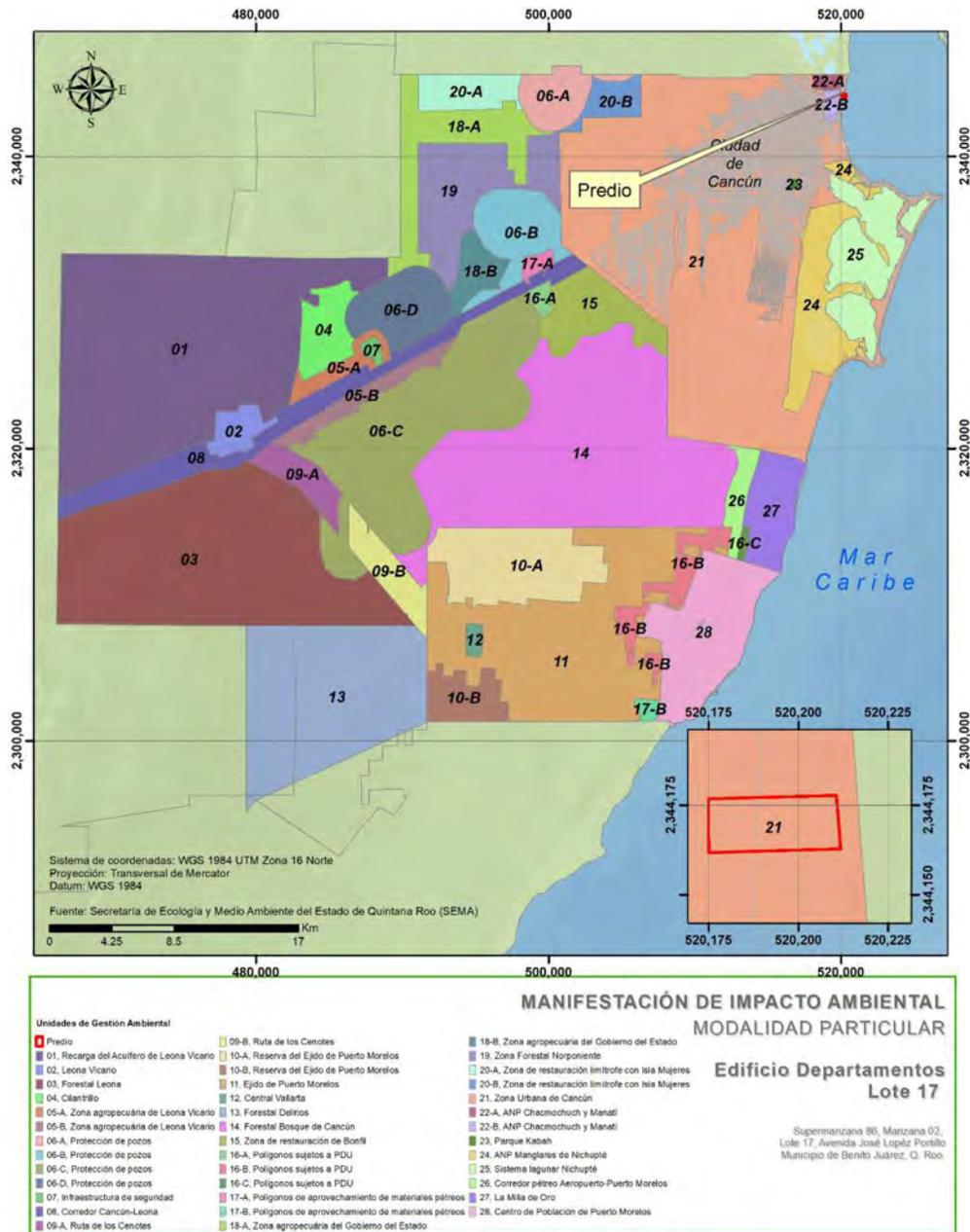


Figura III-4. Ubicación del proyecto en relación al Programa De Ordenamiento Ecológico Local Del Municipio De Benito Juárez, Quintana Roo, correspondiendo a la UGA 21

Criterios generales

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los criterios generales del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2014, los cuales son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez,

independientemente de la Unidad de Gestión Ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.

<i>Clave</i>	<i>Acción</i>
CG01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

En atención a lo dispuesto por el presente criterio, en el caso de requerirse alguna sustancia para el tratamiento de plagas y/o enfermedades, únicamente se usarán aquellas que se encuentren publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), cumpliendo adecuadamente con las disposiciones establecidas por dicha acción.

<i>Clave</i>	<i>Acción</i>
CG02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental

La presente acción no le es aplicable al proyecto, debido a que no se requiere el uso de agroquímicos de manera rutinaria e intensiva. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por la misma.

<i>Clave</i>	<i>Acción</i>
CG03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.

En atención a lo dispuesto por el presente criterio, en aquellos sitios del proyecto que cuenten con áreas verdes, se utilizarán de manera preferente aquellos individuos que hayan sido rescatados, cumpliendo adecuadamente con lo establecido en el criterio.

<i>Clave</i>	<i>Acción</i>
CG04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.

El drenaje pluvial y el drenaje sanitario del proyecto estarán debidamente separados y los estacionamientos contarán con sistemas de retención de grasas y aceites, con las indicaciones que menciona el criterio para su debido funcionamiento.

Clave	Acción
CG05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEIPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.

Según el artículo 132 de la LEIPAQROO

**Artículo 132.-** Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.

Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.

En este sentido, y teniendo en consideración que el predio del proyecto presenta una superficie de 546.76 m<sup>2</sup>, le corresponde proporcionar el 30% como superficie permeable, es decir, una superficie mínima de 164.03 m<sup>2</sup>; por lo que el proyecto tiene como superficie permeable 175.22 m<sup>2</sup>, lo que corresponde al 30.03%. De esta manera, se cumple con lo establecido en dicho artículo. En la **Figura III:5** se muestra la distribución de las áreas permeables con las que cuenta el proyecto



Figura III:5. Distribución de las áreas permeables del proyecto

<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas “sin vegetación aparente” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.

El predio donde se pretende establecer el proyecto se encuentra en un sitio regulado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano cuyo uso de suelo es mixto de corredor secundario, por lo que el desarrollo del proyecto cumple con el uso establecido. Por otro lado, cabe destacar que dicho predio se encuentra en una zona urbana que se encuentra rodeada por una vialidad, así como infraestructura de índole turística, por lo que no presenta continuidad de áreas con vegetación natural, sino que, contrario a esto, se trata de un sitio fragmentado debido a las barreras físicas que lo rodean.

Debido a las condiciones anteriormente planteadas, no se considera factible la realización de un estudio de zonificación ambiental, sin embargo, resulta importante mencionar que el establecimiento del proyecto no contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.

El presente criterio no le es aplicable al proyecto debido a que no se llevara a cabo construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que interrumpa la conectividad ecosistémica. Además, el predio donde se pretende establecer el proyecto se encuentra en un sitio fragmentado debido a las barreras físicas que lo rodean. No obstante, cabe destacar que no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.

No aplica ya que en el predio no se encuentran humedales, reholladas inundables, petenes, cuerpos de agua superficiales. No obstante, cabe destacar que no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.

El predio donde se pretende establecer el proyecto se encuentra en la UGA 21 “Zona urbana de Cancún”, además, también se encuentra regulado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, mismo que establece los usos de suelo, parámetros y restricciones aplicables para

el predio del proyecto, mismos que se cumplen a cabalidad. Por tal motivo, se considera que se brinda adecuado cumplimiento a los dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
CG10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se realizarán aperturas de caminos de acceso, motivo por el cual se considera que el presente criterio no es aplicable; no obstante, no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
CG11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.

El predio donde se pretende establecer el proyecto se encuentra regulado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, mismo que establece que el uso de suelo que le corresponde es mixto de corredor secundario, cuyo uso se apega adecuadamente a la naturaleza del desarrollo propuesto. Además, el proyecto cumple cabalmente con los parámetros de aprovechamiento y restricciones, por lo que se cumple de manera adecuada con lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
CG12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.

El presente criterio no es aplicable al proyecto, ya que no se desarrollarán varios usos de suelo en el mismo predio, sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
CG13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.

En atención a los dispuesto por el presente criterio, y con el propósito de salvaguardar a los organismos que pudieran encontrarse dentro del predio, se llevarán a cabo estrategias para el rescate de flora y fauna, previo al inicio de actividades, cumpliendo así con lo dispuesto por dicho criterio.

Clave	Acción
CG14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.

Dentro del predio no se encuentra cobertura arbórea, sino que predomina la arbustiva y con más extensión la herbácea. Por otro lado, cabe destacar que el área de establecimiento del proyecto se encuentra regulada por el programa Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Benito Juárez, mismo que establece usos de suelo, restricciones y parámetros de aprovechamiento del predio, mismos que se cumplen a cabalidad, te tal manera que se acata con lo mencionado por el presente criterio.

Clave	Acción
CG15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.

En atención a lo dispuesto por el presente criterio, en caso de encontrarse dentro del predio alguna especie considerada como invasora de acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), esta será eliminada mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación, cumpliendo así lo establecido por el criterio.

Clave	Acción
CG16	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.

La implementación del proyecto no interrumpirá la conectividad ecosistémica, debido a que el predio se encuentra ubicado en una zona urbana, y se encuentra rodeado por asentamientos humanos en las porciones norte y sur, al oeste presenta colindancia con la Avenida López Portillo, mientras que al este colinda con el Mar caribe. Esta situación propicia que el predio haya perdido conectividad debido a que se encuentra bordeado por barreras físicas, por lo que el establecimiento del proyecto no interrumpirá conectividad alguna. Por tal motivo, se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, no obstante, no se contraviene con lo establecido por el mismo.

Clave	Acción
CG17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.

No se realizará ningún tipo de manejo de especies exóticas dentro de las actividades del proyecto, por lo tanto, este criterio no es aplicable, no obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
CG18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.

El presente criterio no le es aplicable al proyecto, ya que este no consiste en la realización de actividades acuícolas, no obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
CG19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.

El predio del proyecto tendrá acceso controlado, para poder evitar la afectación y deterioro de los recursos naturales existentes en el predio, cumpliendo así con lo dispuesto por el criterio.

<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG20	Los cenotes, reholladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.
No se encontró presencia de cenotes, reholladas inundables y cuerpos de agua al interior del predio, razón por la cual se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, no obstante, no se contraviene con lo establecido por el mismo.	
<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.
El predio del proyecto no se encuentra en algún derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica, por tal motivo, se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, no obstante, no se contraviene con lo establecido por el mismo.	
<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.
La instalación de la infraestructura eléctrica se realizará conforme a lo establecido en el presente criterio y siguiendo las pautas que al respecto establezca el Reglamento de Construcción del Municipio Benito Juárez	
<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.
El presente criterio no aplica al proyecto puesto que en las inmediaciones del predio no hay taludes de caminos ni carreteras que requieran ser reforestados.	
<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.
Dada la naturaleza y características del proyecto, no se llevarán a cabo construcciones que afecten la hidrodinámica natural superficial y subterránea, además de que proyecto será piloteado eso evitara la interrupción de la hidrodinámica subterránea, así como también se cumplirán con las áreas permeables correspondientes, de tal manera que se cumple con lo dispuesto por el presente criterio.	
<b>Clave</b>	<b>Acción</b>
CG26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.

Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.

Debido a que el predio del proyecto se encuentra dentro de la ciudad de Cancún, no será necesario el establecimiento de campamentos de construcción. Por otro lado, en lo que respecta a los residuos sólidos generados, para el adecuado manejo, gestión y/o disposición final, se tramitará ante la autoridad estatal el respectivo Plan de Manejo de Residuos. De esta manera, se brinda un adecuado cumplimiento al criterio.

Clave	Acción
CG27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.

Dada la naturaleza del proyecto, no se realizará el diseño y construcción de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, por lo que el presente criterio no le es aplicable al proyecto.

Clave	Acción
CG28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.

La disposición de materiales derivados de la obra, excavaciones o dragados se realizarán con empresas debidamente autorizadas, mismas que les darán una correcta disposición final a los materiales. Aunado a esto, cabe destacar que en todas las etapas del proyecto se realizará la separación de residuos, cumpliendo así con el criterio propuesto.

Clave	Acción
CG29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.

Se llevará a cabo un plan de manejo de residuos sólidos a nivel estatal para asegurar un adecuado manejo, gestión y disposición final de los residuos generados por el proyecto, cumpliendo así con lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
CG30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se generarán residuos de tipo biológicos infecciosos, por lo cual se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
CG31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.

El proyecto no consiste en un sitio de disposición final de RSU, ni en un banco de material pétreo, por lo que el presente criterio no aplica.

Clave	Acción
CG32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.

No se llevará a cabo la quema de residuos de ningún tipo, ni mucho menos su entierro o disposición a cielo abierto. Contrario a esto, se brindará un adecuado manejo y disposición final a los residuos, por lo que se cumple con el criterio.

Clave	Acción
CG33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.

Se contará con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos.

Clave	Acción
CG34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.

Todos los materiales que se usen en la construcción serán provenientes de fuentes y/o bancos de material autorizados, por lo que el proyecto se apegará al presente criterio.

Clave	Acción
CG35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.

Debido a la ubicación y características del predio del proyecto, no se tiene presencia de ríos subterráneos. Por otro lado, la infraestructura proyectada no se realizará a profundidades considerables, por lo que no se verá afectado el flujo del acuífero. Por tal motivo, se cumple de manera adecuada con lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
CG36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.

No aplica este criterio ya que el proyecto no re realizaran actividades del tipo agrícola, pecuarias y forestales.

Clave	Acción
CG37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal

Los materiales obtenidos por las actividades de retiro de vegetación y despalme recibirán un manejo que permita la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos el cual se describe a continuación:

El material vegetal obtenidos durante el desmonte y despalme se transportará a una máquina trituradora, donde serán desbrozados y partidos para que sean triturados, una vez finalizado este

proceso el material obtenido será incorporado a la tierra que se obtendrá durante el despalme y posteriormente emplear la mezcla en las áreas verdes o jardines del proyecto.

De igual forma en el proceso del despalme se separarán los restos vegetales (tocones de madera, ramas, hojas) del material pétreo obtenido (rocas, tierra). El material pétreo obtenido puede ser valorizado, por lo que se realizará un cribado donde: la tierra se reincorporará al material vegetal triturado del desmonte o despalme, las rocas se emplearán para el relleno y nivelación. Por lo que el presente criterio se cumple de manera adecuada.

Clave	Acción
CG38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.

No se realizará transferencia de densidades de una gestión ambiental a otra, por lo que se cumple adecuadamente con el criterio.

Clave	Acción
CG39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.

La superficie donde se encuentra el predio no cuenta con vegetación forestal, ya que se trata de vegetación ruderal con presencia de especies exóticas, además de que se trata de un sitio fragmentado, rodeado por estructuras urbanas tales como edificios y una vialidad, lo cual ha ejercido un efecto de borde para el predio del proyecto.

Por otro lado, resulta importante mencionar que no se trata de una actividad considerada como cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debido a que se trata de un predio con una superficie de 546.76m<sup>2</sup>, cumpliendo con el criterio de excepcionalidad referido a los predios menores a 1,000 m<sup>2</sup>, establecido en el inciso "O" del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, así mismo se conservará un área de 52.44 m<sup>2</sup> con vegetación. Por tal motivo, se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, sin embargo, resulta importante mencionar que no se contraviene con las disposiciones establecidas por el mismo.

### **III.2.2.1 Criterios específicos**

De acuerdo con el Programa De Ordenamiento Ecológico Local Del Municipio De Benito Juárez, Quintana Roo, el proyecto se ubica en la UGA 21 de dicho instrumento, por lo que se procede a realizar la vinculación correspondiente.

#### **Criterios de Delimitación:**

Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano sustentable del Municipio de Benito Juárez

(PMDUSBJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.

#### Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:

<i>CLAVE</i>	<i>CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN</i>	<i>HECTÁREAS</i>	<i>%</i>
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.96
GR	Mangle Chaparroy Graminoides	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
TOTAL		34,937.17	100.00
<b>% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:</b>		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:	
<b>10.92%</b>		<b>56.54 %</b>	

#### Objetivo de la UGA:

Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.

#### Problemática General:

Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.

**Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):**

Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes.

La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.

**Lineamientos Ecológicos:**

Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.

Las autoridades competentes de ben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m<sup>2</sup> de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.

Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100% de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.

**Recursos y Procesos Prioritarios:**

Suelo, Cobertura vegetal.

**Parámetros de aprovechamiento:**

Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.

**Usos compatibles:**

Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

**Usos incompatibles:**

Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

De acuerdo con lo establecido en el POEL del municipio de Benito Juárez los criterios específicos aplicables a la UGA 21 se presentan el **Cuadro III:5**.

**Cuadro III.5. Criterios específicos aplicables a la UGA 21 del POEL Benito Juárez.**

Recursos y procesos prioritarios	Criterios de regulación ecológica
Agua	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Suelo y subsuelo	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
Flora y fauna	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Paisaje	43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

### Criterios específicos para el recurso agua

Clave	Acción
URB01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.

El proyecto, que consiste un edificio con doce departamentos, contará con su propia planta de tratamiento de aguas residuales que tratará las aguas resultantes del proyecto hasta el nivel terciario, cumpliendo así con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
URB02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.

En este sentido, y con el propósito de realizar un adecuado manejo y tratamiento de aguas residuales, el proyecto tiene previsto el establecimiento de una planta de tratamiento de aguas residuales, que funcionará hasta el nivel terciario, coadyuvando así, al cumplimiento del presente criterio.

Clave	Acción
URB03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.

El proyecto tiene considerada la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales, cuyo sistema de tratamiento estará debidamente certificado y autorizado por CONAGUA, cumpliendo así con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
URB04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.

Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica ya que no se pretende realizar actividades de sistemas de producción agrícola en el proyecto.

Clave	Acción
URB05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la Infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la Contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.

Dentro de las actividades del proyecto no se pretende realizar un campo de golf, por lo tanto, este criterio no aplica para el proyecto.

Clave	Acción
URB06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.

Dentro de las actividades del proyecto no se realizarán campos deportivos y/golf, por lo tanto, este criterio no aplica.

Clave	Acción
URB07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promover que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.

No se verterán aguas residuales hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o suelo y subsuelo. Por otro lado, cabe destacar que el proyecto contará con una planta de tratamiento que se encargará de tratar las aguas residuales resultantes del edificio, brindando un tratamiento hasta nivel terciario, cumpliendo de manera adecuada lo establecido por el presente criterio.

Clave	Acción
URB08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.

En el proyecto se establecerán zonas con espacios jardinados, sin embargo, el establecimiento de espacios jardinados en zonas urbanas y sus reservas del municipio de Benito Juárez es de competencia de las autoridades municipales.

Clave	Acción
URB09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.

El proyecto contará con áreas verdes que coadyuvarán a mitigar la sensación térmica, mejorar el paisaje, permitir la infiltración y formarán parte de espacios para la recreación de los habitantes del edificio, cumpliendo así con lo establecido por el presente criterio.

Clave	Acción
URB10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.

No aplica ya que en el proyecto no existen cenotes, reholladas inundables y cuerpos de agua, no obstante, no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

Clave	Acción
URB11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.

Se implementarán tecnologías que asegurarán el ahorro y el uso eficiente del agua, así como llaves, regaderas, inodoros, etc, cumpliendo así con lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
URB12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.

El proyecto tiene previsto el establecimiento de una planta de tratamiento que tratará las aguas residuales provenientes del edificio, brindando un tratamiento hasta el nivel terciario. Esta se encontrará en el sótano del edificio para evitar la dispersión de malos olores, además de que se hará uso de procesos y aditamentos para la disminución de olores, además de que el edificio se encontrará rodeado por vegetación que presentará el servicio de barrera dispersante. De esta manera, se cumple adecuadamente con el presente criterio.

Clave	Acción
URB13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.

Dentro del proyecto, se canalizará el drenaje pluvial hacia los espacios verdes, por lo tanto, se filtrará a través de sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos para retener los sedimentos y contaminantes, cumpliendo así con lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
URB14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera

Dada la naturaleza del proyecto, que es un edificio con departamentos, este criterio no aplica ya que no incluye dentro sus actividades el establecimiento de crematorios

Clave	Acción
URB15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.

Dada la naturaleza del proyecto que consta de un edificio con departamentos, este criterio no aplica ya que no consiste en el establecimiento de cementerios.

Clave	Acción
URB16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.

El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra en una zona susceptible de inundación, no obstante, se llevarán a cabo en el proyecto obras de ingeniería permanentes con las especificaciones que se mencionan para que se tenga un libre flujo de manera natural en caso de

presentarse eventos meteorológicos extraordinarios. Debido a lo anterior, se cumple correctamente con lo establecido por el criterio.

Clave	Acción
URB17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales

Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica, ya que el proyecto no pretende la realización de actividades de aprovechamiento de recursos forestales.

### Criterios específicos para el recurso suelo y subsuelo

Clave	Acción
URB19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono

En el proyecto se pretende realizar un edificio con departamentos y dentro de sus actividades no se proyecta la realización de explotación de bancos de materiales pétreos, motivo por el cual se considera que el presente criterio no es aplicable.

Clave	Acción
URB20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones

No aplica ya que no hay evidencia de cenotes, reholladas, cuevas y cavernas en el predio del proyecto, por lo que se considera que lo establecido en el presente criterio no le es aplicable.

Clave	Acción
URB21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.

En el proyecto se realizará un edificio con departamentos, por lo tanto, este criterio no aplica, ya que no se realizan actividades relacionadas con bancos de materiales.

Clave	Acción
URB22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.

Dada la naturaleza del proyecto este criterio no aplica, ya que el proyecto no consiste en la extracción y explotación de materiales pétreos.

Clave	Acción
-------	--------

URB23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación
-------	---

Dada la naturaleza del proyecto esta acción no aplica, ya que el proyecto no consiste en la extracción y explotación de materiales pétreos.

Clave	Acción
URB24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.

En atención a lo dispuesto por el presente criterio, se tramitará ante las autoridades estatales el respectivo Plan de Manejo de Residuos, mismo que contendrá las actividades, métodos y estrategias para el adecuado manejo de los residuos, además de que se apegará en todo momento a la normatividad aplicable vigente. Además, como medidas de mitigación también se plantean estrategias para el adecuado manejo de los residuos, cumpliendo así con lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
URB25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.

En el proyecto se llevará a cabo un edificio con departamentos, por lo tanto, este criterio no aplica ya que no se pretende el desarrollo de fraccionamientos habitacionales.

Clave	Acción
URB26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .

Dada la naturaleza del proyecto que comprende de un edificio con departamentos, por lo tanto, este criterio no aplica ya que este criterio es compatible para proyectos que comprenden de fraccionamientos.

Clave	Acción
URB27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.

No se tendrá una ocupación de más del 30% de equipamiento en las áreas verdes del predio, cumpliendo así con lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
URB28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro de espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que

existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos de municipio y/o del estado).

No aplica ya que no se establecerá un fraccionamiento habitacional o infraestructura urbana dentro de un espacio excavado de sascaberas en desuso o en zonas con riesgo de inundación.

Clave	Acción
URB29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro de predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.

La naturaleza del proyecto comprende el desarrollo de un edificio con 12 departamentos por lo cual no entra en el rubro de fraccionamientos, motivo por el cual el criterio no es aplicable.

### Criterios específicos para los recursos flora y fauna

Clave	Acción
URB30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.

El predio donde se pretende localizar el proyecto no se encuentra dentro de alguna área considerada como inundable, razón por la cual se considera que el criterio no es aplicable.

Clave	Acción
URB31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.

El predio donde se pretende establecer el proyecto cuenta con escasa vegetación y carece de individuos arbóreos cuyo DAP sea mayor de 15 cm. Este tipo de condiciones es debido a que el predio se encuentra en un estado de fragmentación debido a las barreras físicas que lo rodean producto de la urbanización de la zona. Debido a las condiciones anteriormente planteadas, aquellas especies que sean susceptibles de rescate y reubicación, serán integradas en las áreas jardinadas con las que cuente el proyecto, mientras que, respecto a la fauna, derivado de la visita de campo al sitio, no se encontró presencia de los mismos dentro del predio.

No obstante, y en caso de encontrarse individuos de fauna o de vegetación susceptibles de reubicarse en áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad, serán llevadas y reubicadas en tales sitios, cumpliendo así con el criterio propuesto.

Clave	Acción
URB32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.

El predio donde se pretende insertar el proyecto no cuenta con vegetación de tipo arbórea, sino que está conformado principalmente por individuos del estrato herbáceo y arbustivo, propias de vegetación de tipo ruderal, por lo que no se tiene presencia de árboles que cuenten con DAP mayores a 15 cm. No obstante, aquellas especies de estratos menores que sean susceptibles

de ser reubicadas, se colocarán en los espacios jardinados con los que contará el proyecto, cumpliendo así lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
URB33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.

No aplica debido a que el proyecto no consiste en el desarrollo de zonas industriales ni centrales de abasto. Por otro lado, cabe destacar que este criterio es de competencia de las autoridades encargadas de planeación urbana.

Clave	Acción
URB34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir y sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente

Derivado de la visita de campo realizada al predio del proyecto, no se encontraron especies de fauna silvestre, no obstante, previo al inicio de obras, se realizarán actividades de rescate y ahuyentamiento, para salvaguardar la integridad de los posibles individuos de fauna que pusieran encontrarse en el predio.

Clave	Acción
URB35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.

No se introducirá o liberará fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas, debido a que, por la naturaleza y alcances del proyecto, no se hará el manejo de este tipo de especies. No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
URB36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.

El manglar más cercano al predio se encuentra a un aproximado de 35 metros de distancia según el portal de geo información de la CONABIO Distribución de los manglares en México en 2020, por lo que no aplica el presente criterio, ya que en el predio del proyecto no cuenta con presencia de vegetación de manglar. No obstante, debido a la cercanía del predio con este tipo de vegetación, y a la importancia de su conservación, se anexa al presente documento el Programa de Medidas de Compensación en beneficio de los Humedales.

Clave	Acción
URB37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% de territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.

El predio del proyecto se encuentra regulado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, por lo que el desarrollo del proyecto se apega en todo momento al uso de suelo, parámetros y restricciones establecidas en el instrumento de planeación urbana. Además,

cabe destacar que el predio no se encuentra en un área de reserva, sino que pertenece a un uso Mixto de Corredor Secundario, por lo que el presente criterio no le es aplicable.

Clave	Acción
URB38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.

En atención al cumplimiento de este criterio, se colocará un árbol o palmera por cada dos cajones de estacionamiento, de tal manera que se acata cabalmente a lo dispuesto por el mismo.

En la siguiente **Figura III:6** se puede apreciar cómo se distribuirán las palmeras o árboles.



*Figura III:6. Distribucion de arboles o palmeras en el estacionamiento.*

Clave	Acción
URB39	<p>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.</p> <p>Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN e área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada</p>

El predio del proyecto no es colindante a áreas de humedal. Si bien se encuentra cercano a vegetación de manglar, con una distancia menor a 100 metros, entre dicha vegetación y el predio se interpone infraestructura urbana que tiene el papel de barrera física entre ambos. Por otro lado, cabe destacar que el sitio de establecimiento del proyecto no se ubica en las cercanías del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN). Por esta razón, se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, no obstante, resulta importante mencionar que no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
URB40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes

El presente criterio no es aplicable, ya que el proyecto no colinda con ninguna área natural protegida, no obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
URB41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote ( <i>Manilkara zapota</i> ), la guaya ( <i>Talisia olivaeformis</i> ), capulín ( <i>Muntingia calabura</i> ), <i>Ficus spp</i> , entre otros.

Como fue mencionado anteriormente, el predio no presenta colindancia con ANP's ni parques municipales, sin embargo, todas las áreas verdes con las que contará dicho proyecto estarán constituidas por especies nativas, incluyendo aquellas que fueron rescatadas del predio durante la etapa de preparación del terreno.

#### Criterios específicos para el recurso paisaje

Clave	Acción
URB43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.

Para evitar la contaminación por residuos sólidos, se colocarán contenedores en diversos sitios del inmueble, así como se implementarán estrategias para el manejo adecuado de residuos. Respecto al ruido, debido a la naturaleza del proyecto, no se considera que este sea un gran emisor de ruido. En cuanto a las aguas residuales, se implementará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, misma que se encargará de brindar un tratamiento a este tipo de aguas. Finalmente, se evitará en todo momento el fecalismo al aire libre a través de la colocación de sanitarios portátiles, y en la etapa de operación, el inmueble contará con sanitarios, por lo que la realización de este tipo de prácticas no será necesaria. De acuerdo a lo anterior, se brinda cabal cumplimiento al criterio propuesto.

Clave	Acción
URB44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.

El desarrollo del proyecto es congruente con el uso de suelo establecido por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, además de que se cumplen con los parámetros y restricciones establecidos por el mismo. Por otro lado, respecto a la concesión del área que se encuentra frente al predio, adyacente al Mar Caribe, también es congruente con el uso de suelo, así como con el proyecto propuesto. Además, cabe destacar que no se realizarán obras al interior del área señalada en la concesión. por otro lado, cabe destacar que el cumplimiento del presente criterio corresponde a las autoridades encargadas de la expedición de autorizaciones en materia urbana, y de gestión de permisos de la ZOFEMAT.

Clave	Acción
URB45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.

Las áreas jardinadas con las que cuente el proyecto, estarán constituidas principalmente con la vegetación susceptible de reubicación obtenida de manera previa al inicio de actividades de preparación de sitio. De esta manera, se brinda cabal cumplimiento al criterio propuesto.

Clave	Acción
URB46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.

Dada la naturaleza del proyecto este criterio no aplica, ya que el proyecto consiste en el desarrollo de un edificio con departamentos, el cual no corresponde a un establecimiento de actividades de la industria concretera.

Clave	Acción
URB47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

Se tiene paso y acceso libre acceso a la zona federal marítimo terrestre en la parte suroeste a menos de los 500 m de distancia. Se trata de una Playa Pública denominada “El Niño”, la cual se muestra en la Figura III:7).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
 PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17



Figura III:7. Distancia del área de libre acceso a la playa y el predio del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17”

Clave	Acción
URB48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren a proyecto.

Derivado de la visita al predio donde se pretende establecer el proyecto, no se encontraron elementos arbóreos o palmas que coincidan con las áreas de aprovechamiento proyectadas. No obstante, aquellos individuos pertenecientes al estrato arbustivo susceptibles de ser rescatados, serán incorporados a las áreas jardinadas con las que contará el proyecto, contribuyendo así, con el cumplimiento del presente criterio.

Clave	Acción
URB49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.

Debido a la ubicación y características que presenta el predio del proyecto, no es un sitio en el que se lleve a cabo anidación de tortugas marinas, motivo por el cual se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, no obstante, no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
URB50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii.

No se cuenta con presencia de duna costera, en el sitio donde se pretende establecer el proyecto, por lo que se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, no obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
URB51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.</li> <li>• Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.</li> <li>• Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.</li> <li>• Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa.</li> <li>• Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas</li> </ul>

Debido a que el predio del proyecto no se encuentra en sitios con presencia de duna costera, se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, no obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
URB52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.</li> <li>• Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.</li> <li>• Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto móvil que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</li> <li>• Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche</li> </ul>

genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

- Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:
  - a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.
  - b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.

- c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

- Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

En el sitio de establecimiento del proyecto no se tiene presencia de anidación de tortugas marinas, motivo por el cual se considera que el presente criterio no les es aplicable, No obstante, no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
URB53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El área de establecimiento del proyecto no se trata de un sitio con presencia de duna costera, razón por la cual se considera que el presente criterio no les es aplicable al proyecto.

Clave	Acción
URB54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.

Debido a que el predio del proyecto no es un sitio con presencia de duna costera, se considera que el presente criterio no le es aplicable al proyecto, no obstante, no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
URB55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).

No se tiene presencia de dunas en el sitio de establecimiento del proyecto, razón por la cual se considera que el presente criterio no le es aplicable, sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
URB56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior de primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir e

crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.

No se tiene presencia de dunas en el sitio de establecimiento del proyecto, razón por la cual se considera que el presente criterio no le es aplicable, sin embargo, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el mismo.

Clave	Acción
URB57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.

El presente criterio no le es aplicable, debido a que no se realizarán actividades de restauración o relleno de playa, no obstante, se menciona que no se contraviene con lo dispuesto por el presente criterio.

Clave	Acción
URB58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero

No se realizará extracción de arena en el predio del proyecto, razón por la cual se considera que se cumple adecuadamente con lo dispuesto por el criterio.

Clave	Acción
URB59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad de suelo y de la vegetación.

En aquellos casos en los que se lleven a cabo actividades de podas y deshierbes, el material obtenido se utilizará preferentemente en las áreas jardinadas con las que contará el proyecto, cumpliendo así con lo establecido por el criterio.

### III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

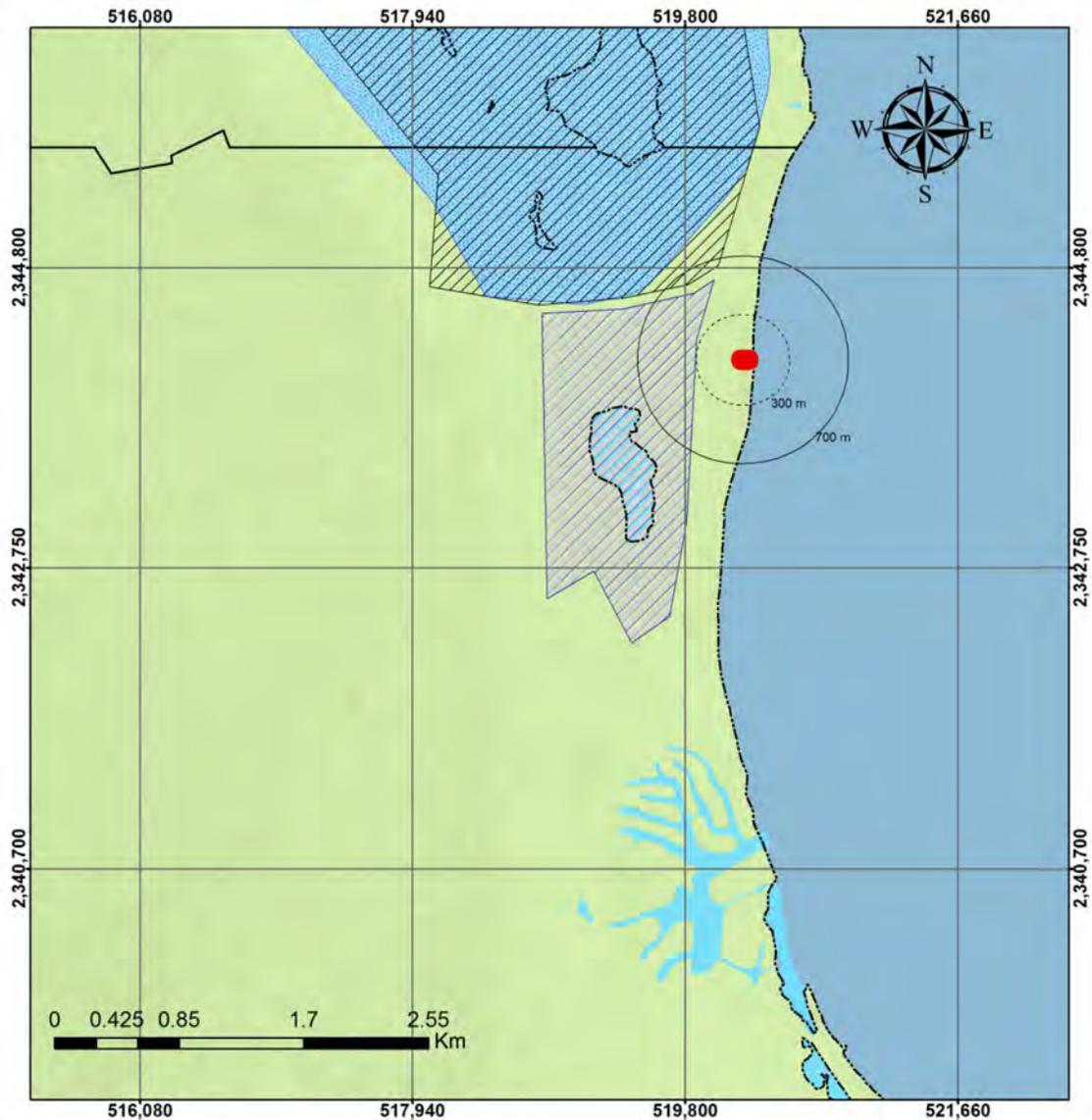
#### III.3.1 Áreas naturales protegidas

Las áreas naturales protegidas son las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

De acuerdo con las poligonales de la Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales (**Figura III:8**). El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un área

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

natural protegida, el área protegida más cercana es la Laguna Manatí la cual está aproximadamente a unos 300 metros de distancia y a 700 metros del Refugio Estatal de Flora y Fauna del Sistema Lagunar Chacmochuch.



*Figura III:8. Ubicación del proyecto “Edificio lote 17” respecto al Área Natural Protegida más cercana.*

*Fuente: Base de Datos Geográficos de Áreas Naturales Protegidas Federales del Catálogo de Metadatos Geográficos de la CONABIO*

### III.3.2 Regiones prioritarias

#### *III.3.2.1 Región Hidrológica Prioritaria RHP*

La delimitación se realizó con base en la biodiversidad encontrada en los humedales, lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, entre otros. El estudio de estas regiones y la importancia de su delimitación y manejo adecuado, derivan de las evidencias de la pérdida del hábitat para gran cantidad de especies que habitan estas zonas. Lo anterior como consecuencia de la explotación desmedida del recurso hídrico para actividades antropogénicas, la fragmentación de ecosistemas, la pérdida de calidad del agua por descargas de contaminantes, la interrupción de los flujos hídricos, entre otros. Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias para conservación, de las cuales, 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; 75 de las 110 regiones delimitadas presentan algún tipo de amenaza (CONABIO, 2017).

Las regiones hidrológicas prioritarias contienen información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso (CONABIO, 2017).

De acuerdo a la ficha el área de desplante del proyecto se encuentra dentro de los límites de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) número 103 denominada Contoy dentro del municipio de Benito Juárez (**Figura III:9**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

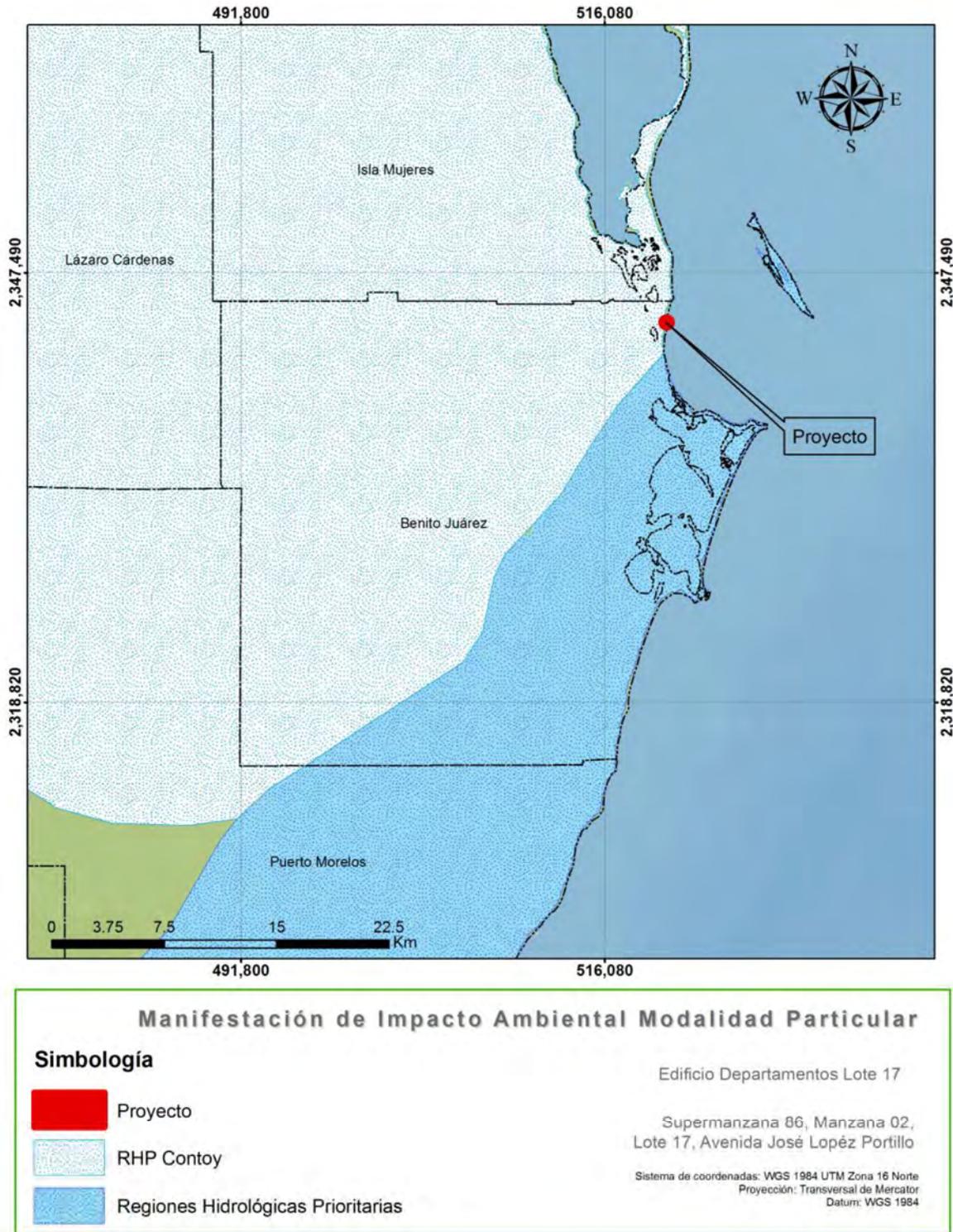


Figura III:9. Ubicación del proyecto “Edificio lote 17” con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En la ficha técnica descriptiva la esta Región Hidrológica Prioritaria número 103 (Contoy) se señala como problemática lo siguiente:

- *Modificación del entorno: asentamientos irregulares, sobrepastoreo por ganado. Zona fuertemente perturbada por ciclones, quemas no controladas, explotación forestal y pesca sin manejo adecuado. Amenazada fuertemente por crecimiento urbano y construcción de caminos. Introducción de fauna exótica a la isla de Contoy.*
- *Contaminación: ND*
- *Uso de recursos: uso de trampas no selectivas y tráfico ilegal de especies. Actividad forestal, turística, pesquera y pecuaria. Cacería furtiva. Saqueo de nidos de tortuga. La región constituye una importante fuente de abastacimiento de agua y recursos forestales*

Al respecto se señala que el proyecto no contribuirá al incremento de esta problemática, toda vez que no se realizarán asentamientos irregulares, ni actividades que impliquen el pastoreo por ganado; no se realizarán ni provocarán quemas no controladas, ya que no se hará uso de fuego como método de desmonte ni de disposición de residuos; explotación forestal ni pesca. Tampoco se realizará la construcción de caminos ni introducción de fauna exótica a la Isla de Contoy.

Por otro lado, no se realizarán actividades relacionadas con la cacería furtiva, ni se afectarán los nidos de tortugas, y se instruirá a habitantes y personal para evitar es todo momento la realización de tales actividades.

Finalmente, se tomarán medidas hacer un uso eficiente del agua en su abastecimiento y evitar la contaminación de la misma y del suelo, por lo que se concluye que el proyecto no modificará ni provocará aumento en la problemática que presenta actualmente Región Hidrológica Prioritaria número 103 (Contoy)

### ***III.3.2.2 Región Terrestre Prioritaria RTP***

Para la delimitación de las RTP's, la CONABIO tomó en cuenta aspectos físicos como la topografía, la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico, el tipo de vegetación; las Áreas Naturales Protegidas delimitadas por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas del INE, y la Regionalización de Cuencas por la Comisión Nacional del Agua (CNA). Se delimitaron 152 regiones que suman una superficie de 515,558 Km<sup>2</sup> (CONABIO, 2017<sup>1</sup>).

---

<sup>1</sup> CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2017. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Disponible en <  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>>

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad (CONABIO, 2017)

La superficie del proyecto del edificio lote 17 se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria número 146 denominada Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam, lo cual se observa en la **Figura III:10**.

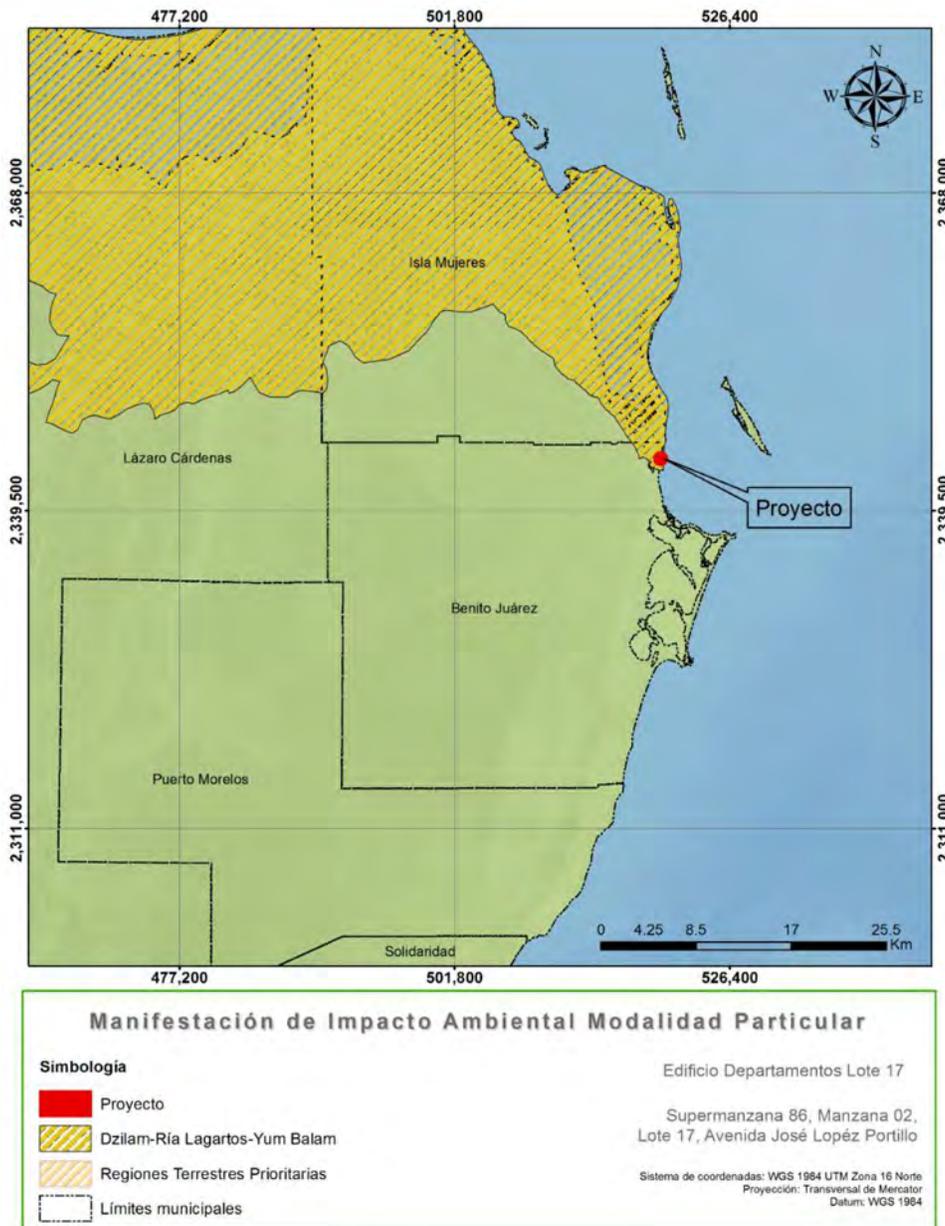


Figura III:10. Ubicación del proyecto "Edificio Lote 17" con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

*Los principales problemas que existen, según la ficha técnica de la RHP número 146 Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam, son el crecimiento urbano desordenado en la zona costera, las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobrepastoreo de ganado.* En relación al proyecto, este no contribuirá al aumento de esta problemática, ya que no provocará un crecimiento urbano desordenado, toda vez que el predio se ubica dentro de una zona urbana, y se encuentra afectado por actividades turísticas y asentamientos humanos, además, no se realizarán actividades de índole pesquera, salinera ni ganaderas que puedan modificar o incrementar la problemática existente en la región. De acuerdo a lo anteriormente mencionado, el desarrollo del proyecto no modificará ni incrementará la problemática presente en la RTP.

### ***III.3.2.3 Región Marina Prioritaria RMP***

La CONABIO, definió 70 Regiones Marinas Prioritarias (RMP), para lo cual se tomaron en cuenta criterios ambientales, como la integridad ecológica, endemismo, riqueza biológica, procesos oceánicos; criterios económicos, como las especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas de importancia, así como la existencia de recursos estratégicos; aunado a ello, se tomaron en cuenta las amenazas a las que se encuentran expuestos los recursos naturales, como contaminación modificación del entorno, especies invasoras introducidas. Dentro de las 70 RMP's delimitadas, 58 presentaron alta diversidad biológica, y dentro de estas, 41 presentan algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 de ellas corresponden a áreas de usos por sectores (CONABIO, 2017).

El programa de región marina prioritaria se orientó en los criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.) (CONABIO, 2017).

El área del proyecto denominado Edificio Lote 17 se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria número 62 denominada Dzilam-Contoy perteneciente a la provincia Plataforma de Yucatán, tal como se muestra en la **Figura III:11**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
 PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

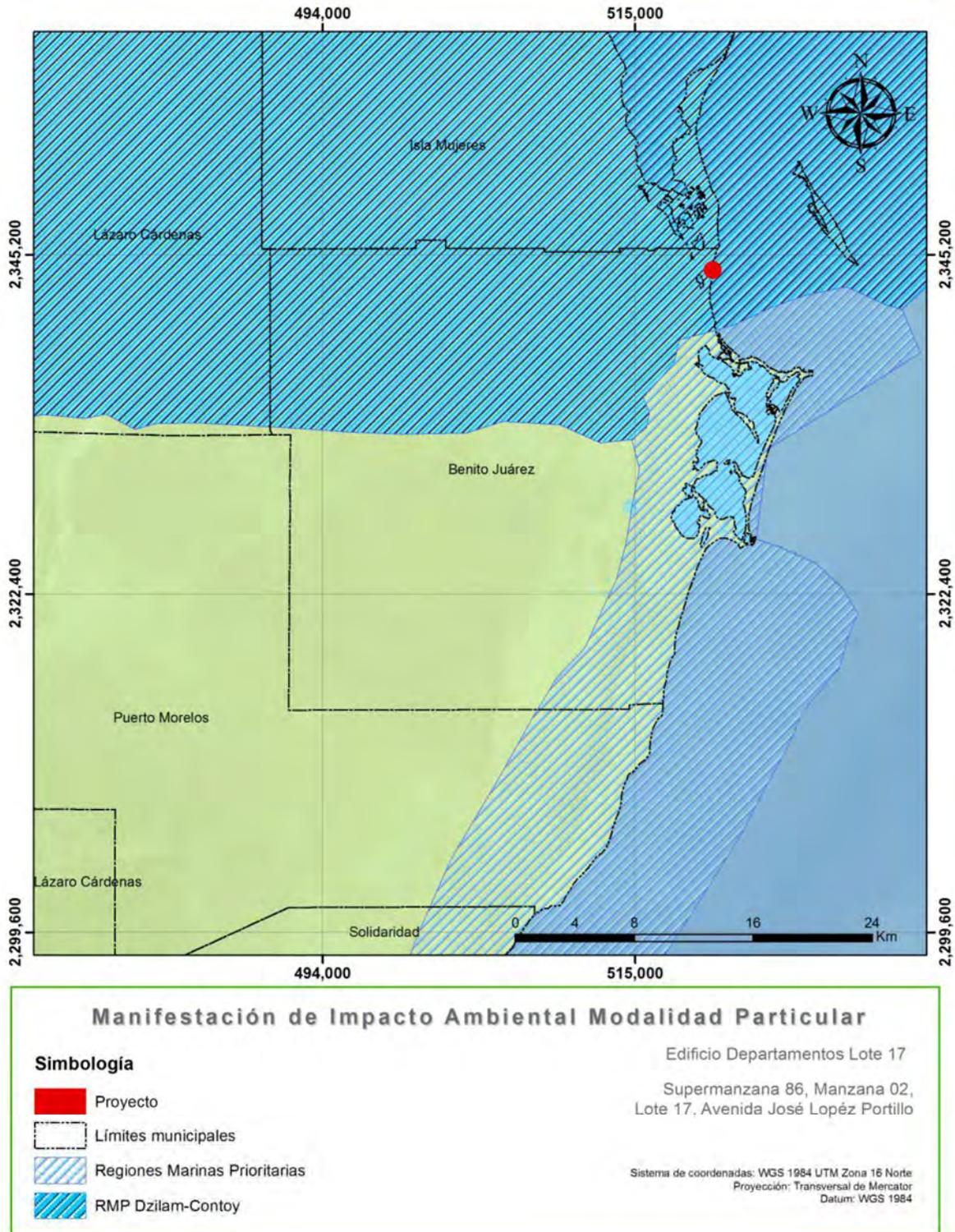


Figura III:11. Ubicación del proyecto “Edificio Lote 17” con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias.

De acuerdo con la información de dicha región, la principal problemática existente en esa zona se trata de:

- *Modificación del entorno: fractura de arrecifes, remoción de pastos marinos y dragado.*
- *Contaminación: en los muelles y puertos, por petróleo, embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga.*
- *Uso de recursos: presión sobre las langostas y el caracol rosado. Hay pesca ilegal, arrastres, trampas no selectivas y colecta de especies exóticas.*

La implementación del proyecto no modificará ni provocará: fractura de arrecifes, remoción de pastos marinos y dragado, debido a que las obras a realizar serán desplantadas al interior del predio, por lo que no se generarán afectaciones en la porción marina inmediata al predio del proyecto. Aunado a esto, se implementarán estrategias para el adecuado manejo y gestión de los residuos, evitando en todo momento disposición al aire libre. Finalmente, se menciona que no se tiene prevista la realización de actividades que impliquen presión sobre las langostas y el caracol rosado; ni se realizarán actividades pesqueras, ni arrastres, ni colocación de trampas y/o colecta de especies exóticas, por lo que se concluye que el establecimiento del proyecto no modificará ni incrementará la problemática existente en la RMP.

#### Áreas de Importancia para la protección de la Aves (AICAS)

El programa de las AICAS 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 (CONABIO, 2004).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es depositaria de la base de datos nacional de las AICAS. Pronatura A.C. es el aliado nacional de Birdlife International en México, coordinando diferentes aspectos del programa a nivel nacional. Derivado de la convocatoria de Identificación de nuevas AICAS organizada por CONABIO a través de la Coordinación de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI México) y el Programa Nacional de Aves de Pronatura, para la revisión y actualización de la red de AICAS en México, en 2015 se incluyeron 27 nuevas AICAS a la red, para sumar un total de 243 AICAS en México (tres de estas nuevas AICAS se fusionaron a AICAS existentes) (CONABIO, 2004).

El área de importancia para la protección de aves incluye en sus fichas la descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área (CONABIO, 2004).

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna de estas Áreas de Importancia para la protección de la Aves. Lo anterior se pone de manifiesto en la **Figura III:12**.

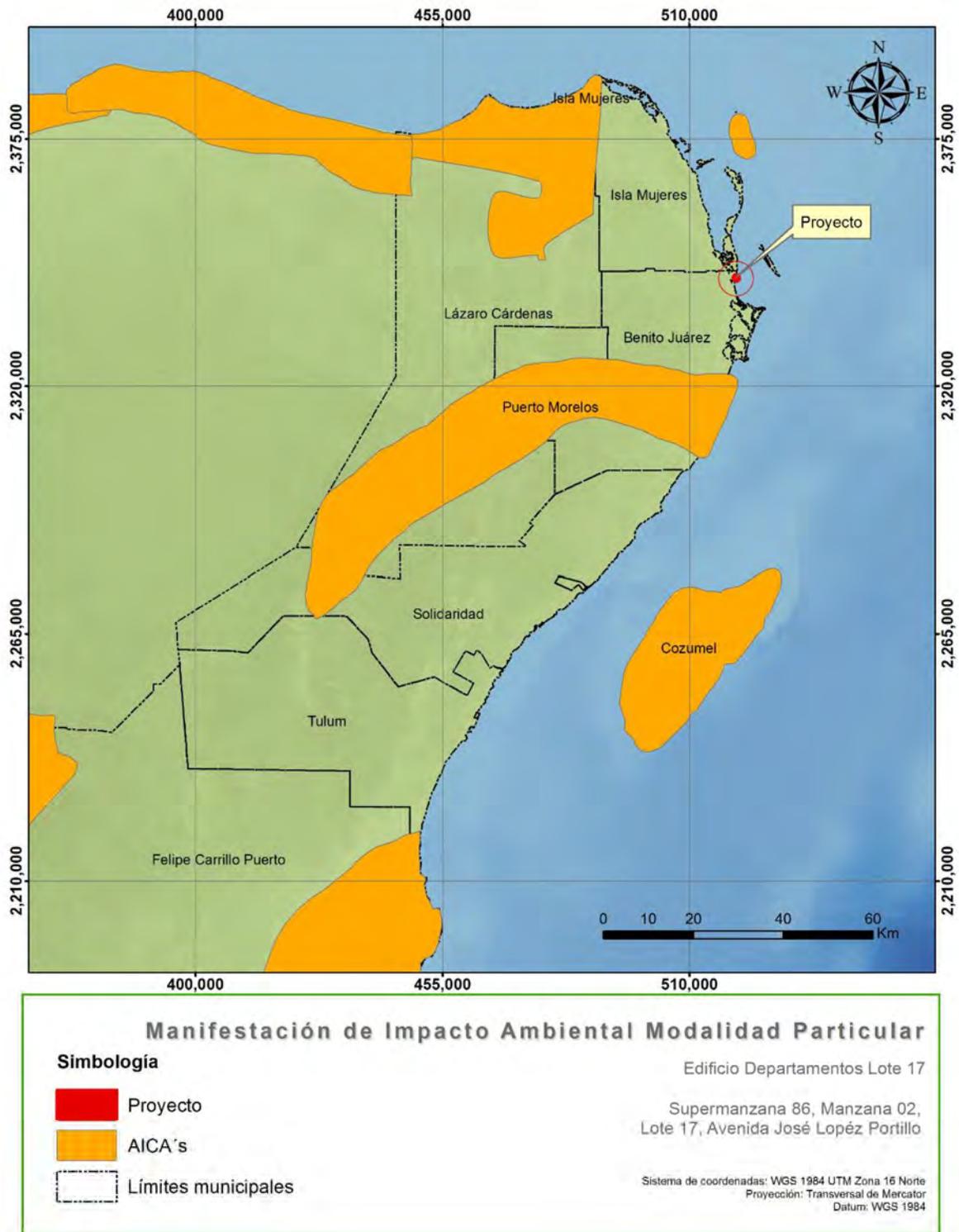


Figura III:12. Ubicación del proyecto "Edificio Lote 17" con respecto a las AICAs

## **III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

### **III.4.1 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Por tal motivo, y teniendo en consideración que el proyecto tiene prevista la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales, misma que funcionará hasta nivel terciario, se acatará a lo dispuesto en dicha Norma, de tal modo que las aguas residuales generadas por el proyecto no rebasarán los límites máximos dispuestos por la misma, cumpliendo así con lo dispuesto por la Norma.

### **III.4.2 Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.

En este sentido, esta norma es de aplicación al proyecto, debido a que este tiene prevista la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales, misma que se encargará de tratar hasta nivel terciario las aguas residuales generadas por el edificio.

Por tal motivo, las aguas tratadas no rebasarán los límites máximos permisibles del conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos, por lo que se realizarán los estudios técnicos correspondientes, con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas.

### **III.4.3 Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente

y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reuso.

En el caso de que el servicio al público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la presente Norma, desde la producción del agua tratada hasta su reuso o entrega, incluyendo conducción o transporte de la misma.

En el caso específico del proyecto Edificio Departamentos Lote 17, corresponde la aplicación de la presente Norma, toda vez que el proyecto tiene previsto el establecimiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que se encargará de tratar las aguas provenientes de los departamentos. En este sentido, las aguas residuales tratadas se utilizarán en las áreas jardinadas con las que contará el proyecto, no obstante, cabe destacar que dichas aguas cumplirán con los límites máximos permisibles de contaminantes, por lo que el proyecto acata adecuadamente con lo dispuesto por la Norma.

#### **III.4.4 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**

Esta Norma establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

##### **1.0. Objeto y campo de aplicación**

*1.1. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.*

*1.2. Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.*

*1.3. Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en estos.*

En el caso del predio donde se pretende establecer el proyecto “Edificio Departamentos Lote 17”, este no cuenta con vegetación de manglar, como se puede observar en la **Figura III:13**, el manglar se encuentra a una distancia menor a 100 metros.

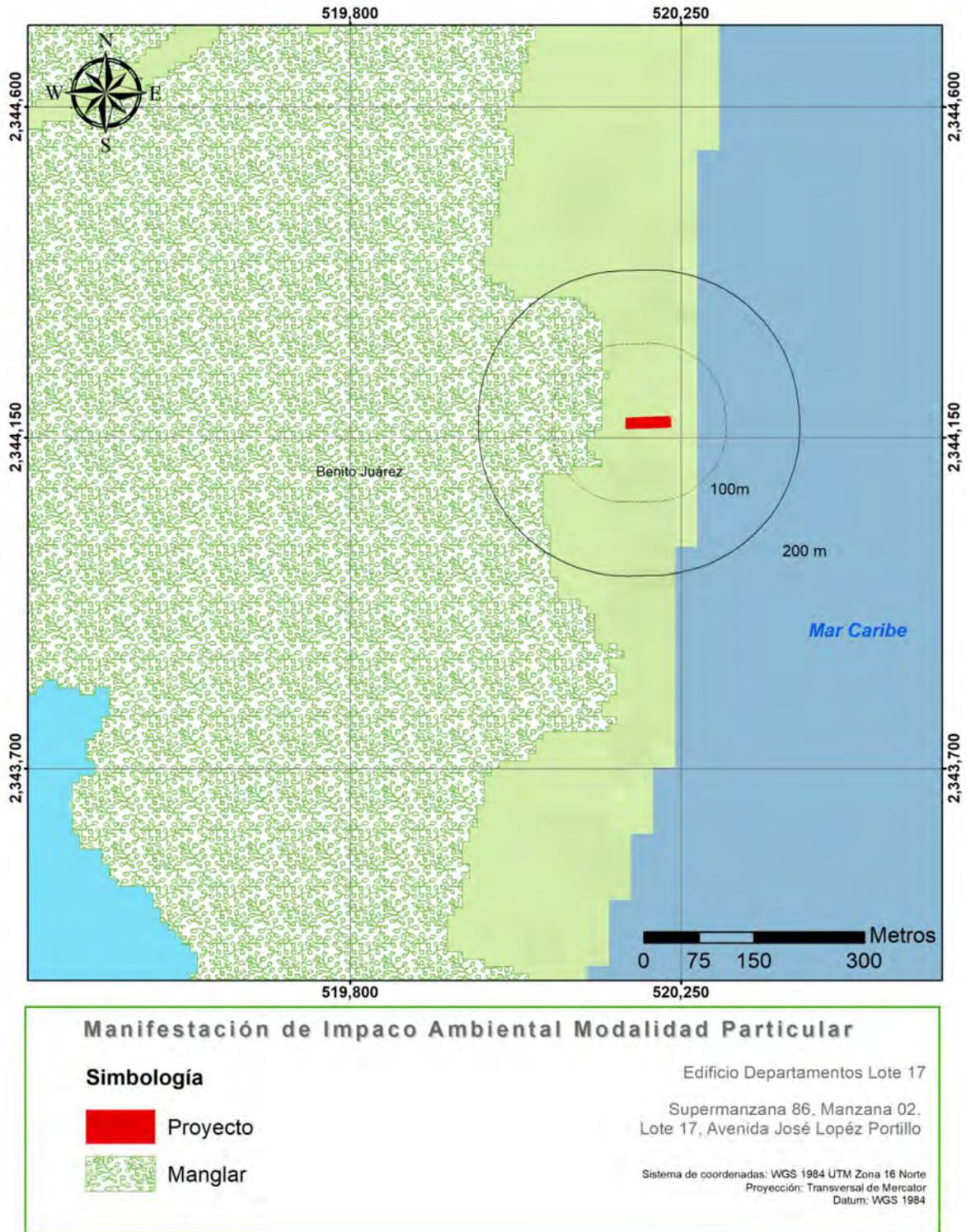


Figura III:13. Ubicación del proyecto “Edificio Lote 17” con respecto a la distribución de los manglares en México 2020 según CONABIO.

Tal como se mencionó anteriormente, no se cuenta con vegetación de manglar al interior del predio donde se pretende establecer al proyecto, no obstante, debido a que, de

acuerdo con la cartografía de la distribución de los manglares en México 2020 según CONABIO, la cobertura de manglar se encuentra a una distancia aproximada de 35 metros, y se encuentra aislada del predio debido a que se interpone entre ellos una vialidad, se considera prudente realizar la vinculación correspondiente con la Norma, con el fin de demostrar que se da cumplimiento con la misma.

#### *4.0 Especificaciones*

*El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:*

*- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;*

En el caso específico del flujo hidrológico del manglar, este no se verá modificado ni alterado, debido a que el predio del proyecto no cuenta con presencia de vegetación de manglar, y se encuentra aislado de este tipo de vegetación, debido a que se tiene una distancia de 35 metros entre el límite del predio y la vegetación de manglar, y, además, dividiendo a estos elementos se encuentra la avenida López Portillo, misma que funciona como una barrera física que no permite que haya interacción entre las obras o actividades a realizar por proyecto y la vegetación de mangle.

Por tal motivo, debido a que no habrá incidencia entre el proyecto y la vegetación, no se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, por lo que se concluye que el proyecto cumple con este punto del artículo.

*- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;*

De acuerdo con la visita al predio donde se pretende establecer el proyecto, este cuenta con presencia de vegetación de tipo ruderal; no obstante, por lo que, cabe destacar que la vegetación presente en el predio se encuentra fragmentada, debido al estado de deterioro en el que se encuentra, a efectos del proceso de urbanización que se ha llevado en la zona a través del tiempo, de tal modo que el predio de interés se encuentra rodeado en la parte norte y sur por construcciones de índole turística, mientras que la porción oeste colinda con la Avenida López Portillo, de tal modo que la vegetación presente dentro de él no se encuentra en óptimas condiciones, ya que ha perdido continuidad por las barreras físicas que lo circundan. Aunado a lo anterior, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 2017, Serie VI de INEGI, el predio del proyecto se encuentra en un uso denominado “Urbano Construido”, mientras que la vegetación de manglar se encuentra a

35 metros del predio, y dividido del mismo por una avenida, de tal forma que no se tiene colindancia.

Debido a la condición antes mencionada, el establecimiento del proyecto no afectará la integralidad del ecosistema de manglar y su zona de influencia, debido a que la avenida que separa al predio del manglar ejerce un efecto de barrera, mismo que no permite la interacción de los elementos que se encuentran en el manglar, y aquellos que pudieran encontrarse en el predio del proyecto. Aunado a esto, cabe destacar que todas las obras y actividades a realizar se harán dentro del predio por lo que no tendrán incidencia sobre el manglar, de manera que no se afecta su integralidad.

*- Su productividad natural;*

De acuerdo con Odum (1972), la productividad primaria o básica de un sistema ecológico, una comunidad o parte de ésta, se define como la velocidad a la que es almacenada la energía por actividad fotosintética o quimiosintética de organismos productores (principalmente las plantas verdes) en forma de sustancias orgánicas susceptibles de ser utilizadas como material alimenticio. Por otra parte, las porciones de almacenamiento de energía a los niveles de los consumidores se designan como productividad secundaria.

Aunado a lo anterior, Zaldívar et al. (2004) establecen que la productividad de los manglares varía entre los diferentes tipos, como resultado de los gradientes topográficos y las variaciones de la hidrodinámica. Los factores que afectan la productividad de un manglar son la hidrología, la dinámica de nutrientes, el tipo de sedimentos y la salinidad del suelo.

Por tal motivo, y teniendo en consideración los factores que pueden afectar la productividad de un manglar, resulta importante aclarar que el establecimiento del proyecto no afecta ni modifica dicha productividad, debido a que no se tiene colindancia directa entre el predio donde se pretende establecer el proyecto y la vegetación del manglar, y además, entre dichos elementos se encuentra la avenida López Portillo, misma que funciona como una barrera física que no permite la interacción entre ambos elementos. Aunado a esto, debido a que las obras y actividades únicamente se limitarán a realizarse dentro del predio del proyecto, estas no afectarán ni modificarán la dinámica hidrológica, de nutrientes, el tipo de sedimentos ni la salinidad del suelo, por lo que no habrá afectación alguna a la productividad natural del manglar que se encuentra distanciado del proyecto y dividido del mismo por la barrera física que representa la avenida.

*- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;*

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no constituye una zona de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de especies. Por otro lado, en el caso de la

vegetación de manglar que se encuentra a menos de 100 metros del predio, esta no se verá afectada por el establecimiento del proyecto, debido a que el predio está aislado de este tipo de vegetación debido a una avenida que se interpone entre ambos, produciendo un efecto de barrera que no permite que haya conexión entre los mismos, por lo que la integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje que pudieran existir en esa zona de manglar no se verán afectadas por el proyecto.

*- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;*

La vegetación de manglar que se encuentra a menos de 100 metros del sitio donde se pretende establecer el proyecto, no presenta colindancia con los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, debido a que dicha vegetación se encuentra en un área que está rodeada por vialidades y asentamientos humanos, mismos que ejercen un efecto de barrera entre el manglar y no permiten la interacción de la vegetación con ríos, dunas, mar, etc.

Además, el predio del proyecto se encuentra dentro de un área urbana cuyas obras y actividades se limitan a realizarse al interior del mismo, sin que generen afectación al manglar, y aunado a que, entre el predio y dicha vegetación se interpone la Avenida López Portillo, misma que produce un efecto de barrera entre ambos componentes, esto propicia que no haya interacción entre ambos.

Debido a lo anterior, no habrá afectación a la integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, debido a que, como tal, no se tiene interacción entre el manglar y estos elementos, pero principalmente porque la vegetación de manglar no se verá afectada por el establecimiento del proyecto.

*- Cambio de las características ecológicas;*

El proyecto no provocará cambios en las características ecológicas, ya que no representa un ecosistema prístino y se encuentra afectado por actividades turísticas y el área urbana que se presenta en la zona. Además, cabe destacar que el establecimiento del proyecto no se llevará a cabo en algún sitio con vegetación de manglar, sino que el predio del proyecto se encuentra separado de este tipo de vegetación por una avenida, misma que ejerce un efecto barrera entre las mismas, por lo que las características ecológicas no podrán verse modificadas por el establecimiento del mismo.

*- Servicios ecológicos;*

El proyecto no provocará cambios en los servicios ecológicos que presta la vegetación de manglar, debido a que el proyecto se establecerá en un sitio aislado de este tipo de vegetación. Además, cabe destacar que la vegetación que constituye al predio del proyecto no representa un ecosistema prístino y se encuentra afectado por actividades turísticas y el área urbana que se presenta en la zona.

*- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).*

El proyecto no provocará cambios ecológicos ni eco-fisiológicos, ya que no representa un ecosistema prístino y se encuentra afectado por actividades turísticas y el área urbana que se presenta en la zona. Además, se evitará en todo momento la disposición de residuos, aguas residuales y otros contaminantes que pudiesen afectar el entorno ni a los servicios ecológicos y eco fisiológicos. Por otro lado, cabe destacar que la vegetación de manglar que se encuentra a menos de 100 metros del predio del proyecto no se verá modificada, por lo que sus procesos y funciones conservarán su integralidad.

*4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.*

El proyecto no consiste ni incluye ninguna obra de canalización ni la construcción de canales de ningún tipo, por lo que esta especificación no le es aplicable al proyecto.

*4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.*

El proyecto no consiste ni incluye ninguna obra de canalización ni la construcción de canales de ningún tipo, por lo que esta especificación no le es aplicable al proyecto.

*4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.*

El proyecto no requiere la existencia de canales ni implica la construcción de canales de ningún tipo, por lo que esta especificación no le es aplicable al proyecto.

*4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.*

El proyecto no tiene previsto el establecimiento de infraestructura marina, ni ganará terreno a la zona de manglar, ya que entre el predio del proyecto y la vegetación de manglar existe una distancia de 35 metros de separación, y se encuentran separados por una vialidad, misma que representa una barrera física entre ambos componentes, por lo que no se contraviene con la presente especificación.

*4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.*

El proyecto no incluye la construcción de bordos ni estructuras que bloqueen el flujo natural del agua hacia el humedal, además de que el proyecto no cuenta con la presencia de vegetación de manglar, por lo que no se contraviene con la presente especificación.

*4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.*

El proyecto no provocará la degradación de los humedales por contaminación o asolvamiento, toda vez que el predio del proyecto no se encuentra en sitios con vegetación de manglar, y las actividades a realizar se limitan únicamente al predio del proyecto, por lo que no se contraviene con la presente especificación.

*4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.*

El proyecto no verterá agua proveniente de la cuenca hacia áreas con humedales, debido a que la naturaleza del proyecto es de carácter habitacional, y sus actividades se limitan a realizarse únicamente al interior del predio del proyecto. Por esta razón se considera que no se contraviene con la presente especificación.

*4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles no modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades*

*productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.*

En ningún momento se verterán a los humedales, aguas que contengan contaminantes orgánicos ni químicos, sedimentos ni componentes de cualquier otra índole. Además, el manejo de las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación de sitio y construcción estarán a cargo de las empresas arrendadoras de sanitarios portátiles, mientras que para la etapa de operación se hará uso de la planta de tratamiento de aguas residuales, misma que brindará tratamiento de las aguas hasta nivel terciario, además de que las aguas resultantes en ningún momento de dispondrán ni verterán en humedales. Por esta razón se considera que no se contraviene con la presente especificación.

*4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.*

No se realizará vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica. Las aguas residuales que se produzcan en la operación serán tratadas a través de la planta de tratamiento que se encontrara en el edificio. En la construcción se usarán letrinas portátiles cuyo adecuado manejo y tratamiento estará a cargo de la empresa contratada para la renta y mantenimiento de las mismas. Por lo anterior no se requiere el permiso de vertimiento y esta especificación no será contravenida por el proyecto.

*4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.*

El agua que se emplee en la Edificio Departamentos Lote 17 será suministrada por le red de agua potable municipal, a través de la empresa concesionaria Aguakan, por lo que esta especificación no se contraviene por la ejecución del proyecto.

*4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.*

No se pretende realizar la introducción de ejemplares o poblaciones de especies que se consideren perjudiciales, por lo que esta especificación no será contravenida por el proyecto.

*4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.*

El proyecto no afectará el balance hídrico existente en los humedales, debido a que se trata del establecimiento y operación de un edificio con departamentos, en un predio que se encuentra separado de la vegetación de manglar por una distancia de 35 metros, y a su vez, se tiene una barrera física entre ambos, la cual consiste en una vialidad que interfiere la conexión entre los mismos. Además de que, debido a las dimensiones y características del proyecto, este no modificará los procesos hídricos (entradas y salidas de agua) que crean las condiciones determinantes de los humedales, Por esta razón se considera que no se contraviene con la presente especificación.

*4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.*

El proyecto implica la construcción de ninguna vía de comunicación, por lo que no le es aplicable esta especificación.

*4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.*

El proyecto implica la construcción de ninguna vía de comunicación, por lo que no le es aplicable esta especificación.

*4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.*

El proyecto no consiste en la instalación de infraestructura de servicios que usen postes, ductos, torres o líneas, por lo que no le es aplicable esta especificación.

*4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.*

Por las dimensiones del predio y su ubicación, no es posible dejar una distancia de 100 m de los elementos del mismo a las zonas de manglar más cercanas; por esta razón, se cumplirá con lo establecido en la especificación número 4.43, de la presente norma, agregada en el acuerdo publicado en el diario oficial de la federación el 07 de mayo de 2004, que establece:

*4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.*

En este sentido, se anexa a la presente Manifestación de Impacto Ambiental el Programa de Compensación en Beneficio de los Humedales, cuyo fin es el de recuperar la cobertura de manglar dentro del polígono 2 del cuadrante  $\beta$ , en la Reserva de Sian Ka'an por medio de la siembra de propágulos de las especies nativas, cuyas poblaciones se vieron mermadas a causa de los impactos ambientales adversos que tuvieron lugar en ese polígono y se encuentran afectados y son susceptibles a la implementación de medidas de compensación, contribuyendo así a la conservación de los humedales en territorio mexicano.

Sus objetivos particulares son:

- Identificar una superficie para restablecer condiciones primigenias y mejoramiento de paisaje.
- Reforestar con especies nativas características de la zona para garantizar su establecimiento y el cumplimiento de su función.
- Dar cumplimiento a las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003 en materia de la implementación de medidas de compensación en beneficio de los humedales.

Tal como se mencionó anteriormente, el sitio donde se llevará a cabo dicho programa es en la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, en un sitio sin vegetación que se encuentra aproximadamente a un kilómetro de distancia del camino de terracería que va a "El Playón"

(Figura III:14). El tamaño del cuadrante será de 40x40 metros y se establecerán en total 16 mogotes, mismos que tendrán alrededor de 60 propágulos cada uno.

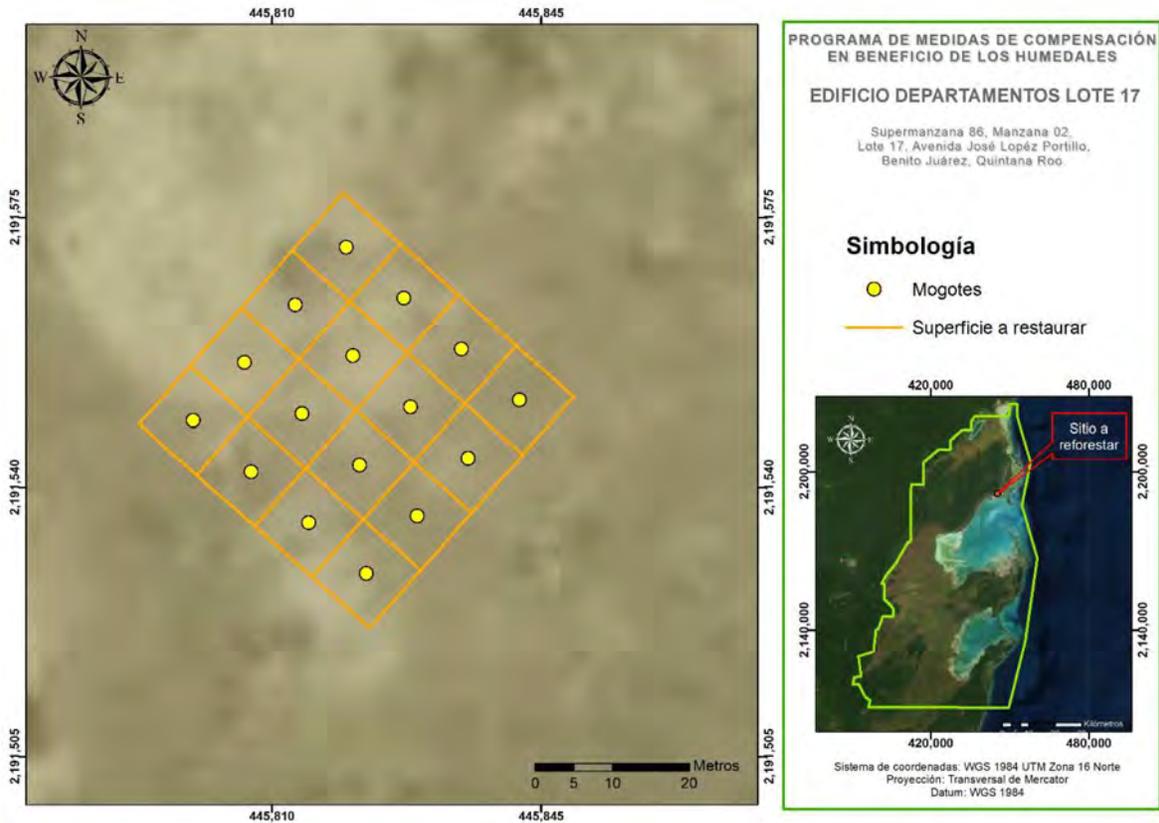


Figura III:14. Ubicación del sitio, y diseño y distribución de la reforestación. Fuente: Sylvatica, S.C.

Aunado a esto, anexo al presente documento se presenta el Programa de Medidas de Compensación en Beneficio de los Humedales, en el que se describe de manera más detallada los alcances, procesos y actividades a implementar como parte de dicho programa.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

Todos los materiales requeridos para la construcción del proyecto serán obtenidos de bancos y proveedores autorizados en materia de impacto ambiental, forestal y las que sean aplicables para que su procedencia sea legal. El proyecto no implica la extracción directa de materiales pétreos u otros materiales de construcción. Por las razones anteriores, el proyecto cumplirá con la presente especificación.

*4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.*

El proyecto no consiste en el establecimiento de potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos. Por otra parte, la autorización en materia de impacto ambiental es objeto de la elaboración del presente documento. En relación al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, este no es aplicable al proyecto toda vez que el predio no alcanza la superficie mínima para considerarse terreno forestal. Por estas razones no se contraviene lo establecido en la especificación en comento.

*4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.*

No se realizarán actividades que impliquen el tiro o disposición de material de dragado dentro del manglar, por lo que se cumple con lo establecido en esta especificación.

*4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.*

No se realizará la disposición de residuos sólidos en humedales costeros. Todos los residuos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en las de operación y mantenimiento, será recolectadas por el servicio de limpia municipal y serán conducidas al relleno sanitario.

*4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.*

El proyecto no consiste en la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas, por lo que no le es aplicable la especificación en comento.

*4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán*

*contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.*

El proyecto no consiste en la construcción de infraestructura acuícola de ningún tipo, por lo que no le es aplicable la especificación en comentario.

*4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.*

El proyecto no implica la canalización de ningún tipo, ni mucho menos en áreas de manglar por lo que no le es aplicable esta especificación.

*4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.*

El proyecto no consiste en la instalación de una unidad acuícola, por lo que no le es aplicable la presente especificación.

*4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.*

El proyecto no consiste en la realización de actividades acuícolas, por lo que no le es aplicable la presente especificación.

*4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.*

El proyecto no consiste ni incluye la construcción de ningún canal de llamada por lo que no le es aplicable esta especificación.

*4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.*

El proyecto no consiste en la realización de actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, por lo que no le es aplicable la presente especificación.

*4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de*

*anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.*

El proyecto no consta de una infraestructura dentro de un humedal costero, por lo que dicha especificación no le es aplicable.

*4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.*

El proyecto no se llevarán a cabo actividades de turismo náutico, por lo que dicha especificación no le es aplicable.

*4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.*

El proyecto no consta de actividades náuticas, por lo que dicha especificación no le es aplicable.

*4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.*

El proyecto no implica ni incluye actividades relacionadas con turismo educativo, ecoturismo u observación de aves, por lo que no le es aplicable esta especificación.

*4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.*

El proyecto no contraviene la especificación en comento, toda vez que no implica la apertura de caminos de acceso que puedan provocar la fragmentación del humedal, debido a que el predio se encuentra separado de la vegetación de manglar por una distancia de 35 metros, y a su vez, se tiene una barrera física entre ambos, la cual consiste en una vialidad que interfiere la conexión entre los mismos. Por tal motivo, se considera que no se contraviene con lo dispuesto por la especificación.

*4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.*

El proyecto no incluye la construcción de canales en ninguna de sus etapas, por lo que esta especificación no le es aplicable.

*4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.*

El proyecto no provocará la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros, debido a que el predio se encuentra separado de la vegetación de manglar por una distancia de 35 metros, y a su vez, se tiene una barrera física entre ambos, la cual consiste en una vialidad que interfiere la conexión entre los mismos; además de que todas las obras y actividades se limitan a realizarse dentro del predio del proyecto, por lo que se evitará la compactación en dichas áreas. Por tal motivo, se considera que no se contraviene con lo dispuesto por la especificación.

*4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.*

El proyecto Edificio Departamentos Lote 17 no cuenta con vegetación de manglar ni se realizarán actividades en sitios con este tipo de vegetación, por lo que se considera que dicha especificación no le es aplicable al proyecto.

*4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.*

El proyecto se ubica en una zona afectada por infraestructura urbana y turística por lo que no funciona como corredor biológico, además de que no cuenta con vegetación de manglar, por lo que se considera que dicha especificación no le es aplicable al proyecto.

*4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación*

*de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.*

El manejo de las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación de sitio y construcción estarán a cargo de las empresas arrendadoras de sanitarios portátiles, mientras que para la etapa de operación se hará uso de la planta de tratamiento de aguas residuales, misma que brindará tratamiento de las aguas hasta nivel terciario, además de que las aguas resultantes en ningún momento de dispondrán ni verterán en humedales.

Además, cabe destacar que el proyecto no afectará el balance hídrico existente en los humedales, debido a que se trata del establecimiento y operación de un edificio con departamentos, en un predio que se encuentra separado de la vegetación de manglar por una distancia de 35 metros, y a su vez, se tiene una barrera física entre ambos, la cual consiste en una vialidad que interfiere la conexión entre los mismos. Además de que, debido a las dimensiones y características del proyecto, este no modificará los procesos hídricos (entradas y salidas de agua) que crean las condiciones para el establecimiento y desarrollo de comunidades vegetales y animales. Por lo anteriormente expuesto, se considera que no se contraviene con la presente especificación.

*4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.*

Aunque el proyecto no consiste en la restauración de manglares, en la formulación y aplicación del Programa de Compensación en Beneficio de los Humedales adjunto a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se fundamente científica y técnicamente y estará sujeto a la aprobación en el resolutivo en materia de impacto ambiental que emita la autoridad. Por lo tanto, se cumplirá con la presente especificación.

*4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.*

El Programa de Compensación en Beneficio de los Humedales adjunto a esta Manifestación de Impacto Ambiental, incluye únicamente especies nativas tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, suelos, hidrológica y las condiciones del ecosistema donde se encuentra, por lo que se cumplirá con lo establecido en la especificación en comento.

*4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.*

No serán introducidas especies exóticas vegetales ni animales en el área establecida en el Programa de Compensación en Beneficio de los Humedales que se adjunta a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

*4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.*

En el Programa de Compensación en Beneficio de los Humedales se establece que las actividades de monitoreo se realizarán en un periodo mayor a 5 años, con lo que se cumplirá con esta especificación.

*4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.*

En el sitio donde se pretende establecer el proyecto no se cuenta con humedales costeros, debido a que se trata de un predio que se encuentra separado de la vegetación de manglar por una distancia de 35 metros, y a su vez, se tiene una barrera física entre ambos, la cual consiste en una vialidad que interfiere la conexión entre los mismos. Por lo anteriormente expuesto, se considera que la presente especificación no le es aplicable al proyecto.

Aunado a lo anterior, se agrega a la vinculación lo establecido en la especificación número 4.43 adicionada en el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004, la cual establece:

*4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.*

En este sentido, se adjunta a la presente Manifestación de Impacto Ambiental el Programa de Compensación en Beneficio de los Humedales, toda vez que por la ubicación y dimensiones del predio no es posible mantener las distancias de 100 metros al área de manglar más cercano. Dicho programa contiene el sitio sugerido para establecer la compensación, las especies a emplearse y las frecuencias y condiciones para realizar el monitoreo correspondiente, entre otras especificaciones. Con lo anterior se dará cumplimiento a la especificación en comento.

### **III.4.5 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**

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

En caso del proyecto no se encontró ninguna especie de flora y fauna que se encuentre en la lista de riesgo de la Nom-059-SEMARNAT-2010, no obstante, se menciona que, en caso de encontrarse alguna especie que se encuentre bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con dicho listado, se realizará su correspondiente rescate y reubicación, procurando en todo momento su integridad y mantenimiento.

### **III.4.6 Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011**

La norma tiene por objeto: Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión de otros Residuos de Manejo Especial.

Establecer los criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial que estarán sujetos a Plan de Manejo y el Listado de los mismos.

Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión o exclusión del Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo.

En este sentido, y considerando que el proyecto será un gran generador de residuos de manejo especial, se elaboró un Plan de Manejo de Residuos, con el propósito de realizar un adecuado manejo y gestión de los residuos generados por el proyecto.

## **III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)**

La ciudad de Cancún se ubica al Noreste del estado de Quintana Roo. El centro de población de Cancún comprende el área regulada por este Programa de Desarrollo Urbano, en el cual el proyecto se ubicará en la zonificación A.

En relación a la zonificación del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, el Proyecto se encuentra en el Distrito 3. La **Figura III:15** muestra el proyecto en el distrito 3 la cual indica que el predio es de tipo de uso de suelo Mixto Corredor Secundario (MCs).

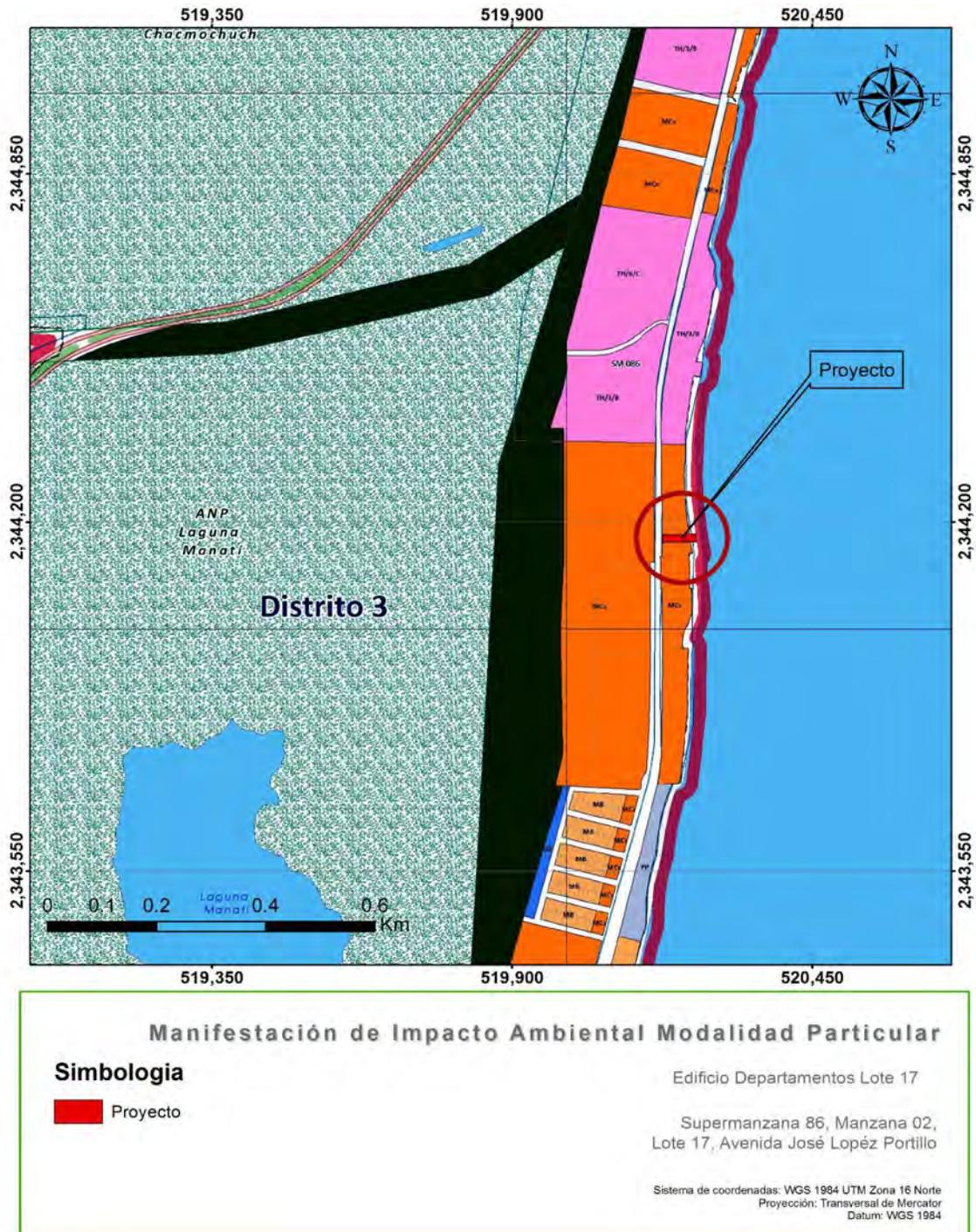


Figura III:15. Ubicación del Proyecto "Edificio Lote 17" en el distrito 3 del PMDU

En la especificación de la densidad neta se menciona que se permite 1 viv. Por cada 40m<sup>2</sup>, por lo que, de acuerdo a la superficie del predio, que consta 546.76m<sup>2</sup> se permite un total de 14 viviendas, sin embargo, únicamente se realizarán 12 viviendas, por lo que se cumple la especificación del PMDU.

Como frente mínimo del lote en metros se requiere un mínimo de 12 y en el predio se cumple contando con 15 metros de frente.

Como restricción mínima se pide de frente 5 metros, la cual se cumple ya que se cuenta con lo requerido.

Como restricción de fondo se pide un fondo mínimo de 3 metros, el proyecto cumple contando con un fondo mínimo de 13.6 metros.

Como restricción lateral se requiere un 20% de un lado, por lo que teniendo en cuenta que el frente del lote es de 15 metros se calcula que el 20% de los 15 son 3 metros, por lo que al tener 3 metros en una lateral da cumplimiento a esta restricción. La **Figura III:16** nos muestra las medidas de las restricciones que se cumplen de manera adecuada.

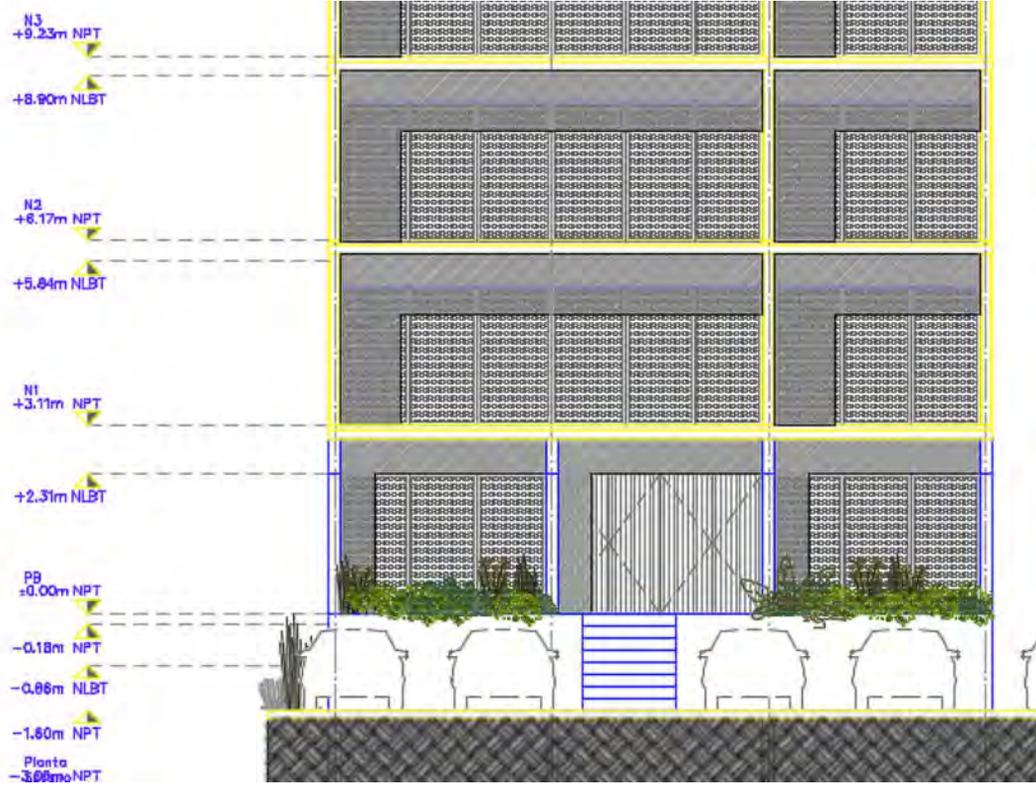


*Figura III:16. Medidas de las restricción en el proyecto.*

Las restricciones de acuerdo con los niveles máximos permitidos son de 8, el proyecto pretende tener un total de 7 niveles, por lo tanto, se cumple esta restricción.

La restricción de máxima entre pisos en metros es un total de 3.5, la altura entre pisos no es mayor a los 3.11 metros de altura

La **Figura III:17** muestra la medida de altura entre pisos del edificio.



*Figura III:17. Medida de las alturas entre pisos del edificio (vista parcial del edificio)*

En el coeficiente de ocupación del suelo (C.O.S) que se tiene como máximo, según las restricciones es del 70%.

La **Figura III:18** nos muestra el proyecto el área del C.O.S en el predio

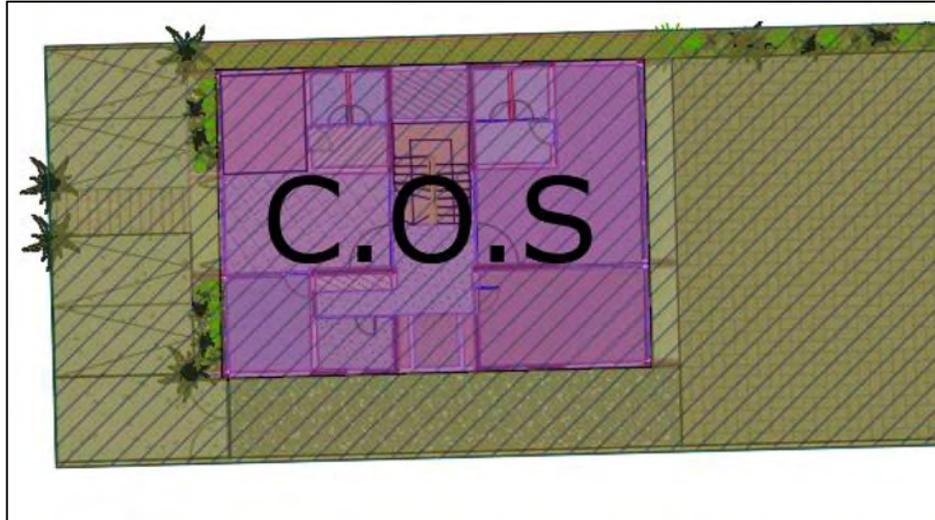


Figura III:18. Área del C.O.S del proyecto

Para obtener el C.O.S del proyecto se realizó mediante una fórmula

El cos es del 70% con referencia al predio

El predio tiene 546.76 m<sup>2</sup> de superficie, por lo tanto, el COS permitido es de 382.73 m<sup>2</sup>, no obstante, el proyecto tendrá un COS de 168.29 m<sup>2</sup>, por lo que se cumple con el porcentaje de coeficiente requerido.

Con respecto al coeficiente de utilización del suelo (C.U.S), para el predio del proyecto se tiene permitido un valor de 5.6, en este sentido, la determinación de dicho valor se realizó a través de la siguiente formula:

$$C.U.S = C.O.S * Numero de niveles$$

$$C.U.S = 0.7 * 8 = 5.6$$

El C.U.S permitido en metros cuadrados es de 3,061.86 m<sup>2</sup>, cifra obtenida a través de multiplicar el C.O.S permitido con respecto al número de niveles permitidos.

Con respecto al cumplimiento de este criterio el proyecto tiene en un C.U.S de 1,310.45 m<sup>2</sup>, tal como se puede observar en el **Cuadro III:6**.

Cuadro III:6. Cuadro de cumplimiento del PMDU

Concepto	Superficie m2
Planta baja	168.29
Nivel 2 al 7	1,142.16*
<b>Total</b>	<b>1,310.45</b>

*\*Esta superficie se obtiene de multiplicar 190.36 (superficie construida de los niveles 2 al 7, sin cuantificar las terrazas) por 6 (número de niveles del 2 al 7)*

De acuerdo con lo que se indicó en el cuadro anterior, se concluye con que el C.U.S se cumple adecuadamente.

A manera de síntesis, en el **Cuadro III:7** se puede observar la comparativa de lo que pide cumplir el PMDU y la forma en que el proyecto cumple con los parámetros y restricciones establecidas por el PMDU.

*Cuadro III:7. Cuadro de cumplimiento del PMDU*

Conceptos		Norma	Proyecto	Cumple
Uso de suelo		Mixto corredor secundario (MCs)	Mixto corredor secundario (MCs)	Si
Área del lote		De 301 m <sup>2</sup> a 5000 m <sup>2</sup>	546.76 m <sup>2</sup>	
Frente del lote		Mínimo 12 m	15 m	Si
Restricciones mínimas a los linderos	Frente	5m en P.B y 3 en niv. Superior	5 m de planta baja y 3.2 en los niveles superiores	Si
	Fondo	3m	13.6	Si
	Lado	20% del frente de un lado	3m	Si
Altura máxima	Metros	28.00	21.12	Si
	Niveles	8	7	Si
Ocupación suelo	Coef %	70%	30.7%	Si
C.O. S	M <sup>2</sup>	382.73	168.29	Si
Uso de suelo	Coef %	5.6	2.15	Si
C.U.S	M <sup>2</sup>	3,061.86	1,310.45	Si
Densidad neta	Viv/ha	1 viv/740 m <sup>2</sup> de predio	1 viv/45.5 m <sup>2</sup> de predio	Si
	Viv	13	12	Si
Cajones de estacionamiento	Regl.	Hasta 90 m <sup>2</sup> 1 caj/viv	12 cajones	Si
	Numero	12 cajones	12 cajones	Si



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

---

### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Los criterios para la delimitación del área de estudio obedecen a lo establecido por la SEMARNAT, en el documento expedido el 08 de agosto de 2013, que establece que será tomado como válido un sistema ambiental que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios, marcando con negritas los que se consideraron para la delimitación del sistema ambiental del proyecto

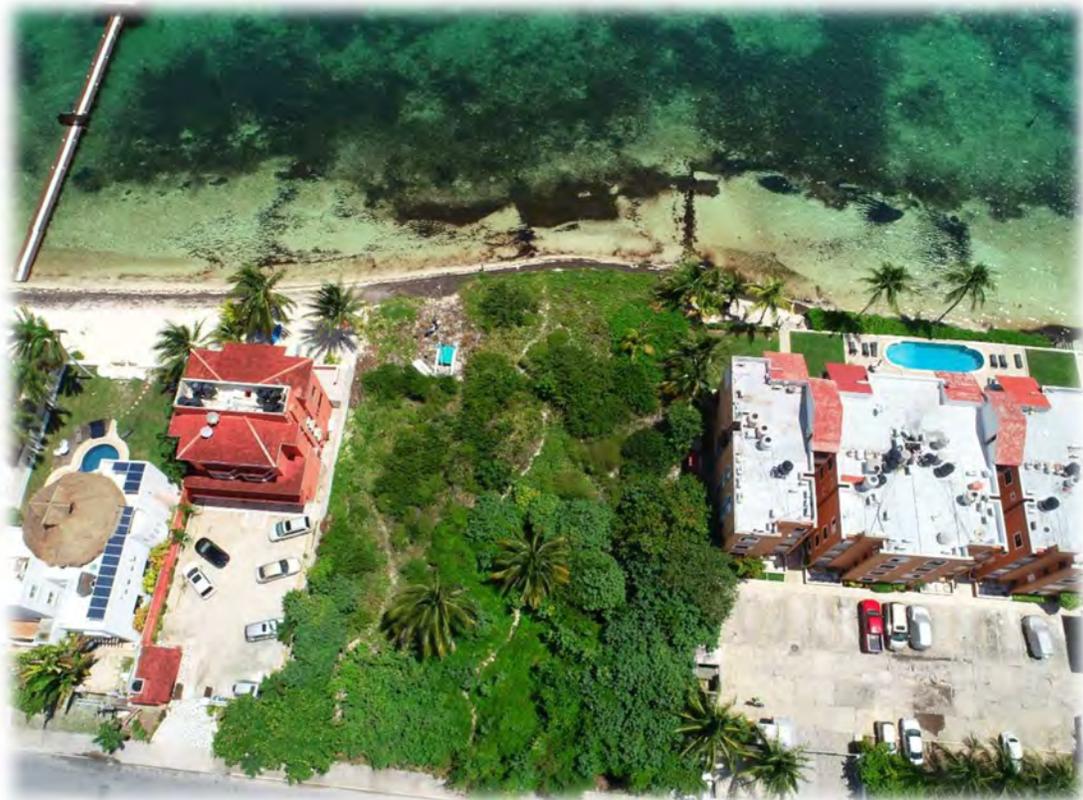
- Unidades de Gestión Ambiental
- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
- **Usos del suelo y tipos de vegetación**
- Rasgos geomorfoedafológicos
- Cuencas y microcuencas
- **Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano**
- Una combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

En este sentido, para efectos de la delimitación propuesta, se tomó en consideración la ubicación del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto y los elementos adyacentes a él, de tal modo que, se realizaron dos delimitaciones del sistema ambiental, uno correspondiente a la porción terrestre, mientras que el otro considera a la porción marina que se encuentra frente al predio.

En el caso del sistema ambiental terrestre, se tomó en consideración la delimitación de usos de suelo propuesta por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo. En este sentido, debido a que el predio del proyecto pertenece al uso de suelo Mixto de corredor secundario y los predios aledaños al mismo también comprenden este tipo de uso de suelo, se tomó como referencia dicha zonificación propuesta.

Se consideró que el uso de suelo propuesto por dicho programa es de relevancia para la delimitación, debido a que, los usos y actividades que se llevan a cabo en los predios aledaños al sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentran reguladas por el PMDU, por lo que las actividades llevadas a cabo en esa zona son de naturaleza similar debido a las regulaciones, criterios y restricciones que rigen a esa zona en específico.

De acuerdo a lo anterior, la **Figura IV:1** muestra la vista en planta del predio del proyecto, así como las obras que se encuentran aledañas al mismo. En dicha figura se puede apreciar que los predios adyacentes cuentan con edificaciones similares a la que se pretende establecer por el proyecto.



*Figura IV:1. Vista en planta del predio del proyecto y obras adyacentes al mismo*

Por otro lado, en el caso del sistema ambiental marino, este fue delimitado teniendo en consideración las condiciones que tiene la porción marina frente al predio, y, de igual manera las obras y/o actividades marítimas que se lleven a cabo en las áreas adyacentes. De este modo, al realizar el análisis de las características del entorno marino, se encontró la presencia de un par de obras en el mar, pertenecientes a otros lotes que se encuentran cercanos al del predio del proyecto, dichas obras consisten en un par de muelles instalados en el mar.

Por lo tanto, se utilizaron ambos muelles para la delimitación del sistema ambiental marino, debido a que estos representan un papel de barrera física, que, si bien no presentan una limitativa en cuanto al flujo y/o dirección de las corrientes, se trata de obras que, en su momento, modificaron el entorno y ejercen influencia sobre él.

En relación con la delimitación del sistema ambiental marino, la **Figura IV:2** muestra un panorama general de la porción marina que se encuentra frente al predio del proyecto. En esta, se puede visualizar un pequeño muelle que pertenece al predio contiguo, y que es similar a aquellos que se tomaron como referencia para la delimitación del sistema ambiental.



*Figura IV:2. Vista en planta del panorama general del Sistema Ambiental Marino*

Cabe destacar que el proyecto Edificio Departamentos Lote 17 no realizará obras en la porción marina del predio, sin embargo, se consideró importante la delimitación y caracterización de la misma debido a la colindancia del predio del proyecto con el cuerpo de agua marino.

De acuerdo con la justificación anterior, en la **Figura IV:3 inciso A**, se muestra la delimitación realizada para la Porción del sistema ambiental terrestre, misma que, como se mencionó anteriormente, se acota a los límites establecidos para el uso de suelo Mixto de corredor secundario establecido por el PMDU; mientras que en la figura denotada con el **inciso B** indica el límite propuesto para el sistema ambiental marino, señalando las obras que se tomaron de referencia para la delimitación del mismo.

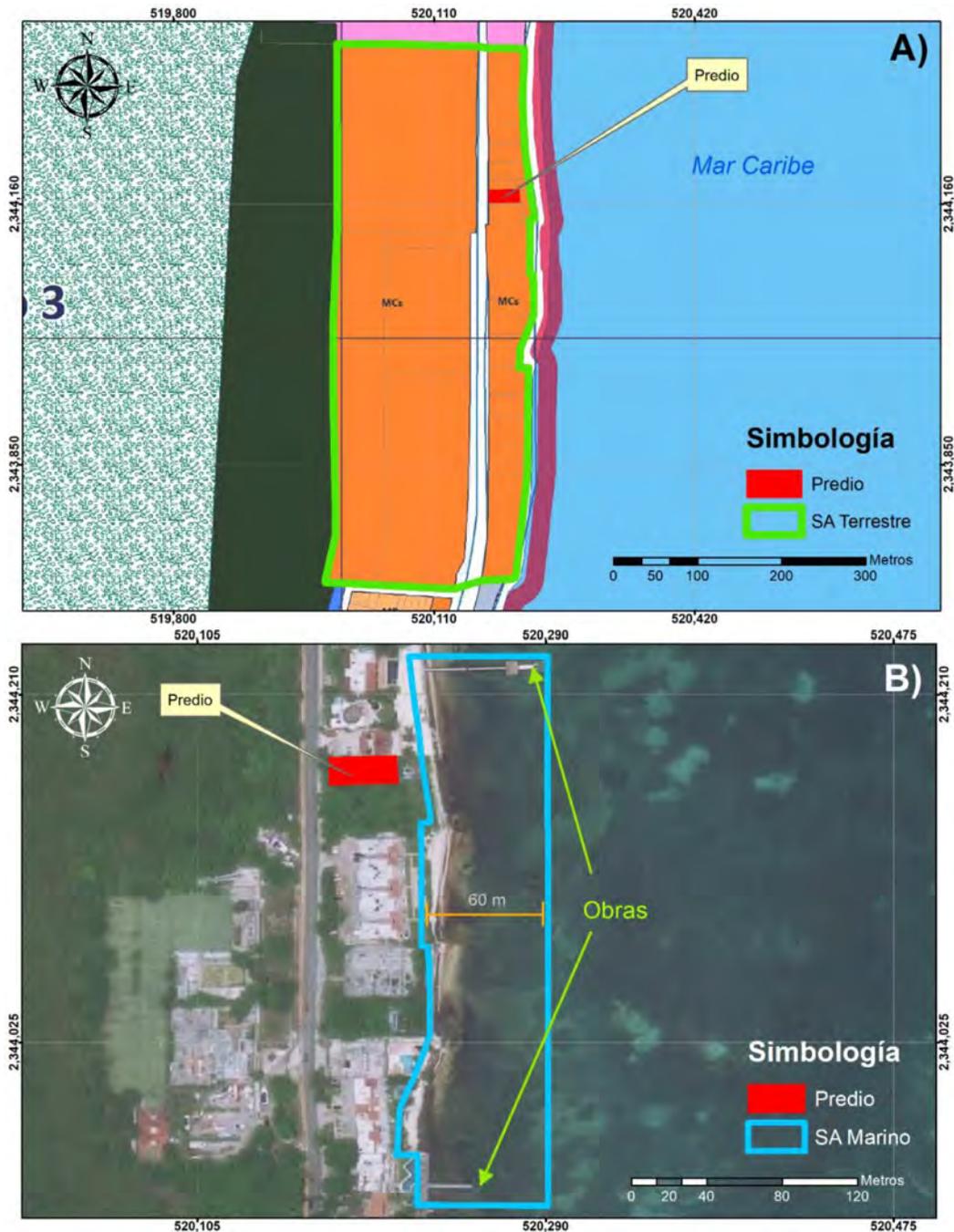


Figura IV:3. Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental. A) Delimitación del Sistema Ambiental Terrestre. B) Delimitación del Sistema Ambiental Marino

De acuerdo con la delimitación propuesta, y tal como se mencionó anteriormente, el proyecto cuenta con un Sistema ambiental Terrestre, mismo que tiene una superficie de 146,039.08 m<sup>2</sup>, mientras que, el Sistema Ambiental Marino cuenta con una extensión de 20,033.73 m<sup>2</sup> (Figura IV:4).



Figura IV:4. Delimitación del Sistema Ambiental

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1 Medio abiótico

#### IV.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

Con la información proporcionada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Gerencia Estatal de Quintana Roo se obtuvo que la precipitación media anual es de 1,467.40mm, siendo octubre el mes más lluvioso con una precipitación media de 218.7 mm, mientras que el mes con menor precipitación es abril con 32.9 mm. Por otra parte, el mes más caluroso es agosto con una temperatura media de 27.5 °C, mientras que el mes de enero presenta las menores temperaturas medias con 23.3 °C. En la **Figura IV:5** se presenta el diagrama ombrotérmico que representa de manera gráfica el comportamiento de estas variables a lo largo del ciclo anual.

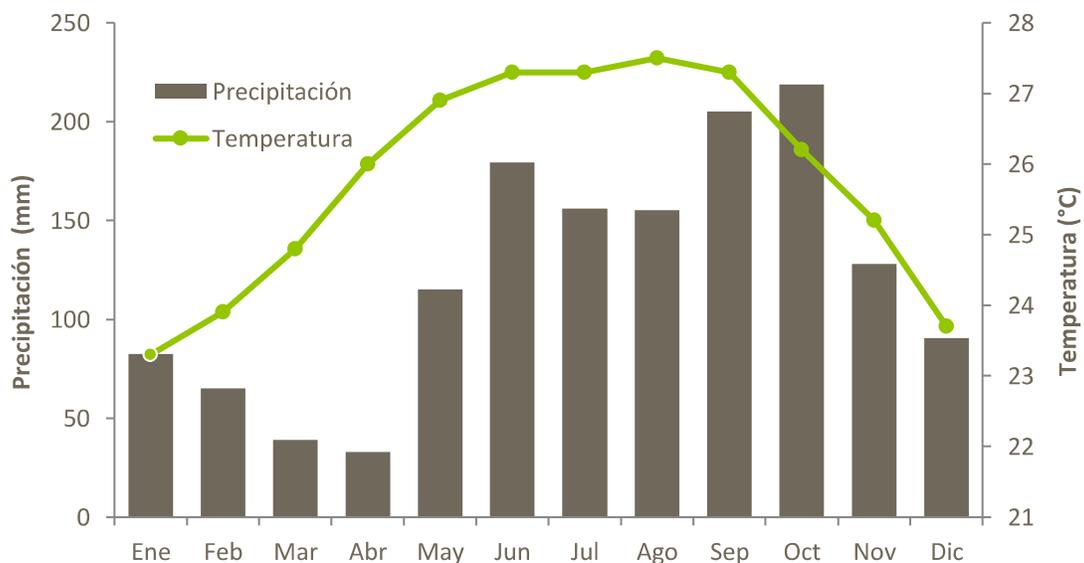


Figura IV:5. Diagrama Ombrotérmico.

Basados en el régimen climático para la región se puede inferir que el Sistema Ambiental Regional (**Figura IV:6**) definido presenta características de cálido subhúmedo con lluvias en verano, categoría que incluye a los subtipos menos húmedos de los cálidos subhúmedos. De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1988), corresponde al subtipo Aw0(x'). Dentro del grupo de climas del Estado de Quintana Roo, este clima se caracteriza por ser de los más cálidos, con temperaturas media anuales entre los 22 y 26°C, lluvias escasas todo el año, pero con lluvias en verano, isoyetas cercanas a los 1,500 mm y cociente precipitación/temperatura mayor que 55.3.

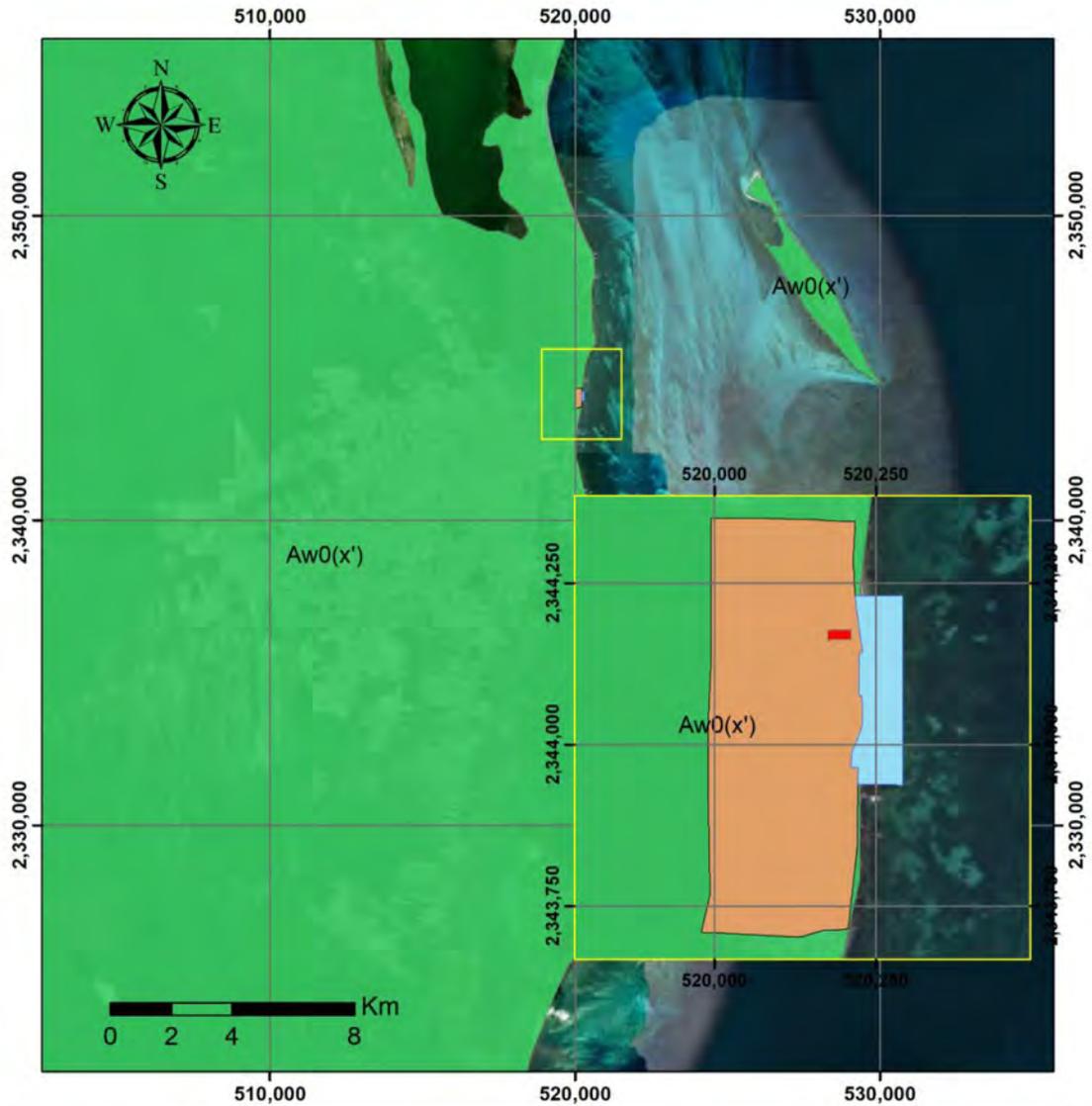


Figura IV:6. Unidad climática presente en el Proyecto.

Los huracanes y tormentas tropicales que han impactado la zona norte de Quintana Roo se muestran en la siguiente **Figura IV:7** Para la realización de este se utilizaron datos del periodo de 1951 al 2013.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
 PROYECTO: EDIFICIO DEPARTAMENTOS LOTE 17

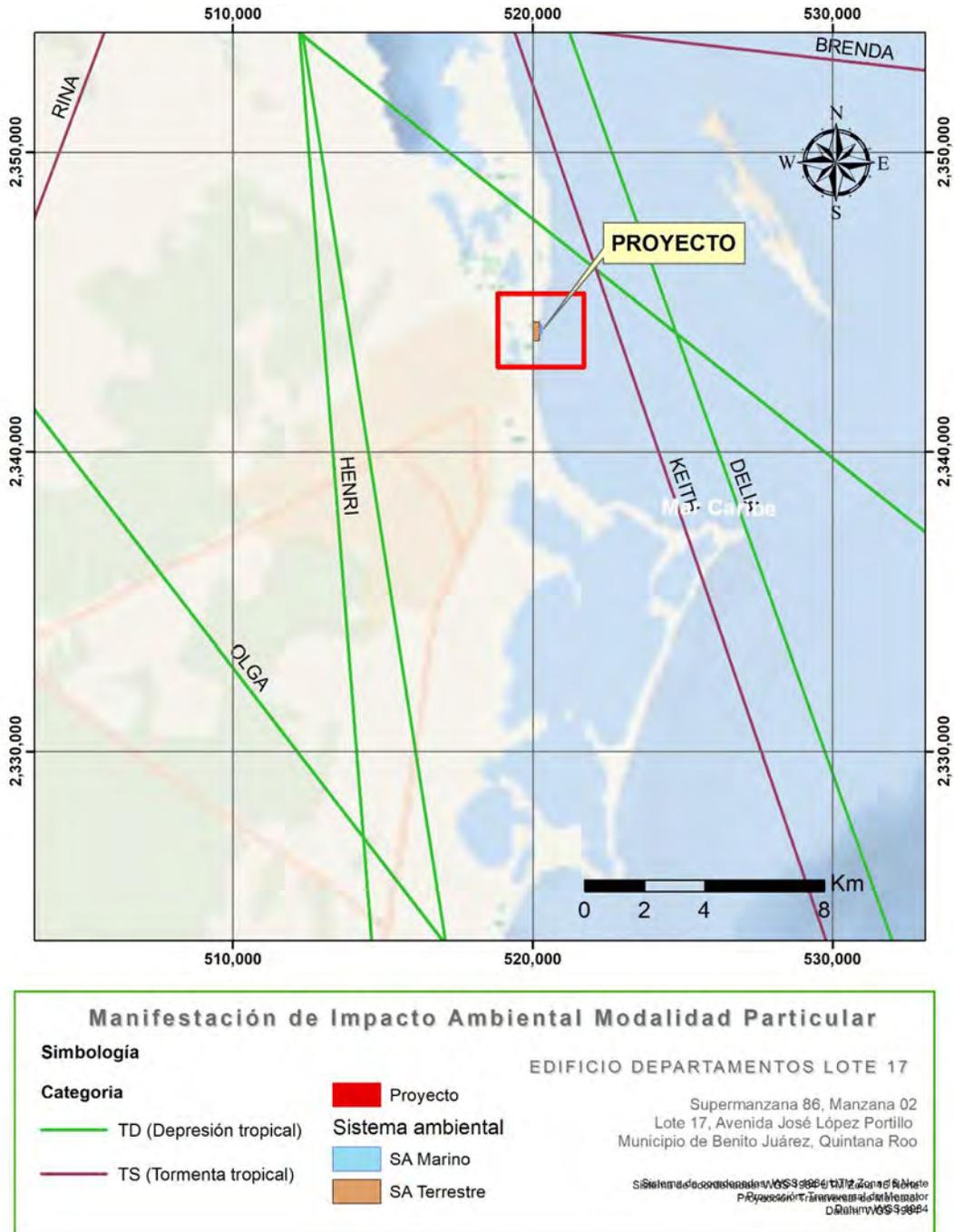


Figura IV:7 Registro de tormentas tropicales y huracanes en el proyecto.

Los huracanes que se han detectado mediante el satélite la de la NOAA a menos de 250 km del SA **Cuadro IV:1**.

Cuadro IV:1 Huracanes años recientes.

Nombre	Año	Categoría
Harvey	2017	4
Franklin	2017	1
Michael	2018	5
Delta	2020	2
Zeta	2020	1

De acuerdo con la siguiente figura la frecuencia de huracanes es alta **Figura IV:8.**

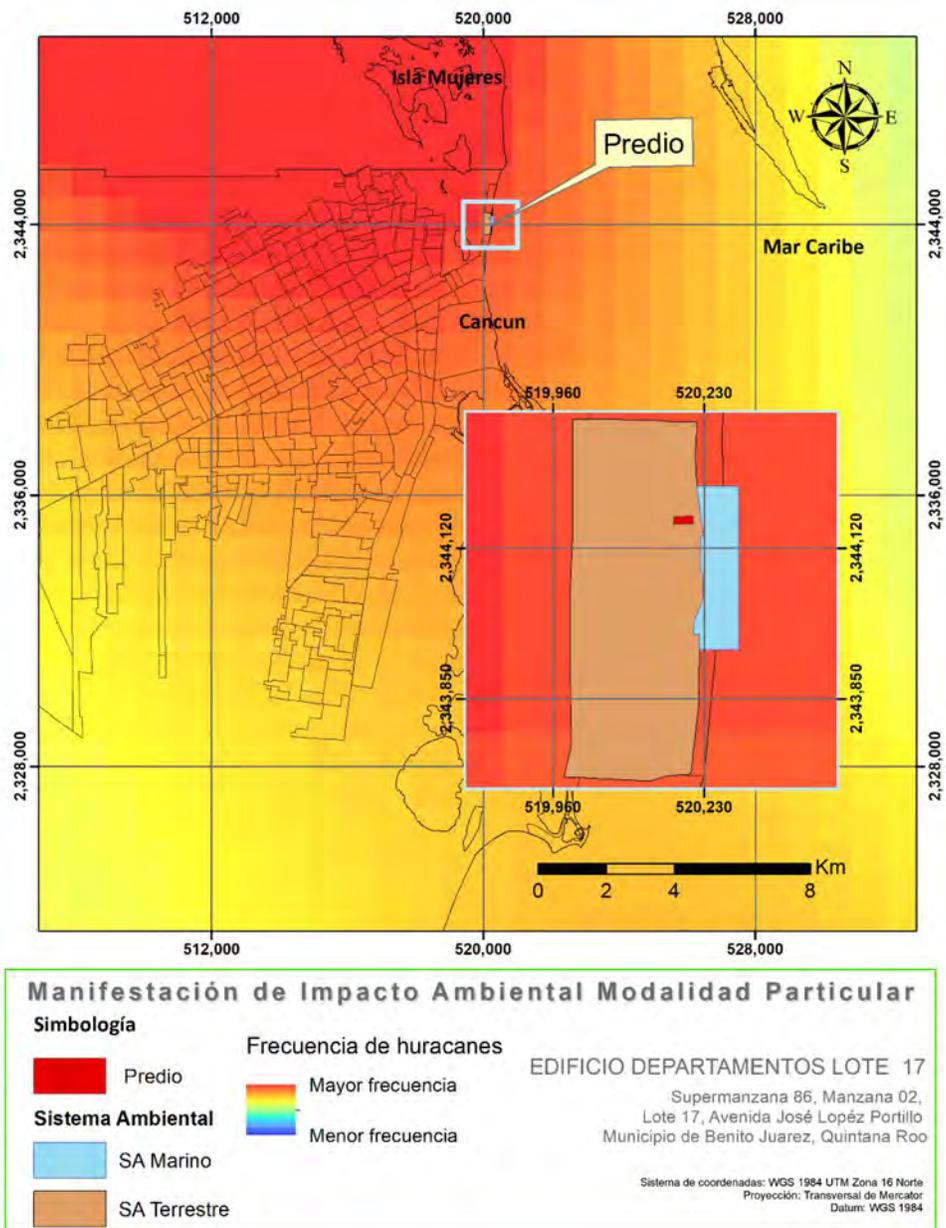


Figura IV:8. Frecuencia de huracanes en el Sistema Ambiental. Fuente: Datos históricos de la frecuencia de huracanes NOAA.

#### *IV.2.1.2 Geología y geomorfología*

Con respecto a la información de la Carta Geológica Cancún F 16-8, el área de estudio yace a la unidad geológica denominada “Q” considerada como la más nueva de la Zona Norte de la Península de Yucatán, cuyo principio y afirmación data del cuaternario. Sin embargo, el sistema ambiental terrestres se distinguen por su formación lítica, que consiste en rocas sedimentarias del cuaternario en cuya capa superficial se desarrollan suelos lacustres Q (Ia). La composición lítica de la unidad geológica corresponde a suelos litorales Q (Ii). Tal condición se ilustra en la **Figura IV:9**.

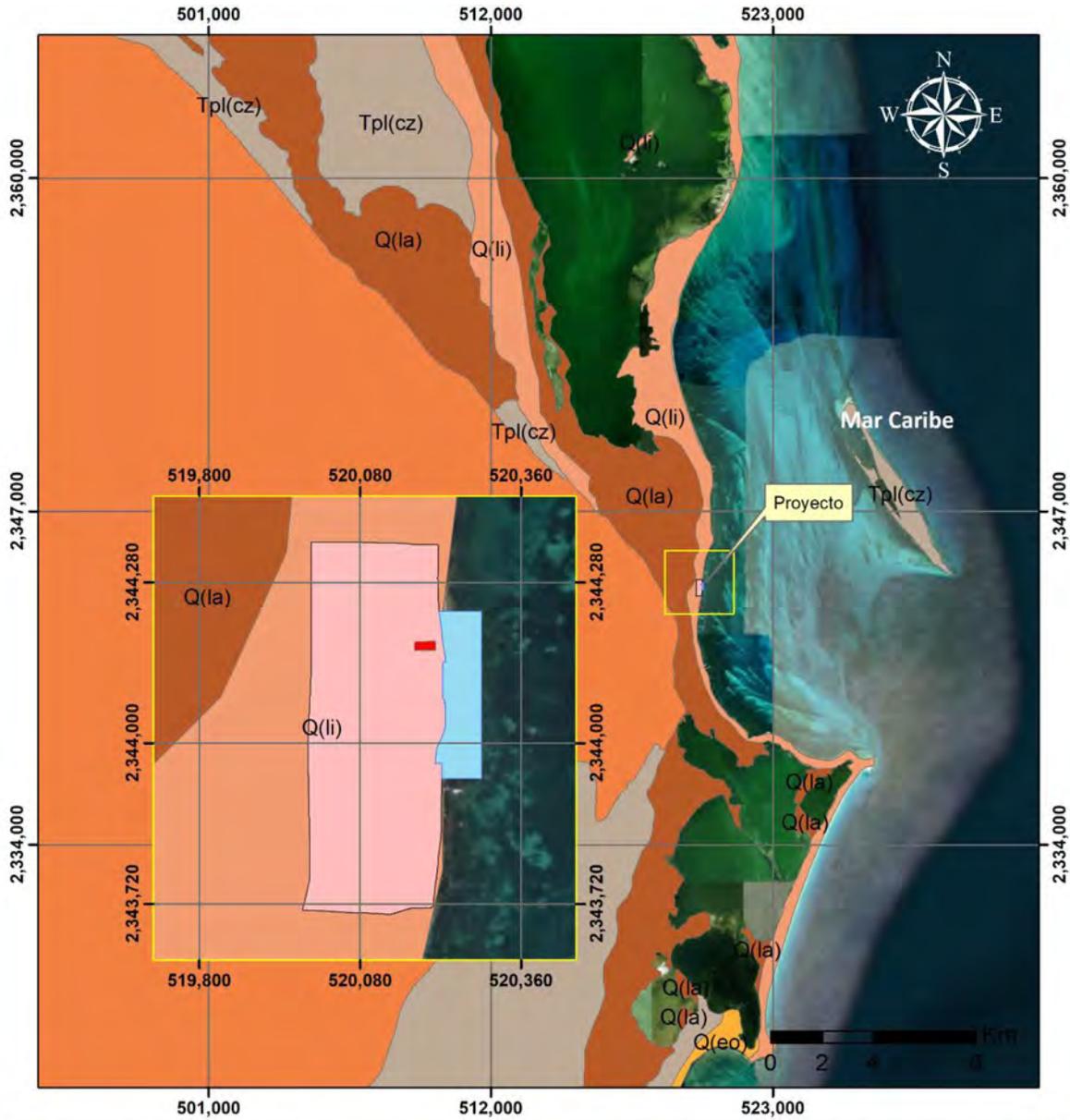


Figura IV:9. Geomorfología en el SA.

En el siguiente mapa se da a conocer en cuanto a la topoforma del Sistema Ambiental corresponde a playa o barra inundable con respecto a la información geológica del sitio (Figura IV:10).

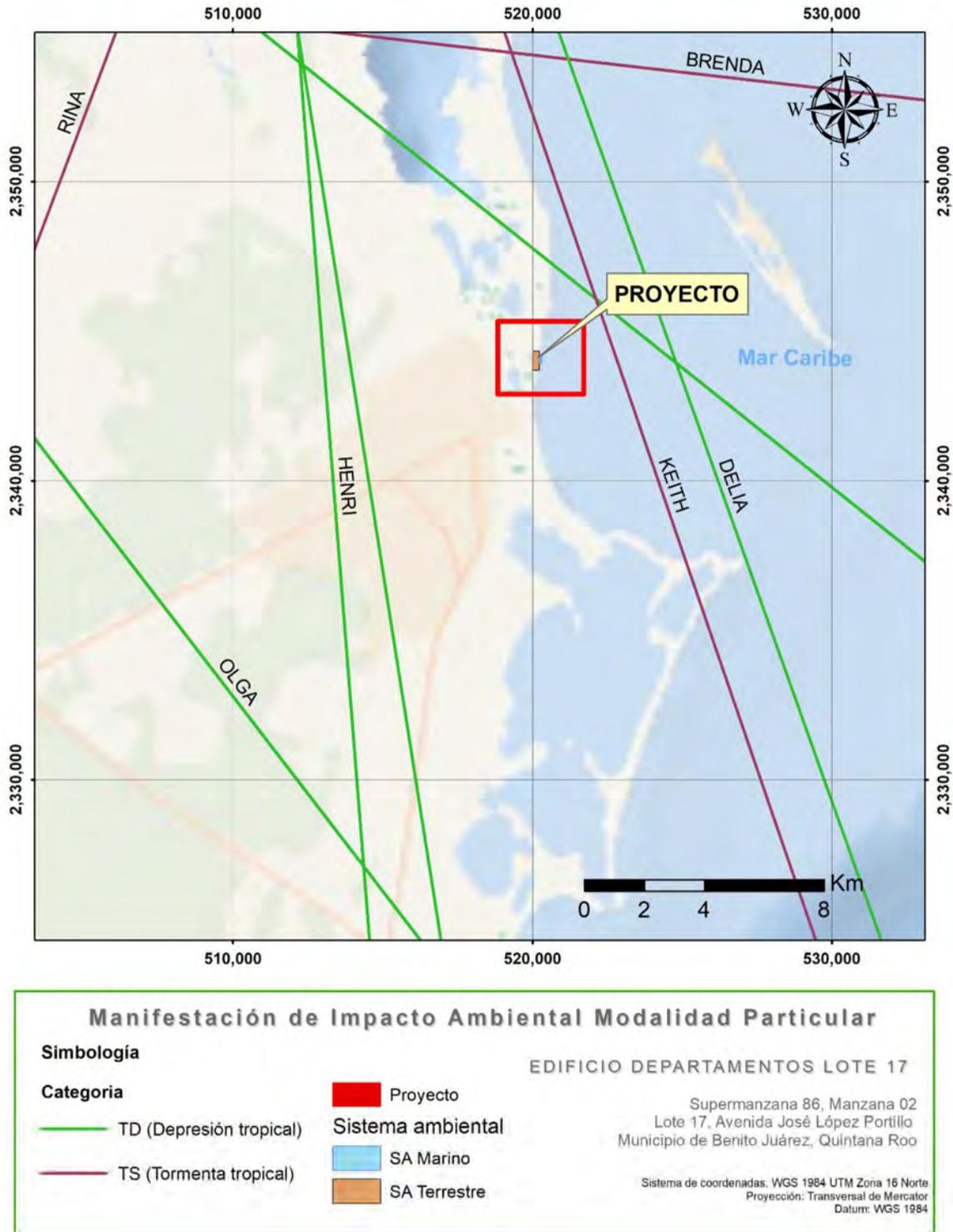


Figura IV:10. Topografía en el Sistema Ambiental.

**IV.2.1.3 Suelos**

En el sistema ambiental se distingue una unidad edafológica (**Figura IV:11**)

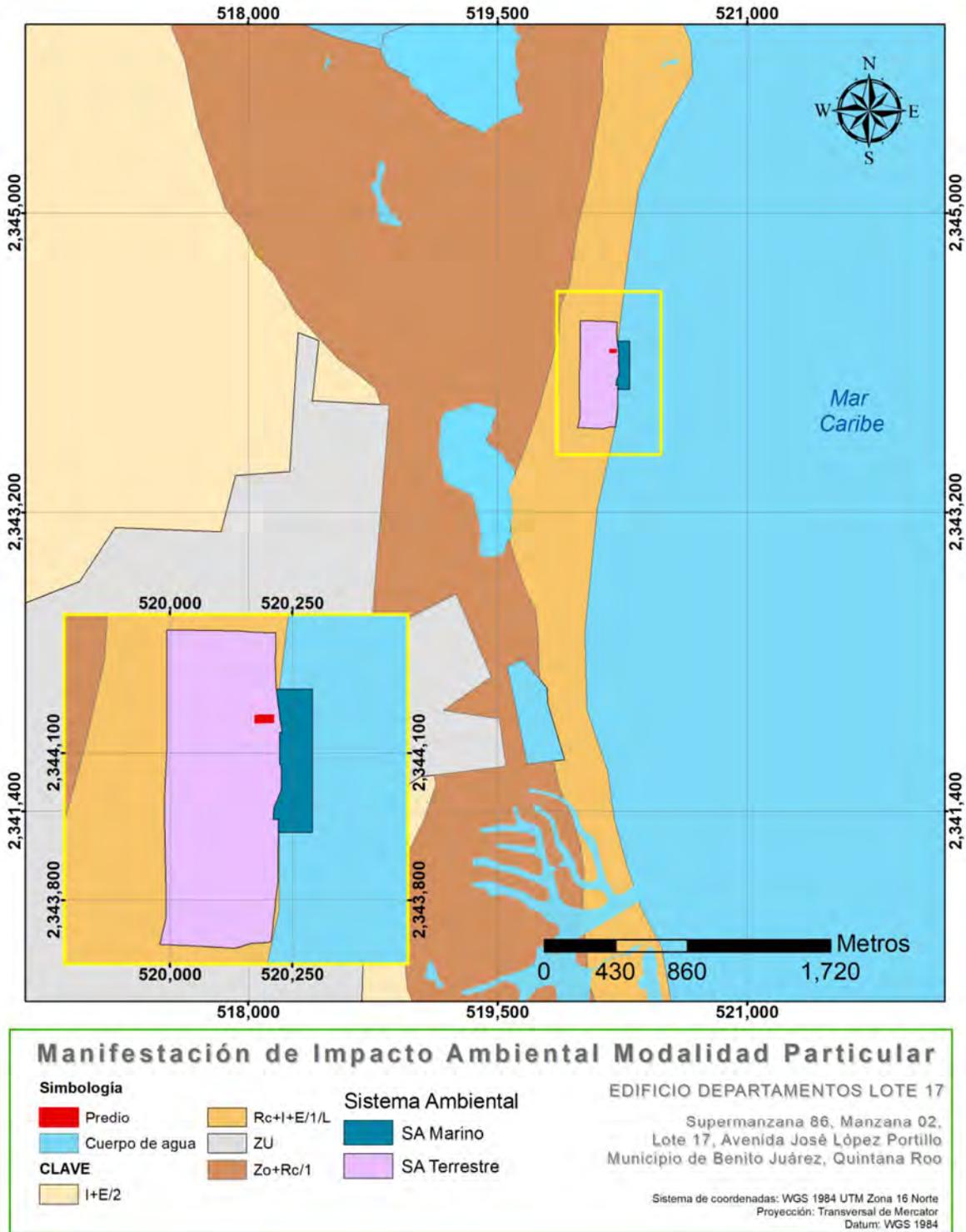


Figura IV:11. Edafología del sistema ambiental

La unidad edafológica presente en el sistema ambiental terrestre es la Rc+I+E/1/L. Esta unidad está compuesta por arenas de diferente composición y tamaño, se encuentra como suelo dominante el Regosol calcárico el cual es un suelo poco desarrollado con poca materia orgánica y se parece mucho a la roca de origen de material calcárico, el suelo secundario es el Litosol el cual es un tipo de suelo muy somero sobre roca continua y suele ser extremadamente gravilloso y/o pedregoso, suele conocerse como suelo de piedra, como suelo terciario es la Rendzina esta se encuentra en menor proporción en la zona, este tipo de suelo son profundos (10-50cm) y pegajosos que se presentan sobre rocas calizas. La clase textural es gruesa la cual comprende de un porcentaje menor de 18% de arcilla y más del 65% de arena y su naturaleza química es fuertemente Lítica (rocosa).

#### *IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea*

Debido a la alta permeabilidad del suelo del Estado de Quintana Roo se encuentra ausencia de corriente superficial, esto sucede ya que la mayor parte del agua pluvial se infiltra a las capas inferiores la cual forma corrientes subterráneas, así como cenotes, lagunas y aguadas. Pero hay excepciones de terrenos que son impermeables donde se forman hondadas inundables y reholladas las cuales suele mantenerse inundadas.

##### *IV.2.1.4.1 Hidrología superficial*

En la Península de Yucatán es poco recurrente hallar corrientes fluviales superficiales gracias a la existencia de piedras calizas, a la falta de cualquier relieve prominente, a la permeabilidad del sustrato geológico y al limitado espesor del Horizonte A.

Sin embargo, y gracias a aquellas mismas propiedades, se muestran depresiones kársticas y cualquier drenaje incipiente en camino al sur que desemboca en sumideros o cuerpos de agua superficiales. Ahora bien, la mayoría de la precipitación pluvial se evapora y transpira, mientras tanto que lo demás se infiltra al acuífero por medio de fracturas, oquedades y conductos cársticos de las calizas. Con en relación a la infiltración, cambia en funcionalidad de cambios simultáneos en litología, topografía, edafología, clima y tipos de vegetación, que condicionan el nivel de permeabilidad del lote (Bautista et al., 2005)

En este sentido, el predio se localiza en la Microcuenca Cancún, que paralelamente está en la Cuenca 32 A Quintana Roo y ésta en la Red Hidrológica No. 32 Yucatán Norte (INEGI, 2002).

La Cuenca 32 A Quintana Roo se caracteriza por carecer de corrientes superficiales y cuerpos de agua de monumental trascendencia; destacando solo pequeñas lagunas y aguadas a las que se les da cualquier uso recreativo.

En la Microcuenca Cancún se muestran dos rangos de escurrimiento: de 0 a 5%, que es el predominante y el que tiene el predio, y de 10 a 20%. Lo anterior apunta que en el predio se puede escurrir cualquier más alto del 5% de la precipitación total que se presente en el lote (Figura IV:12).

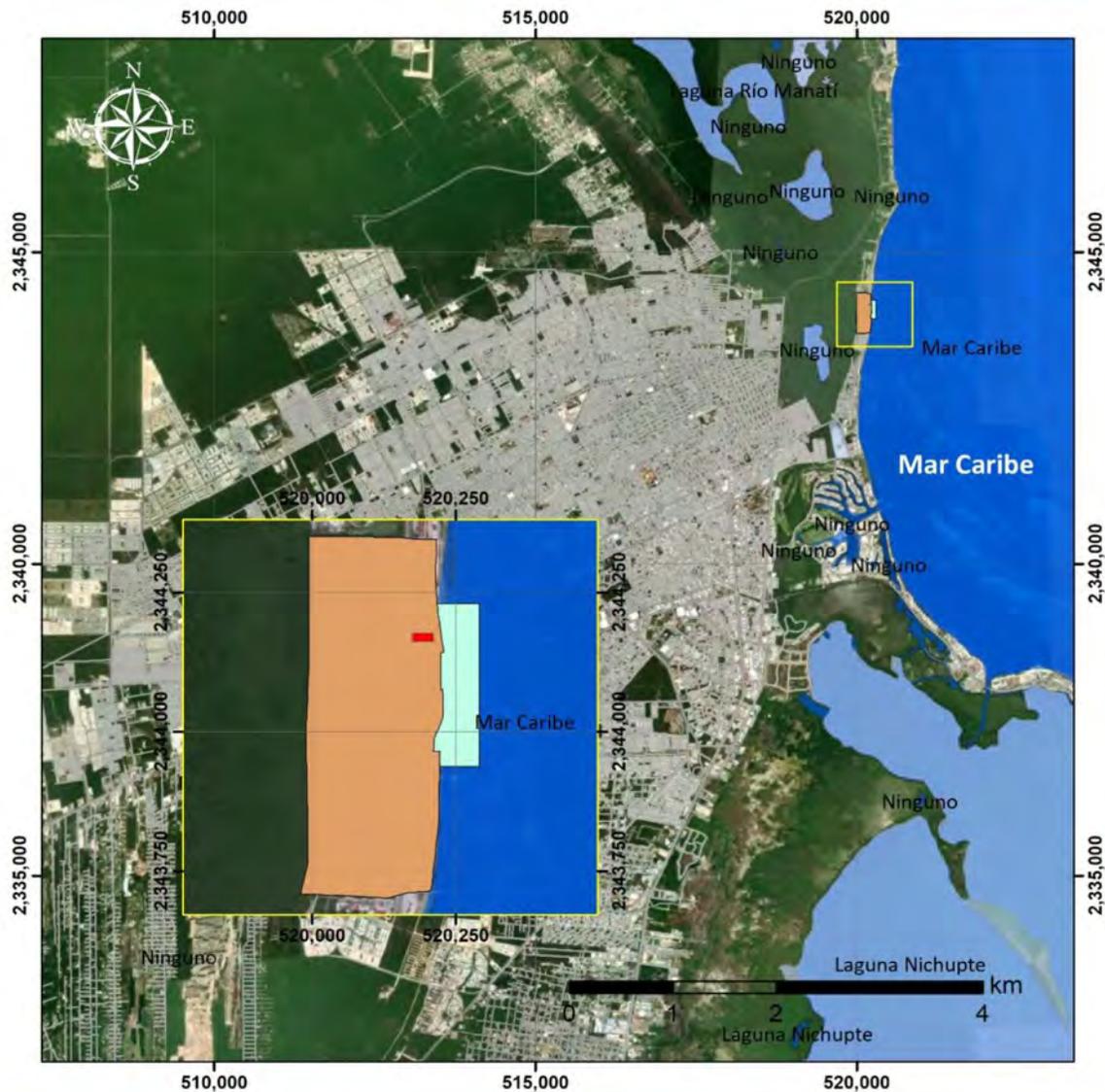


Figura IV:12. Hidrología superficial en el sistema ambiental

En el siguiente mapa se puede observar el coeficiente de escurrimiento de la zona del sistema ambiental, el coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5% (**Figura IV:13**).

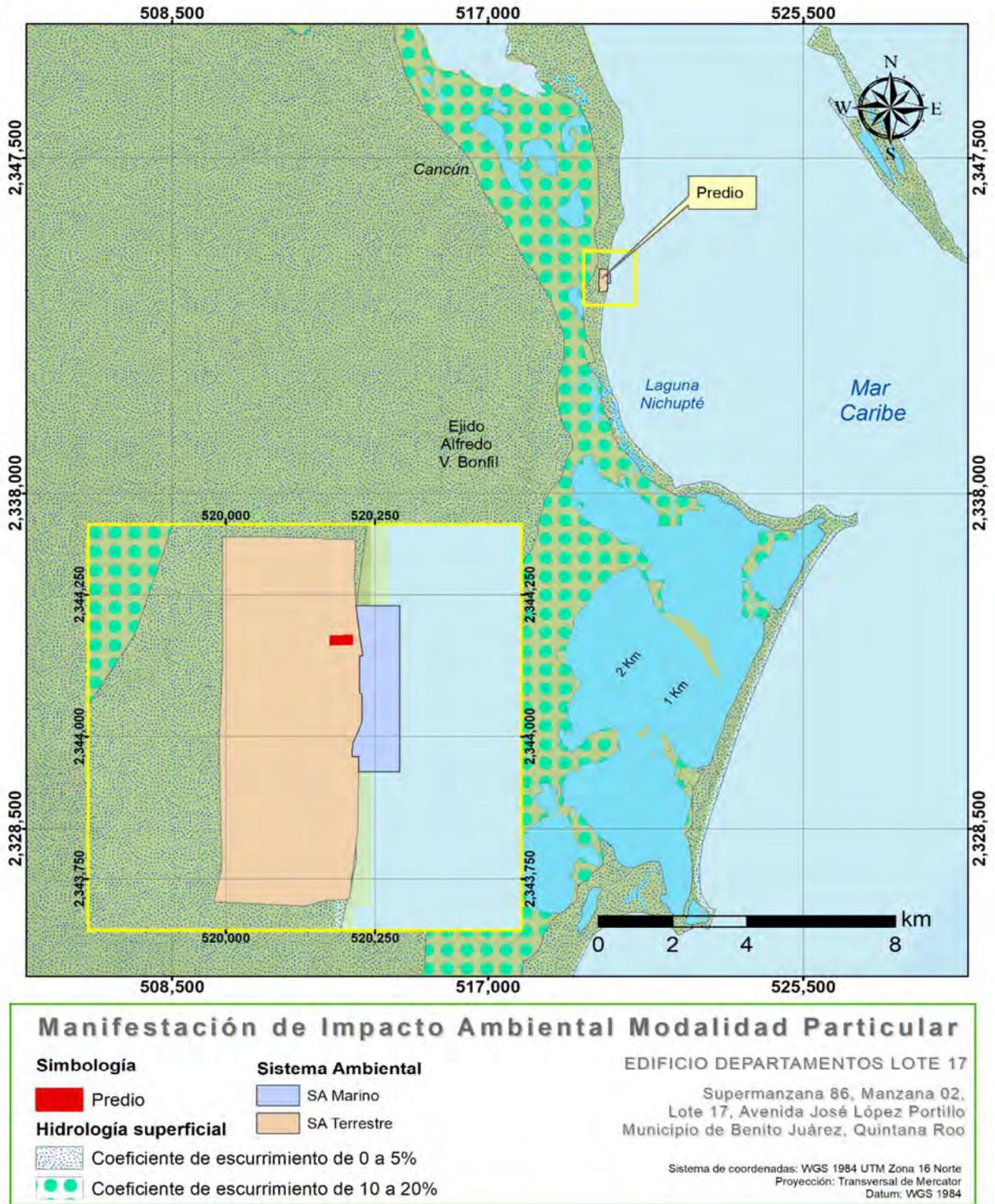


Figura IV:13. Escurrecimiento del Sistema ambiental

#### *IV.2.1.4.2 Hidrología subterránea*

La estructura, topografía, factores climáticos y tipos de vegetación que se presentan en la Península de Yucatán, controlan la permeabilidad y formación del suelo, lo que a su vez influye en la formación de acuíferos y determinan sus patrones de circulación (Bautista et al., Óp. Cit.).

Se ha propuesto la existencia de dos unidades hidrogeológicas en función de la edad de las rocas que los constituyen y caracterizadas por la evolución geoquímica del tipo de agua contenida: una formada en el Mioceno en las planicies cársticas-tectónicas y otra, en el Eoceno en los lomeríos carso-tectónicos. El acuífero del predio pertenece al formado en el Mioceno.

El acuífero del Mioceno presenta litofacies de gran permeabilidad y mezcla de agua de reciente infiltración con agua salada más antigua, por lo que presenta un incremento de salinidad hacia las costas del norte y noroccidente, que indica intrusión salina. Hacia las porciones de la península, definidas como áreas de recarga, se presentan valores mínimos, coincidiendo con los valores de precipitación pluvial más alta (Bautista et al., Óp. Cit.).

Por otra parte, en la reglamentación del acuífero del estado de Quintana Roo, se establecen cinco zonas geohidrológicas: Cerros y Valles, Cuencas Escalonadas, Planicie Interior, Costas Bajas y la Isla de Cozumel. El predio se ubica en la Planicie Interior (INEGI, Óp. Cit.).

La Planicie Interior se conforma por rocas calizas con gran fracturamiento, alta disolución y permeabilidad, por lo que posee un buen acuífero libre; presenta dirección hacia el este en su parte media, al oeste cerca de Yucatán y al norte en los municipios de Kantunilkín e Islas Mujeres. La profundidad del nivel estático va de 20 a 50 m hacia su interior y disminuye a menos de un metro en las costas; tiene un espesor medio de 19 m y un abatimiento medio de -0.15 m en la época seca del año (INEGI, Óp. Cit.).

En general el agua es de buena calidad a excepción de las costas; la familia de agua predominante es cálcica magnésica-bicarbonatada y sódico-clorurada. El acuífero recibe la descarga de aguas residuales de la ciudad de Cancún, del municipio de José Morelos y de Solidaridad, por lo que presenta una vulnerabilidad alta a la contaminación. El INEGI recomienda tener un mejor control de esta zona por medio de análisis físico-químicos y bacteriológicos para detectar cualquier flujo de contaminantes hacia él, antes de que estos puedan causar mayores problemas a la población en general (INEGI, Óp. Cit.).

Con respecto al tipo de material en el que se encuentra alojado el acuífero, y la permeabilidad del terreno que lo cubre, en el estado de Quintana Roo se presentan tres tipos (INEGI, Óp. Cit.): material consolidado con posibilidades altas (que es el predominante), material consolidado con posibilidades medias (localizado al suroeste) y

material no consolidado con posibilidades bajas (localizado en franja, al norte). El acuífero del predio se ubica en material consolidado con posibilidades altas, el cual se define como aquella unidad constituida por uno o varios tipos de roca que funcionan como acuífero y deben su rendimiento principalmente a sus características de alta permeabilidad y transmisividad producto del fracturamiento, porosidad, disolución, estructura o grado de cementación

(Figura

IV:14).

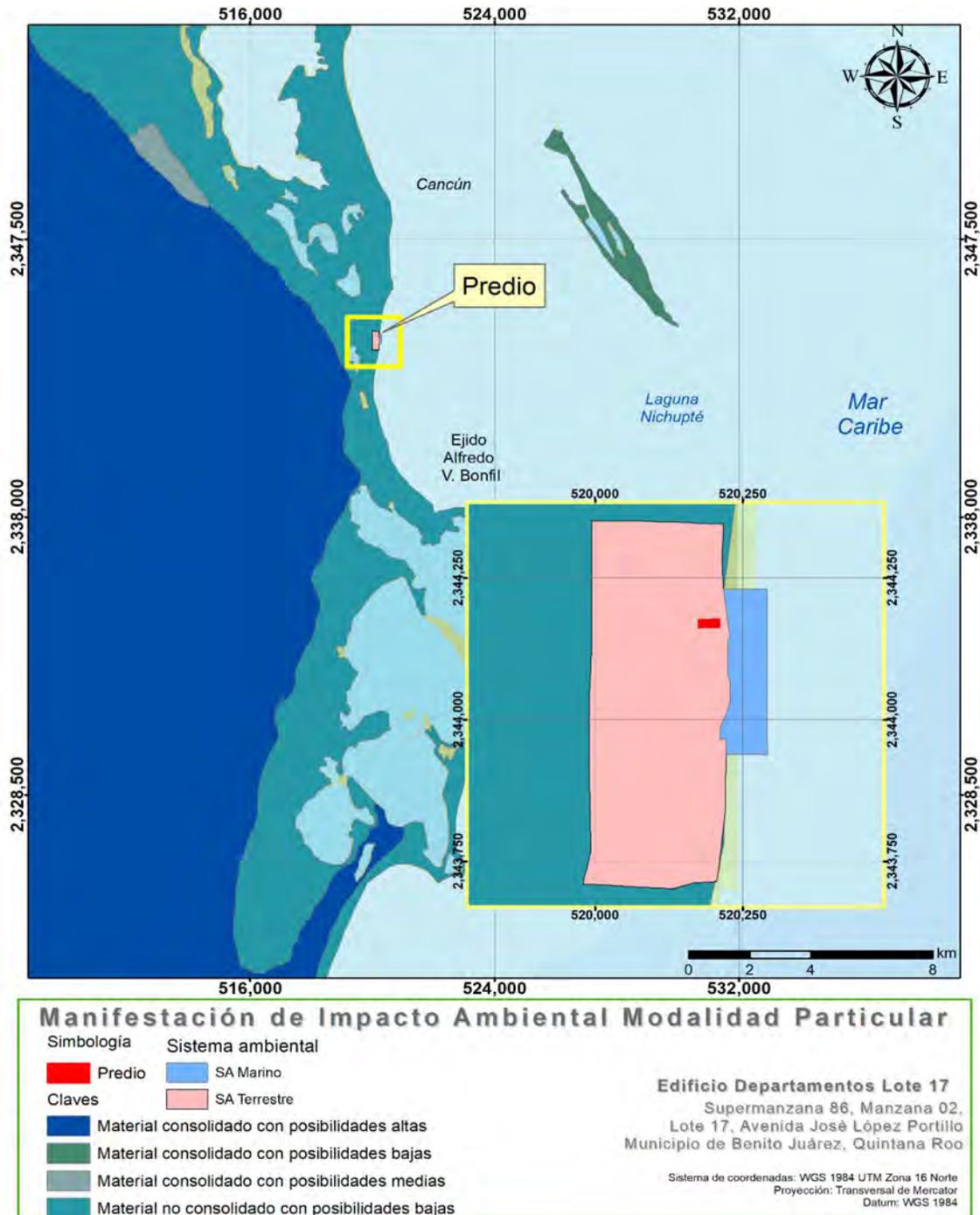


Figura IV:14. Hidrología subterránea del sistema ambiental.

**IV.2.1.5 Zona marina**

En el siguiente mapa se da a conocer en cuanto a cobertura marina del Sistema Ambiental corresponde lo cual corresponde a pastos marinos, macroalgas y sedimentos (Figura IV:15).

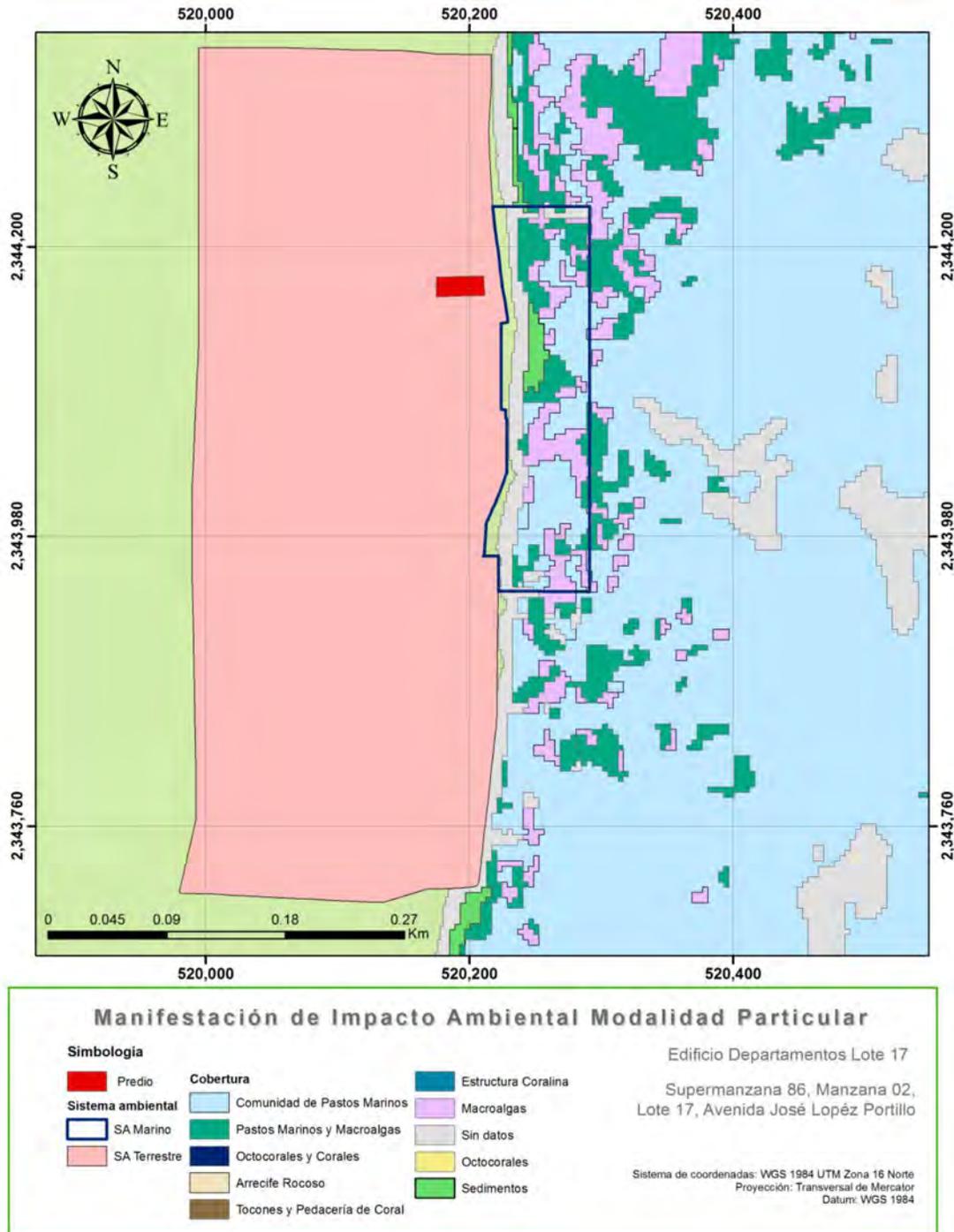


Figura IV:15. Cobertura en la zona marina en el sistema ambiental



*Figura IV:15. Fotografía de la zona marina colinante del predio*

## **IV.2.2 Medio biótico**

### *IV.2.2.1 Vegetación*

Dado que el predio y sus alrededores esta urbanizado, por lo que la vegetación natural ha sido eliminada por la infraestructura de las obras aledañas. La vegetación que se presenta en el predio se puede catalogar como ruderal, ya que existe presencia de vegetación como *Terminalia catappa* (almendro). El predio del proyecto al ubicarse en una zona de desarrollo urbano el crecimiento natural de la vegetación a sido interrumpido por las actividades que se desarrollaran alrededor del predio, siendo los edificios y carreteras “barreras”.

#### *IV.2.2.1.1 Tipos de vegetación*

Dentro del predio se puede observar vegetación afectada por plaga de insectos como lo son las chinches, sin embargo, se pueden encontrar especies como las que se describen a continuación:



*Figura IV:15. Suriana maritima vista en la zona marina adena al predio.*



*Figura IV:15. Ipomoea pes-caprae vista en el predio y en la zona marina adena a este.*



*Figura IV:15. Metopium brownei vista en el predio*



*Figura IV:15. Scaevola taccada vista en el predio*



*Figura IV:15. Terminalia catappa vista en el predio*



*Figura IV:15. Vitex trifolia*



*Figura IV:15. Caesalpinia bonduc vista en el predio*

Se llevarán a cabo medidas de rescate y reubicación de vegetación en el predio. Para iniciar el rescate de vegetación se llevará a cabo antes de iniciar las actividades de desmonte del proyecto. Dentro del predio no existe vegetación protegida que se encuentre dentro de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### *IV.2.2.2 Fauna*

El análisis de fauna en el predio no se registró especies de fauna que puedan resultar por el desarrollo del proyecto. Dentro del predio solo se encontraron chinches azules de bordes rojos (*Edessa rufomarginata*) y aves velvepedras rojizos (*Arenaris Interpres*) en la parte colindante con la zona marítima terrestre.



*Figura IV:15. Arenaris Interpres vistas en la limitacion del predio*



*Figura IV:15. Edessa rufomarginata visto dentro del predio*

La mayor parte de la fauna a desaparecido en la zona urbana donde se encuentra el proyecto, en los alrededores existen especies como tlacuache (*Didelphis viginiana*), ardilla yucateca (*Saurus yucatanensis*), tejón (*Nasua narica*) se encuentran en áreas verdes o en parques dentro de la ciudad.

Las aves más frecuentes o comunes en la ciudad son el Zanate (*Quiscalus mexicanus*), palomas aliblancas (*Zenaida asiática*), Tortolita Colorada (*Columbina talpacoti*), Paloma turca (*Streptopelia decaocto*), pericos (*Aratinga nana*), chachalacas (*Ortalis vetula*), ceniztonle (*Mimus gilvus*) y el lúis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*).

Por parte de los reptiles, las especies más comunes en las zonas urbanas son las iguanas rayadas (*Ctenosaura similis*) las cuales suelen establecerse en las construcciones abandonadas, así como también las lagartijas (*Anolis spp*) las cuales son abundantes en las viviendas.

Se llevarán medidas de rescate de fauna dentro del predio en caso de ser requeridas.

#### ***IV.2.2.3 Biodiversidad***

Los indicadores de diversidad de flora terrestres son baja en el sistema ambiental ya que se presentan muchas perturbaciones por el grado de urbanización que existe en la zona. En cuanto a la flora marina, se presenta de forma media ya que se encuentra perturbada por la infraestructura construida y los turistas o habitantes cercanas a la zona marina.

En la fauna terrestre en el sistema ambiental es general es baja ya que por la perturbación no existen muchos ejemplares de fauna, en cuestión de las aves es media, reptiles y mamíferos es baja ya que han sido ahuyentados por la urbanización y en cuestión de fauna marina es media ya que han sido ahuyentadas por la alta movilidad de la zona.

#### ***IV.2.2.4 Ecosistemas***

Los ecosistemas presentes en el área del proyecto, se describe como una playa, con presencia de una barrera de vegetación principalmente de duna Ipomoea pes-caprae, dentro del predio no existe mucha presencia de vegetación arborea ya que predomina la herbácea y la arbustiva. En cuanto al ecosistema marino se encuentran macroalgas y pastos marinos así como sedimento.

Los ecosistemas ambientales en el sistema ambiental está muy perturbado por la urbanización, sin embargo se encuentran manglares y a menos de 100m de distancia del predio.

### **IV.2.3 Medio Socioeconómico**

Cancún fue el primer Centro Integralmente Planeado de FONATUR, la cual fue situada en la costa oriental del estado de Yucatán, el primer campamento se instaló en enero de 1970 e inicio operaciones en el 1974, la ciudad de Cancún cumplió sus 50 años, de los cuales ha

sido cabecera como destino turístico más importante del país y uno de los más reconocidos a nivel mundial.

Cancún comprende de un polígono de 12,700 Ha de las cuales se dividen en tres secciones: la turística, urbana y de conservación.

#### **IV.2.3.1 Demografía**

Según el Instituto Nacional de Geografía e Informática INEGI con la encuesta intercensal del año 2020, el Estado de Quintana Roo, en el año 2015 se cuenta con una población de 1,857,985 habitantes, de los cuales en el Municipio de Benito Juárez cuenta con una población de 911,503 habitantes de la cual en relación hombre-mujer es 101.5 lo que significa que existen 101 hombres por cada 100 mujeres lo que significa que hay 50.4% de hombres lo que representa una cifra de 459 325 y de mujeres es un 49.6% lo que da una cifra de 452 178.

El porcentaje del Municipio de Benito Juárez es el 4.7% de la superficie del territorio de Quintana Roo. La densidad territorial del Municipio de Benito Juárez por superficie es de 930.7 km<sup>2</sup>, la densidad de población que es habitantes entre km<sup>2</sup> nos da un total de 979.4hab/km<sup>2</sup>.

##### **IV.2.3.1.1 Vivienda**

En el Municipio de Benito Juárez hay un total de 287053 viviendas particulares habitadas Lo que representa un 49.9% del total estatal, por lo que el promedio de ocupantes de vivienda es 3.2, lo que quiere decir es el número total de ocupantes entre el total de viviendas particulares habitadas y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.1, la cual quiere decir el número total de ocupantes entre el total de cuartos en viviendas particulares habitadas.

La disponibilidad de servicios en la vivienda en el municipio de Benito Juárez la cual está en un porcentaje alto a comparación de los otros municipios.

#### **Disponibilidad de servicios en la vivienda en el Municipio de Benito Juárez**

Agua entubada	Drenaje	Servicio sanitario	Electricidad	Tinaco	Cisterna o aljibe
92.6%	98.4%	98.9%	98.6%	93.6%	25.5%

**Fuente: Panorama sociodemográfico de Quintana Roo (INEGI, 2020).**

La tenencia de la vivienda en el municipio de Benito Juárez es la propia, lo que en todos los municipios del estado de Quintana Roo es el porcentaje más alto la tenencia de la vivienda propia.

**Tenencia de la vivienda**

Propia	Alquilada	Familiar o prestada	Otra situación	No especificado
62.2%	27.3%	9%	1.3%	0.2%

*Fuente: Panorama sociodemográfico de Quintana Roo (INEGI, 2015).*

*IV.2.3.1.2 Salud*

La afiliación a servicios de salud en el municipio de Benito Juárez el más usado es la del IMMS, comparando este resultado con los otros municipios del estado de Quintana Roo, el resultado vario ya que municipios como Bacalar, Felipe Carrillo Puerto, Isla mujeres, etc., el más popular es el seguro popular.

**Afiliación a servicios de salud (Población afiliada 77.4%)**

INSABI	IMSS	ISSTE	IMSS Bienestar	Pemex, defensa o marina	Seguro privado	Otra institución
15.8%	76.2%	4.9%	0.5%	0.3%	3.0 %	0.7%

*Fuente: Panorama sociodemográfico de Quintana Roo (INEGI, 2020).*

*IV.2.3.1.3 Economía*

Las características económicas de acuerdo a las encuestas donde se toman en cuenta la población de 12años y más, la cual se tiene un 68.7% de la población es económicamente activa, donde se determinó que la población masculina es económicamente activa.

**Económicamente activa (PEA) 68.7%**

Mujeres	Hombres
40.6	59.4

*Fuente: Panorama sociodemográfico de Quintana Roo (INEGI, 2020).*

El porcentaje de la población de 12 años y más donde la población no es económicamente activa ya que la mayor parte se concentra en realizar los quehaceres del hogar y ser estudiantes.

**No económicamente activa (PNEA) (38.1%)**

Estudiante	Personas dedicadas a los quehaceres del hogar	Jubilados pensionados	Personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar	Personas en otras actividades no económicas
39.1%	43.3%	5.7%	1.9%	10.0%

*Fuente: Panorama sociodemográfico de Quintana Roo (INEGI, 2020).*

#### IV.2.3.1.4 Educación

La población de 15 años y más según nivel de escolaridad se tiene un porcentaje de 96.8% que tienen cursado al menos el nivel básico.

Características educativas				
Sin escolaridad	Básica	Media superior	superior	No especificado
2.6	43.5%	30.2%	23.3%	0.4%

Fuente: *Panorama sociodemográfico de Quintana Roo (INEGI, 2015).*

La tasa de alfabetización por grupos de edad tiene un porcentaje alto dentro del municipio de Benito Juárez, se tiene un 98.9% conforme a la edad de 15 a 24 años y un 97.4% de mayores de 25 años.

Asistencia y movilidad escolar por grupos de edad				
Edad	3 a 5 años	6 a 11 años	12 a 14 años	15 a 24 años
Asistencia escolar	50.5%	93.4%	91.3%	40.7%

Fuente: *Panorama sociodemográfico de Quintana Roo (INEGI, 2020).*

#### IV.2.3.2 Factores socioculturales

La situación conyugal para la población mayor a 12 años, se puede manifestar que el 34.1% está casada.

Situación conyugal (Población de 12 años y más según situación conyugal)						
Casada	Soltera	Unión libre	Separada	Divorciada	Viuda	No especificado
29.4%	33.0%	26.7%	5.9%	2.1%	2.7%	0.2%

Fuente: *Panorama sociodemográfico de Quintana Roo (INEGI, 2020).*

La etnicidad en el municipio de Benito Juárez, es muy baja a comparación de los otros municipios del Estado de Quintana Roo

Etnicidad			
Población que habla lengua indígena 6.95%*			Población que se considera afrodescendiente 2.33%
Lenguas Indígenas mas frecuentes		*Población que no habla español de los hablantes de lengua indígena 0.97%	
Maya 79.9%	Tzeltal 4.8%		

Fuente: *Panorama sociodemográfico de Quintana Roo (INEGI, 2020).*

#### **IV.2.4 Paisaje**

El paisaje es considerado como la calidad visual y estética de un territorio y se puede identificar como un conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna y modificaciones antrópicas. Sin embargo, para llegar a estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes las cuales se tienen diferentes formas de percibirlos ya sea de forma auditiva, visual y olfativa.

El proyecto se localiza en una zona urbana con amplio desarrollo en un futuro próximo (aumento de mancha urbana, así como aumento de servicios hoteleros aledaños a la zona). Es una zona que según los instrumentos de regulación urbanística cuenta con las características para ser aprovechable para el desarrollo de proyectos inmobiliarios. Lo cual resulta viable el desarrollo del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17”.



## V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

---

La metodología utilizada para la evaluación de los impactos previstos del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17” es la propuesta por Conesa Fernández (1997)<sup>2</sup> y Gómez (1999)<sup>3</sup> que consiste primero en identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; después, se procede a identificar estos factores ambientales y finalmente se valoran los impactos para determinar su grado de importancia (**Figura V:1**). La interpretación de los resultados, por su tratamiento numérico es objetiva y fácil de comunicar.



*Figura V:1. Diagrama de flujo de la metodología utilizada para la evaluación de los impactos previstos.*

---

2 Conesa Fernández. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, España.

3 Gómez Orea. 1999. Evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, España.

## V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente, algunos generales, otros específicos para situaciones concretas; algunos cualitativos, otros operados con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo, de carácter estático unos o dinámicos otros. Hay que destacar que la mayoría de estos métodos se elaboraron para proyectos concretos, resultando complicada su generalización, aunque válidos para otros proyectos similares a los que dieron origen a ese método.

La clasificación de los métodos más usados se presenta en la **Figura V:2**.

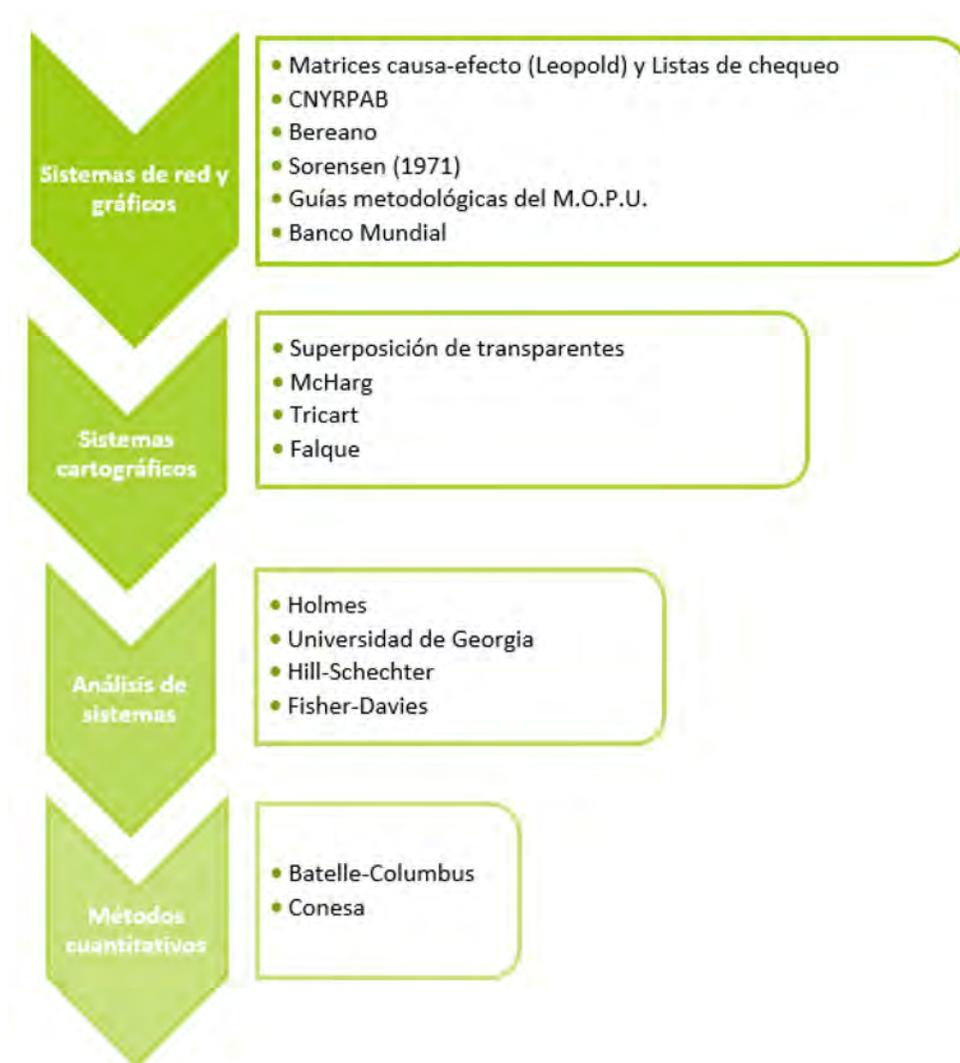


Figura V:2. Clasificación de los métodos más usados para identificar y evaluar los impactos ambientales.

### V.1.1 Indicadores de impacto

Llamamos indicador de impacto ambiental al elemento asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud del impacto en su aspecto cualitativo y si es posible, también en el aspecto cuantitativo (Estevan, 1984). Algunos indicadores pueden expresarse numéricamente mientras que otros son valoraciones calificativas tales como: “excelente”, “muy bueno”, “bueno”, “regular”, “deficiente”, “nulo”, entre otros. Para cada indicador de impacto, es preciso disponer de una función de valores asociada que permita establecer la calidad ambiental en función de su magnitud.

### V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación

Para realizar la evaluación de los impactos ambientales que (se prevé) originará el proyecto, se usó una metodología basada en una valoración cuantitativa elaborada sobre una matriz de importancia de impactos cuyo objetivo fue el de establecer los parámetros que fueran capaces de medir dicha importancia, su unidad de medida y la magnitud de los mismos, transformando estos valores en magnitudes representativas del impacto neto sobre el medio ambiente. De acuerdo con la metodología de Conesa (1997), la importancia cuantitativa del impacto ambiental se basa en una valoración cualitativa del impacto, cuyos atributos se presentan en la **Figura V:3**.

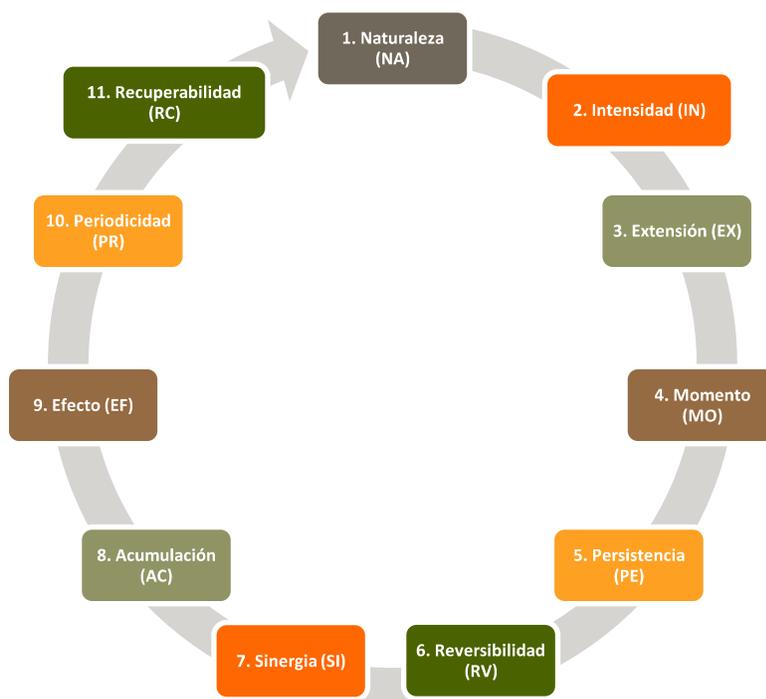


Figura V:3. Atributos de los impactos ambientales propuesto por Conesa (1997).

En el **Cuadro V:1** se presenta la descripción de cada uno de estos atributos.

**Cuadro V:1. Descripción de atributos de la matriz de importancia (Conesa, 2010).**

Atributo	Descripción	Valor
<b>Naturaleza (Na)</b>	El impacto se considera positivo (+) cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último. El impacto se considera negativo (-) cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado. Previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir, o efectos de naturaleza subjetiva (calidad paisajística).	Benéfi Perjud Previsi
<b>Intensidad (In)</b>	Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Valor máximo 12 expresa destrucción total, valor mínimo 1 afección mínima.	Baja Media Alta Muy a Destru
<b>Extensión (Ex)</b>	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. Este atributo recibe también la denominación de Escala espacial o dimensión. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8).	Puntu Parcia Extens Total Crítica
<b>Momento (Mo)</b>	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. El impacto será de manifestación inmediata cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo, asignándole un valor de 4. El impacto será de manifestación a corto plazo cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año (3).	Largo Medio Corto Inmed
<b>Persistencia (PE)</b>	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. El Impacto temporal permanece sólo por un tiempo limitado, haya finalizado o no la acción. El Impacto permanente no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado. Cuando la permanencia del efecto es mínima o nula el efecto se considera fugaz (1). Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Momentáneo, asignándole un valor de 1.	Fugaz Mome Tempo Persist Perma

Atributo	Descripción	Valor
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio en un periodo inferior a 15 años. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo, pero al cabo de un largo periodo de tiempo.	Corto Medio Irrever
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.	De inn A med Mitiga Irrecup
<b>Sinergia (SI)</b>	Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación. Los fenómenos sinérgicos nos conducen a afirmar que el Sistema Medio Ambiente es mucho más que los componentes y factores ambientales que lo constituyen.	Sin sin Sinerg Altam
<b>Acumulación (AC)</b>	Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.	Acumu Acumu
<b>Efecto (EF)</b>	Relación causa-efecto, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta o indirecto cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.	Direct Indire
<b>Periodicidad (PR)</b>	Regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera continua o discontinua. La periodicidad discontinua es periódica, cíclica o intermitente, cuando los plazos presentan una regularidad y una cadencia establecida. Es irregular cuando la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna.	Irregu Periódo Contir



La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la fórmula:

$$I = \pm [ 3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios entre 40 y 60. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles (reducidos, si presenta el carácter de positivo). Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

En palabras de Conesa, cualquiera que sea el alcance y extensión de una evaluación de impacto ambiental, ésta ha de pasar necesariamente por una serie de fases además de cumplir las finalidades de la definición de dicho instrumento; es decir, identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto que la realización de un proyecto acarreará sobre su entorno. Una metodología deberá analizar, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y, por otra, una serie de acciones tecnológicas del hombre de manera que viendo las interacciones que se producen entre ambos, nos dé una idea real del comportamiento de todo el sistema. Los modelos podrán ser dinámicos o estáticos según incluyan o no el factor tiempo.

En resumen la metodología utilizada para la evaluación de los impactos previstos en el área propuesta para la construcción del Edificio Departamentos Lote 17, es la propuesta por Conesa-Fernández (1997) y Gómez (1999), que consiste primero en identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a identificar estos factores ambientales; y por último se valoran los impactos para determinar su grado de importancia. En los siguientes apartados se describe la metodología general empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto. En el anexo relacionado con la metodología, se describe el método propuesto con mayor detalle.

### **V.1.3 Identificación de las acciones que pueden causar impactos al ambiente**

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes, independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez, Op. Cit.), ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

De acuerdo con la metodología utilizada, se identifican las acciones diferenciando aquellos que correspondan al proyecto de manera estructurada considerando los aspectos que se muestran en el **Cuadro V:2**.

*Cuadro V:2. Aspectos a considerar para la identificación de acciones.*

---

<b>TIPOS DE ACCIONES</b>
<b>1. Acciones que modifican el uso del suelo:</b>
Por nuevas ocupaciones
Por desplazamiento de la población
<b>2. Acciones que implican emisión de contaminantes:</b>
A la atmósfera
A las aguas continentales o marinas
Al suelo
En forma de residuos sólidos
<b>3. Acciones derivadas del almacenamiento de residuos:</b>
Dentro del núcleo de la actividad
Transporte
Vertederos
Almacenes especiales
<b>4. Acciones que implican sobreexplotación de recursos:</b>
Materias primas
Consumos energéticos
Consumos de agua
<b>5. Acciones que implican subexplotación de recursos:</b>
Agropecuarios
Faunísticos
<b>6. Acciones que actúan sobre el medio biótico:</b>
Emigración
Disminución
Aniquilación
<b>7. Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:</b>
Topografía y suelo
Vegetación
Agua
Naturalidad
Singularidad
<b>8. Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.</b>
<b>9. Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.</b>
<b>10. Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.</b>

---

Para el caso del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17” se consideraron las etapas de preparación del sitio, construcción y Operación y mantenimiento.

A continuación, se presentan y se describen las acciones específicas relacionadas con las etapas del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17” (**Cuadro V:3**).

**Cuadro V:3. Acciones específicas del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17”.**

Etapa	Subetapa	Actividad
<b>Preparación del sitio</b>	Todas las subetapas	Contratación de personal.
	Seguridad e higiene	Arrendamiento y uso de sanitarios portátiles.
	Rescate de flora y fauna	Ejecución de estrategias de rescate de flora y de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.
	Remoción de vegetación	Remoción de la vegetación ruderal presente en el área del predio.
	Despalme	Extracción y retiro de la capa superficial del terreno natural.
	Limpieza	Retiro de residuos orgánicos y residuos sólidos urbanos.
	Delimitación	Delimitación de las obras del proyecto.
	Almacén temporal	Construcción del almacén temporal de materiales para su resguardo.
<b>Construcción</b>	Todas las subetapas	Contratación de personal.
	Transportación de materiales	Transporte de los materiales de construcción hacia el área del proyecto.
	Cimentación	Uso de maquinaria ligera para la excavación.
		Colado de estructuras y otros elementos de concreto.
		Colocación de estructura prefabricadas.
	Construcción	Colado de concreto en techo
		Instalación de redes y tuberías (gas, hidráulica, eléctrica, de aguas grises y residuales e internet).
	Instalaciones	Instalación de los paneles solares en el nivel de azotea.
		Acabados de carpintería y cancelería.
	Acabados	Pintura, impermeabilizante.
Generación y retiro de residuos de manejo especial y de residuos sólidos urbanos.		
<b>Operación y mantenimiento</b>	Todas las subetapas	Contratación de personal de limpieza de áreas públicas, mantenimiento y administración.
	Ocupación del edificio	Ocupación de los departamentos y uso áreas de esparcimiento. Demanda de agua potable, electricidad, gas.
	Mantenimiento	Limpieza de áreas públicas. Mantenimiento de las obras e instalaciones (pinturas, acabados, retoque, etc.)

#### **V.1.4 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles a recibir impactos**

El entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: medio físico y medio socioeconómico y cultural (en lo sucesivo se omitirá este último término sobrentendiendo su inclusión en el medio socioeconómico). Estos sistemas, están constituidos por subsistemas: medio abiótico, biótico y medio perceptual, por una parte; y medio sociocultural y medio económico por otra. A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquél. Los componentes ambientales se descompondrán, a su vez, en un determinado número de factores ambientales que depende del grado de detalle con que se pretenda afrontar el estudio (Conesa-Fernández, Op. Cit.).

A cada factor medioambiental se le asigna una medida de importancia relativa al entorno, medida en décimas de una Unidad de Importancia (UIP), la cual se utiliza para efectuar ponderaciones en las estimaciones globales de los impactos (Soriano et. al. 2015)<sup>4</sup>.

Para seleccionar los componentes ambientales, tanto Gómez (1999), como Conesa-Fernández (1997), coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:

Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el medio.

Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.

De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.

De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

De los distintos elementos del entorno presentes en el área de influencia del proyecto, se perciben como afectables, consecuencia de la obra: el suelo, la vegetación, el agua, la fauna,

---

<sup>4</sup> Soriano, Ruíz y Ruíz. 2015. Criterios de Evaluación de Impacto Ambiental en el Sector Minero (consultado el 30 de enero de 2021).

la microtopografía del sitio, el paisaje y la atmósfera, además de una mejora en el medio socioeconómico resultado de nuevos puestos de trabajo.

Para establecer las UIP del entorno del proyecto Edificio Departamentos Lote 17 se utilizó el método “Proceso de Análisis Jerárquico” (AHP) propuesto por Thomas L. Saaty (2012)5. Este método proporciona la posibilidad de incluir datos cuantitativos relativos a las alternativas de decisión. El AHP trata directamente con pares ordenados de prioridades de importancia, preferencia o probabilidad de pares de elementos en función de un atributo común representado en la jerarquía de decisión.

Este método usa la “razón de consistencia” (RC) la cual debe ser menor que 0.1, si la RC es igual o mayor que 0.1 no hay un nivel razonable de consistencia en la comparación por pares; si  $RC \geq 0.10$ , el valor indica juicios inconsistentes.

Para esto se utilizó el software SuperDecisions, herramienta empleada para resolver problemas de decisión multicriterio implementando el método AHP. Se muestra en la **Figura V:4** un diagrama de flujo, correspondiente al proceso para la solución de un problema multicriterio mediante este método.

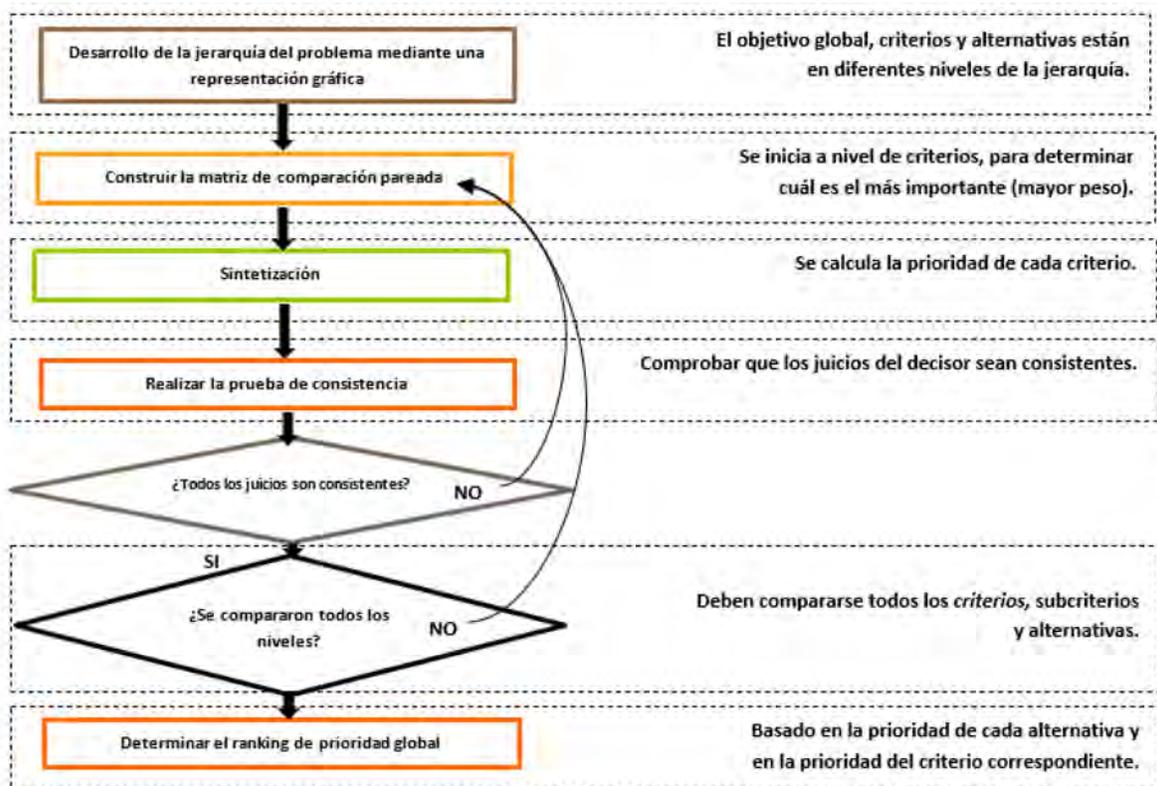
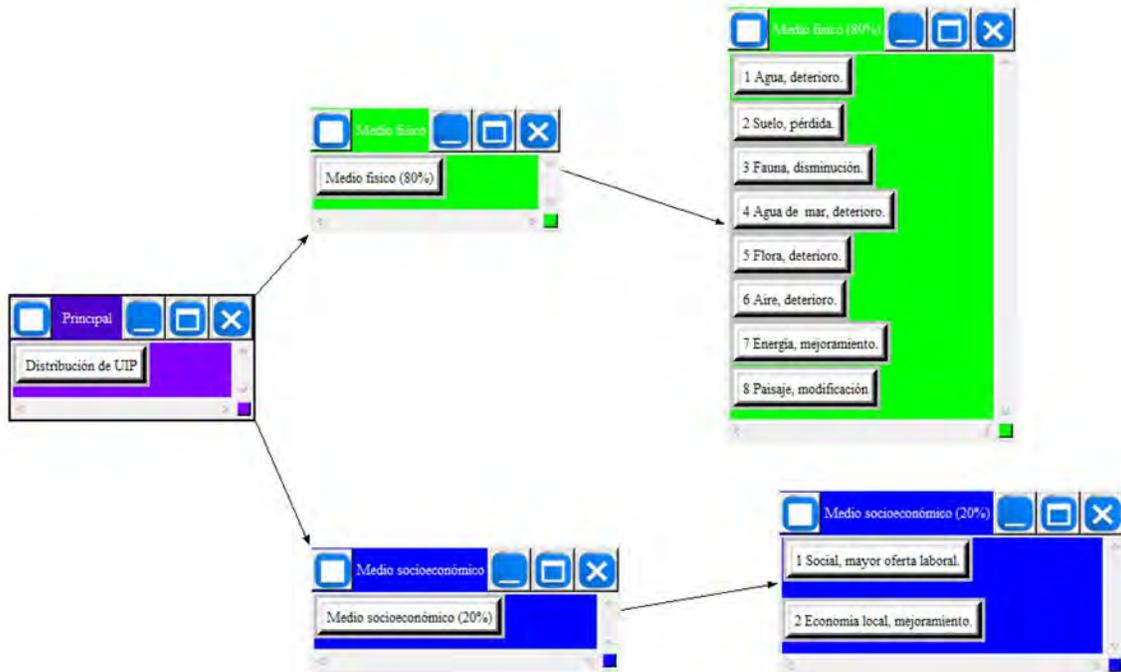


Figura V:4. Proceso de modelación de un problema multicriterio mediante el software SuperDecisions.

5 Thomas L. Saaty. 1980. The Analytical Hierarchical Process, New York.

Para realizar la matriz de comparación por pares se consideraron los componentes ambientales abióticos: suelo, aire, agua; bióticos: vegetación ruderal, fauna y socioeconómicos: Sociedad, economía y paisaje. La red elaborada usando el software SuperDecisions versión 2.10.0 para la distribución de las décimas de unidad de importancia, se ilustra en la **Figura V:5**.



*Figura V:5. Estructura de la red de los componentes ambientales del proyecto elaborado con el software SuperDecisions.*

La matriz de comparación por pares de los componentes del ambiente físico se ilustra en la **Figura V:6**.

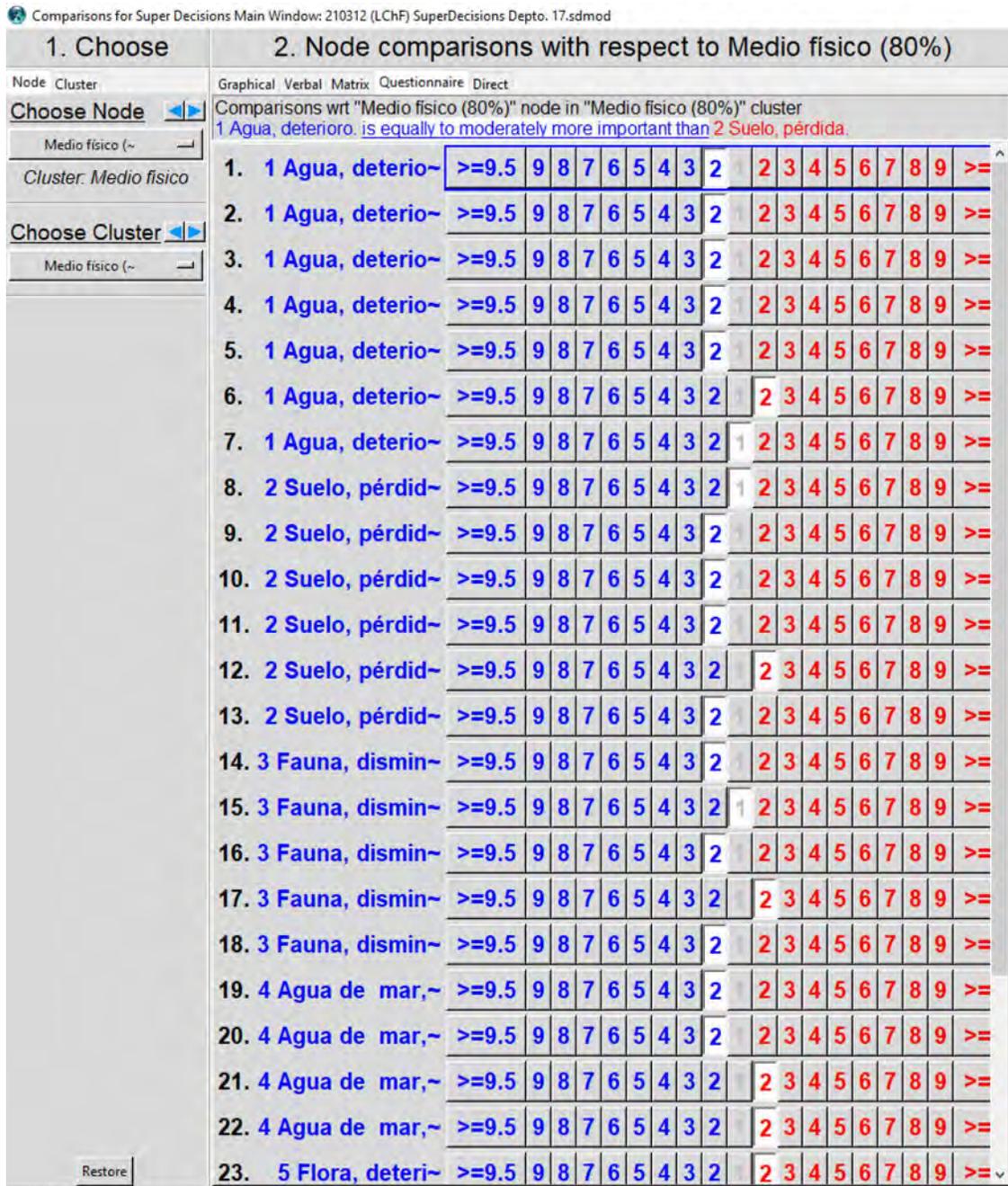


Figura V:6. Matriz de comparación por pares del medio físico.

Los resultados y la razón de inconsistencia obtenida (0.04699) se presenta en la Figura V:7.

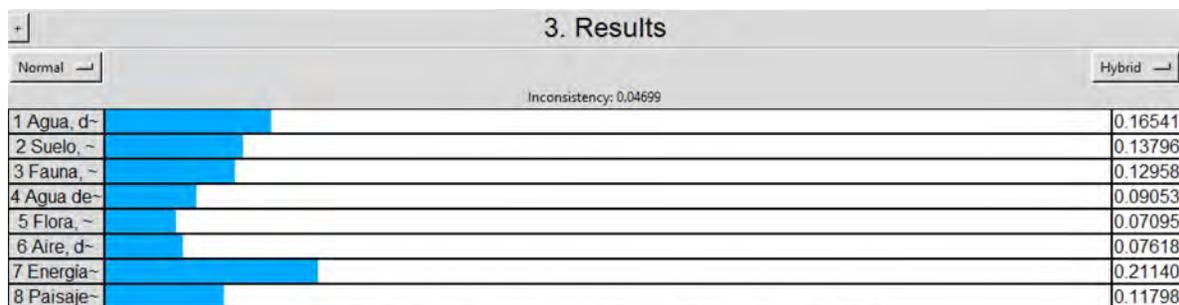


Figura V:7. Resultados obtenidos del clúster medio físico.

La matriz de comparación por pares de los componentes del ambiente socioeconómico se ilustra en la **Figura V:8**.

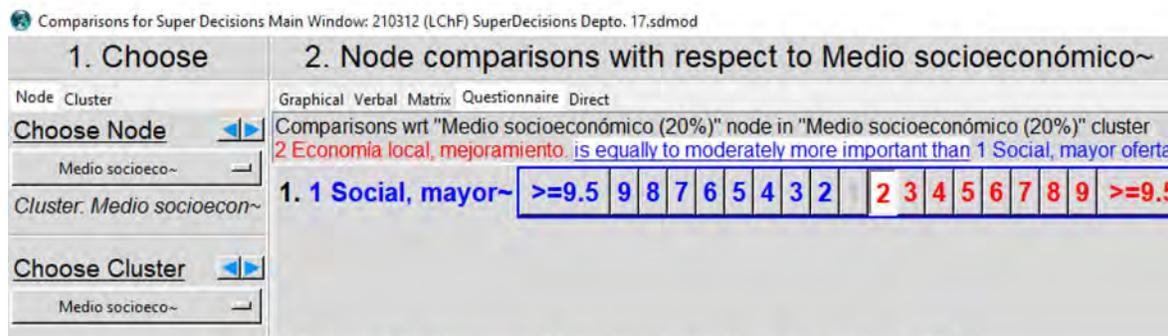


Figura V:8. Matriz de comparación por pares del medio socioeconómico.

Los resultados y la razón de inconsistencia obtenida (0.0) se ilustra en la **Figura V:9**.

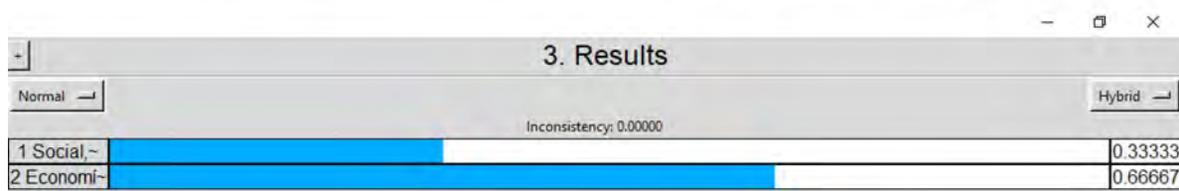


Figura V:9. Resultados obtenidos del clúster medio socioeconómico.

Una vez realizada la matriz de comparación, se calculó la prioridad de cada componente ambiental para posteriormente identificar el componente más susceptible en el entorno del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17”, este resultado se ilustra en el **Cuadro V:4**.

**Cuadro V:4. Resultado de la distribución de la Unidad de Importancia Ponderada.**

Orden	Componente	UIP
1°	Energía, mejoramiento	0.16912
2°	Economía local, mejoramiento	0.133334
3°	Agua, deterioro	0.132328
4°	Suelo pérdida	0.110368
5°	Fauna, disminución	0.103664
6°	Paisaje, modificación	0.094384
7°	Agua de mar, deterioro	0.072424
8°	Social, mayor oferta laboral	0.066666
9°	Aire, deterioro	0.060944
10°	Flora, deterioro	0.05676
	Total	1.00

En síntesis, el componente ambiental más susceptible en el entorno del proyecto corresponde al mejoramiento del uso de energía ya que se emplearán celdas solares para su generación a lo largo de la duración del proyecto (99 años) y por esto se le otorga un valor más alto, el segundo componente ambiental corresponde al mejoramiento de la economía local, ya que se crearán empleos a lo largo de las etapas del proyecto y habrá una derrama económica derivada de la compra-venta de viviendas y de las actividades económicas implícitas del uso de las casas-habitación.

Los cuales están representados mediante un árbol de factores o mapa conceptual como lo indica el Cuadro V:5 en donde, a la derecha de cada factor ambiental afectado se ha asignado un valor de importancia estimado a partir del resultado obtenido de la matriz de comparación. Además, se concluye que los valores de importancia asignados a cada componente ambiental demuestran su relevancia en el área de influencia del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17”.

**Cuadro V:5. Elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos ambientales.**

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Factor ambiental afectado	Valor de importancia
Medio Físico	Medio Abiótico	Aire	Calidad	0.060944
		Agua	Calidad	0.132328
		Suelo	Calidad	0.110368
	Medio Biótico	Fauna	Hábitat	0.103664
		Flora	Cobertura	0.05676
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad	0.094384
Medio Socio-económico	Medio económico	Población	Oferta Laboral	0.066666
		Economía	Economía local	0.133334
Total				

Unidades de importancia ponderada (UIP): valor asignado a cada factor que resulta de la distribución relativa de 1.00 unidad asignada al total de factores ambientales tomado de Esteban Bolea (1984) en Guía Metodológica para la Evaluación del impacto Ambiental de Conesa-Fernández, 1997.

### V.1.5 Matriz de impactos

En esta sección se identifican los impactos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto, para lo cual se seleccionó la propuesta por Conesa-Fernández (1997) y Gómez-Orea (1999). Esta metodología corresponde al tipo de matrices de interacción causa-efecto, que se caracterizan por ser cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto que causan impactos y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes, receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significancia habrá de evaluarse posteriormente.

El uso de esta metodología presenta las siguientes ventajas: relaciona factores ambientales con acciones; además de la identificación de los impactos, tiene la propiedad de evaluar y predecir, y al mismo tiempo relativamente fácil de elaborar, constituye un buen método para mostrar resultados preliminares, además de las ventajas generales que presentan los métodos basados en relaciones causa-efecto. El método propuesto se justifica por proveer una alta certidumbre en la identificación de impactos, una valoración que limita en gran medida la subjetividad al considerar criterios de manifestación cualitativa de los impactos para determinar su importancia y, la cuantificación de efectos con el uso de valores numéricos y su posterior transformación a unidades conmensurables de importancia final. La interpretación de los resultados, por su tratamiento numérico, es objetiva y fácil de comunicar.

La identificación de los impactos es principalmente la labor tendiente a detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto, producen alteraciones a las características de los factores ambientales. El objetivo de esta etapa de evaluación es tener una visión preliminar, de tipo indicativo y cuando mucho cualitativo, de la relación proyecto-entorno, es decir una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupa, y servirá como marco de referencia para proceder con las siguientes fases de la evaluación (Conesa-Fernández, 1997 y Weitzenfeld, 1996).

Como un primer paso para la identificación de los impactos se procedió a la etapa conocida como previsión de los efectos, la cual consiste en una primera aproximación al estudio de

---

6 Weitzenfeld H. 1996. Manual Básico sobre Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud Segunda Edición. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud División de Salud y Ambiente, Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud (eds.). México.

acciones y efectos sin entrar en detalles. Para esto se realizó una revisión bibliográfica sobre los impactos ambientales de proyectos de naturaleza similar al evaluado. En una revisión realizada por Johnson (2001)<sup>7</sup>, se indica que, entre los principales impactos relacionados con el crecimiento urbano, y que se podrán observar en el proyecto en evaluación se encuentran:

- La contaminación atmosférica.
- El decrecimiento del atractivo estético del paisaje.
- La reducción de la biodiversidad, áreas forestales y poblaciones de flora y fauna.
- El incremento del escurrimiento de aguas pluviales.
- La remoción de la vegetación nativa.
- Consumo de agua.
- Reducción de la calidad del agua.

Además de los impactos anteriores, se identifican los impactos relacionados con el trazo y nivelación, que implica la compactación y sellamiento superficial del suelo, tales como la reducción u obstaculización de los intercambios de energía, agua (reduciendo incluso su calidad) y gases, así como el incremento de la presión que se ejerce sobre las zonas no selladas adyacentes. Los efectos negativos van desde la pérdida de la producción vegetal, la contaminación y riesgos para la salud y, por consiguiente, mayores costos sociales. Han sido identificadas diversas causas que pueden conducir a la impermeabilización de la superficie del suelo que incluyen la pérdida de la estructura debido al impacto de la lluvia o de labor del suelo, la dispersión de coloides y la compactación. Todas las causas impactan en la porosidad del suelo, ya sea reduciendo su cantidad o modificando su patrón. La modificación de los patrones de macroporos influye negativamente en la infiltración del agua, ya que son fundamentales en la determinación de la tasa de consumo de agua del suelo (Scalengh y Marsan, 2009).

Continuando con la metodología aplicada, una vez identificadas las acciones susceptibles de producir impactos y los elementos ambientales susceptibles de recibirlos, y con base en la revisión bibliográfica se procede a identificar las interacciones entre estos, a través de la construcción de una matriz de tipo causa-efecto, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas los factores

---

7 Johnson, M. P. 2001. Environmental impacts of urban sprawl: a survey of the literature and proposed research agenda. *Environment and Planning A*, 33(4), 717-735.

8 Scalenghe, R., & Marsan, F. A. 2009. The anthropogenic sealing of soils in urban areas. *Landscape and Urban Planning*, 90(1), 1-10

ambientales (Cuadro V:6) A partir de esta fase del proceso, comienza la valoración cualitativa de los impactos.

### V.1.6 Caracterización de los impactos

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, se obtiene una valoración cualitativa de los impactos, la cual corresponde a la fase de caracterización de los mismos. La caracterización de los impactos ambientales es un proceso de análisis previo a la valoración del impacto, en donde se examina y describe la relación entre las acciones del proyecto y factores ambientales, justificando la asignación de determinado valor a cada uno de los impactos, con base en los criterios establecidos por la propia metodología. El objetivo de esta etapa es contar con información que permita conocer la magnitud de los impactos ambientales.

De acuerdo con la metodología aplicada, el valor de importancia del impacto ambiental se establece mediante su valoración cualitativa en función de diferentes criterios o atributos del impacto los cuales son: naturaleza (NA), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (RC). Estos criterios se describen de forma detallada en el anexo relacionado con la descripción de la metodología empleada. En el Cuadro V:7 se presenta la descripción de cada uno de los atributos.

Cuadro V:7. Descripción de atributos de la matriz de importancia.

Atributo	Descripción	Escala
<b>Naturaleza</b>		Benéfico +
		Perjudicial -
		Previsible, difícil de cuantificar x
<b>Intensidad (I)</b>	Grado de incidencia de la acción sobre el factor. Valor máximo 12, expresa destrucción total, valor mínimo 1, intensidad mínima.	Baja 1
		Media 2
		Alta 4
		Muy alta 8
		Destrucción total 12
<b>Extensión (EX)</b>	Área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.	Puntual 1
		Parcial 2
		Extenso 4
		Total 8
		*Crítica +4

Atributo	Descripción	Escala	
<b>Momento (MO)</b>	Plazo de manifestación del impacto, tiempo transcurrido desde la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor.	Largo plazo (> 5 años)	1
		Mediano plazo (1-5 años)	2
		Corto plazo (Inmediato)	4
		*Crítico	+4
<b>Persistencia (PE)</b>	Permanencia del efecto desde su aparición, a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales. Donde:		
	$t_o$ Momento de aparición de la acción.		
	$t_f$ Momento de finalización de la acción.		
	$t_j$ Momento de inicio de la manifestación del efecto.	Fugaz (< 1 año)	1
	$t_r$ Momento de retorno (desaparición del efecto).	Temporal (1-10 años)	2
	$t_{MC}$ Instante de introducción de las medidas correctoras.	Permanente ( $t_p = t_r - t_j > 10$ años)	4
	$t_{rMC}$ Momento de retorno con medidas correctoras.		
	$t_p = t_r - t_j$ Tiempo de permanencia.		
$t_{pMC} = t_{rMC} - t_{MC}$ Tiempo de permanencia con medidas correctoras.			
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	4
		Permanencia de la reversibilidad:	
$t_{pR} = t_r - t_j$			
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por	Recuperable	1
		(inmediato)	2
			4

Atributo	Descripción	Escala
	medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Recuperable (medio plazo) Mitigable Irrecuperable
<b>Sinergia (SI)</b>	Manifestación provocada por acciones que actúan simultáneamente, donde el efecto provocado es superior a que si actuarán independiente.	Sin sinergia (simple) 1 Sinergia media 2 Alta sinergia 4
<b>Acumulación (AC)</b>	Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste o se reitera la acción que lo genera.	Sin efectos de acumulación 1 Acumulativo 4
<b>Efecto (EF)</b>	Relación causa-efecto, manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.	Directo (primario) 4 Indirecto (secundario) 1
<b>Periodicidad (PR)</b>	Regularidad de la manifestación del efecto.	Irregular, discontinuo 1 Cíclica, recurrente 2 Continuo 4

Fuente: Conesa, 1997.

En dichos términos, el impacto se considera compatible con el ambiente, cuando el valor de importancia es menor a las 25 unidades, moderado con un valor entre 25 y 50 unidades, es severo entre las 51 y 75 unidades; y es crítico cuando su importancia alcanza valores por arriba de las 75 unidades.

## V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Caracterización de los impactos por etapas del proyecto

### V.2.1 Preparación del sitio

#### A1. Generación de contaminación atmosférica por el uso de motosierra para el retiro de vegetación.

Para el retiro de arbustos y palmeras presentes en el predio se utilizará una motosierra liviana y compacta que funcionará a base de gasolina por lo que se emitirán resultado de la combustión, gases como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), entre otros. Estos gases al mezclarse con el aire, ocasionarán una

modificación en la calidad del componente, por lo que se catalogó como un impacto de naturaleza perjudicial para el medio en el que se presenta.

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	El impacto produce una disminución en la calidad del aire.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Se prevé que el impacto sea de baja intensidad debido a que el predio es reducido (542 m <sup>2</sup> ) y, por lo tanto, el equipo será usado por un tiempo menor a un mes.
<b>Extensión (EX)</b>	Parcial	Aunque el efecto será mínimo, al ser realizado al aire libre las emisiones se desplazarán a la atmósfera.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	La emisión de gases se produce al hacer uso del equipo.
<b>Persistencia (PE)</b>	Temporal	La emisión de los gases se presentará durante el periodo que duren los trabajos de retiro de vegetación.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo	La modificación de la calidad del aire es reversible a corto plazo ya que este tipo de gases se prevé, serán capturados por la vegetación circundante como parte de su proceso de fotosíntesis.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	El efecto de este impacto no se considera que vaya a actuar sinérgicamente con otros efectos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Acumulativo	Los gases producto de la combustión, aunque se generen en cantidades mínimas, sí serán acumulativos.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	Los gases que se producirán son un efecto directo del uso de las motosierras.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Periódica	Los gases se producirán durante los días laborables, hasta finalizar con el retiro de la vegetación.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Mitigable	Las motosierras recibirán un mantenimiento periódico para su correcto funcionamiento.
<b>Importancia (I)</b>	-29	Moderado

Este impacto, tiene una importancia de -29, por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto moderado, de acuerdo al método descrito.

## A2. Generación de contaminación acústica por el uso de motosierra para el retiro de la vegetación.

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	La contaminación acústica tiene efectos nocivos en la salud de las personas por lo que se considera de naturaleza perjudicial.
<b>Intensidad (I)</b>	Media	El nivel de ruido promedio producido por una motosierra es de 119 dB por lo que se le considera "ruido extremo".
<b>Extensión (EX)</b>	Parcial	El ruido será percibido en las áreas aledañas a una menor intensidad.

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	El efecto inicia al encender el equipo.
<b>Persistencia (PE)</b>	Fugaz	El efecto cesa al finalizar el uso del equipo.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo	El ruido cesará inmediatamente al finalizar el uso del equipo.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que actúe en sinergismo con otros efectos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	El ruido generado por el equipo no incrementará progresivamente ya que mantendrá un nivel estable de ruido.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	Este efecto será directamente generado por el uso de las motosierras.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Periódico	El efecto se producirá durante los días laborables, hasta finalizar con el retiro de la vegetación.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Mitigable	El uso de protección para los trabajadores es indispensable por encima de 115 dB.
<b>Importancia (I)</b>	-28	Moderado

Este impacto, tiene una importancia de -28, por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto moderado, de acuerdo al método descrito.

### **A3. Generación de empleos por las actividades de la etapa de preparación del sitio.**

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Beneficioso	Se empleará mano de obra temporal durante las subetapas de preparación del sitio, lo cual generará un efecto beneficioso en la económica local.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Al ser empleos temporales, la intensidad del efecto se considera baja.
<b>Extensión (EX)</b>	Parcial	El área de influencia del efecto se considera sea una parcialidad de la población económicamente activa del municipio de Benito Juárez.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	Al iniciar las actividades de contratación de personal.
<b>Persistencia (PE)</b>	Temporal	Ya que los empleos serán de carácter temporal.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo	Las fuentes de trabajo que se generarán serán de corto plazo.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que exista un efecto sinérgico con otro impacto.

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	Se generará un número fijo de fuentes de empleo por lo que no se considera acumulativo.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	El efecto es una consecuencia directa de las actividades que se llevarán a cabo durante esta etapa.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Continuo	La generación de nuevas plazas de trabajo será continua durante toda la etapa de construcción.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Recuperable de manera inmediata	Al terminarse las actividades comprendidas en esta etapa, cesa la generación de empleos.
<b>Importancia (I)</b>	25	Moderado

Este impacto, tiene una importancia de 25, por lo que se clasifica como un impacto positivo de efecto moderado, de acuerdo al método descrito.

#### **A4. Emisión de contaminantes atmosféricos por el uso de maquinaria para la realización del despalme.**

Para llevar a cabo la remoción de suelo se utilizará maquinaria, la cual emitirá algunos gases de efecto invernadero como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), entre otros. Estos gases al mezclarse con el aire ocasionan una disminución en la calidad del mismo, por lo que se catalogó como un efecto perjudicial para el medio en el que se presenta.

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	Modifica negativamente al componente aire.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Se prevé que será baja tomando de referencia la superficie del predio, por lo cual los trabajos de despalme serán relativamente breves.
<b>Extensión (EX)</b>	Parcial	Los gases emitidos se dispersarán por acción del viento en el área circundante al proyecto.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	En cuanto se inicie la operación de la maquinaria se prevé que se emitirán gases derivados de la combustión.
<b>Persistencia (PE)</b>	Temporal	La emisión de gases a la atmósfera dejará de producirse en el momento en que se concluya el despalme.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Irreversible	La duración de los gases en el ambiente será permanente a menos que éstos sean absorbidos por la vegetación como parte del proceso de fotosíntesis o se disuelvan en el mar o se precipite por medio de la lluvia.

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que habrá sinergia con otros efectos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Acumulativo	Los gases que se emitirán por la maquinaria son acumulativos en la atmósfera.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	La relación causa-efecto es directa, al usarse la maquinaria se liberan gases producto de la combustión.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Irregularmente	El uso de maquinaria para despalme se realizará exclusivamente durante esta etapa del proyecto.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Mitigable	Mediante un mantenimiento periódico se buscará que se genere una menor emisión de gases.
<b>Importancia (I)</b>	-31	Moderado

Este impacto, tiene una importancia de -31, por lo que se clasifica como un impacto moderado, de acuerdo al criterio establecido por el método.

#### **A5. Emisión de material particulado a la atmósfera por compactación del terreno.**

La compactación del terreno podría ocasionar la emisión atmosférica de material particulado, lo que podría disminuir la calidad del aire en la zona urbana colindante.

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	Disminuirá ligeramente la calidad del aire en la zona colindante.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Se prevé que sea bajo por el tamaño del predio, por la medida de mitigación que será aplicada y por el tipo de material que se usará para rellenar el área (sascab).
<b>Extensión (EX)</b>	Extensa	La contaminación por este efecto puede ser en un área extensa debido a la transportación que podrían tener a raíz de las corrientes de aire.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	En cuanto se inicie la compactación del terreno se prevé que se levantarán las partículas de polvo.
<b>Persistencia (PE)</b>	Fugaz	El efecto sobre el área del proyecto será fugaz debido a las corrientes de aire que podrían esparcir dichas partículas con facilidad.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo	El efecto es reversible a corto plazo.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que tenga sinergia con otros impactos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Acumulativo	La emisión de material particulado a la atmósfera sí es un efecto acumulativo ya que al estar compactando el terreno se irán levantando más partículas de polvo a la atmósfera.

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	La emisión de partículas de polvo a la atmósfera será un efecto directo de la compactación del terreno.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Periódicamente	Se realizará de manera diaria durante un plazo determinado, hasta concluir la actividad.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Mitigable	Se humedecerá el terreno a compactar para disminuir de forma significativa la emisión de polvos a la atmósfera.
<b>Importancia</b>	-32	Moderado

Este impacto tiene una importancia de -32, por lo que se clasifica como un impacto moderado de acuerdo al criterio descrito en la metodología.

#### **A6. Generación de ruido por uso de maquinaria para despalme.**

Para realizar el despalme se ocupará maquinaria ligera que generará ruido, lo cual podría ser perjudicial para la salud de los trabajadores que laborarían en la preparación del sitio de no seguir los protocolos de seguridad que se establecerían en el sitio de obra.

Atributo	Valoración	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	Los sonidos con una energía por encima de los 100 dB son considerados como ruido extremo.
<b>Intensidad (I)</b>	Bajo	No existen escuelas u hospitales en los alrededores.
<b>Extensión (EX)</b>	Puntual	Se prevé que el ruido será percibido principalmente por el personal de obra.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	Al iniciar los trabajos de despalme con maquinaria.
<b>Persistencia (PE)</b>	Fugaz	El efecto deja de ser percibido al parar la operación de la maquinaria.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo	Se revierte el efecto al cesar las labores de despalme con maquinaria.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que habrá sinergia con otro u otros efectos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	El ruido se mantendrá un nivel promedio por lo que no será acumulativo.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	Causa: Uso de maquinaria. Efecto: Ruido.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Periódicamente	Diariamente por un periodo no mayor a 6 meses, mientras se concluye el desmonte.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Mitigable	El uso de protección para los trabajadores es indispensable.
<b>Importancia (I)</b>	-23	Irrelevante

Este impacto tiene una importancia de -23, por lo que se clasifica como un impacto perjudicial irrelevante de acuerdo con el criterio establecido por el método.

### A7. Generación de aguas residuales por uso de sanitarios portátiles.

Atributo	Valoración	Descripción
Naturaleza	Perjudicial	Representa una disminución en la calidad y cantidad de agua en el acuífero.
Intensidad (I)	Baja	Se considera de intensidad baja ya que las aguas residuales serán recolectadas por la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles, adscrita y autorizada por la institución estatal correspondiente.
Extensión (EX)	Puntual	Las aguas residuales se generarán en el área del proyecto.
Momento (MO)	Inmediato	En cuanto se haga uso de los sanitarios provisionales.
Persistencia (PE)	Temporal	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción que tendrá una duración de 3 años aproximadamente.
Reversibilidad (RV)	A corto plazo	Las aguas residuales serán tratadas por las plantas municipales dispuestas para este fin.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	No se considera que sea un impacto que entre en sinergia con otros impactos.
Acumulación (AC)	Simple	No es acumulativo ya que la empresa prestadora de este servicio dispondrá de los residuos según lo establecido en las normas vigentes.
Efecto (EF)	Directo	El efecto es directo ya que al hacer uso de los sanitarios se generan los residuos biológicos.
Periodicidad (PR)	Continuamente	Se generarán diariamente por los meses de duración de esta etapa.
Recuperabilidad (MC)	De manera inmediata	Al terminar la etapa de preparación y construcción cesará la generación de aguas residuales.
Importancia (I)	-23	Irrelevante

Este impacto tiene una importancia de -23, por lo que se clasifica como un impacto perjudicial irrelevante de acuerdo con la metodología descrita.

### A8. Generación de residuos por todas las actividades de preparación de sitio

Atributo	Valor	Descripción
Naturaleza	Perjudicial	El impacto modifica negativamente al componente ambiental suelo.
Intensidad (I)	Baja	Se considera una afección mínima y poco significativa en relación al área de influencia.
Extensión (EX)	Puntual	El trabajo de acabados generará residuos en un área muy puntual, es decir, en el área del proyecto.
Momento (MO)	Inmediato	Iniciados los trabajos, empezarán a generarse residuos de madera, metal, latas, botes de pintura, etc.
Persistencia (PE)	Temporal	El tiempo que se prolonguen los trabajos de preparación del sitio.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Reversibilidad (RV)</b>	A corto plazo	En cuanto cesen los trabajos de preparación del sitio, la generación de basura se interrumpe.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	La generación de residuos no se acumula ya que se retirará del sitio del proyecto y será manejada según el Plan integral de manejo de residuos.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	La generación de residuos es consecuencia directa de los trabajos de preparación del sitio.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Continuamente	Continuamente mientras se realicen los acabados.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Inmediato	Mediante la ejecución del plan integral de manejo de residuos.
<b>Importancia (I)</b>	-23	Irrelevante

Este impacto tiene una importancia de -23 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto irrelevante de acuerdo con la metodología descrita.

## V.2.2 Construcción

### B1. Generación de empleos por contratación de personal.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Beneficioso	Se considera beneficioso ya que se crearán nuevos puestos de trabajo, lo que ayudará a disminuir la tasa de desempleo en el municipio de Benito Juárez.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Se considera baja ya que el número de fuentes de empleo que se creará no será mayor a 50 plazas, sin embargo, estas conducirán a un mejor nivel de vida para la población impactada positivamente.
<b>Extensión (EX)</b>	Parcial	La extensión del impacto se considera parcial porque abarcará una porción de la población económicamente activa en búsqueda de empleo.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	En cuanto inicien las actividades de contratación.
<b>Persistencia (PE)</b>	Temporal	La duración del impacto será el mismo que el de la duración de las obras de construcción (aprox. 3 años).
<b>Reversibilidad (RV)</b>	A corto plazo	En cuanto estén listas las actividades de construcción, cesará la relación laboral.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	Este impacto no se acumula con otros impactos.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	La generación de empleos es consecuencia directa de la contratación de personal.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Periodicidad (PR)</b>	Continuamente	La generación de nuevas plazas de trabajo será continua durante toda la etapa de construcción.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	De manera inmediata	Al terminarse las actividades comprendidas en esta etapa, cesa la generación de empleos.
<b>Importancia (I)</b>	25	Moderado

Este impacto tiene una importancia de 25 por lo que se clasifica como un impacto beneficioso de efecto moderado, de acuerdo a la metodología descrita.

## B2. Pérdida de capa de suelo por excavación para cimentación.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	Afecta negativamente al componente ambiental suelo.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Se considera una afección mínima y poco significativa en relación al área de influencia.
<b>Extensión (EX)</b>	Puntual	El efecto se manifestará exclusivamente en el área del proyecto.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	En cuanto inicie la excavación, disminuirá la capa de suelo.
<b>Persistencia (PE)</b>	Permanente	La duración del impacto será el equivalente a la duración de la etapa de operación (mayor a 50 años).
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Irreversible	La duración de la etapa de operación será mayor a 50 años.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	Los efectos acumulativos se presentan sí se tomarán en cuenta, obras a los alrededores que requieran excavación para la cimentación.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	El impacto produce un efecto directo sobre la capa de suelo.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Irregularmente	No existe periodicidad, se realizará por única vez en la etapa de construcción.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Irrecuperable	Es irrecuperable debido a que el edificio tendrá una vida útil mayor a los 50 años.
<b>Importancia (I)</b>	-32	Moderado

Este impacto tiene una importancia de 25 por lo que se clasifica como un impacto beneficioso de efecto moderado, de acuerdo a la metodología descrita.

### B3. Generación de ruido por uso de maquinaria ligera para el levantamiento de los pilotes.

Atributo	Valor	Descripción
Naturaleza	Perjudicial	Modifica negativamente al componente ambiental aire.
Intensidad (I)	Baja	Se considera una afección mínima y poco significativa en relación al área de influencia.
Extensión (EX)	Parcial	El efecto se manifestará en el área del proyecto y sus alrededores más cercanos.
Momento (MO)	Inmediato	El efecto se manifiesta de manera inmediata, una vez iniciado el trabajo por la maquinaria ligera.
Persistencia (PE)	Temporal	El efecto de este impacto tendrá una persistencia temporal, equivalente a la duración del proceso de levantamiento de todos los pilotes que componen la obra.
Reversibilidad (RV)	A corto plazo	En cuanto cese el levantamiento de los pilotes, el efecto deja de presentarse.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
Acumulación (AC)	Simple	No hay efectos acumulativos.
Efecto (EF)	Directo	El impacto produce un efecto directo sobre el componente aire.
Periodicidad (PR)	Irregularmente	No existe periodicidad, se realizará por única vez en la etapa de construcción.
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de manera inmediata	Por medio de la acción humana, es recuperable inmediatamente al cesar los trabajos.
Importancia (I)	-22	Irrelevante

Este impacto tiene una importancia de -22 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto irrelevante de acuerdo con la metodología descrita.

### B4. Emisión de partículas y polvos a la atmósfera por transporte de materia prima a la obra.

Atributo	Valor	Descripción
Naturaleza	Perjudicial	El impacto modifica negativamente al componente ambiental aire.
Intensidad (I)	Baja	Se considera una afección mínima y poco significativa en relación al área de influencia.
Extensión (EX)	Parcial	El efecto se manifestará sobre una parte del área del SA, del punto donde se carga la materia prima al punto de ubicación del proyecto.
Momento (MO)	Inmediato	El efecto se manifiesta de manera inmediata, una vez iniciado el transporte de materia prima a la obra.
Persistencia (PE)	Temporal	El efecto de este impacto tendrá una persistencia temporal, equivalente a la duración del proceso de materia prima a la obra.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Reversibilidad (RV)</b>	A corto plazo	En cuanto cese el transporte de la materia prima, el efecto deja de presentarse.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	No hay efectos acumulativos.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	El impacto produce un efecto directo sobre el componente aire.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Irregularmente	Se realizará de manera irregular, cuando sea requerido el transporte de materia prima a la obra.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Inmediata	Cubriendo con lonas la materia prima de tal forma que no se suspendan en la atmósfera las partículas y polvos.
<b>Importancia (I)</b>	-22	Irrelevante

Este impacto tiene una importancia de -22 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto irrelevante de acuerdo con la metodología descrita

#### **B5. Ahuyentamiento de fauna por las actividades de construcción.**

Atributo	Valor	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	El impacto se traduce en el ahuyentamiento de fauna marina y terrestre alrededor de la construcción (en tierra y zona marina).
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Es baja porque la etapa de construcción tendrá una duración relativamente corta y su actuación es sobre un sitio puntual de dimensiones relativamente pequeñas.
<b>Extensión (EX)</b>	Parcial	Porque la fauna va a desplazarse hacia las áreas circundantes en donde se realizará la construcción en tierra y zona marina.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	El ahuyentamiento de la fauna se manifestará inmediatamente se inicie la construcción.
<b>Persistencia (PE)</b>	Temporal	La recuperación de la fauna ahuyentada será inmediata, en cuanto cese la construcción.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	A corto plazo	La fauna marina volverá al sitio una vez finalizada la construcción del proyecto.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que este impacto sea sinérgico.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	El efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental que es la fauna local.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	El ahuyentamiento de la fauna es consecuencia directa de la construcción de las obras.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Irregularmente	Será discontinuo ya que la construcción del proyecto se realizará una única vez.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Inmediata	El efecto se eliminará de manera inmediata al terminar la etapa de construcción de las obras.

Atributo	Valor	Descripción
Importancia (I)	-22	Irrelevante

Este impacto tiene una importancia de -22 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto irrelevante de acuerdo con la metodología descrita.

**B6. Generación de ruido por acabados de carpintería, cancelería, pintura, impermeabilizantes.**

Atributo	Valor	Descripción
Naturaleza	Perjudicial	El impacto modifica negativamente al componente ambiental aire.
Intensidad (I)	Baja	Se considera una afección mínima y poco significativa.
Extensión (EX)	Puntual	El efecto se manifestará sobre una parte mínima del área del SA, exclusivamente donde estará insertado el proyecto y sus proximidades.
Momento (MO)	Inmediato	El efecto se manifiesta de manera inmediata una vez iniciados los acabados de carpintería, cancelería, pintura e impermeabilizantes.
Persistencia (PE)	Fugaz	En cuanto cesen los trabajos de carpintería, pintura e impermeabilizantes, deja de presentarse el efecto.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	Naturalmente se regresa al estado inicial previo al efecto.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	Este impacto no es considerado sinérgico.
Acumulación (AC)	Simple	No hay efectos acumulativos.
Efecto (EF)	Directo	La generación de ruido es consecuencia directa de los trabajos que se realicen de carpintería, cancelería, pintura e impermeabilizantes aplicados.
Periodicidad (PR)	Continuamente	Continuamente mientras se realicen los acabados.
Recuperabilidad (MC)	Inmediata	El efecto se eliminará de manera inmediata al terminar de realizar los trabajos de carpintería, cancelería, pintura e impermeabilizantes.
Importancia (I)	-22	Irrelevante

Este impacto tiene una importancia de -22 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto irrelevante de acuerdo con la metodología descrita.

**B7. Generación de ruido por instalación de redes y tuberías (hidráulica, eléctrica, de aguas residuales).**

Atributo	Valor	Descripción
Naturaleza	Perjudicial	El impacto modifica negativamente al componente ambiental aire.
Intensidad (I)	Baja	Se considera una afección mínima y poco significativa en relación al área de influencia.
Extensión (EX)	Puntual	El efecto se manifestará exclusivamente donde estará insertado el proyecto y sus proximidades.
Momento (MO)	Inmediato	El efecto se manifiesta de manera inmediata, una vez iniciada la instalación de redes y tuberías.
Persistencia (PE)	Temporal	El tiempo que se prolonguen los trabajos de instalación de redes y tuberías (hidráulica, eléctrica, de aguas residuales).
Reversibilidad (RV)	A corto plazo	En cuanto cesen los acabados, la generación de ruido se interrumpe.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
Acumulación (AC)	Simple	La generación de ruido no se acumula, este se mantendrá a un nivel aceptado por la NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
Efecto (EF)	Directo	La generación de ruido es consecuencia directa de los trabajos que se realicen por instalación de redes y tuberías.
Periodicidad (PR)	Continuo	Mientras se realicen los trabajos de instalación.
Recuperabilidad (MC)	De manera inmediata	No es necesaria una "reconstrucción por medios humanos" como menciona la definición del concepto.
Importancia (I)	-23	Irrelevante

Este impacto tiene una importancia de -23 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto irrelevante de acuerdo con la metodología descrita.

**B8. Generación de residuos por todas las actividades de construcción.**

Atributo	Valor	Descripción
Naturaleza	Perjudicial	El impacto modificaría negativamente al componente suelo.
Intensidad (I)	Media	Se considera de intensidad media por el volumen al año que se estima generarán los trabajadores en la etapa de construcción.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Extensión (EX)</b>	Puntual	Los residuos serán generados específicamente por los trabajadores en la etapa de construcción.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	En cuanto empiecen las actividades de construcción.
<b>Persistencia (PE)</b>	Fugaz	Los residuos se dispondrán como marca la Ley de manejo de residuos y el Plan integral de manejo de residuos, por lo que no se almacenarán en el sitio del proyecto por largos periodos.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo	Es reversible a corto plazo.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	No se acumulará ya que serán dispuestos por el Servicio de Recolección de Residuos Municipales.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	Las actividades de operación directamente ocasionan que se generen residuos.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Continuamente	El efecto será de forma continua en proporción al número de trabajadores y el volumen generado también dependerá de la clase de actividades que se lleven a cabo.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	De manera inmediata	No es necesaria una “reconstrucción por medios humanos” como menciona la definición del concepto.
<b>Importancia (I)</b>	-25	Moderado

Este impacto tiene una importancia de -25 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto moderado de acuerdo con la metodología descrita.

### V.2.3 Operación y mantenimiento

#### C1. Generación de empleos por contratación de personal.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Beneficioso	Se considera beneficioso ya que se crearán nuevos puestos de trabajo, lo que ayudará a disminuir la tasa de desempleo en el municipio de Benito Juárez.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Se considera baja ya que el número de fuentes de empleo que se crearán, se estima no será mayor a 50, sin embargo, estas conducirán a un mejor nivel de vida para la población positivamente impactada.
<b>Extensión (EX)</b>	Parcial	La extensión del impacto se considera parcial porque abarcará una porción de la población económicamente activa en búsqueda de empleo.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	El efecto generación de empleos es inmediato en cuanto empiece la contratación de personal para la operación del hotel.
<b>Persistencia (PE)</b>	Permanente	La duración del impacto será el mismo que el de la duración de la etapa de operación.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	A corto plazo	En cuanto estén listas las actividades de operación
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	No hay efectos acumulativos.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	La generación de empleos es consecuencia directa de la contratación de personal para la etapa de operación.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Continuamente	Las plazas se generan una vez que empiece el hotel sus operaciones, dichas plazas se mantendrán de forma continua.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	De manera inmediata	No es necesaria una “reconstrucción por medios humanos” como menciona la definición del concepto.
<b>Importancia (I)</b>	27	Moderado

Este impacto tiene una importancia de 27 por lo que se clasifica como un impacto

## C2. Generación de aguas residuales por ocupación de los departamentos.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	El impacto modifica negativamente al componente ambiental agua.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Se considera una afección mínima y poco significativa en relación al área de influencia.
<b>Extensión (EX)</b>	Puntual	Las aguas residuales se generarán en el área del proyecto.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	Una vez ocupados los departamentos, las aguas residuales se generarán casi inmediatamente.
<b>Persistencia (PE)</b>	Permanente	Equivalente al plazo que dure la etapa de operación.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo	Cuando cese la etapa de operación se dejarán de producir éstas.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	No se acumularán ya que las aguas residuales serán llevadas por tubería a la red de drenaje municipal.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	Al ocuparse las habitaciones, se empiezan a generar aguas residuales.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Continuamente	Se generarán continuamente, en proporción al porcentaje de departamentos ocupados o vendidos y el número de habitantes que cada uno de éstos tenga.

Atributo	Valor	Descripción
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	De manera inmediata	Una vez sean tratadas las aguas residuales por parte de las plantas de tratamiento municipales, éstas recuperarán su calidad previa.
<b>Importancia (I)</b>	-25	Moderado

Este impacto tiene una importancia de -25 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto moderado de acuerdo con la metodología descrita.

### **C3. Generación de residuos por mantenimiento de los departamentos, áreas públicas e instalaciones.**

Atributo	Valor	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	El impacto modifica negativamente al componente ambiental suelo.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Se considera una afección mínima y poco significativa en relación al área de influencia.
<b>Extensión (EX)</b>	Puntual	Los residuos se generarán en el área del proyecto.
<b>Momento (MO)</b>	Inmediato	Una vez iniciado el mantenimiento de los departamentos y áreas públicas del edificio, se generarán los residuos.
<b>Persistencia (PE)</b>	Fugaz	El efecto será fugaz ya que los residuos se dispondrán como marca la Ley de manejo de residuos y el plan integral de manejo de residuos, por lo que no se almacenará por largos periodos en el sitio del proyecto.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo	Es reversible a corto plazo.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sin sinergismo	No se considera que interactuará sinérgicamente con otros impactos.
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	No se acumulará ya que se dispondrán según marca el Plan de Manejo de Residuos.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	El mantenimiento de los departamentos tendrá un efecto directo sobre la generación de residuos.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Irregularmente	El efecto se observará cada que se observe la necesidad de dar mantenimiento a las instalaciones del edificio y/o departamentos, se estima cada 6 o 12 meses.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	De manera inmediata	No es necesaria una “reconstrucción por medios humanos” como menciona la definición del concepto.
<b>Importancia (I)</b>	-19	Irrelevante

Este impacto tiene una importancia de -19 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto irrelevante de acuerdo con la metodología descrita.

**C4. Aumento del calentamiento global por uso de energía proveniente de fuentes convencionales por realización de actividades que requieren el uso de electricidad.**

Atributo	Valor	Descripción
<b>Naturaleza</b>	Perjudicial	El impacto modifica negativamente al componente ambiental aire.
<b>Intensidad (I)</b>	Baja	Se considera de intensidad baja por el uso de celdas solares que se usarán para la generación de energía alternativa.
<b>Extensión (EX)</b>	Puntual	El grueso de las actividades que requieran la utilización de equipo y aparatos eléctricos serán alimentados por medio de energía solar.
<b>Momento (MO)</b>	Largo plazo	El uso de energía proveniente de fuentes convencionales por la operación del edificio generará un aumento imperceptible y a largo plazo, por el volumen de estos.
<b>Persistencia (PE)</b>	Temporal	Los gases invernadero persistirán por un largo tiempo en la atmósfera.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Medio plazo	Es reversible a medio plazo.
<b>Sinergia (SI)</b>	Sinérgico	El calentamiento podría interactuar con otros impactos ya enlistados.
<b>Acumulación (AC)</b>	Acumulativo	A mayor cantidad de electricidad convencional se use mayores serán los efectos del cambio climático.
<b>Efecto (EF)</b>	Directo	A mayor cantidad de electricidad convencional, mayor será el calentamiento global por lo que se observa un efecto directo.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Continuo	La utilización de electricidad convencional será breve y se preferirá instalar celdas fotovoltaicas para minimizar el impacto.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Mitigable	Al hacer uso de energías alternativas.
<b>Importancia (I)</b>	-28	Moderado

Este impacto tiene una importancia de -28 por lo que se clasifica como un impacto perjudicial de efecto moderado de acuerdo con la metodología descrita.

## V.2.4 Valoración de los impactos

El **Cuadro V:8** presenta la valoración de los impactos en términos de lo establecido en los criterios anteriores.

**Cuadro V:8. Valoración cualitativa de impactos.**

No.	IMPACTO	Naturaleza (+ / -)	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EE)
A1	Generación de contaminación atmosférica por el uso de motosierra para el retiro de vegetación.	-	1	2	4	2	1	1	4	4
A2	Generación de contaminación acústica por el uso de motosierra para el retiro de la vegetación.	-	2	2	4	1	1	1	1	4
A3	Generación de empleos por las actividades de la etapa de preparación del sitio.	+	1	2	4	2	1	1	1	4
A4	Emisión de contaminantes atmosféricos por el uso de maquinaria para la realización del despalme.	-	1	2	4	2	4	1	4	4
A5	Emisión de material particulado a la atmósfera por compactación del terreno.	-	1	4	4	1	1	1	4	4
A6	Generación de ruido por uso de maquinaria para despalme.	-	1	1	4	1	1	1	1	4
A7	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios portátiles.	-	1	1	4	2	1	1	1	1
A8	Generación de residuos por todas las actividades de preparación de sitio	-	1	1	4	2	1	1	1	4
B1	Generación de empleos por contratación de personal.	+	1	2	4	2	1	1	1	4
B2	Pérdida de capa de suelo por excavación para cimentación.	-	1	1	4	4	4	1	1	4
B3	Generación de ruido por uso de maquinaria ligera para el levantamiento de los pilotes.	-	1	2	4	2	1	1	1	4
B4	Emisión de partículas y polvos a la atmósfera por transporte de materia prima a la obra.	-	1	2	4	2	1	1	1	4
B5	Ahuyentamiento de fauna por las actividades de construcción.	-	1	2	4	2	1	1	1	4
B6	Generación de ruido por acabados de carpintería, cancelería, pintura, impermeabilizantes.	-	1	1	4	1	1	1	1	4
B7	Generación de ruido por instalación de redes y tuberías (hidráulica, eléctrica, de aguas residuales).	-	1	1	4	2	1	1	1	4
B8	Generación de residuos por todas las actividades de construcción	-	2	1	4	1	1	1	1	4
C1	Generación de empleos por contratación de personal.	+	1	2	4	4	1	1	1	4
C2	Generación de aguas residuales por ocupación de los departamentos.	-	1	1	4	4	1	1	1	4
C3	Generación de residuos por mantenimiento de los departamentos, áreas públicas e instalaciones.	-	1	4	1	1	1	1	1	4
C7	Aumento del calentamiento global por uso de energía proveniente de fuentes convencionales por realización de actividades que requieren el uso de electricidad.	-	1	1	1	2	2	2	4	4

## V.2.5 Conclusiones

Se contó un total de 20 impactos ambientales, de los cuales 3 fueron beneficiosos y 17 perjudiciales; 12 fueron irrelevantes y 11 fueron moderados.

Los mayores impactos negativos recaerían sobre la pérdida de capa de suelo por excavación para cimentación (-32), seguidos de la calidad del aire, debido a la emisión de contaminantes atmosféricos (-31) y emisión de material particulado a la atmósfera por compactación del terreno (-32) como se muestra en la Figura V:10. Sin embargo, estos impactos ambientales fueron catalogados como compatibles con el ambiente o moderados y se adoptarán las medidas necesarias para mitigar o disminuir su efecto lo máximo posible, dichas medidas se describen en el Capítulo VI.

Durante las tres etapas del proyecto destaca como actividad beneficiosa la contratación de personal, obteniendo un mayor valor de importancia el listado durante la etapa de Operación por su carácter de permanente.

Los componentes más impactados serían: la atmósfera, el paisaje, el suelo, esto si no se aplicaran las medidas de mitigación necesarias, las cuales sí se llevarán a cabo y se describen a detalle en el Capítulo VI.

El tercer componente que sería impactado por el proyecto sería la calidad del aire, esta sería impactada de forma continua por el uso de combustibles fósiles, durante el uso de equipos eléctricos y maquinaria ligera de construcción, sin embargo, se mitigará con la instalación de paneles solares para la generación de energía fotovoltaica.

La generación de ruido y vibraciones por el hincado de los pilotes son impactos repetitivos durante las tres etapas del proyecto, sin embargo, estos tienen un valor de importancia irrelevante debido a las características del efecto producido. Cabe destacar que el personal de obra usará el equipo de protección auditivo y los que indica la Ley durante la realización de sus actividades.

## VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

---

### VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se reestablecen al menos las propiedades básicas iniciales (Espinosa, 2001)<sup>9</sup>.

Se establecieron cuatro estrategias para implementar en el desarrollo de las medidas propuestas, a saber:

- 1.) **Prevención**, que se refiere a la aplicación de las medidas antes de que se presenten los impactos con el objeto de evitarlos, estas medidas consisten en evitar ciertas acciones o en establecer acciones que eviten la llegada de contaminantes al medio que se busca proteger
- 2.) **Mitigación**, que incluye acciones o procedimientos que se implementan para reducir un impacto inevitable, dicho de otra forma, el propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana
- 3.) **Compensación**, que busca producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso y sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse (Espinosa, *Op. Cit.*).
- 4.) Por último, en el caso de los impactos positivos, la **Potenciación**, que se refiere al incremento de un efecto deseado sobre el ambiente.

Las medidas se diseñaron de tal forma que cumplan con las características propuestas por Gómez-Orea (*Op. Cit.*): viabilidad técnica, eficacia y eficiencia ambiental, viabilidad económica y financiera, factibilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control.

---

<sup>9</sup> Espinosa G. (2001) Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo y Centro de Estudios para el Desarrollo, Chile (Coed.).183 pp.

Una vez identificados los impactos ambientales, se establecen las medidas correspondientes, de acuerdo con el objetivo de cada.

### *VI.1.1.1 . Estrategias para el manejo adecuado de residuos sólidos*

Esta medida surge por la acción impactante del proyecto: Modificación de características químicas y físicas del suelo, Generación de residuos sólidos urbanos en operación y construcción, Generación de residuos de manejo especial, y Disminución de naturalidad del paisaje.

<i>Objetivo:</i>	<i>Evitar la liberación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos al paisaje.</i>
<i>Factor objeto:</i>	Deterioro del paisaje, deterioro del suelo
<i>Criterio de excepcionalidad</i>	-
<i>Impacto objeto:</i>	A8, C3
<i>Tipo:</i>	Preventiva.
<i>Aplicación:</i>	Durante toda la duración del proyecto
<i>Mecanismo:</i>	Definición: <ul style="list-style-type: none"><li>a) Residuos de manejo especial: Aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.</li><li>b) Residuos sólidos urbanos: Los generados en durante la obra por los trabajadores, así como en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.</li></ul> Identificación: <ul style="list-style-type: none"><li>a) Residuos de manejo especial: Residuos pétreos y residuos de madera.</li><li>b) Residuos sólidos urbanos: Residuos de alimentos, envases y empaque de bebidas y alimentos; y residuos sanitarios.</li></ul> Infraestructura contemplada para su manejo: <ul style="list-style-type: none"><li>a) Residuos de manejo especial (RME): Áreas de acopio y almacenamiento temporal para residuos pétreos y para residuos de madera.</li><li>b) Residuos sólidos urbanos (RSU):<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Área de acopio y almacenamiento temporal con piso firme impermeable para minimizar filtraciones de lixiviados al subsuelo, paredes de malla electrosoldada perimetral y techo de lámina para el resguardo de los residuos de los elementos, evitando su dispersión. Al interior se colocarán contenedores con tapa y rótulos de identificación, tantos como tipo de residuos sólidos urbanos sean generados. El almacén estará debidamente señalado.</li><li>➤ Contenedores con tapa y rótulos indicativos ubicados en sitios estratégicos de generación dentro de la obra; para el acopio por separado de los residuos sólidos, según la clasificación que establece la Ley aplicable:<ul style="list-style-type: none"><li>- Orgánicos: restos de comidas; frutas, verduras y sus cáscaras; otros.</li></ul></li></ul></li></ul>

- Inorgánicos: vidrio; plástico, metales, papel y cartón, y residuos no reciclables.
- Contenedores de baja capacidad rotulados para el acopio de residuos sanitarios; uno en cada sanitario.

Acciones para propiciar la separación de residuos y su ulterior reciclaje o disposición: Con la finalidad de recuperar subproductos susceptibles de reciclaje o reuso, los contenedores dispuestos para el acopio temporal de RSU, estarán rotulados según el tipo de residuos destinados a contener. Los rótulos estarán compuestos por dos elementos primordiales: el color y la leyenda. En este sentido, serán del color que marca La Ley: verdes para los orgánicos, blanco para el vidrio, azul para el plástico, gris para los metales, amarillo para el papel y cartón y negro para lo no reciclables. Por parte de la leyenda, deberán tener escrito el tipo de residuo a contener (Figura VI:1).



Figura VI:1. Ejemplo de pictogramas para la rotulación de contenedores de RSU

Acciones para facilitar la recolección de residuos: Los sitios de acopio serán ubicados estratégicamente conforme al avance de la obra, seleccionándolos por su proximidad a los frentes de trabajo donde se generarán residuos peligrosos. Los contenedores a colocarse en los sitios de acopio, serán visibles en todo momento. Con respecto al almacén, será ubicado en sitios cercanos a los ingresos de la obra para facilitar la recolección por los recolectores autorizados por la federación.

Acciones para prevenir fugas y/o liberación de residuos al paisaje: Las diferentes empresas deberán asignar personal para el barrido y recolección de residuos que se generen en los diferentes frentes de obra, trasladando diariamente los residuos resultantes de las áreas de acopio o al almacén temporal, según sean residuos de manejo especial o residuos sólidos urbanos.

Los residuos orgánicos se almacenarán siempre en bolsas plásticas cerradas y dentro de contenedores con tapa, ya sea que se encuentren en áreas de generación, en las de acopio o en el almacén temporal. Lo anterior para evitar la proliferación de fauna nociva y la dispersión de los residuos por parte de la fauna silvestre. La disposición de estos residuos no será mayor a 48 horas a partir de su generación.

Disposición final de los residuos:

- a) Residuos de manejo especial: recolectores autorizados por el gobierno del estado o transporte directo al relleno sanitario de la ciudad de Playa del Carmen.
- b) Los residuos sólidos urbanos se dispondrán de acuerdo a su tipo:
  - Residuos sólidos urbanos reciclables: empresas especializadas y autorizadas por el gobierno del estado para la recolección de subproductos reciclables.
  - Residuos sólidos urbanos no reciclables y residuos sanitarios: sistema de recolección, transporte y disposición final municipal o transporte directo al relleno sanitario de la ciudad de Playa del Carmen.

<i>Supervisión:</i>	Se realizarán evaluaciones periódicas en campo, registrándolas en una bitácora ambiental. Asimismo, se elaborarán informes internos, así como a la autoridad competente, con evidencia fotográfica. Finalmente, en todos los casos se documentará la disposición final de los residuos, archivando los manifiestos, recibos o comprobantes resultantes de las acciones que se lleven a cabo en este sentido; que serán anexados a la bitácora ambiental. El encargado de llevar a cabo estas evaluaciones, será el supervisor de obra o el supervisor ambiental contratado para este fin.
<i>Eficiencia:</i>	El indicador de eficiencia para la implementación de esta medida de mitigación, es la existencia del Plan de Manejo de Residuos de competencia estatal para el proyecto, así como la implementación del mismo.
<i>Duración:</i>	La medida se aplicará durante todo el proyecto.

Los impactos al cual van dirigidos esta medida de mitigación son impactos moderados, y para verificar si la medida cumple los objetivos establecidos, se requiere de una nueva valoración del impacto, pero considerando el efecto posible esperado de la medida de mitigación, como se realizará a continuación.

### ***VI.1.1.2 Estrategias de rescate y reubicación de vegetación y fauna***

Esta medida surge en contrapartida de la acción impactante del proyecto: Disminución de naturalidad del paisaje, y Reducción de biomasa por eliminación de la vegetación. Será implementado previo a las labores de desmonte, y tiene como objetivo la reubicación de la vegetación y fauna susceptible de ser rescatada en las áreas destinadas al desmonte.

Objetivo:	Rescatar y reubicar la mayor cantidad posible de individuos vegetales presentes en las áreas sujetas a desmonte.
Factor objeto:	Pérdida de flora, deterioro del paisaje
Criterio de excepcionalidad	Mantenimiento de la biodiversidad
Impacto objeto:	A1, A4, B2, B5
Tipo:	Mitigación.
Aplicación:	Se realizará previo al inicio de obras, antes del delimitado y del desmonte.
Mecanismo:	Las estrategias de rescate y reubicación de vegetación y fauna será el eje rector de la presente medida, y se estructurará como sigue: Objetivos:

1. Rescatar individuos de especies presentes en el predio y que sean representativas del ecosistema a modificar, con especial énfasis en las registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
2. Promover la conservación de los individuos de especies de vegetación o fauna importancia legal, ecológica, ornamental o cultural; lo que, a su vez, contribuya a la conservación de la biodiversidad.
3. Reubicar a los individuos rescatados.

Identificación de las especies que serán motivo de rescate: Se enlistarán las especies que cumplan con los siguientes criterios:

1. La especie está incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección (importancia legal) o tiene forma de vida epífita.
2. La especie representa una fuente de alimento o hábitat para la fauna local por lo que el rescate de la misma contribuye a la conservación de las poblaciones de animales silvestres (importancia ecológica).
3. La especie es importante desde el punto de vista estético o de ornato y por lo tanto es susceptible de ser incorporada al proyecto (importancia ornamental).
4. La especie es importante como medicinal o construcción por los pobladores de la región; por tanto, es susceptible de ser incorporada al proyecto (importancia cultural).

Manejo de los individuos rescatados:

1. Durante siembra: se realizará en bolsas plásticas de tamaño congruente con el individuo rescatados. Estarán perforadas en su base. Las bolsas se rellenarán con sustrato a un tercio de su capacidad, para evitar pérdidas.
2. Durante estancia en áreas verdes:
  - Las plantas serán colocadas en platabandas de 5 cm por 10 cm, con separación mínima entre ellas de 40 cm. Cada platabanda contendrá 50 individuos. Una vez colocadas en las platabandas, las plantas recibirán su primer riego.
  - El suministro de agua será frecuente y abundante, realizándose muy temprano por la mañana o a media tarde, evitando pérdidas por evaporación.
  - Aplicación de estimulantes de crecimiento radicular, una vez por semana.
  - Aplicación de acciones para la prevención y control de plagas y enfermedades; evitando el hacinamiento de las plantas.
3. Durante traslado: El tiempo de traslado será corto, dependiendo de la distancia, podrá realizarse a pie o en vehículo.

Destino previsto para los individuos rescatados: Los criterios técnicos para la selección de los sitios destinados para la reubicación son:

1. Serán zonas conservadas, dentro del predio, que estén relativamente alejadas de actividades antropogénicas que pudieran representar un riesgo.
2. Una alternativa, serán las zonas o reservas denominadas corredores biológicos.

Para la fauna se llevarán a cabo trampeos para ser reubicados

El programa de rescate y reubicación de fauna será el eje rector de la presente medida, y se estructurará como sigue:

Objetivo: Proporcionar una metodología que defina actividades de rescate, reubicación y liberación de fauna silvestre que se encuentre al interior del

predio del proyecto Senderos Poniente, asegurando la sobrevivencia del 100% de los individuos rescatados.

Identificación de las especies que serán motivo de rescate: Se enlistarán las especies que se encontraron en el predio.

Técnicas de rescate de fauna silvestre:

a) De ahuyentamiento: se propiciará el desplazamiento de los animales silvestres en las zonas de afectación, hacia otras de mayor calidad ambiental, mediante ruido y/o persecución.

b) De captura por grupo zoológico:

- Anfibios: se capturarán a mano
- Reptiles: se capturarán a mano o con apoyo de pinzas herpetológicas.
- Aves: búsqueda y monitoreo de nidos, y remoción responsable de nidos.
- Mamíferos: Trampas Sherman y Tomahawk

Destino previsto para las especies rescatadas: Los criterios técnicos para la selección de los sitios destinados para la reubicación y liberación de especies de fauna son:

1. Serán zonas conservadas cerca del predio, que estén relativamente alejadas de actividades antropogénicas que pudieran representar un riesgo para la fauna a liberar en el corto o mediano plazo.
2. La distancia para establecer un sitio de reubicación será menor a 5 km de distancia con respecto al sitio de rescate, y el tiempo de traslado será menor a una hora.
3. Una alternativa, serán las zonas o reservas decretadas ya sean privadas, estatales o federales (como los corredores biológicos dentro del predio).

Supervisión:

Se llevará un registro de los individuos rescatados de vegetación que refleje el desarrollo y adaptación, evaluando la efectividad del rescate y la respuesta de cada especie con respecto al manejo que se les dará. La supervisión se realizará como mínimo dos veces por semana, realizando un informe que se anexará a la bitácora ambiental, contando con evidencia fotográfica.

El encargado de llevar a cabo estas evaluaciones, será el supervisor de obra o el supervisor ambiental contratado para este fin.

Sobrevivencia del 80% de los individuos rescatados durante su manejo: Las acciones que se tomarán para garantizar la sobrevivencia de organismos, comenzarán desde la correcta aplicación de las técnicas de rescate. Cuando se realice el rescate por banqueo, se evitará la exposición de las raíces desnudas; en caso de no ser posible, no se expondrán por más de dos horas. Con respecto al rescate por estaca, una vez obtenidas las estacas, serán trasladadas al vivero provisional donde serán sumergidas, por dos horas, en una solución de agua con enraizador; además, se les proveerá de un soporte. Por otra parte, durante todo el proceso, se controlarán los rangos de luz, temperatura, humedad, agua y aire, a las que las plantas serán expuestas. Asimismo, se realizarán actividades de mantenimiento y control, como la poda de hojas y ramas secas, la fertilización regular de las plantas y la posible detección de plagas o enfermedades de manera oportuna para evitar la propagación de las mismas. El riego se realizará tres veces por semana, con volumen directamente proporcional al tamaño del individuo.

Sobrevivencia del 100% de los individuos rescatados durante su manejo: Las acciones que se tomarán para garantizar la sobrevivencia de organismos, comenzarán desde la correcta aplicación de las técnicas de captura y manejo de fauna silvestre, evitando que los organismos sufran estrés innecesario y que sean

expuestos a luz extrema, calor o frío. Asimismo, el tiempo de captura, traslado y liberación de los organismos no será mayor a una hora. Antes de ser liberados, se asegurará que los animales capturados se encuentren sanos y en buenas condiciones. Si alguno de los animales mostrara signos de debilidad o enfermedad será revisado in situ por un médico veterinario. De ser necesario se proporcionará agua a los ejemplares antes de la liberación. Aun cuando las medidas propuestas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares a reubicar son prácticas y seguras, siempre que se manipulan ejemplares vivos y se mantienen en condiciones de cautiverio, aunque sea por periodos cortos de tiempo, existe un riesgo asociado. En caso de que se presente mortalidad durante la manipulación de los organismos, se suspenderán las actividades de rescate y se hará una revisión de todos los procedimientos involucrados en el programa, a fin de tomar las medidas correctivas necesarias.

Eficiencia: Se utilizará un indicador de probabilidad de sobrevivencia:

$$\varphi_t = \left( \frac{ol}{or_t} \right) \times 100$$

$\varphi_t$  = probabilidad de supervivencia

pl = población liberada

prt = población rescatada

Donde la probabilidad será igual al 80%.

Se utilizarán una serie de indicadores y ecuaciones, que evaluarán la eficiencia de las medidas de rescate, así como de la sobrevivencia de los organismos rescatados; los que se muestran en la Figura VIII:3:

Indicador de Seguimiento Eficiencia medida

$$ea = (af/ai) \times 100$$

En donde:

ea = eficiencia de ahuyentamiento

af = animales ahuyentados al final

ai = animales ahuyentados al inicio ea =  $\leq 5\%$

$$or = (orb/oip) \times 100$$

En donde:

or = organismos rescatados

orb = número de organismos rescatados

oip = número organismos identificados en los recorridos previos or = 100%

$$nr = (nrb/nip) \times 100$$

En donde:

or = nidos o madrigueras activas rescatados

orb = número de nidos o madrigueras activas rescatados

oip = número nidos o madrigueras activas identificados nr = 100%

$$\phi_t = (ol/or_t) \times 100$$

$\phi_t$  = probabilidad de supervivencia

pl = población liberada

prt = población rescatada  $\phi_t = 100\%$

Figura VIII:3. Ficha de los indicadores de éxito

Para determinar el momento de detener el rescate se toma el siguiente criterio: cuando el aumento en el esfuerzo de campo, no incremente el número de organismos capturados. Para realizar estas estimaciones, se elaborará una lista de

todos los organismos capturados en cada una de las áreas destinadas al rescate de fauna y se establecerá una medida estándar del esfuerzo con que fueron detectados.

Duración: La medida tendrá una duración de todo el proyecto

### ***VI.1.1.3 Renta de maquinaria en óptimo estado***

Esta medida surge en contrapartida de la acción impactante del proyecto: Modificación de características químicas y físicas del suelo (en caso de derrame), y Generación de gases de efecto invernadero; que, podría originarse del uso de maquinaria con motores de combustión interna, que podrían liberar monóxido de carbono (CO), óxido nítrico (NO<sub>x</sub>), hidrocarburo no quemado (HC), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas de hollín (MP).

Objetivo:	Prevenir la liberación de gases con efecto invernadero, suprimiendo los impactos derivados del uso de maquinaria; y evitando el deterioro de la atmósfera, por contaminación.
Factor objeto:	Deterioro de la atmósfera y modificación de las características físicas del suelo.
Criterio de excepcionalidad	-
Impacto objeto:	A1, A2, A5, A6, B3, B4, B6, B7
Tipo:	Preventiva.
Aplicación:	Previo a la renta de maquinaria.
Mecanismo:	Se verificará que la maquinaria empleada en el proyecto, no emitan gases de escape, ni fugas de combustibles y otros aditamentos químicos, ni partículas de hollín.
Supervisión:	Se realizarán evaluaciones periódicas en campo, registrándolas en una bitácora vehicular. Asimismo, se elaborarán informes internos, así como a la autoridad competente, con evidencia fotográfica. El encargado de llevar a cabo estas evaluaciones, será el supervisor de obra o el supervisor ambiental contratado para este fin.
Eficiencia:	La eficiencia se medirá en campo, por medio de la ausencia completa de gases de escape y de partículas de hollín en el aire, así como de fugas en el suelo; así como la comprobación del mantenimiento de la maquinaria utilizada.
Duración:	La medida se aplicará desde la subetapa de despalme hasta la de construcción, durante todo el periodo en que se utilice maquinaria.
Especificaciones:	En caso de detectarse la liberación de gases de escape de la maquinaria, se exhortará a la arrendadora darle el servicio mecánico correctivo necesario. De no atender la solicitud en tiempo y forma, se procederá a prescindir de sus servicios y hacer el cambio de proveedor del servicio.

### ***VI.1.1.4 Sensibilización y capacitación del personal***

Esta medida surge en contrapartida de la acción impactante del proyecto: disminución de la naturalidad del paisaje; debido a que la presencia de trabajadores puede provocar la mala disposición de residuos sólidos urbanos sobre áreas inadecuadas para este fin.

Objetivo: Prevenir la disposición de residuos sólidos en el terreno.

Factor objeto:	Deterioro del paisaje.
Criterio de excepcionalidad	-
Impacto objeto:	A7, A8, B8, C2
Tipo:	Preventiva.
Aplicación:	Cuando se requiera del uso de servicios sanitarios y durante la generación de residuos sólidos urbanos por los trabajadores.
Mecanismo:	Se realizarán las siguientes acciones para la sensibilización y capacitación del personal con respecto al manejo adecuado de aguas residuales domésticas: Acciones de inducción al manejo de residuos: a) Realización de junta informativa previo al inicio de obras del proyecto Senderos Poniente con la empresa a la que se le asigne la realización de las obras, con la participación del gerente de obra, los supervisores y el responsable técnico de la supervisión ambiental, para dar a conocer las estrategias a seguir en materia de prevención de impactos ambientales vinculados al manejo de residuos y sanitarios portátiles. b) Colocación de letreros en áreas estratégicas dentro del predio, que induzcan a buenas prácticas en el manejo de aguas residuales domésticas, con los mensajes (Figura VI:2): <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mantengamos limpio el ambiente, no defeques al aire libre.</li><li>➤ Los sanitarios portátiles están para tu uso.</li></ul>



Figura VI:2. Ejemplos de letreros indicativos

Colocación de letreros en áreas estratégicas dentro del predio, que induzcan a buenas prácticas en el manejo de residuos peligrosos, con los siguientes mensajes (Figura VI:3):

- La basura deberá ser depositada en los contenedores y no liberada al ambiente.
- Mantén limpia tu área de trabajo.
- Separa la basura según su tipo.



Figura VI:3. Ejemplos de letreros indicativos

Supervisión:	Se realizarán evaluaciones periódicas en campo, registrándolas en una bitácora ambiental. Asimismo, se elaborarán informes internos, así como a la autoridad competente, con evidencia fotográfica. El encargado de llevar a cabo estas evaluaciones, será el supervisor de obra o el supervisor ambiental contratado para este fin.
Eficiencia:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La eficiencia se medirá en campo, por medio de la ausencia de materia fecal fuera de los sanitarios portátiles dispuestos en la obra.</li> <li>• Las áreas de trabajo están libres de residuos.</li> <li>• Los residuos se encuentran depositados en los contenedores dispuestos para este fin.</li> </ul>
Duración:	Durante todo el proyecto.

### VI.1.1.5 Señalización

Esta medida surge en contrapartida de la acción impactante del proyecto: Disminución de naturalidad del paisaje. Está enfocada en la colocación de letreros y señales para la correcta conducta del personal en lo que se refiere a la disposición de residuos, al tránsito en áreas indebidas, así como para prevenir el fecalismo al aire libre.

Objetivo:	Prevenir la contaminación de las áreas verdes naturales destinadas al proyecto, por residuos sólidos, aguas residuales y fecalismo al aire libre. Prohibir la caza y perturbación a la fauna circundante
Factor objeto:	Disminución de la calidad del paisaje
Criterio de excepcionalidad	-
Impacto objeto:	
Tipo:	Prevención
Aplicación:	Durante toda la preparación y construcción
Mecanismo:	Para todas las etapas contempladas en el proyecto, se instalarán letreros en áreas estratégicas dentro del predio, con la finalidad de fomentar las buenas prácticas de manejo de residuos sólidos, con los siguientes mensajes: La basura deberá ser depositada en los contenedores y no liberada al ambiente (todas las etapas) y se debe mantener limpias las áreas de trabajo (Figura VI:4).



Figura VI:4. Ejemplos de letreros indicativos con el mensaje: deposita la basura en los contenedores (izquierda) y mantén limpia tu área de trabajo (derecha).

Separa la basura según su tipo (etapa constructiva) (Figura VI:5).



Figura VI:5. Ejemplos de letreros indicativos con el mensaje: separa la basura

Perturbación de la fauna, durante la etapa de preparación y construcción (Figura VI:6)



Figura VI:6. Ejemplos de letreros indicativos con el mensaje, no perturbes a la fauna

Supervisión:	Se efectuarán visitas de campo para verificar el cumplimiento del procedimiento de aplicación de la medida y que los señalamientos se encuentren en condiciones adecuadas y sitios visibles. Se llevará el registro en la Bitácora Ambiental que estará sustentado con evidencia fotográfica.
Eficiencia:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se realizan buenas prácticas de manejo de residuos sólidos.</li><li>• No se generarán tiraderos ilegales de residuos sólidos.</li><li>• No habrá reportes de perturbación o caza de fauna.</li></ul>

Duración: Se llevará a cabo durante toda la preparación y construcción del proyecto.

### VI.1.1.6 Uso de letrinas portátiles

Esta medida surge en contrapartida de la acción impactante del proyecto: Generación de aguas residuales. Consiste en la renta de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores para evitar el fecalismo al aire libre y la disposición de residuos en zonas inadecuadas.

Objetivo:	Evitar la práctica del fecalismo al aire libre, así como la consecuente contaminación del medio por aguas residuales de tipo sanitario.
Factor objeto:	Deterioro del agua
Criterio de excepcionalidad	Deterioro de la calidad del agua
Impacto objeto:	A7
Tipo:	Prevención
Aplicación:	Cuando se requiera del uso de servicios sanitarios.
Mecanismo:	Se deberá contar con el uso de un sanitario portátil por cada 10 trabajadores, así mismo se debe garantizar la limpieza diaria y el manejo de los residuos generados por el uso del sanitario, esto estará a cargo de la empresa contratada, la cual debe contar con los permisos necesarios para los servicios sanitarios. Los sanitarios serán colocados en lugares estratégicos, en donde cubran las necesidades de los trabajadores, y que se encuentren bajo la sombra, en lugares donde no interfieran con las actividades de las obras y dentro de la superficie autorizada para desmante. Infraestructura contemplada para su manejo: Sanitarios portátiles, a razón de uno por cada 25 trabajadores (Figura VI:7).



Figura VI:7. Ejemplo de sanitarios portátiles

Acciones para facilitar la recolección de residuos: Los sanitarios portátiles serán ubicados estratégicamente conforme al avance de la obra, seleccionándolos por su proximidad a los frentes de trabajo, pero también en sitios donde sea fácil su recolección para su disposición final. Los sanitarios portátiles serán visibles en todo momento.

Acciones para prevenir fugas: La disposición de las aguas residuales domésticas se realizará, al menos, cada que la capacidad de los sanitarios portátiles llegue al 80%.

Disposición final de las aguas residuales domésticas: La disposición final se realizará a través de la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles o a través de pipas especializadas del sindicato de transportistas local, hacia una planta de tratamiento de aguas residuales

Supervisión:	Se verificará en campo que los sanitarios cuenten con las condiciones de calidad e higiene para su uso. Verificar que la empresa prestadora de servicio realice las actividades de limpieza y transporte de aguas residuales. Se registrará lo observado en campo en la Bitácora Ambiental, así como se documentará evidencia fotográfica.
Eficiencia:	La eficiencia se medirá en campo, por medio de indicadores de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No existe materia fecal fuera de los sanitarios dispuestos en obra.</li> <li>➤ El número de sanitarios portátiles en la obra son congruentes con el número de trabajadores.</li> <li>➤ El contenido de los sanitarios portátiles es vaciado cuando llegan al 80% de su capacidad total.</li> </ul> Existen manifiestos, recibos o facturas que amparan la disposición de residuos conforme a la presente medida.
Duración:	Durante toda la preparación y construcción

### *VI.1.1.7 Celdas solares*

Esta medida surge en contrapartida de la acción impactante del proyecto: Consumo energético por ocupación de las viviendas.

Objetivo:	Reducir el consumo de energía eléctrica en las viviendas, áreas de maquinaria, área de personal, áreas comunes.
Factor objeto:	Deterioro de la atmósfera
Criterio de excepcionalidad	-
Impacto objeto:	C7
Tipo:	Mitigación
Aplicación:	Durante la instalación de la red eléctrica
Mecanismo:	Instalación de equipo ahorrador de energía eléctrica (lámparas led, lámparas solares, entre otros) Instalar sistemas economizadores de agua. Verificar, después de la instalación, que la red eléctrica no presente desperfectos; en su caso, hacer las reparaciones necesarias
Supervisión:	Se realizarán evaluaciones en campo para verificar que los prestadores de servicios competentes efectúen la instalación de los equipos eléctricos e hidráulicos ahorradores de energía. Se llevará el registro en la Bitácora Ambiental que estará sustentado con evidencia fotográfica.
Eficiencia:	Que las obras cuenten con tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.
Duración:	Todo el proyecto.

### VI.1.1.8 Planta de tratamiento

Esta medida surge en contrapartida de la acción impactante del proyecto: Modificación de características químicas y físicas del acuífero. Generación de aguas residuales en la etapa de operación

Objetivo:	Reducir la contaminación del acuífero por aguas residuales del proyecto en operación.
Factor objeto:	Deterioro del acuífero
Criterio de excepcionalidad	-
Impacto objeto:	B8, C2
Tipo:	Mitigación
Aplicación:	Durante la etapa de operación del proyecto.
Mecanismo:	
Supervisión:	<p>Consideraciones generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limpieza total de los tanques que integran la Planta de Tratamiento.</li> <li>➤ Verificar la correcta instalación – conexión de las bombas, filtros y desinfector.</li> <li>➤ Verificar que los dosificadores de reactivos, funcionen a la graduación programada</li> </ul> <p>Diariamente debe hacer:                      Limpieza de cribas. La basura la debe depositar en bombas de plástico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificar el trabajo de la bomba.</li> <li>➤ Verificar las pastillas de cloro.</li> <li>➤ Verificar el paso del agua por los filtros. Si hay caídas de presión mayores a 1 kg/cm<sup>2</sup>, se debe de retro lavar.</li> <li>➤ Cada mes, se debe vigilar la calidad del agua tratadas.</li> </ul>
Eficiencia:	<p>La eficiencia se medirá en campo, por medio de indicadores de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No existe aguas residuales fuera de la planta de tratamiento</li> <li>➤ El número de capacidad de la planta de tratamiento sea congruente con el número de habitantes y trabajadores.</li> </ul> <p>Existen manifiestos, recibos o bitácoras que amparan la disposición de residuos conforme a la presente medida</p>
Duración:	Todo el proyecto.

Una vez identificados los impactos ambientales, se establecen las medidas correspondientes, de acuerdo con el objetivo de cada una de ellas. En el **Cuadro VI:1** se enlistan, estableciendo la relación de los impactos ambientales con las medidas de mitigación y el momento de su acción.

**Cuadro VI:1. Impactos ambientales evaluados y medidas de mitigación**

MEDIDAS	ETAPA DEL PROYECTO	OBJETIVOS
Renta y uso de maquinaria en optimo estado	Preparación del sitio, construcción y operación	Disminuir al mínimo la generación de emisiones atmosféricas, la contaminación del suelo o mar por fugas de aceite y el ruido por la operación de la maquinaria y equipo.
Programa de Manejo Integral de Residuos	Durante las etapas de preparación del sitio, la construcción y la operación	Evitar afectaciones al medio y a la fauna al disponer adecuadamente de los de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados en el área del proyecto.
Estrategia de rescate de vegetación y fauna	Previo a la etapa de preparación del sitio, así como durante todo el proceso constructivo.	Retirar toda especie de vegetación y fauna en el área previo al inicio de los trabajos y posteriormente reubicarlos en las zonas estratégicas adyacentes al proyecto.
Uso de letrinas portátiles	Preparación del sitio y construcción	Prevenir la contaminación del suelo y evitar el fecalismo al aire libre.
Celdas solares	Operación	Disminuir el consumo de electricidad convencional y la contaminación relativa a esta.
Señalización	Preparación del sitio, construcción y operación	Minimizar la afectación del proyecto sobre la calidad del acuífero, suelo y fauna.
Sensibilidad y capacitación del personal	Construcción y operación	Minimizar la afectación del proyecto sobre la calidad del acuífero, suelo y fauna.
Planta de tratamiento	Operación	Se conectarán las aguas residuales a la planta de tratamiento para evitar la contaminación al suelo y acuífero
*Programa de medidas de compensación en beneficio de los humedales	Operación.	Reforestar con plántulas de Rhizophora mangle un polígono impactado dentro del área llamado "El Playón" dentro de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.
*La generación de ruidos no rebasará los niveles máximos permitidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994	Preparación del sitio, construcción y operación	No rebasar los niveles máximos permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994.

## VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos relacionados con las excavaciones y cimentaciones se consideran irreversibles e irre recuperables en el tiempo de vida útil del proyecto, por lo que se consideran impactos residuales ya que no son mitigables con las medidas propuestas. Sin embargo, cabe señalar que, en la eventualidad del abandono es fácil el retiro de las instalaciones y la devolución del sistema ambiental a sus condiciones originales o a condiciones muy similares a éstas.

## VI.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental debe entenderse como el documento de seguimiento y control que contiene el conjunto de criterios técnicos que, con base en la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permitirá a la autoridad realizar un seguimiento sistemático, tanto del cumplimiento de lo estipulado en la Manifestación de Impacto Ambiental, como de aquellas disposiciones contenidas en el resolutive de autorización en la materia, cuando ésta se obtenga (Gómez, 1999)<sup>10</sup>. El Programa de Vigilancia Ambiental está planeado para cubrir la necesidad de verificar la respuesta positiva prevista de las medidas correctoras y/o compensatorias, además de los siguientes objetivos básicos (Conesa, 1997):

- Controlar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz,
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su remisión y a quién van dirigidos.

---

<sup>10</sup> Gómez, O. (1999). Evaluación del impacto ambiental. España: Mundi-Prensa.

El presente programa de vigilancia ambiental tiene el objetivo general de Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto Marina Tiburón; así como los objetivos específicos de:

- Indicar a la autoridad los aspectos objeto de vigilancia, los cuales pueden referirse al medio, al proyecto o a las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas,
- Proponer una serie de indicadores para establecer el grado de cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
- Ofrecer a dicha autoridad un método sistemático para realizar la vigilancia de forma eficaz.

#### **VI.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)**

Como estrategia para el seguimiento y control de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente, se deberá realizar una inspección periódica por personal debidamente capacitado en materia de inspección o auditoría ambiental. Durante dicha inspección, el personal contratado deberá verificar el cumplimiento de las medidas propuestas de acuerdo con el método de supervisión indicado en el Programa de Manejo Ambiental.

Para documentar los hechos respecto al manejo ambiental dentro de las obras, el personal encargado de realizar el seguimiento levantará evidencias a través de una lista de chequeo, en donde la información vertida deberá sustentarse con registros fotográficos, en su caso, copias de la documentación que acredite arrendamiento de servicios, comprobación de insumos, entre otros. Asimismo, el personal de seguimiento deberá realizar las observaciones necesarias en la misma bitácora, esto con el fin de proporcionar una herramienta de mejora al promovente respecto al manejo ambiental que se lleva a cabo.

Para la realización del recorrido, el personal encargado del seguimiento deberá estar acompañado de una persona de la empresa promovente, al término de este recorrido, se deberá firmar el original y copias de la lista de chequeo que incluirá demás las observaciones realizadas por la empresa a cargo de la supervisión ambiental, quedando el original en manos de esta última, mientras que con la copia, el promovente queda informado y responsabilizado de los cambios o mejoras que deban realizarse para el cumplimiento de los objetivos de cada una de las medidas de mitigación propuestas.

En un plazo no mayor a los cinco días naturales posteriores a la visita de supervisión, la empresa contratada deberá hacer llegar al promovente un informe técnico derivado del recorrido de inspección realizado, en donde deberá indicar el grado de cumplimiento de las medidas y condicionantes estipuladas. En este mismo documento, la empresa contratada deberá también indicar y sugerir las acciones que el promovente deberá realizar para corregir los incumplimientos identificados, de la misma forma, y aun cuando lo mencionen las medidas ni las condicionantes ambientales, en caso de que se detecte alguna infracción a la legislación ambiental aplicable, se deberán realizar recomendaciones pertinentes a la empresa promovente con el fin de que estas infracciones sean corregidas.

Una vez entregado el informe, la empresa promovente contará con cinco días hábiles para ejecutar las recomendaciones y sugerencias señaladas en el informe técnico en el entendido que dicho plazo no aplicará para el caso de presentarse la autoridad ambiental a realizar alguna visita de inspección y ésta fije los plazos y términos de acuerdo a la legislación correspondiente en que deban ser atendidas sus recomendaciones. La inspección se realizará de forma mensual, y al cabo de cuatro meses continuos (o los que correspondan de acuerdo a la periodicidad indicada por la SEMARNAT, se elabora un informe, mismo que será entregado a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con copia para la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA); en la **Figura VI:8**, se esquematiza mediante un diagrama de bloques la secuencia de actividades que conlleva la estrategia propuesta.

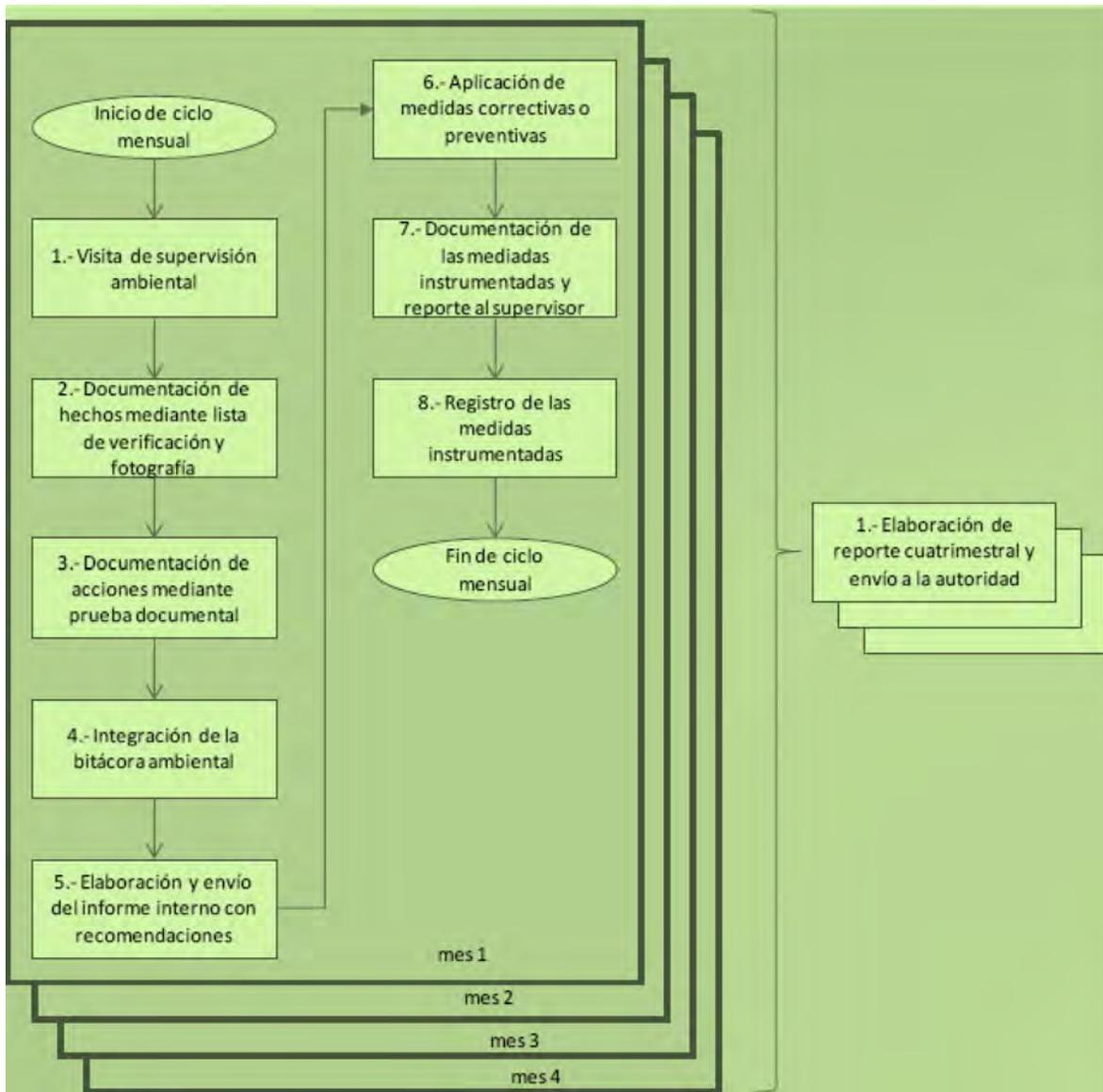


Figura VI:8. Diagrama de bloques para las actividades derivadas de la estrategia de supervisión ambiental a lo largo de un ciclo cuatrimestral.

## VI.5 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

Por diversas causas, durante la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producirse daños graves al ambiente y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, se presenta a la Secretaría seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas (artículo 51 del REIA). Ciertos procedimientos jurídico – administrativos (por ejemplo, un recurso de

revisión con la solicitud de suspensión) requieren que la autoridad pueda conocer los importes parciales de la inversión prevista (gastos preoperativos, etc.), con la finalidad de establecer de manera más congruente la garantía.

Para tal efecto, se proporciona la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación construcción, operación y abandono del proyecto.

Lo anteriormente expuesto se fundamenta en lo que establece el artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente:

**Artículo 51.-** *La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.*

*Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:*

- I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;*
- II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*
- III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y*
- IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas*

Dado que el proyecto se encuentra dentro del supuesto contenido en la fracción II del artículo en comento; es decir, se pretende realizar en un cuerpo de agua con algunas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, resulta aplicable la propuesta de un instrumento de garantía con el objeto de asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular.

Dentro del abanico de opciones de garantía disponibles en México, entre las cuales se incluyen los seguros de responsabilidad civil, fianzas, avales, créditos, fondos, seguros de caución, fideicomisos y cartas de crédito, el instrumento más adecuado por sus características y cobertura, es **la fianza**, ya que ésta tiene la función de garantizar el cumplimiento de las obligaciones a las que el promovente se sujeta a través del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Para solventar lo anterior, en el **Cuadro VI:1** se muestran los costos del año inicial y los costos por año de la ejecución de cada una de las medidas propuestas para el manejo ambiental del proyecto. Se puede observar que el costo total del año inicial de la aplicación de las medidas, que incluye la elaboración de los programas y su ejecución en el primer año es de \$338,400.00. En los años subsecuentes, el costo anual de las medidas es de \$302,200.00. Como el proyecto tendrá una duración en su etapa de preparación del sitio y construcción de 5 años, se tendrá un costo total de **\$1,547,200.00**.

*Cuadro VI:1. Costos del año inicial y subsecuentes de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.*

Medida	Costo año inicial (1 año)	Costo anual (4 años)
Afinación y Mantenimiento de Maquinaria y Equipos de Transporte	\$15,000.00	\$28,000
Equipo de protección	\$8,400.00	\$4,200.00
Estrategias de Rescate y Reubicación de Vegetación y fauna	\$99,000.00	\$84,000
Programa de Compensación en Beneficio de los Humedales	\$99,000.00	\$84,000
Estrategias para el manejo de residuos sólidos	\$99,000.00	\$84,000
Uso de letrinas portátiles	\$18,000.00	\$18,000.00
Costo total de mitigación	<b>\$338,400.00</b>	<b>\$302,200.00</b>



## VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

---

En este apartado se llevará a cabo un análisis donde se podrán visualizar los distintos y posibles escenarios futuros del predio donde se busca desarrollar el proyecto Edificio Departamentos Lote 17; como primer término se tiene como escenario el establecimiento del proyecto, seguido de otro escenario con proyecto sin medidas de mitigación, y por último con proyecto, pero con medidas de mitigación. En este sentido, el proceso de descripción de escenarios comienza con la construcción de una imagen básica de la situación presente del sistema. Esta imagen es descrita en extenso en su esfera de acción, sus detalles, y una explicación comprehensiva, dinámica y descriptiva de las fuerzas para el cambio. La imagen básica es construida mediante el delineamiento del sistema que está siendo estudiado, incluyendo un completo listado de las variables que deben considerarse, tanto como las subdivisiones de esas variables (Godet, 1993)<sup>11</sup>.

Alcamo & Henrich (2008)<sup>12</sup> definen al escenario como una descripción de la forma en que el futuro puede desenvolverse con base en proposiciones de tipo “si-entonces” y típicamente consisten en una representación de una situación inicial y de una descripción de las principales fuerzas impulsoras y cambios que conducen a un particular estado futuro. El análisis de escenarios es un procedimiento que cubre el desarrollo de los escenarios; es decir, el procedimiento discursivo en el que un escenario se construye, se formula y se elabora; una comparación de los resultados de los escenarios y la evaluación de sus consecuencias. Una idea clave es explorar los desarrollos futuros alternativos. La meta del análisis de escenarios ambientales es anticipar los desarrollos futuros de la naturaleza y la sociedad, y evaluar las estrategias para responder a estos desarrollos.

Conectando los conceptos con el proceso de evaluación de impacto ambiental, se pretende que se obtengan como resultados esperados sea la calidad ambiental por parte de las acciones humanas al proyecto. Se necesita expresar o determinar de mejor manera la calidad ambiental ya que el ambiente se comprende como un sistema complejo y el nivel de calidad ambiental se puede comprender en un cierto grado donde llega a existir una disputa de opiniones o dictámenes de la valoración que puede representar esta dualidad contraria sea difusa por la cual no se puede establecer de forma sólida. Dada estas razones

---

<sup>11</sup> Godet, Michel. 1993. “The Scenario Method, From Anticipation to Action.” A Handbook of Strategic Prospective, Chapter III, pp. 53-78, Paris: UNESCO.

<sup>12</sup> Alcamo, J. & Henrich, T., 2008. Towards Guidelines for Environmental Scenarios Analysis. En: Alcamo. & Henrich, eds. Environmental futures: the practice of environmental scenario analysis.: Elsevier, pp. 13-35.

se fomentaron metodologías que convierten los indicadores cuantitativos de calidad ambiental con unidades heterogéneas dimensionales a unidades de calidad ambiental adimensionales homogéneas que expresan en números difusos los cuales llegan a representar el nivel de adecuación del medio, para que puedan ser comparados entre ellos. Estos métodos generan la duda a la metodología de la evaluación de impacto ambiental convencional.

Para la creación de los escenarios que muestran la calidad ambiental con el desarrollo del proyecto en donde se tiene con medidas y sin medidas preventivas y de mitigación de impacto, se empleó una metodología donde la lógica difusa está involucrada para poder manifestar el grado de aumento o disminución de los indicadores de calidad ambiental y abastecimiento de los servicios ecosistémicos en ambos escenarios. Este método se conoce como mapas cognitivos difusos, los cuales son adecuados para representar relaciones causales complejas en un sistema (Taber, 1991)<sup>13</sup>, y fue desarrollado por Kosko (1986)<sup>14</sup>, en reacción a los mapas cognitivos de Axelrod, que manejaban únicamente valores binarios para describir las relaciones de causalidad entre los conceptos o componentes del sistema.

Los mapas cognitivos difusos son gráficos que se componen de conceptos o variables representados por nodos, los cuales simbolizan eventos, entradas, salidas, acciones, metas, valores y tendencias de sistemas complejos; y de arcos ponderados que representan las relaciones entre ellos con puntas de flecha que muestran la dirección de las relaciones, a los que se asignan valores que muestran el grado de relación causal entre los conceptos. Estas relaciones pueden ser negativas ( $w_{ij}<0$ ), si el incremento de una variable produce un decremento en la otra; positivas ( $w_{ij}>0$ ), si el incremento de una variable produce un incremento en la otra; o neutras ( $w_{ij}=0$ ), si no existe dicha relación (Groumpos, 2010)<sup>15</sup>.

Este método fue posteriormente aplicado para la modelación ecológica por Özesmi & Özesmi (2004)<sup>16</sup>, Papageorgiou & Kontogianni (2012) y Mourhir, et al. (2016) entre otros autores, tanto para la modelación de sistemas ambientales como para la evaluación de políticas y decisiones que afectan a éstos. En la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Ordinaria, este método se aplicó para el pronóstico ambiental y construcción de los escenarios que incluyen la implantación del proyecto considerando y

---

<sup>13</sup> Taber, T. (1991) Knowledge Processing with Fuzzy Cognitive Maps. Expert Systems with Applications, Vol. 2 pp. 83-87.

<sup>14</sup> Kosko, B. (1986). Fuzzy cognitive maps. International journal of man-machine studies, 24(1), 65-75.

<sup>15</sup> Groumpos, P. P. (2010). Fuzzy cognitive maps: Basic theories and their application to complex systems. In Fuzzy cognitive maps (pp. 1-22). Springer, Berlin, Heidelberg.

<sup>16</sup> Özesmi, U., & Özesmi, S. L. (2004). Ecological models based on people's knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach. Ecological modelling, 176(1-2), 43-64.

sin considerar las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados.

Para la elaboración de los escenarios con donde se tiene el proyecto con las medidas y sin las medidas de mitigación con la metodología de mapas cognitivos difusos, se usó la herramienta Modeller® en su versión en línea, donde se incorporan los distintos factores ambientales que se sitúan en el área donde se pretende realizar el proyecto, de igual forma, los que incurren dentro del proyecto una vez que sea desarrollo, y por último, será sobre las medidas de prevención y mitigación de los impactos que serán aplicadas al proyecto.

La aproximación metodológica para la construcción del modelo y los escenarios se extrajo de Mourhir et al. (2016). Dicho método se muestra gráficamente en la **Figura VII:1** el alcance del procedimiento realizado en el presente documento, se delimita con la línea punteada naranja, ya que el objetivo, más que evaluar políticas o alternativas de decisión es el de generar una idea de los posibles cambios el sitio de establecimiento del proyecto, considerando los escenarios propuestos.

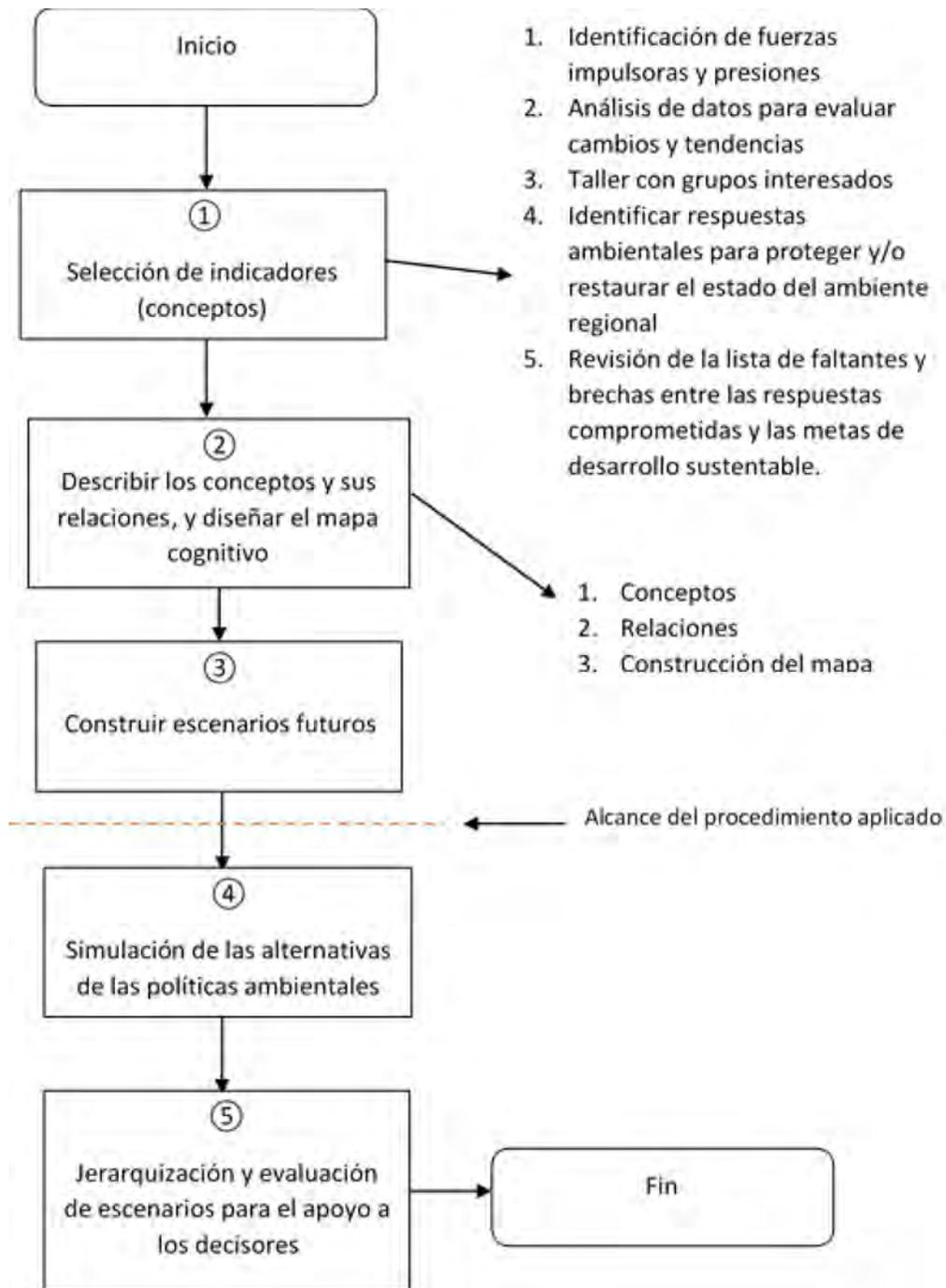


Figura VII:1. Proceso para la construcción del modelo y los escenarios

Como primer término, se plantearon las variables y componentes del terreno en el que se pretende llevar a cabo el proyecto de los cuales se consideran los factores que los constituyen y las medidas de mitigación. Luego se construyeron las relaciones entre componentes y de la cual se le asignó valores que van de acuerdo a las intensidades de relación de acuerdo al siguiente cuadro (**Cuadro VII:1**).

**Cuadro VII:1 Baremo de valoración de la fuerza de conexión entre variables.**

*Fuente: Papageorgiou & Kontogianni (2012)*

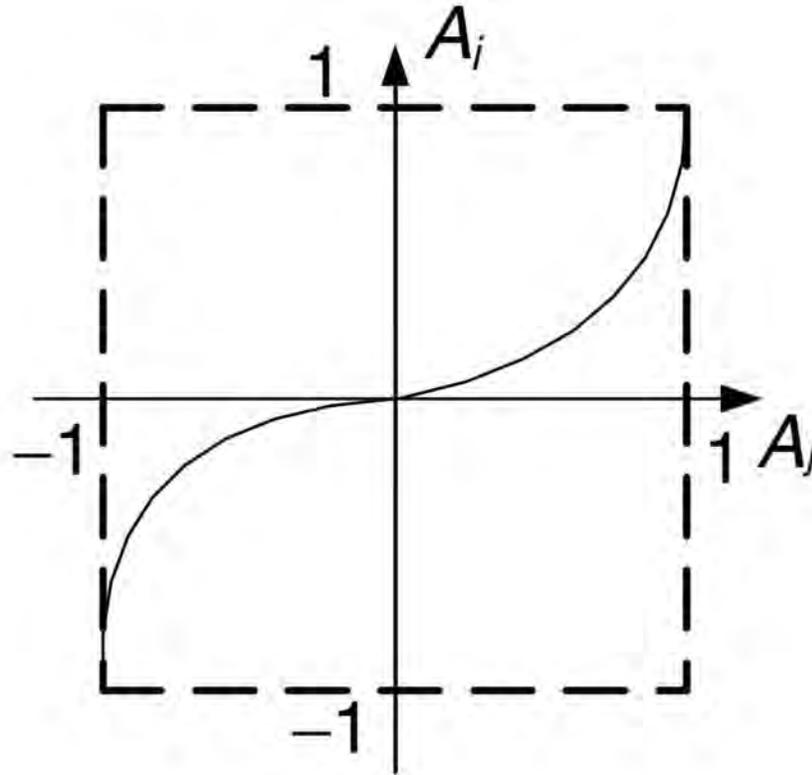
Fuerza de conexión	Signo y fuerza de la relación (peso lingüístico)	Peso (-1 a 1)
-6	Negativamente Demasiado fuerte	-1
-5	Negativamente Muy fuerte	-0.9
-4	Negativamente Fuerte	-0.75
-3	Negativamente Mediana	-0.5
-2	Negativamente Débil	-0.3
-1	Negativamente Muy débil	-0.1
0	Cero (sin relación)	0
1	Positivamente Muy débil	0.1
2	Positivamente Débil	0.3
3	Positivamente Mediana	0.5
4	Positivamente Fuerte	0.75
5	Positivamente Muy fuerte	0.9
6	Positivamente Demasiado fuerte	1

De lo antepuesto da como consecuencia una red que representa el sitio que pretendió para el establecimiento del proyecto, en interrelación entre el proyecto y una matriz, la cual nos muestra la fuerza de relación entre los componentes. Después de construida la red, se procede la construcción de los escenarios. Se forma tres escenarios:

- El primer escenario se define únicamente en los factores presentes en el sitio de establecimiento del proyecto.
- El segundo escenario se fundamenta en la incrementación de las variables correspondientes a cada una de las etapas del proyecto, es decir: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, y observar el cambio en los factores y componentes del sitio donde se pretende establecer el proyecto.
- El tercer escenario consiste en incrementar las variables de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento y, simultáneamente (en la misma simulación) incrementar la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos.

En los tres escenarios, con el objetivo de modelar el incremento, decremento o estabilidad de los conceptos del sistema, se usó la función tangente hiperbólica para normalizar los valores de cambio a un rango de -1 a 1 siendo menor a 0, mayor a 0 o igual a 0, según disminuya, aumenten o se mantengan iguales las variables de respuesta, respectivamente; así como la medida en la que se incrementen. Esto implica que la variación en el rango de -1 a 0 (decrementos) es mayor que en el rango de 0 a 1 (incrementos) y la tasa de variación

alcanza su máximo cuando el valor del cambio de la variable en cuestión es igual a 1 o a -1 (dependiendo del sentido del cambio). Esto es así debido a que dicha función tiene la forma que se muestra en la **Figura VII:2**. En consecuencia, un valor de incremento o decremento de alguna variable que sea el doble del valor de otra no significa que la magnitud real del cambio de esa variable sea del doble, ya que la relación no es lineal.



*Figura VII:2. Función aplicada para la transformación para la construcción de los escenarios (tangente hiperbólica)*

## VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

En caso de no realizar el proyecto, prevalecerían las condiciones actuales del sitio y su área de influencia. Actualmente, en el sitio donde se pretende ubicar el edificio lote 17 está en abandono

Dentro de la zona del proyecto en relación con la economía, se tiene una generación de empleos de forma permanente aun sin la existencia del proyecto del Edificio Departamentos Lote 17, sin embargo, con la construcción del edificio se podrán generar empleos adicionales en todas las etapas del proyecto.

La urbanización de la zona induce indirectamente la generación y presencia de residuos sólidos en el predio y esto sucede por parte de los predios aledaños y la introducción de personas al predio para depositar sus residuos.

En el sistema ambiental las fuentes generadoras de ruido y de emisiones atmosféricas se encuentran presentes aún sin la existencia del proyecto. Esta generación se da principalmente por fuentes móviles tales como automóviles, motocicletas, porque el predio se encuentra sobre la avenida principal denominada José López Portillo.

En la **Figura VII:3** se muestra en la figura lo que se encuentra al alrededor del predio donde se realizara el proyecto "Edificio Departamentos Lote 17". Considerando el paisaje se puede apreciar perturbado incluso sin el proyecto ya que el predio tales como los elementos que rodean al predio, tales como la avenida López Portillo, en la porción terrestre se tienen en la parte norte el condominio como el caso del "Costa Esmeralda", en la parte sur se tiene colindancia con un terreno baldío sin embargo a unos 30 metros de distancia se tienen los condominios "Flamingo Plus", en cuestión de las áreas marinas adyacentes al predio han sufrido modificaciones, se tiene en parte norte por parte de la costa un muelle que se encuentra a una distancia aproximada de 40 metros del predio

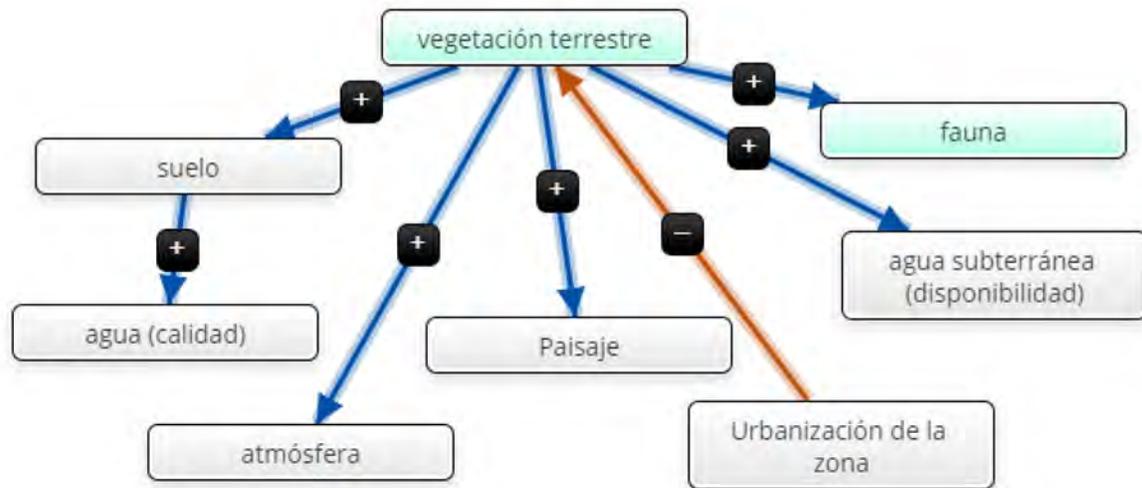
Con respecto a los organismos el predio no presenta vegetación del tipo arbórea, en ella se tiene con más extensión las de tipo herbáceo y arbustivo derivado de la visita al predio, únicamente se observaron aves e insectos, sin embargo, no se encontró la presencia de mamíferos o ejemplares faunísticos de mayor tamaño.



Figura VII:3. Vista aérea de los alrededores del predio

### VII.1.1 Escenario sin proyecto obtenido con la metodología de MCD

En la **Figura VII:4** los resultados son obtenidos a través del programa Mental Modeler® en su versión en línea. Se representa de manera gráfica el Mapa Cognitivo Difuso para el escenario sin proyecto. Se agregó un nodo denominado “Urbanización de la zona” ya que actualmente en el sitio donde se pretende ubicar el Edificio Departamentos Lote 17, las estructuras aledañas donde se pretende llevar a cabo al proyecto son similares, por lo que la zona ya se encuentra edificada, por lo que esta genera un impacto indirecto a la zona del proyecto.



*Figura VII:4. Mapa cognitivo difuso del Sistema Ambiental en el escenario sin proyecto.*

En la **Figura VII:5** se muestra una gráfica con los incrementos y decrementos considerados en el escenario sin el proyecto. Adecuado al contexto actual de las áreas aledañas al proyecto, existe un apogeo de alta demanda en el incremento de actividades enfocadas al turismo y a los desarrollos inmobiliarios, lo cual ha conllevado a la creación de edificaciones aledañas a la zona, al examinar el escenario sin proyecto se evidencia que existe un gran aumento de urbanización de la zona y que de no ser manejados de modo correcto pueden perturbar las características del paisaje así como el aumento de generación de residuos sólidos urbanos, la calidad de la vegetación, calidad del acuífero así como la calidad atmosférica, etc.

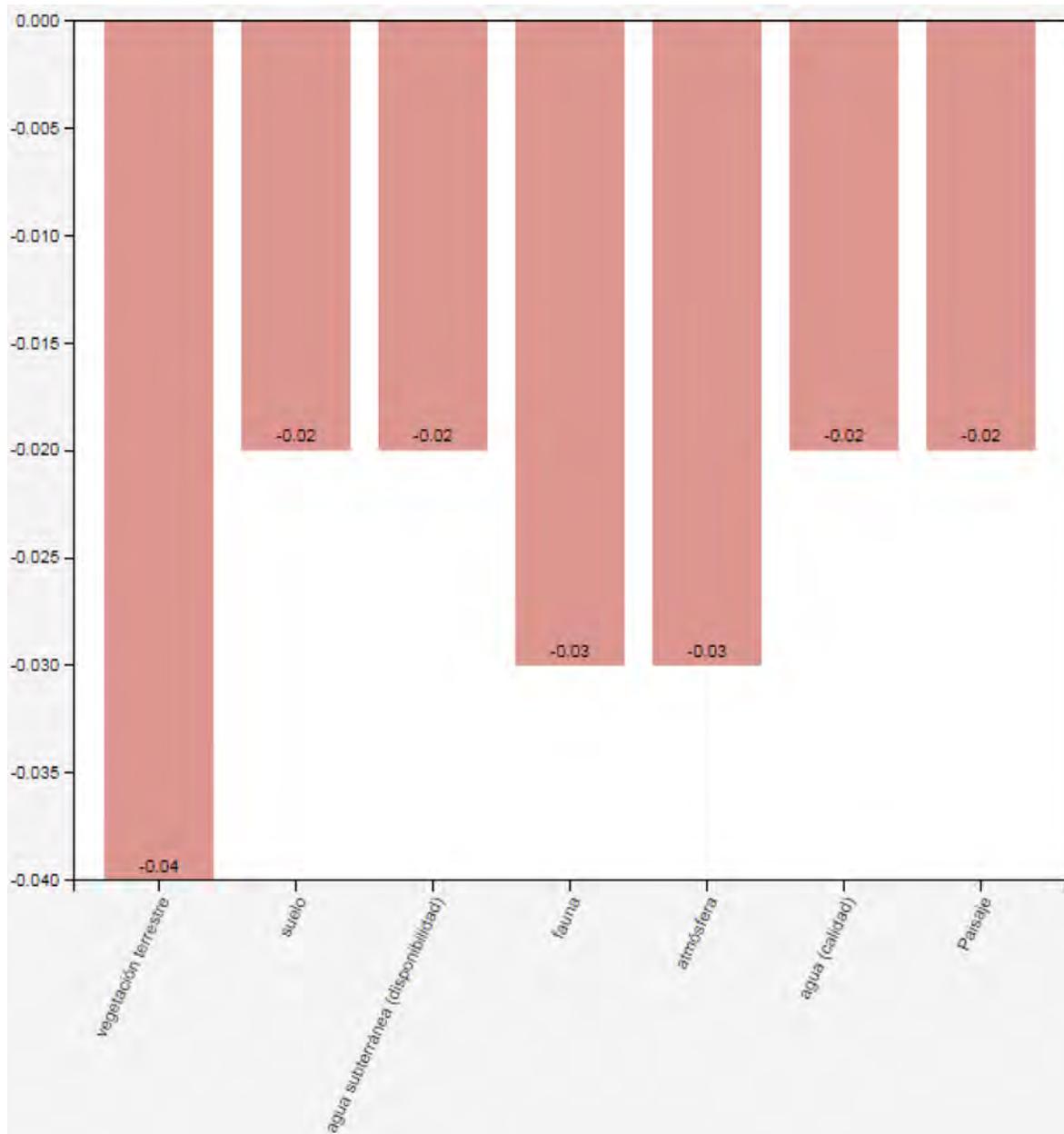


Figura VII:5. Gráfica con los incrementos y decrementos considerados en el escenario sin el proyecto.

## VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Con la construcción del proyecto “Edificio Departamentos Lote 17” se espera que se tenga un aumento en empleos, ya que, de hacerse el proyecto, se necesitarán trabajadores que laboren en todas las etapas del proyecto que van desde el desmonte hasta la operación del proyecto.

De realizarse el proyecto sin medidas se tendría impactos en los componentes suelo, calidad del agua y paisaje por la generación e inadecuado manejo de residuos sólidos, en el caso de no tomar en cuenta medidas y estrategias para el manejo de residuos.

Se generarán aguas residuales las cuales de no ser tratadas contaminarían el agua subterránea, así como residuos sólidos provenientes de dichas aguas, que contaminarían el suelo si no se tienen las medidas necesarias.

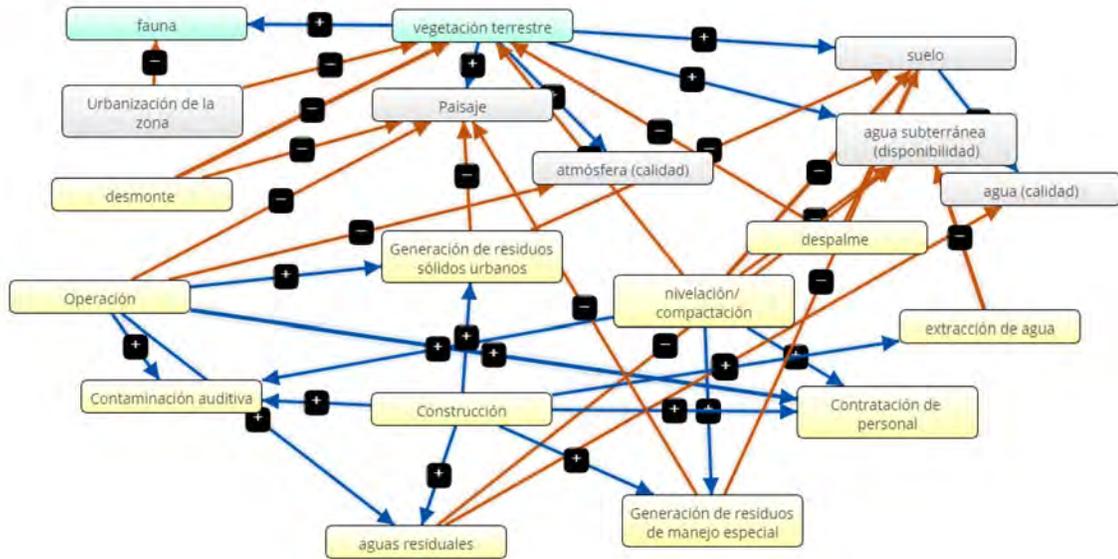
La fauna no tendería a aumentar, ya que, al estar ejecutándose obras dentro del predio, se vería afectada directamente por las obras y actividades a realizar, debido a que no se daría pauta a que los individuos faunísticos puedan ahuyentarse y/o reubicarse, e implicaría pérdidas de individuos faunísticos.

Con respecto a la vegetación, en el caso de llevarse a cabo el proyecto sin medidas, no se tomarían en cuenta las especies susceptibles de ser rescatadas, por lo que no se salvaguardaría la integridad de los ejemplares vegetales que pudieran ser removidos.

En relación con la economía se tendría un efecto positivo ya que se generarían empleos en todas las etapas del proyecto.

### **VII.2.1 Escenario con proyecto obtenido con la metodología de MCD**

En la **Figura VII:6** se describe el escenario con proyecto obtenido con la aplicación de la metodología de Mapas Cognitivos Difusos. En el mapa se anexan los componentes ambientales, las etapas del desarrollo del proyecto, impactos ambientales y acciones exógenas al proyecto que se originan del proyecto del edificio departamentos lote 17.



*Figura VII:6. Mapa cognitivo difuso del escenario con el proyecto sin considerar la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación.*

En la **Figura VII:7** Se plasma la gráfica de barras de incrementos y decrementos considerando el escenario con el proyecto sin la aplicación de las medidas preventivas o de mitigación de impactos. Se puede apreciar que lo único positivo en el proyecto sin las medidas es la parte económica sin embargo en cuestiones ambientales serán de grado considerable, sin embargo, las condiciones ambientales no serán devastadas, debido a que, por la magnitud del proyecto, alcance de los impactos, y obras que se realizarán, no se interrumpirá la dinámica hidrológica, no habrá pérdidas irreparables de especies endémicas o protegidas, no se perderán las propiedades estructurales del suelo o geológicas, únicamente se verán modificadas en cierto grado por el establecimiento del proyecto, pero no implica una devastación de los componentes bióticos ni abióticos.

Además, al mencionar que no habrá oportunidad de recuperación por parte del ambiente, no se toma en cuenta la capacidad de resiliencia del mismo.

Debido a lo anterior, una conclusión más adecuada sería el mencionar que los impactos sin la aplicación de medidas resultarían considerablemente significativos.

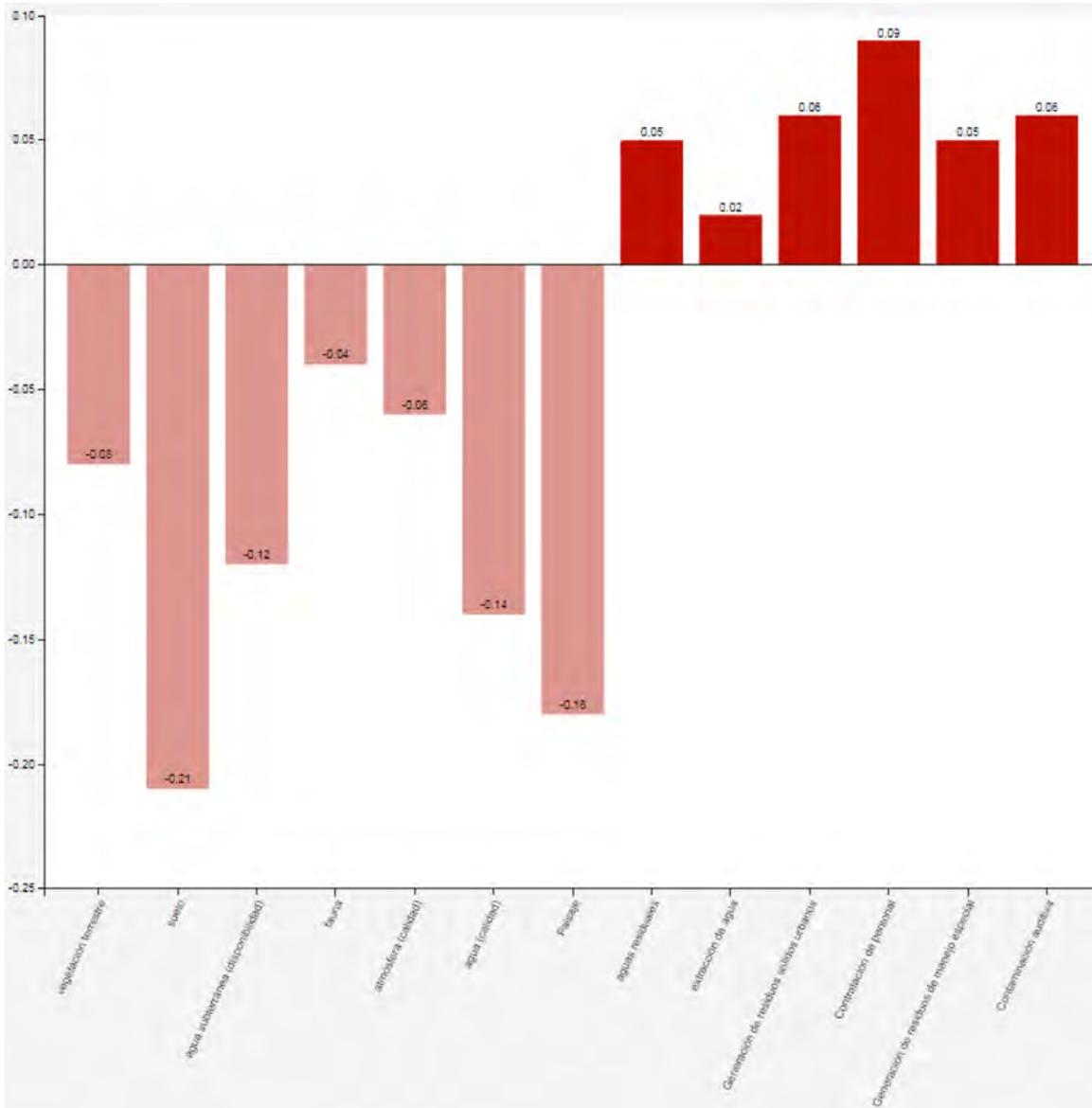


Figura VII:7. Gráfica con los incrementos y decrementos considerados en el escenario con proyecto sin aplicación de medidas.

### VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la **Figura VII:8** se ilustra el Mapa Cognitivo Difuso del escenario con el proyecto considerando la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación. De esta manera se muestra como los impactos ambientales son mitigados con acciones.

Se propone un plan de manejo de residuos en el cual se indican las medidas y estrategias para un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial

que se encuentren en todas las etapas del proyecto, esta acción permitirá mitigar la contaminación del suelo, calidad del agua subterránea y de paisaje.

Como medidas de mitigación para la contaminación y calidad del agua subterránea se utilizarán letrinas portátiles en las etapas de preparación del sitio hasta la construcción del proyecto, mientras que para la operación del proyecto. Las aguas residuales que se generen serán tratadas en una planta de tratamiento.

Como medida de mitigación para contaminación auditiva se tendrá el mantenimiento de maquinaria para evitar ruido y así evitar indirectamente la contaminación de suelo y atmosférico.

Mitigarán los impactos hacia la vegetación con la implementación de un programa de rescate y reubicación de la vegetación y para en el caso de la fauna se implementarán medidas de rescate y reubicación de fauna. Aunque no se encontró la presencia de fauna susceptible de ser rescatada, se llevará a cabo medidas para salvaguardar a los posibles individuos de fauna que se pudieran encontrar en el predio, previo al inicio de actividades.

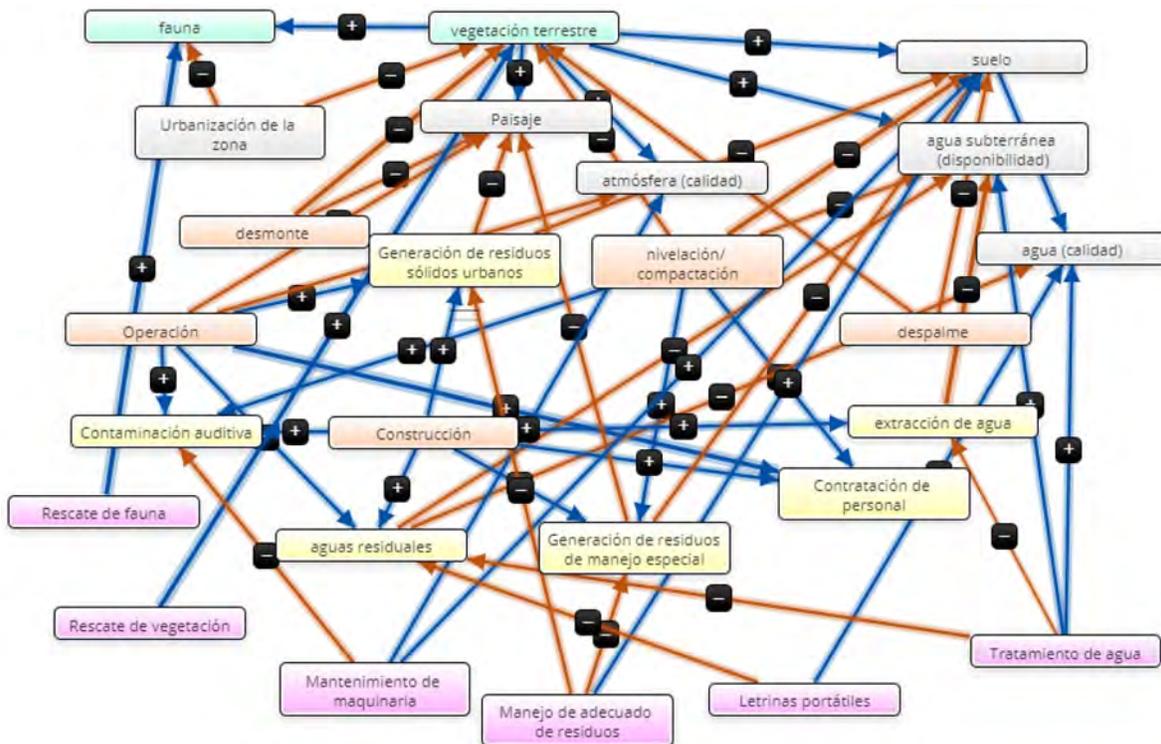


Figura VII:8. Mapa conceptual difuso construido para el escenario con proyecto con medidas.

En la **Figura VII:9** se ilustra la gráfica que describe las barras de incremento y decremento de las variables de respuesta para el escenario con proyecto considerando las medidas preventivas y de mitigación.

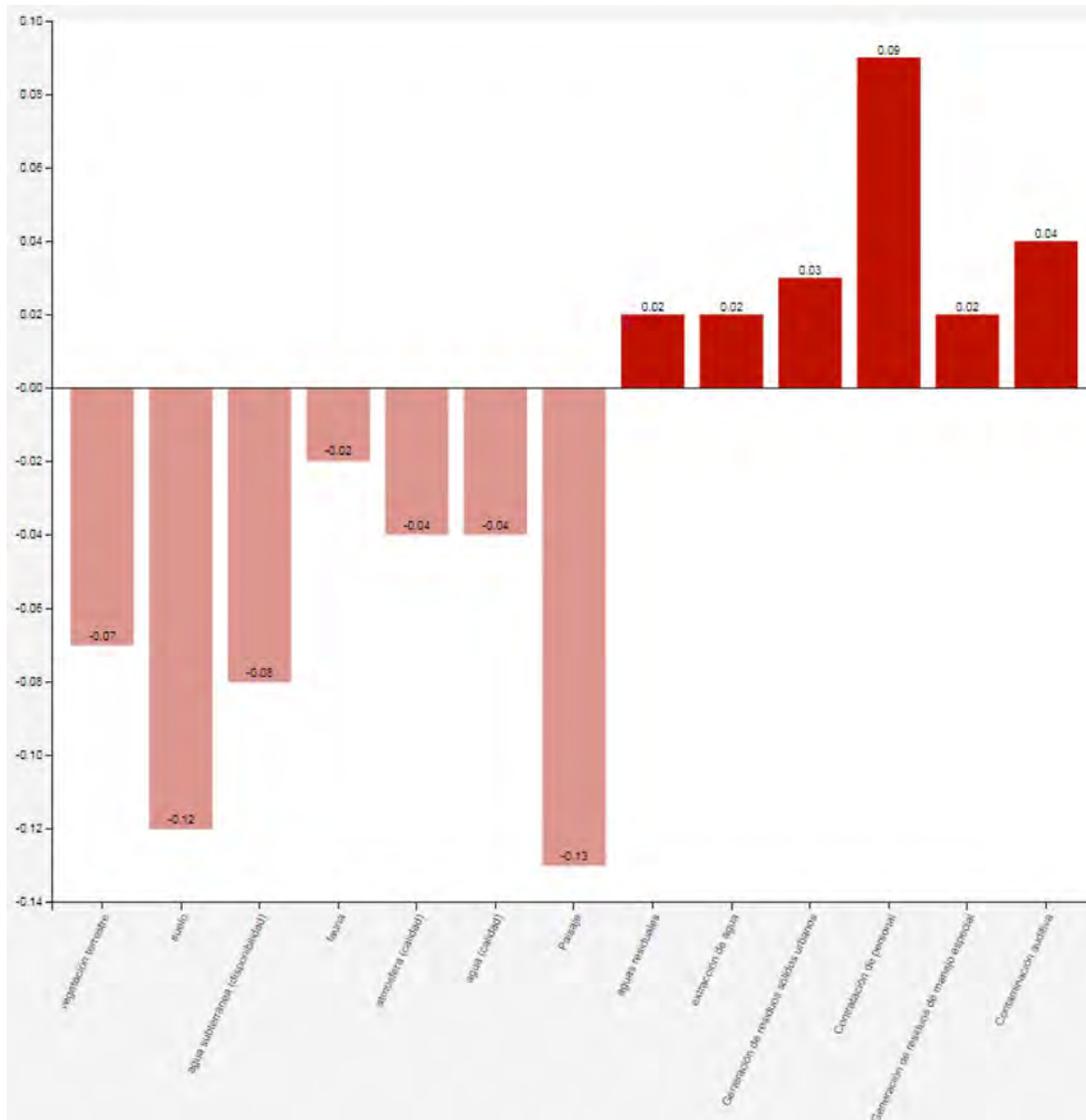


Figura VII.9. Gráfica con los incrementos y decrementos considerados en el escenario con proyecto con aplicación de medidas.

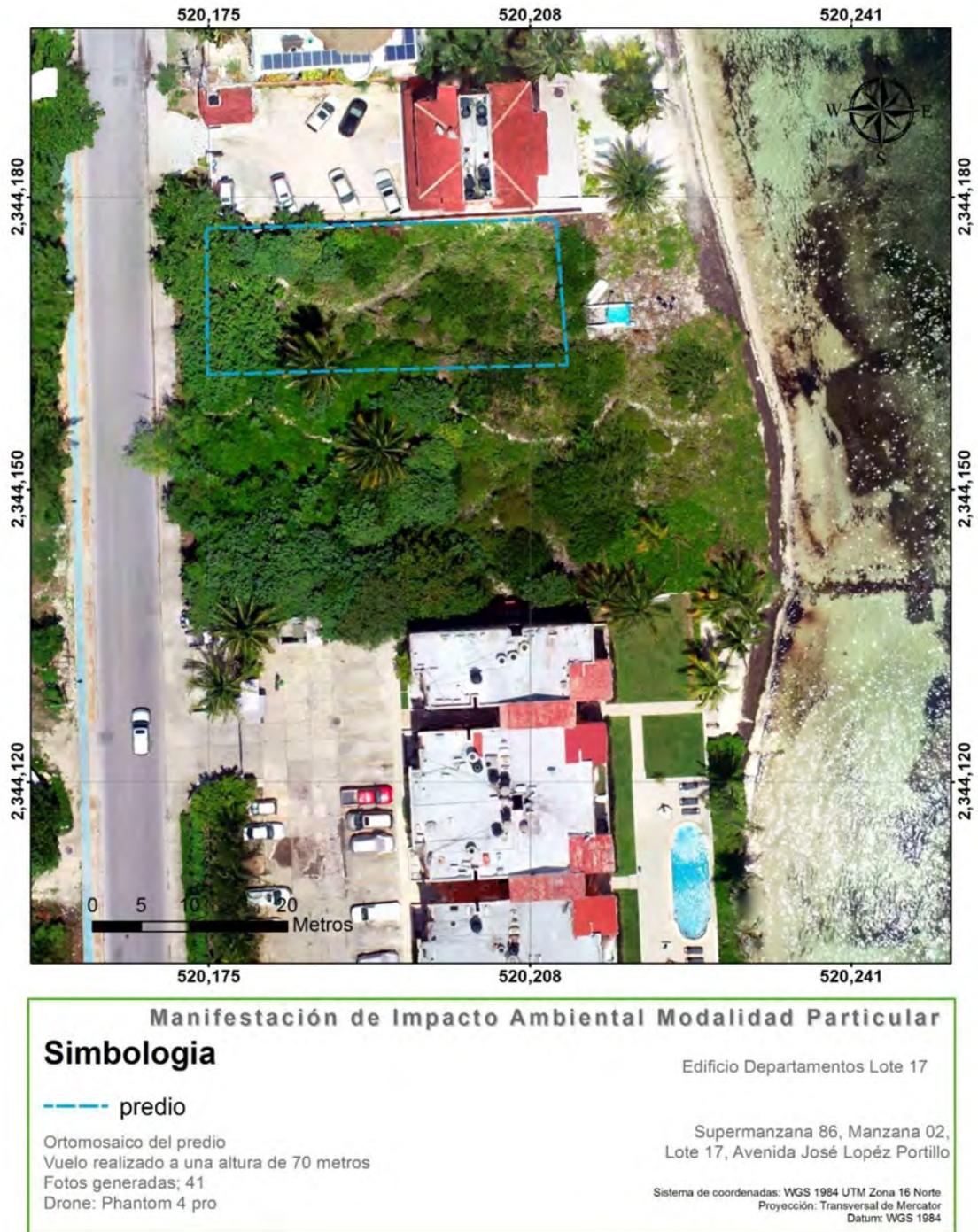
## VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

El predio del proyecto se encuentra en una zona urbana y está regulado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, por lo que tiene vocación de uso mixto y se encuentra factible su aprovechamiento, además de que, debido a que el predio se encuentra bordeado por construcciones y una vialidad, se encuentra fragmentado por las barreras físicas que lo rodean, tal como lo menciona en seguida.

Se prevé que este tipo de proyecto se realice por este promovente u otro acreedor del predio, ya que por ser una zona urbanizada y con ubicación privilegiada y además de contar

con una colindancia con proyectos similares el proyecto es compatible con la tendencia de desarrollo de la zona.

En la **Figura VII: 11** se puede mostrar el polígono de predio para la realización del proyecto, de la cual se puede observar que los predios aledaños son proyectos similares.



*Figura VII: 11. Ubicación del predio.*

Los factores ambientales afectados por el proyecto son la vegetación, suelo, calidad y disponibilidad del agua subterránea, atmósfera, paisaje, etc. Sin embargo no serán eliminadas ya que el proyecto no pone en riesgo el sistema ambiental ya que se aplicaran las medidas de mitigación para reducir los impactos y evitar cualquier tipo de contaminación que se presente en el proyecto, que van desde la preparación del sitio hasta la construcción y operación, cabe destacar que estas medidas de mitigación fueron abordadas en otros capítulos donde brinda un análisis de cada uno de los componentes, donde menciona o explica el grado de impacto, justificación, la mitigación de los impactos, el área de influencia, etc.

## **VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

No se tiene previsto el establecimiento del proyecto en otro sitio diferente al propuesto, ni se cuentan con alternativas en cuanto a obras y superficies, sin embargo, se brindan los criterios, debidamente justificados, bajo los cuales se determinó que resulta factible el desarrollo del proyecto dentro del sitio propuesto.

Los criterios considerados en la planificación del proyecto se encuentran:

### **Criterio técnico operativo**

El promotor tiene los recursos económicos, tecnológicos y humanos para la realización del proyecto, así como la aplicación de técnicas y procedimientos constructivos avanzados y que están disponibles en la región para una correcta realización del proyecto, por lo que lo vuelve técnicamente factible.

### **Criterios económicos y de mercado**

El proyecto obedece las necesidades de mejoramiento para el sitio ya que genera una ampliación de servicios de vivienda ya que dentro del sitio se genera un gran desarrollo urbano y de proyectos similares, además de generar una gran oportunidad de trabajos temporales dentro de todas las etapas del proyecto.

### **Criterios ambientales**

- **Uso de suelo**

El uso de suelo del proyecto es compatible con los instrumentos normativos como el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez.

- **Características ambientales del sitio**

La vegetación no es muy abundante dado que el predio no cuenta con vegetación arbórea, tampoco cuenta con duna costera. Sobre la cuestión de fauna el predio no es sitio de anidación de tortugas ni de ocurrencia de otras especies de fauna.

- **Características del proyecto**

El Coeficiente de Ocupación del Suelo para el proyecto es menor al porcentaje asignado según el PMDU de Benito Juárez, el cual es 70%, siendo para el proyecto 30.78%, con un uso de suelo MCs, identificado como Mixto Corredor Secundario. Debido a que la naturaleza y características del proyecto cumplen con toda la normatividad aplicable, por lo que resulta factible el desarrollo del proyecto.

### **Criterios legales**

- **Predio**

El predio se considera como propiedad privada el cual le pertenece al promovente, los cuales se mencionan en el título de propiedad anexo.

## **VII.6 CONCLUSIONES**

A través de la evaluación en la manifestación de impacto ambiental, se determinó que el proyecto provoca impactos positivos que contribuyen a la población y en la economía con la proporción de empleos en todas las etapas del proyecto, sin embargo también se generarán impactos negativos que inciden sobre los factores que componen al predio del proyecto, no obstante, se implementarán medidas de mitigación para atender dichos impactos, precedente de eso se dio cumplimiento con los instrumentos normativos aplicables lo cual permitirá un desarrollo sustentable del proyecto.

Por lo tanto, el proyecto será sometido a procedimiento de evaluación de impacto ambiental a la secretaria, tal como lo establece el artículo 9 del reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental determinó que es viable debido a que da cumplimiento con toda la normatividad aplicable, y es ambientalmente viable.

## VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

---

### VIII.1 CARTOGRAFÍA

### VIII.2 FOTOGRAFÍAS





### **VIII.3 VIDEOS**

No fueron generados videos para la integración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

### **VIII.4 OTROS ANEXOS**

### **VIII.5 MEMORIAS**

#### **VIII.5.1 Metodología de Evaluación de Impacto**

La metodología utilizada para la valoración de los impactos derivados en el predio por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales es la propuesta por Conesa Fernández

(1997)<sup>17</sup> y Gómez Orea (1999)<sup>18</sup>, que consiste primero en identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término se procede a valorar los impactos para determinar su grado de importancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

Dicha metodología fue elegida por encima de otras como la matriz de Leopold, check list o el método Batelle debido a que presenta diversas ventajas. La primera ventaja sobresaliente es que el método Conesa-Fernández permite hacer una valoración completa de los impactos considerando el factor que será impactado, así como la actividad que generará el impacto, todo ello partiendo de una valoración inicial de la importancia de los elementos ambientales sujetos a recibir impactos. En segundo lugar el análisis de impactos puede ser aplicado por igual a cada una de las fases del proyecto, lo cual es de suma importancia si se considera que cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de éste sobre aquél (Conesa-Fernández, 1997). En ese sentido, la evaluación del impacto ambiental debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto, y del estudio del entorno o área de influencia de aquél.

Siguiendo las metodologías propuestas por Conesa-Fernández (1997) y Gómez-Orea (1999), en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de importancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

El propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental, desequilibrio ecológico, emergencia ecológica o daño ambiental irreversible, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

---

<sup>17</sup> Conesa Fernández-Vitora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. ed. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p

<sup>18</sup> Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p

## VIII.5.2 Metodología propuesta

La metodología propuesta para ser aplicada en el estudio de impacto ambiental del proyecto consiste, primero, en identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a identificar estos factores ambientales; y por último se valoran los impactos para determinar su grado de importancia. A continuación, se describe la metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

Esta metodología corresponde al tipo de matrices de interacción de causa-efecto, que se caracterizan como cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto que causan impactos y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significancia habrá de evaluarse posteriormente.

El uso de esta metodología presenta las siguientes ventajas: relaciona impactos con acciones, además de la identificación de impactos, tiene la propiedad de evaluar, predecir y es relativamente fácil de elaborar y de evaluar, además de que constituye un buen método para mostrar resultados preliminares. Además de las ventajas generales que presentan los métodos basados en relaciones causa-efecto, el método propuesto se justifica por proveer una alta certidumbre en la identificación de impactos, una valoración que limita en gran medida la subjetividad al considerar criterios de manifestación cualitativa de los impactos para determinar su importancia y, la cuantificación de efectos con el uso de valores numéricos y su posterior transformación a unidades conmensurables de importancia final. La interpretación de los resultados, por su tratamiento numérico, es objetiva y fácil de comunicar.

## VIII.5.3 Identificación de las acciones del proyecto que pueden causar impactos

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999)<sup>19</sup>, ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental

---

<sup>19</sup> Según Gómez Orea (1999) estos términos deben entenderse como sigue

- Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables,
- Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos,
- Fácilmente identificables: susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso,
- Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto,

porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa-Fernández (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo
- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones derivadas de almacenamiento de residuos
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- Acciones que implican sub-explotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso<sup>20</sup>.

#### **VIII.5.4 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles a recibir impactos**

Por otra parte, los factores ambientales son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico

- 
- Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:
    - Magnitud: superficie y volumen ocupados
    - Localización espacial
    - Flujo
    - Momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

<sup>20</sup> Según Conesa Fernández (1997), estos términos deben entenderse como sigue

- Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.
- Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.
- Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
- Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
- Momento en que interviene. Se refiere a la etapa del proceso constructivo en donde tiene lugar: fase pre-constructiva, constructiva u operacional.

incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales, tanto Gómez Orea (1999), como Conesa Fernández (1997), coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el Medio.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando éste es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa-Fernández (1997): el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cuantitativo enumerado a continuación:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- Complejidad: compuesto de elementos diversos
- Rareza: no frecuente en el entorno
- Representatividad: carácter simbólico. Incluye carácter endémico
- Naturalidad: natural, no artificial
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno
- Estabilidad: permanencia en el entorno
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor

- Continuidad: necesidad de conservación
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica
- Interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante)
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado
- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Esteban Bolea, 1984, En: Conesa Fernández, 1997).

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

### **VIII.5.5 Identificación, descripción y valoración de impactos potenciales**

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es indispensable. Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración.

En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio, acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia.

La valoración cuantitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (I<sub>ij</sub>) generado por una acción simple de una actividad (A<sub>i</sub>) sobre un factor ambiental considerado (F<sub>j</sub>)

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características.

La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes son: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

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

Donde:	I	= Importancia del impacto
	±	= Signo
	IN	= Intensidad
	EX	= Extensión
	MO	= Momento
	PE	= Persistencia
	RV	= Reversibilidad
	SI	= Sinergia
	AC	= Acumulación
	EF	= Efecto
	PR	= Periodicidad
	MC	= Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en el **Cuadro VIII:1**.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

Siguiendo el método propuesto por Conesa Fernández (1997), en aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas en el proyecto que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos.

Si no es posible modificar la actividad o acción impactante, deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen, palien o mitiguen los efectos negativos.

*Cuadro VIII:1. Importancia del Impacto. Se indican las 11 características que conforman la importancia del impacto, así como los valores que pueden adoptar cada una dependiendo de su grado de acción. Tomado de Conesa Fernández (1997).*

<b>NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD (IN)</b> (grado de destrucción)	
- Impacto Beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto Perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy Alta	8
		- Total	12
<b>EXTENSIÓN (EX)</b> (Área de influencia)		<b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de la manifestación)	
- Puntual	1	- Largo Plazo	1
- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4 )		
<b>PERSISTENCIA (PE)</b> (Permanencia del efecto)		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1
- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
<b>SINERGIA (SI)</b> (Regularidad de la manifestación)		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b> (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
<b>EFECTO (EF)</b> (Relación causa-efecto)		<b>PERIODICIDAD (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto	1	- irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2

<i>NATURALEZA</i>		<i>INTENSIDAD (IN)</i> <i>(grado de destrucción)</i>	
		- Continuo	4
<i>RECUPERABILIDAD (MC)</i> <i>(Reconstrucción por medios humanos)</i>		<i>IMPORTANCIA (I)</i>	
- <i>Recuperable de manera inmediata</i>	1	$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
	2		
- <i>Recuperable a medio plazo</i>	4		
- <i>Mitigable</i>	8		
- <i>Irrecuperable</i>			

A fin de clarificar el significado de las características expresadas y sus valores, se describe a continuación cada una de ellas.

**Signo.** El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

**Intensidad.** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

**Extensión.** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. Esta característica se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

**Momento.** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, medio plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, largo plazo. Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

**Persistencia.** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas

a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

**Reversibilidad.** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al corto plazo, se le asigna un valor de 1, si es a medio plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

**Recuperabilidad.** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 o 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

**Sinergia.** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

**Acumulación.** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

**Efecto.** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

**Periodicidad.** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto

irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

### **VIII.5.6 Medidas de prevención y/o corrección de impactos potenciales**

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa Fernández (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Adicionalmente, Gómez Orea (1999) señala que para la identificación y adopción de las medidas se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica,
- Eficacia y eficiencia ambiental,
- Viabilidad económica y financiera, y
- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control.

Las medidas a tomar pueden ser de varios tipos. Protectoras, es decir, que evitan la aparición del efecto modificando los elementos que definen la actividad. Correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia. Compensatorias, de impactos irreversibles e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor. En cualquiera de los casos se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos lo siguiente:

- Impacto al que se dirige o efecto que pretende corregir, prevenir o compensar
- Definición de la medida

- Objetivo
- Momento óptimo para la introducción de la medida. Prioridad y urgencia
- Eficacia y/o eficiencia

### **VIII.5.7 Valoración cuantitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados**

- Valoración relativa

Una vez determinada la importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa propuesto por Conesa-Fernández (1997), con base en la importancia  $I_i$  de los efectos que cada Acción  $A_i$  de la actividad produce sobre cada factor del medio  $F_j$ .

Dicho modelo, contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos. Se omiten las acciones cuyo efecto no es relevante y los factores que son inalterados o lo son débilmente o de manera temporal, capaces de retornar a las condiciones previas.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas ( $I_{Ri}$ ), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas ( $I_{Rj}$ ), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel.

Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos ( $IRP_j$ ), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia. En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales ( $I_{Rj}$ ) obtenidas como suma algebraica de la

importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos ( $I_{Ri}$ ) se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados. No es válida la suma algebraica.

- Valoración absoluta

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas ( $I_i$ ), constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones (Conesa Fernández, 1997).

De la misma manera que la establecida previamente, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas ( $I_j$ ), indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.

De forma análoga a la dispuesta para la valoración relativa, se incluye una columna en la matriz de importancia para reflejar la importancia absoluta del efecto causado durante la fase de construcción o funcionamiento, y otra columna en la que se reflejan los efectos totales permanentes ( $I_{Pj}$ ), obtenidos en este caso por suma algebraica. Se incluye una tercera columna para indicar la importancia de los efectos absolutos totales ( $I_j$ ), sobre cada uno de los factores considerados, mediante suma algebraica de todas las columnas.

No debe olvidarse que los valores obtenidos de la importancia del impacto en los elementos tipo de la matriz, no son comparables entre sí, o sea, en la proporción que sus valores numéricos lo indican puesto que se trata de variables no proporcionales.

Sin embargo, el hecho que una importancia sea mayor que otra, sí implica que el impacto de la primera acción sobre el factor considerado es mayor que el de la segunda sobre el mismo factor, pues se trata de variables ordinales.

Análisis del modelo. - Siguiendo con Conesa-Fernández (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

- La importancia total  $I_i$ , de los efectos debidos a cada acción  $i$

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

- La importancia total ponderada  $I_{Ri}$ , de los mismos

$$I_{Ri} = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

- La importancia total  $I_j$ , de los efectos causados a cada factor  $j$

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

- La importancia total ponderada  $I_{Rj}$ , de los mismos

$$I_{Rj} = \sum_i I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

- La importancia total  $I$ , de los efectos debidos a la actuación

$$I = \sum_i I_j = \sum_i I'_i + I_P = I' + I_P$$

- La importancia total ponderada  $I_R$ , de los mismos

$$I_R = \sum_j I_{Rj} = \sum_j I'_{Ri} + I_{PR} = I'_R + I_{PR}$$

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que, en esta valoración cualitativa, se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cuantitativa y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa. En el **Cuadro VIII:2** se muestra gráficamente la estructura de la matriz de importancia resultante del análisis descrito.

*Cuadro VIII:2. Matriz de Importancia. En busca de una mayor claridad y comprensión de la metodología descrita, se muestra la estructura de la matriz de importancia que resultaría de su aplicación. FUENTE: Conesa Fernández, 1997.*

FACTORES	UIP	SITUACIÓN 1								SITUACIÓN 2							
		ACCIONES				ACCIONES				N + 1		N + 2		N + 3			
		1	2	i	n	1	2	i	n	TOTAL	Total efectos permanentes de la Sit. 1	Importancia total					
		A	A	A	A	Ab	Rel	A	A	A <sub>i</sub>	A	A	Rel	Ab	Rel.	Ab	Rel.
		1	2	i	n	.	.	1	2	n	b	.	.	.	.	.	.
<b>F<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>1</sub></b>																
<b>F<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>																
<b>F<sub>j</sub></b>	<b>P<sub>j</sub></b>	$I_{ij}$	$I_{nj}$	$I_j$	$I_{Rj}$	$I'_{ij}$	$I'_n$	$I'_j$	$I'_{Rj}$	$I_{pj}$	$I_{RPj}$	$I_j$	$I_{Rj}$				
<b>F<sub>m</sub></b>	<b>P<sub>m</sub></b>																
<b>Total</b>	Absoluto	$I_i$	$I$	-	$I'_i$	-	$I'$	-	$I$	-							
	Relativo	$I_{Ri}$	-	$I_R$	$I'_i$	-	$I'_R$	-	$I_R$	-							



## VIII.6 BIBLIOGRAFIA

- Alba E, Reyes ME. 1998.** Valoración Económica de los Recursos Biológicos del País. En CONABIO, 1998. La Diversidad Biológica de México; Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp. 212-230.
- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., & Villarreal, H. 2006.** Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de Biodiversidad Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997.** Los Mamíferos de México: Distribución y Estado de Conservación. Revista Mexicana de Mastozoología 2:33-71.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002.** "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Bautista F., Batilori-Sampedro E., Palacio G., Ortiz-Pérez M. y Castillo-González M. 2005.** Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la Península de Yucatán. En: Bautista F. y Palacio G. Eds. Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales, p. 33-58, Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Bautista-Zuñiga F., Cram-Heydrich S. y Sommer Cervantes I. 2004.** Suelos. En: Bautista-Zuñiga F., Delfin-González H., Palacio Prieto J.L. y Delgado-Carranza M.C. pp. 73-115. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales, UNAM, México, D.F.
- Berger J. 1997.** Population constraints associated with the use of black rhino as an umbrella species for desert herbivores. Cons. Biol, 11: 69-78.
- Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2015).** Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.
- BLM (U.S.D.I., Bureau of Land Management). 1980.** Visual resource management program. Government Printing Office, Washington D.C.
- Butterlin, J. y F. Bonet. 1963.** Carta Geológica de la Península de Yucatán. Ingeniería Hidráulica en México. En Morán C. D., 1984. Geología de la República Mexicana
- Caro T, O y Doherty G.1999.** On the use of surrogate species in conservation biology. Cons. Biol. 13: 805-814.
- Caro T, O'Doherty G. 1999.** On the use of surrogate species in conservation biology. Cons. Biol. 13: 805-814.
- Caro T. 2003.** Umbrella species: critique and lessons from East Africa. Anim. Cons. 6: 171-181.

- Carreón SR & Valdez HJ. 2014.** Estructura y Diversidad Arbórea de Vegetación Secundaria Derivada de una Selva Mediana Subperennifolia de Quintana Roo. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, Vol. 20, Núm., 1, Pp. 119-130.
- Carreón-Santos R.J. y J.I. Valdez-Hernández. 2014.** Estructura y diversidad arbórea de vegetación secundaria derivada de una selva mediana subperennifolia en Quintana Roo. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 20:119-130.
- Casanoves F., Pla L. y Di Rienzo J. A. 2011.** Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005.** Los Mamíferos Silvestres de México. CONABIO, FCE. México. 986 pp.
- Cervantes, A. 2007.** El balance hídrico en cuerpos de agua cársticos de la Península de Yucatán. Teoría y Praxis, (3), 143-152.
- Charrier, A. 2008.** Declinación global de anfibios. Fundación Biológica Senda Darwin. Chile.
- Charvet G., 2009.** Exploration, modeling and management of groundwater resources in Northern Quintana Roo, Mexico. Master Thesis. Technical University of Denmark.
- Chow V. T., Maidment D. y Mays L. 1994.** Hidrología Aplicada. McGraw-Hill
- CONABIO, 2016.** Murciélago frutero (*Artibeus jamaicensis*). <<http://www.naturalista.mx/taxa/41005-Artibeus-jamaicensis>> (consultado 24 de agosto de 2016)
- CONAFOR-SEMARNAT. 2013.** Inventario Estatal Forestal y de suelos. Quintana Roo. Zapopan, Jalisco.
- CONAGUA, 2002.** Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Cerros y Valles, Estado de Quintana Roo, Comisión Nacional del Agua, Subgerencia Técnica.
- Conagua. S/F.** Análisis Costo Beneficio de las Obras Faltantes del Proyecto Oriente de Yucatán, Municipio de Tizimín, Estado de Yucatán. México. Comisión Nacional del Agua. Gerencia Regional Península de Yucatán.
- Conant J y Fadem P. 2011.** Guía Comunitaria para la Salud Ambiental. Primera edición en español; junio 2011. Biblioteca Nacional de EE. UU. California, EE. UU. Pp. 159
- Conesa Fernández. 1997.** Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, España.
- Conjunto de datos vectoriales fisiográficos de Quintana Roo, escala 1; 1, 000,000, Serie I.**
- Constanza R., d'Arge R; de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P. y van den Belt M. 1997.** The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387: 253-260.

- Cortés, T.H.G. 1991.** Caracterización de la erosividad de la lluvia en México utilizando métodos multivariados. Tesis maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México, 168 pp.
- Cotler H, López CA & Martínez TS. 2007.** ¿Cuánto Cuesta la Erosión de Suelos? Aproximación a una Valoración Económico de la Pérdida de Suelos Agrícolas en México. Instituto Nacional de Ecología. EE.UU.
- Curtis J.T. y McIntosh R.P. 1951.** An upland forest continuum in the Prairie-Forest border region of Wisconsin. *Ecology*, 32:476-496.
- De las Salas, G., & Olmos, C. G. 2000.** Balance hídrico bajo tres coberturas vegetales Contrastantes en la Cuenca del río San Cristóbal. Bogotá. *Revista Académica. Colombiana de Ciencias*, 24(91), 205-218.
- Desmet, P. J. J., and G. Govers (1996).** Comparison of routing algorithms for digital elevation models and their implications for predicting ephemeral gullies, *Int. J. Geogr. Inf. Syst.*, 10, 311 – 331
- Diario Oficial de la Federación. 27 de marzo de 2015.** NORMA Oficial Mexicana NOM011CONAGUA2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.
- Diario Oficial. 2016.** Ley Federal de Derechos. Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1981. México. Pp 124.
- Diario Oficial. 2017.** Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2017. Comisión Nacional Forestal
- Diario Oficial. 26 de marzo de 2015.** Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría de Servicios Parlamentarios.
- Díaz S., Lavorel S; Chapin III FS., Tecco P.A., Gurvich D.E. y Grigulis K. 2006.** Functional diversity – at the crossroads between ecosystem functioning and environmental filters. En: Canadell J; Pitelka LF y Pataki D. Eds. *Terrestrial ecosystems in a changing World*, pp. 103-113, Springer Science and Business Media, Nueva York.
- Duno de Stedano R. 2010.** Leguminosas. En: Durán R. y Méndez M. Eds. *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*, p. 188, CICY, CONABIO, SEDUMA, Yucatán.
- Duno de Stedano R. 2010.** Leguminosas. En: Durán R. y Méndez M. Eds. *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*, p. 188, CICY, CONABIO, SEDUMA, Yucatán, México.
- Espinosa G. 2001.** Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo y Centro de Estudios para el Desarrollo, Chile (Coed.).183 pp.
- Estrada MH, Franco BS & Moreno AA. 2014.** Etapa 2 de 6: Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía. En Programa Nacional Contra la Sequía.

Universidad Autónoma de Yucatán. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.  
México. Pp. 71

- Favreau J, Drew A, Hess G, Rubino M, Koch F, Eschelbach K. 2006.** Recommendations for assessing the effectiveness of surrogate species approaches. *Biodiv. Cons.* 15: 3949-3969.
- Flores-Villela, O. 1993.** Herpetofauna mexicana: Lista Anotada de las Especies de Anfibios y Reptiles de México, Cambios Taxonómicos Recientes, y Nuevas Especies. Special Publication No 17, Carnegie Museum of Natural History. Pittsburg, U. S. A. 73 pp.
- Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004.** Nuevas Especies y Cambios Taxonómicos para la Herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 20(2): 115-144.
- Forster R., H. Albrecht, M. Belisle, A. Caballero, H. Galletti, O. Lacayo, S. Ortiz y D. Robinson. 2002.** Comunidades forestales y el mercadeo de maderas tropicales poco comerciales de Mesoamérica. Universidad de Quintana Roo. Quintana Roo, México. 158 p.
- Foster P. W. 1975. Introducción a la Ciencia Ambiental. El Ateneo, México, 186 p.**
- Fragoso, L. P. 2003.** Estimación del contenido y captura de carbono en biomasa aérea del predio "Cerro Grande" municipio de Tancítaro, Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Uruapan, Michoacán.
- García, E. 1981.** Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana. Offset Larios. México. 246 p.
- García-Esteban L., A. Guindeo-Casasus, C. Peraza-Oramas y P. de Palacios de Palacios. 2003.** La madera y su anatomía. Mundi-Prensa. 330 p.
- GBIF. Global Biodiversity Information Facility.** <<http://www.gbif.org/>> (23 de mayo de 2016).
- Gómez Orea. 1999.** Evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, España.
- Gutiérrez M. A y Cervantes M. A. 2008.** Estudios Realizados en el Acuífero Norte de Quintana Roo, México, p9-35. En Gutiérrez M. A y Cervantes M. A. (Eds) Estudio Geohidrológico del Norte de Quintana Roo. Universidad de Quintana Roo, Unidad Académica Cozumel, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México.
- Hitt N.P y Frissell C.A. 2004.** A case study of surrogate species in aquatic conservation planning. *Aquat. Cons.: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 14: 625-633.
- Howell, S. N. G., y S. Webb.1995.** A Guide to the Birds of México and Northern Central America. Oxford University Press, New York. 851 pp.
- <http://www.semarnat.gob.mx/sigeia>**
- INEGI. 2015.** Anuario Estadístico y Geográfico de Quintana Roo 2015. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Quintana Roo, México.
- INEGI, 2004.** Guía para la interpretación de cartografía edafológica.

- INEGI. 2005.** Guía para la interpretación cartográfica de uso del suelo y vegetación Serie III. INEGI, México, D.F.
- INIFAP. 2010.** Propuesta de ordenamiento productivo de las regiones áridas y semiáridas del estado de Coahuila. INIFAP-SAGARPA. Centro de Investigación Regional Noreste.
- INIFAP. 2010.** Propuesta de ordenamiento productivo de las regiones áridas y semiáridas del estado de Coahuila. INIFAP-SAGARPA. Centro de Investigación Regional Noreste. hidrológico-ambiental. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. De México.
- Johnson, M. P. 2001.** Environmental impacts of urban sprawl: a survey of the literature and proposed research agenda. *Environment and Planning A*, 33(4), 717-735.
- Jones, J. K, Jr., J. D. Smith Y H. H. Genoways. 1973.** Annotated checklist of mammals of the Yucatán Peninsula, México. I. Chiroptera. *Occas. Pap. Mus. Texas Tech. Univ.* 13: 1-31.
- Li Fengli. 2012.** On forests' role in protecting ecological environment. *Priv Technol*, 7:2-3.
- Luna-Reyes, R., Ramírez-Velázquez, A., Jiménez-Lang, O., García-Jiménez, M., Morales-Barrales, Y., Zuñiga-Juárez, E., Sánchez-Estrada J. y Aranda-Coello, J. 2010.** Estrategia para la conservación de anfibios críticamente amenazados en Chiapas, México. SEMAVIHN-CI-CPEF. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Masera O. R., Cerón A. D. y Ordóñez A. 2001.** Forestry mitigation options for Mexico: finding synergies between national sustainable development priorities and global concerns. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 6:291-312.
- McCool, D.K., L.C. Brown, and G.R. Foster, 1987.** Revised slope steepness factor for the Universal Soil Loss Equation. *Transactions of the ASAE*, vol. 30, pp. 1387-1396.
- Meza V., Mora F., Chaves E. y Fonseca W. 2003.** Crecimiento y edad del bosque natural con y sin manejo en el trópico húmedo de costa rica. XII Congreso Forestal Mundial, Quebec City, Canadá
- Noss R, Quigley H, Hornocker M, Merrill T y Paquet P. 1996.** Conservation Biology and Carnivore Conservation in the Rocky Mountains. *Cons. Biol.* 10: 949-963.
- Olmsted C. I., López A. y Durán R. 1983.** Vegetación de Sian Ka'an. En: CIQROO. Ed. Sian Ka'an, estudios preliminares de una zona en Quintana Roo propuesta como Reserva de la Biosfera, pp. 63-83, Centro de Investigaciones Científicas de Quintana Roo A.C., Quintana Roo.
- Pérez N, S. 2013.** Erosión hídrica en cuencas costeras de Chiapas y estrategias para su restauración hidrológico-ambiental. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. De México.
- Pope, K. O., A. C. Ocampo, G. L. Kinsland, and R. Smith. 1996.** Surface expression of the Chicxulub Crater. *Geology* 24:527-530.
- Porras I. T. 2003.** Valorando los servicios ambientales de protección de cuencas: consideraciones metodológicas. International Institute for Environment and

- Development (IIED) Presentado en el III Congreso Latinoamericano de Protección de Cuencas. Arequipa, 9-13 de junio de 2003.
- Rice K., Mazzott F., Waddle H. y Conill M. 2006.** Uso de Anfibios como Indicadores del Éxito de la restauración de ecosistemas. University of Florida. <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/uw/uw23600.pdf>>
- Rice K., Mazzott F., Waddle H. y Conill M. 2006.** Uso de Anfibios como Indicadores del Éxito de la restauración de ecosistemas. University of Florida. <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/uw/uw23600.pdf>>
- Rosado VA y Medina AG. 2014.** Ciclo de Vida Turístico de Bacalar, Pueblo Mágico, Quintana Roo. Universidad de Quintana Roo. México.
- Roberger y Angelstam, 2004.** Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Cons. Biol.*, 18: 76-85.
- Rúan, I. 2006.** Efectos de la fragmentación sobre las comunidades de pequeños mamíferos en remanentes de Bosque Mesófilo de Montaña del centro de Veracruz, Tesis de maestría, Instituto de Ecología. A.C., Xalapa, México. 64 p.
- Rucks L, García F, Kaplan A, Ponce de Leon J, y Hill M. 2004.** Propiedades Físicas del Suelo. Facultad de Agronomía Universidad de la República, Dpto. Suelos y Aguas. Montevideo-Uruguay.
- Sánchez O. S., Mendizábal L., Calmé S. 2006.** Recuperación foliar en un acahual después del paso del huracán Wilma por la reserva ecológica del Edén, Quintana Roo. *Foresta Veracruzana*, 8:37-42.
- Sánchez, F. J. 2011.-** Medidas puntuales de permeabilidad. Universidad de Salamanca, 13 pp. (En: <http://hidrologia.usal.es>).
- Santacruz De León, G. 2011.** Estimación de la erosión hídrica y su relación con el uso de suelo en la cuenca del río Cahoacán, Chiapas, México.
- Scalenghe, R., & Marsan, F. A. 2009.** The anthropogenic sealing of soils in urban areas. *Landscape and Urban Planning*, 90(1), 1-10
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE. 2016.** Caracterización POEL Bacalar <<http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/procesos/municipio-de-bacalar/documentos-tecnicos-bacalar>> (Consultado el 1 de noviembre de 2017)
- SEMARNAT, 2016.** Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2015. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. México. Pp 5.
- SEMARNAT, 2017a.** Calendario de Épocas Hábiles 2017-2018, por Entidad Federativa. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- SEMARNAT, 2017b.** Cambios en los Tipos de Permisos de la Actividad Cinegética en México. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Vida Silvestre. México

[http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D3\\_R\\_BIODIV03\\_01&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_R_BIODIV03_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce) (Consultado el 9 de agosto de 2017).

- Smith T.M. y Smith R.L. 2007.** Ecología Sexta edición. Editorial Pearson. Madrid, España.
- Vidal Z. R. 2005.** Regiones Climáticas de México. Universidad Autónoma de México. México. D.F.
- Viñals M. J. 2002.** Turismo en espacios naturales y rurales II. Universidad Politécnica de
- Weitzenfeld H. 1996.** Manual Básico sobre Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud Segunda Edición. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud División de Salud y Ambiente, Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud (eds.). México.
- Yeomans W. C. 1986.** Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. John Wiley and sons, New York.
- Zavala-Cruz J., David J. Palma, Carlos R. Fernández Cabrera, Antonio López Castañeda y Edgar Shirma. Degradación y conservación de suelos en la cuenca del Río Grijalva, Tabasco.** Gobierno del Estado de Tabasco, SEMARNAT, COLPOS y PEMEX.