RESUMEN EJECUTIVO

MIA-P

PROYECTO:

“OLAS BOCANA”

LA BOCANA COPALITA, SANTA MARÍA HUATULCO, OAX.

AGOSTO-2026

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

El proyecto se pretende ubicar en Lote 16-17, Manzana 06, zona urbana "La Bocana Copalita", Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco, Distrito Pochutla, Oaxaca. En las siguientes coordenadas.

Tabla 1.- Coordenadas del predio

PUNTO	X	Y
P1	815,450.7821	1747568.9534
P2	815,466.4518	1747565.7226
P3	815,461.5826	1747541.2013
P4	815,445.9129	1747544.4321
Superficie: 400 m^2 Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P		

El proyecto ocupa una superficie de 400 metros cuadrados (m^2), que corresponden a terrenos privados, donde se pretende la construcción de un edificio de uso múltiple (residencial y comercial) compuesto por 18 departamentos tipo estudio y 02 locales comerciales, distribuidos en 05 plantas, sótano, planta baja, segundo nivel, tercer nivel y cuarto nivel.

Los elementos que integran el proyecto son edificio principal, alberca 01, alberca 02, alberca 03, terraza 01, terraza 02 y terraza 03.

Tabla 2.- Superficies por componente del proyecto.

ELEMENTO	SUPERFICIE (M2)
Edificio principal	367.20
Alberca 1	6.150
Alberca 2	5.893
Alberca 3	5.893
Terraza 1	4.868
Terraza 2	4.868
Terraza 3	5.125
Superficie de obras	**400.00**
superficie total del predio	**400.00**

Se contempla la construcción de unos sanitarios provisiones en el nivel del sótano, en el área de cuarto hidráulico, mismo que ocupará una superficie total de 5.88 metros cuadros y la red sanitaria estará conectado al sistema de drenaje.

Generalidades del proyecto y descripción de obras.

El **sótano** tiene 364.90 m^2 de construcción y está conformado por ocho cajones de estacionamiento, rampa de acceso, cisterna de agua potable y de agua pluvial de 25000 litros, circulación vehicular, ducto del elevador, ducto de ventilación, circulación peatonal, cuatro bodegas tipo 1, una bodega tipo 2, cuarto de máquinas hidráulico, escalera y pasillo, lavandería.

La **planta baja** tiene 386.86 m^2 de construcción, está conformado por tres departamentos tipo A-studio equipados con parrilla y albercas. Un lobby de acceso, una conserjería, escalera, ducto de ventilación e iluminación, ducto de elevador, dos locales comerciales, cuarto de basura, una regadera abierta, un área de guardado, dos bodegas tipo 3, una bodega tipo 4, rampa de acceso al sótano.

En esta planta se encuentra los elementos constructivos alberca 1, alberca 2, alberca 3, terraza 1, terraza 2 y terraza 3.

El **segundo nivel** tiene 372.50 m^2 de construcción, se integra por dos departamentos tipo B-studio, dos departamentos tipo C-studio, un departamento tipo-D, escalera, pasillo de circulación, ducto de ventilación e iluminación, ducto de elevador.

El **tercer nivel** tiene 372.50 m^2 de construcción, dos departamentos tipo B-studio, dos departamentos tipo C-studio, un departamento tipo-D, escalera, pasillo de circulación, ducto de ventilación e iluminación, ducto de elevador.

El **cuarto nivel** tiene 372.50 m^2 de construcción, dos departamentos tipo B-studio, dos departamentos tipo C-studio, un departamento tipo-D, escalera, pasillo de circulación, ducto de ventilación e iluminación, ducto de elevador.

Descripción de actividades.

Etapa preparación del sitio

Delimitación del polígono: esta actividad la realizarán los topógrafos encargados de la obra, para delimitar el polígono se harán uso de estacas y cintas reflejantes, así como la instalación de tapiales de obra, para que al momento de realizar el trazo de la obra civil no se rebasen las áreas.

Limpieza del terreno: se realizará la remoción de hierbas, pastos y hojarascas existentes en el sitio, así como el podado de árboles de ornato que invaden el predio propiedad de los vecinos, mediante el uso de herramientas manuales como palas, machete y rastrillos. Posteriormente, se realizará el retiro de la capa superficial del terreno natural con ayuda de retroexcavadora.

Etapa de construcción

Trazo y nivelación: el trazo consiste en delimitar los ejes de la cimentación y sus anchos, así como de los ejes de las áreas a construir, ya que de ello dependerá la exactitud en todo el desarrollo de la obra. El trazo se realizará por medio de estacas de madera e hilos, con los cuales se marcan los ejes de cimentación para efectuar así la excavación. Las estacas usadas generalmente, son de madera de 2.5 a 5 cm por lado y 30 cm de largo. Sobre la cabeza de estas estacas se clava un clavo que marca el centro de la línea o el vértice de un ángulo.

Corte y excavación: con apoyo de maquinaria pesada (retroexcavadora y excavadora) se realizarán los cortes de terreno como lo indican los planos de cimentación, todo material producto de la excavación será utilizado para relleno en la misma área.

Cimentación: se empleará una losa de cimentación, contratrabes, muros de concreto reforzado diseñados de concreto reforzado tomando en cuenta el estudio de mecánica de suelos realizado

y la zona sísmica donde se ubica el proyecto, basándose en las normas y reglamentos de construcción de la zona.

Edificación: toda la edificación serán una combinación a base de muros de mampostería reforzada y muros de concreto armado según la serie de planos estructurales, estos muros serán los que soporten cargas axiales, cortante y momento, ubicados en las zonas indicadas en el proyecto arquitectónico. Los muros falsos serán conformados de paneles tipo tablaroca o tabla cemento, muro lambrín en su defecto.

Las losas de entrepiso y cubiertas se realizarán con el sistema de losa aligerada unidireccional y reticular según la serie de planos estructurales, con la resistencia indicada y necesaria para cumplir con los parámetros estructurales proporcionados por la memoria de cálculo estructural.

Instalaciones hidráulicas y sanitarias: en lo que respecta a las instalaciones hidráulicas, la distribución interna será por medio de un sistema de presión, partiendo de un sistema hidroneumático, para posteriormente alimentar a una línea de abastecimiento principal, la cual distribuirá por ramales secundarios para abastecer a cada una de las zonas que lo requieran.

La línea principal tendrá la capacidad de suministrar a cada una de los elementos que componen el conjunto, y posteriormente llegar hasta cada uno de los departamentos y áreas que lo demanden

Para el desalojo de las aguas sanitarias se utilizarán ramales horizontales de P.V.C. desalojando hacia columnas del mismo material que se colocaron en el interior del inmueble, localizado en los núcleos de baños, y se irán agrupando las aguas negras de todos los niveles hasta llegar a la planta baja, donde se agruparán en ramales horizontales y conducidos por tuberías de P.V.C: hasta llegar a un registro sanitario que se conectara al colector de aguas residuales del CIP Huatulco.

Instalaciones eléctricas: el proyecto contempla la instalación de un transformador eléctrico que permite variar alguna función de la corriente como el voltaje o la intensidad, manteniendo la frecuencia y la potencia.

Los equipos de medición se ubicarán en un muro cerca del transformador con vista al andador o en zonas comunes para su lectura y acceso. Se alojará en un nicho o gabinetes que no invadan la vía pública, y que los protejan adecuadamente contra vandalismos o daños materiales y donde se tenga fácil acceso y de dimensiones que permitan la lectura.

Acabados en general: se contempla la aplicación de pintura vinílica en muros y plafones, pisos de cerámica, lambrín cerámico en baños de zona húmeda, cancelería de aluminio, puertas de madera entintanda y falso plafón de tablaroca.

Limpieza de obra: finalmente se llevará a cabo una limpieza general para la entrega de las obras en el cual se retirará materiales de construcción, escombros y residuos de material sobrante.

Operación y mantenimiento

Operación en general: esta etapa inicia con la apertura de todas las instalaciones que integran el proyecto, se inicia con la recepción de los residentes de los departamentos, así mismo la operación de las albercas en la planta baja. En esta etapa se presenta un incremento en el

consumo de energía eléctrica, consumo de agua, así como la adquisición de insumos y alimentos.

Mantenimiento de las instalaciones: esta etapa va de la mano con la etapa operativa y se puede indicar que las actividades son paralelas a la operación del proyecto, ya que coadyuvan a su correcto funcionamiento. Las actividades que involucran son la limpieza de las áreas comunes, limpieza y mantenimiento general de albercas, así como las reparaciones a las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, incluyendo cambio de cables, tuberías, dispositivos y equipos eléctricos.

Costos de inversión

Se estima un costo de inversión total de $52,126,400 considerando la aplicación de medidas de prevención y mitigación del proyecto.

Duración estimada del proyecto.

La ejecución del proyecto contempla tres etapas: preparación del sitio con una duración de 3 meses, la etapa de construcción con una duración de 57 meses y la etapa de operación y mantenimiento con una duración de 40 años.

Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

La localidad de La Bocana, perteneciente a la Agencia de Santa Cruz Huatulco, es un asentamiento humano urbanizado, integrado al desarrollo turístico planeado Bahías de Huatulco, cuenta con servicios básicos necesarios a cargo de la Dirección General del Centro Integralmente Planeado (CIP) Huatulco. Esta dependencia realiza el mantenimiento de vialidades y jardines, recolección de residuos sólidos urbanos y su traslado a sitio de disposición final, así como servicio de drenaje y tratamiento de aguas residuales

Resumen de características del proyecto.

Tabla 3.- Tabla resumen de características del proyecto.

Concepto		Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)[4]	Operación (cantidad y unidades)[4]
Consumo de energía eléctrica		**5.0 MWh**	**65.59 MWh/año**
Consumo de agua		**500 m^3**	**3900 litros/día**
Consumo de combustibles		**1440 litros de diésel 1500 litros gasolina**	**0.0**
Emisiones de gases de efecto invernadero		**10.17 tCO2e/año**	**29.30 tCO2e/año**
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)		No se contempla el aprovechamiento de otros recursos.	
Generación de residuos	Peligrosos	No se contempla la generación de RP	
	Manejo especial	**274 toneladas**	**0.0**
	Sólidos urbanos	**Preparación del sitio: 49.67 kg Construcción: 1368 kg**	**19.63 kg/día**
Generación de aguas residuales.		**Preparación del sitio: 300.00**	**3900 litros/día.**

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)[4]	Operación (cantidad y unidades)[4]
	litros/día **Construcción: 1500 litros/día**	
Descarga de agua residual en cuerpo receptor o bien nacional	**0.0** La descarga de aguas residuales se hará directamente a la red de drenaje a través de un sanitario provisional.	**0.0** La descarga de aguas residuales se hará directamente a la red de drenaje.
4) Se anexa memoria de cálculo.		

Superficies generales del proyecto

Tabla 4.- Resumen de superficies generales del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	400 m^2
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones[5]	400 m^2

De acuerdo con las condiciones actuales del terreno, no se configura vegetación de tipo forestal, ya que éste ha sido impactado y desprovisto de vegetación forestal por las actividades antropogénicas que dieron origen a este importante sector del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, existe crecimiento de pastos, malezas y hierbas, los cuales no forman un extracto forestal definido.

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

El proyecto al referirse a la construcción de un edificio con una finalidad habitacional y comercial, ubicado aproximadamente a 220 metros en línea recta de la Playa La Bocana en el destino turístico Bahías de Huatulco, Oaxaca, se configura como un desarrollo inmobiliario a desarrollarse en un ecosistema costero, con fundamento en el artículo 28 fracción IX de la **Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)** y Artículo 5 inciso Q) del **RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.**

Respecto al **Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio**, el proyecto se integra dentro de lo denominado desarrollo inmobiliario; giro que no se encuentra restringido a ejecutarse, por lo que se prevé congruente. Es de destacar que, la atracción turística del lugar favorece la compra – venta de viviendas para la actividad turística, por lo que se puede integrar como un coadyuvante de desarrollo.

Ahora bien, de acuerdo con la política ambiental del **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO),** el proyecto se considera congruente con ésta, toda vez que el proyecto en su capítulo IV ya integra medidas de prevención y mitigación propuestas; ante impactos ambientales que ocasionará el proyecto.

El giro de desarrollo inmobiliario y comercial, no se contrapone con los usos que indica el POERTEO. En lo que se refiere a la actividad turística que de alguna forma es un atractivo para el proyecto, este es considerado no recomendado. Sin embargo, es una actividad predominante en todo Bahías de Huatulco, integrando todos los atributos socioeconómicos para su desarrollo, por lo que a pesar de que el POERTEO no lo recomiende, en la realidad es una actividad congruente a desarrollar en la zona de la Bocana, tan así que es una actividad que deja una gran derrama económica en la región y en el Estado de Oaxaca.

El proyecto cumple con los usos y zonificación que se estable en el **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Santa María Huatulco y actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Santa María Huatulco.**

Por último, el proyecto se localiza dentro de la **Región Marina Prioritaria (RMP) Huatulco**, atendiendo a las problemáticas que enfrenta esta RMP, se puede indicar que el proyecto no hará uso de embarcaciones ni realizará actividad pesquera, ni construcción de obra en el mar. Tampoco extracción o aprovechamiento de los recursos del mar. Lo que se prevé es aplicar las siguientes medidas con el afán de evitar la contaminación del agua del mar, por la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), durante las etapas del proyecto.

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

La Región Ecológica (RE) delimitada ocupa una superficie de 1829.62 hectáreas y los criterios ambientales considerados fueron el conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII (INEGI, 2018), el polígono del ANP Parque Nacional "Ricardo Flores Magón" y el escurrimiento perenne Río Copalita.

De acuerdo con los Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación serie VII (INEGI, 2017), se señala que el predio presenta una vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia, de acuerdo con las condiciones actuales del terreno, no se configura este tipo de vegetación, ya que este ha sido impactado y desprovisto de vegetación forestal por las actividades antropogénicas que dieron origen a este importante sector del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, existe crecimiento de pastos, malezas y hierbas, los cuales no forman un extracto forestal definido.

Dentro del predio, de acuerdo a la visita de campo y muestreo de fauna en sitio, se determina que no existen especies de flora y fauna dentro de alguna categoría de protección especial por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clima

La RE presenta un clima cálido subhúmedo Aw0(w), que corresponde a un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, lluvias en verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Provincia y subprovincia

La RE se localiza dentro de la Región Fisiográfica No. 12, que corresponde a la Sierra Madre Sur. Este sistema se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de un poco más de 2000 m; está constituida por un macizo de rocas metamórficas con intrusiones graníticas.

Sistema de topoformas

La RE presenta dos sistemas de topoforma lomerío (lomerío con llanura) y sierra (sierra baja compleja), el primero con mayor extensión superficial.

Geología

De acuerdo con los datos del Continuo Nacional Geológico, escala 1:250 000 (INEGI-SGM, 2021), la RE presenta tres tipos de rocas: intrusiva, sedimentaria y metamórfica. El predio se caracteriza por un tipo de roca sedimentaria (litoral).

Edafología

La RE se presenta cinco tipos suelos: regosol (RG), cambisol (CM), Phaeozem (PH), Leptosol (LP) y Technosol (TC).

Hidrología subterránea

La RE se localiza dentro del acuífero Huatulco (clave 2011). Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. Respecto a la disponibilidad de agua en el acuífero, de acuerdo a los estudios oficiales más recientes de la CONAGUA indican un **saldo positivo de disponibilidad de 6'260,032 m^3** anuales para otorgar nuevas concesiones.

Hidrología superficial

La RE se localiza en Región Hidrológica 21 (RH21), Costa de Oaxaca, particularmente dentro de la Cuenca del Río Copalita y Otros, y subcuenca San Pedro Pochutla. La RH21 Costa de Oaxaca, tiene una superficie de captación de 41,323 hectáreas y de acuerdo con datos de la estación hidrométrica que se ubica en la Hamaca localizada en el río Copalita (15°53´´ y 96°11'' W a 100 msnm), se reporta un volumen medio anual de 1,095 millones de m3 (CONANP,2003). La cuenca del río Copalita comprende porciones de la Costa y Sierra Sur del Estado de Oaxaca y conforma uno de los sistemas de Cuenca más importantes de ambas regiones, además de ser uno de los principales abastecedores de agua para el complejo turístico de Bahías de Huatulco.

Región Marina Prioritaria (RMP)

Parte de la RE y el predio en su totalidad se localiza dentro de la RMP 36 – Huatulco, la cual tiene una extensión de 166 km^2, y presenta las siguientes problemáticas:

- Modificación del entorno: por embarcaciones turísticas y pesqueras. Desforestación y modificaciones del entorno por la construcción de caminos y marinas.
- Contaminación: problemas crecientes de contaminación por basura y otros desechos, por pesticidas.
- Uso de recursos: grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos. Sobreexplotación del caracol púrpura (*Purpura patula pansa*), saqueo de tortugas y huevos y captura de iguanas para comercio local.

Resultados de la evaluación del paisaje

- Capacidad de absorción visual: el área presenta condiciones medias para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual.
- Calidad paisajística: área con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada.

- Fragilidad del paisaje: área con capacidad media de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.

Problemáticas ambientales en la región o regiones ecológicas

La RE enfrenta un desafío ambiental crítico a largo plazo, principalmente por el crecimiento de asentamientos humanos irregulares que se desarrollan dentro del ANP, exactamente sobre la carretera federal 200 que comunica a Bahías de Huatulco con Salina Cruz, Oaxaca. Situación que ocasiona los siguientes impactos:

1. Impacto en la vegetación forestal (en los estratos de vegetación de selva baja caducifolia, selva mediana caducifolia y perennifolia, etc.).

El crecimiento de colonias irregulares ha generado una fragmentación irreversible del ecosistema forestal.

2. Impacto en la fauna

Desplazamiento por contaminación acústica y lumínica: El ruido de la actividad nocturna comercial y la iluminación artificial de los asentamientos irregulares ocasionan el desplazamiento de fauna.

3. Disposición de aguas residuales

Este es el punto más crítico y de atención prioritaria, al tratarse de asentamientos irregulares no cuentan con servicio de drenaje, los residentes de estas colonias tienden a la construcción fosas sépticas que, ante la saturación del suelo, forma de construcción y el volumen de descarga, terminan filtrando lixiviados al subsuelo.

Otro de los problemas ambientales identificados en la RE, es la contaminación de la playa La Bocana, de acuerdo con monitoreos del programa de Playas Limpias de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios han clasificado cíclicamente a Playa La Bocana como no apta para uso recreativo al rebasar la norma de 200 NMP/100 de enterococos fecales. Condición que se le atribuye a las descargas de aguas residuales proveniente de los cárcamos de bombeo y a las descargas irregulares que se presentan sobre el cauce del Rio Copalita.

Por último, ante el crecimiento turístico en la RE, hay una tendencia del aumento de plásticos de un solo uso y materiales no biodegradables acarreados tanto por el río La Bocana como por el turismo en la franja costera.

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

A continuación, se describen los impactos negativos que se van a generar por la ejecución del proyecto. Es importante mencionar que en cada una de las etapas se obtendrán beneficios económicos para el área del proyecto, por lo que dentro de los impactos se encuentran impactos positivos principalmente la generación de empleos temporales y permanentes. La contratación de mano de obra local, adquisición de materiales, servicios especializados, mantenimiento y operación favorecerán la dinámica económica de la región, contribuyendo al fortalecimiento de las actividades productivas locales. Este impacto se considera positivo debido a que representa una oportunidad de generación de ingresos para trabajadores y prestadores de servicios vinculados directa e indirectamente con el proyecto.

Etapa de preparación del sitio

- **Delimitación del área de trabajo**

En esta actividad se identifican dos impactos al medio suelo (negativo) y socioeconómico (positivo). El primero por la generación de residuos sólidos urbanos y el segundo por la contratación de mano de obra para las actividades a realizarse. Ambos impactos fueron clasificados como impactos significativos.

- **Limpieza del terreno**

En esta actividad se realizará la limpieza del predio por la presencia de malezas y hierbas, también se pretende podar los árboles que están invadiendo el terreno. Los medios afectados serán aire, suelo, fauna y aspectos socioeconómicos. Se identifican 6 impactos ambientales, todos fueron clasificados como impacto insignificante.

Etapa de construcción

- **Trazo y nivelación**

En el desarrollo de estas actividades se encontró dos interacciones, la primera con el medio suelo por la generación de RSU proveniente de los trabajadores y la segunda con el medio socioeconómico dado la contratación de personal para realizar las labores. Ambos impactos son considerados como insignificante.

- **Corte y excavación**

En esta etapa se contempla la excavación del suelo y por lo tanto el traslado del mismo a otros sitios autorizados para su disposición. Este manejo ocasionará la generación de residuos y polvos por el uso y movimiento de maquinaria pesada para realizar la actividad descrita, por lo

anterior se identifican afectaciones al medio aire. Para esta actividad, se identificaron cinco interacciones, de las cuales cuatro son negativas y una positiva, todas fueron clasificadas como insignificante, debido a la extensión e intensidad que se presenta, ya que son impactos de poco alcance.

- **Cimentación**

En esta etapa se inicia con las actividades de construcción de los elementos que integran el proyecto, en la cimentación de la obra. El requerimiento de materiales y agua para la preparación de mezcla de cemento se hace notar. Se identifican cuatro interacciones con los medios ambientales, tres clasificados como negativos y uno positivo. Por otra parte, de los cuatro impactos, uno es clasificado como impacto bajo (consumo de agua) y tres como impactos insignificantes.

- **Edificación**

Esta etapa se edifica totalmente los elementos constructivos que involucran el proyecto, paredes, muros, techos, obra interior, todo. El requerimiento de agua se hace notar, así como la generación de aguas residuales por el número de obreros y trabajadores en obra. Ante esto, se reconocen ocho interacciones ambientales, de los cuales siete son negativos y solo uno positivo. De los siete negativos, tres fueron clasificados como impactos bajos y cuatro como impactos insignificantes.

- **Instalaciones hidráulicas y sanitarias**

Esta etapa se contempla la instalación y acondicionamiento de las instalaciones hidráulicas y sanitarias de todo el edificio, se estima la presencia de un promedio de treinta trabajadores entre obreros y mano de obra especialidad en el tema. Por el número de personas, los impactos más relevantes son la generación de RSU y generación de aguas residuales. Ambos impactos se clasifican como de bajo impacto, por la existencia de servicios en la zona de interés.

- **Instalaciones eléctricas y acabos en general**

En estas dos actividades, la evaluación e identificación de impactos ambientales es similar a la actividad de instalación hidráulica y sanitaria, se reconocen tres impactos al medio, dos negativos y uno positivos, todos clasificados como insignificante. La generación de aguas residuales y RSU es continúa en estas dos actividades.

- **Limpieza de obra**

Con esta actividad se concluye la etapa de construcción, se realiza la limpieza general de la obra y del predio en general, se contempla la generación de RSU por la presencia de los obreros y trabajadores, se hace la recolección de los Residuos de Manejo Especial (RME) sobrantes del proceso constructivo (incluida madera, alambres, cemento, arena, entre otros). Se contempla el consumo de agua para la limpieza de todas las áreas.

Durante esta etapa se identifican cuatro impactos ambientales, tres considerados negativos y solo uno positivo. Durante esta etapa uno de los impactos ambientales se clasifica como un impacto bajo al medio (generación de RME), los demás como insignificante.

Etapa de operación y mantenimiento

- **Operación en general**

Durante la etapa de operación en general del proyecto, se identificaron los impactos más relevantes. En total se identifican cinco impactos, cuatro negativos y uno positivo. En esta etapa se identifica la generación indirecta de gases de efectos invernaderos por el consumo de energía eléctrica y la generación de aguas residuales, ambos se clasifican como impactos medios. El consumo de agua por los residentes se considera como impacto alto. Mientras que la generación de RSU se considera como un impacto bajo.

- **Mantenimiento**

En esta actividad no se identifica impactos ambientales relevantes, todos fueron clasificados como insignificantes. La generación de RSU proveniente de empaques, embalajes y envolturas de los equipos, herramientas o dispositivos a cambiar dentro del proyecto. Así como el consumo de agua para las actividades de mantenimiento y uso del personal, cantidades no relevantes por la cantidad que se pueda generar y consumir durante su estancia.

Medidas de prevención y mitigación de los impactos

Tabla 5.- Listado de medidas principales.

MEDIDA PROPUESTA	TIPO DE MEDIDA
Riegos de agua tratada (de requerirse)	Preventiva
Instalación de contenedores para residuos de 132 litros, señalados adecuadamente para la segregación de residuos orgánicos, valorizables y no valorizables.	Preventiva
Programa de Manejo de RSU	Preventiva
Programa de Manejo de RME	Preventiva
Contratación de maquinaria y volteos con verificación vehicular	Preventiva
Delimitación de un área en el interior del predio para la disposición temporal de los RME, para posterior ser enviado a sitio autorizado.	Preventiva
Instalación de sanitario temporal conectado a la red de drenaje	Preventiva
Instalación de jardineras y siembra de plantas ornamentales. Mantenimiento y pintura de áreas públicas.	Preventiva
Instalar paneles solares para minimizar el consumo de energía del proyecto	Mitigación
Instalación de equipos ahorradores de energía eléctrica.	Mitigación
Programa interno de ahorro y uso eficiente de energía.	Preventiva
Programa de mantenimiento preventivo de instalaciones hidrosanitarias.	Preventiva
Instalación de sistema de captación de agua pluvial	Mitigación
Programa de uso ahorro y uso eficiente del agua	Preventiva

Resumen del análisis de los impactos ambientales

Los impactos previstos por la ejecución del proyecto se clasificaron en su mayoría como impactos insignificantes, esto por ubicarse en una zona totalmente urbanizada y planeada para fines habitacionales y turísticos mediante un Plan de Desarrollo; en un predio desprovisto de vegetación forestal e impactado por actividades humanas desde su planeación con los servicios básicos necesarios para la construcción de infraestructura de este tipo.

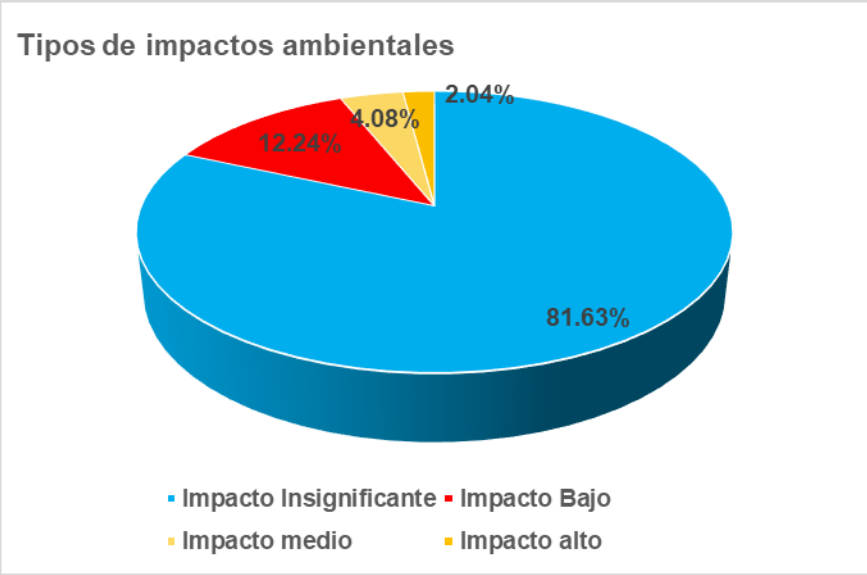

Imagen 1.- Tipos de impactos identificados.

A nivel RE los impactos identificados fueron la remoción de vegetación forestal, erosión del suelo, contaminación de suelo por aguas residuales y residuos sólidos urbanos, ocasionado por asentamientos humanos irregulares. En cambio, el proyecto no contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en cambio el suelo se encuentra impacto por las actividades humanas realizas previamente y la disposición de residuos sólidos se realizará de acuerdo con el programa establecido.

La mayoría de los impactos previstos en la etapa de preparación del sitio y construcción tienen una intensidad baja, una extensión puntual y una duración corta, en su mayoría fueron clasificados como insignificantes. Los impactos más relevantes de esta etapa se logran mitigar y prevenir con las medidas de mitigación establecidas.

En la etapa de operación se identifican impactos con una intensidad alta a muy alta, principalmente la generación indirecta de GEI por consumo de energía eléctrica, consumo de agua y la generación de aguas residuales. Sin embargo, con la ejecución de los programas de ahorro y uso eficiente del agua y la energía, se pretende reducir el consumo y evitar el desperdicio de ambos recursos. Además, se pretende incorporar un sistema de captación de agua e instalación de paneles solares, que permitirán reducir la intensidad de ambos impactos.