

RESUMEN EJECUTIVO

Proyecto

CASA ZANKA

Fracción de terreno IV, Lote 14-A, Playa Valentín, Municipio de Petatlán, Estado de Guerrero.

Julio 2026

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

Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto

“CASA ZANKA”

Ubicación del proyecto

El proyecto pretende su ejecución en la Fracción de terreno marcado con el numero IV lote 14-A, ubicado en Playa Valentín, entre Laguna de Potosí y el Océano Pacífico, Municipio Petatlán, Estado de Guerrero.

Duración del proyecto

La vigencia solicitada para el proyecto abarca desde el inicio de las obras de preparación del sitio hasta la conclusión de su vida útil operativa, desglosándose de la siguiente manera:

- Etapa de Construcción: 5 años.
- Etapa de Operación y Mantenimiento: 50 años.

Datos generales del Promovente

Nombre o razón social

FRANCISCO JOSÉ ZERMEÑO ALARCÓN

Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

Nombre y cargo del representante legal

No aplica.

Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Calle Cuauhtémoc, Colonia Centro, Localidad el Coacoyul, Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero. C.P. 40882.

Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre Completo: Justo Villa Villa

Registro Federal de Contribuyentes.

DESCRIPCION DEL PROYECTO.

Información general del proyecto

Naturaleza del proyecto

El proyecto, denominado “CASA ZANKA”, consiste en el desarrollo de dos residencias unifamiliares proyectadas sobre una superficie de 10,074.00 m² de propiedad privada. El predio se localiza en la fracción IV lote 14-A, situada entre la Laguna de Potosí y el Océano Pacífico, en el municipio de Petatlán, estado de Guerrero. El terreno ubicado en Playa Valentín colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y la comunidad de Barra de Potosí, al poniente de la cabecera municipal.

La propuesta se conceptualiza como un modelo de ocupación territorial que prioriza la conservación del ecosistema costero. Para ello, integra infraestructura ligera y elementos bioclimáticos diseñados para adaptarse a la topografía natural y a la vegetación preexistente, con el objetivo primordial de minimizar la fragmentación del hábitat.

El proyecto que se somete a evaluación mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular se desarrolla en colindancia directa con la ZOFEMAT.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en el artículo 5, **inciso Q** de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, este proyecto se clasifica bajo la categoría de:

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 se configura sobre un predio de geometría irregular que presenta una superficie total de 10,074.00 m². La estrategia de integración con el entorno contempla el desplante de dos volumetrías compactas e independientes que se elevan del terreno natural mediante sistemas estructurales de palafitos o dados de concreto, minimizando la remoción de la capa vegetal y garantizando la continuidad del corredor biológico de la fauna silvestre local. Ambas estructuras principales se adaptan armónicamente a las curvas de nivel, proyectando cubiertas inclinadas diseñadas para mimetizarse formalmente con el horizonte y optimizar el confort térmico pasivo.

Cada una de las dos volumetrías habitacionales principales alberga un programa idéntico compuesto por 2 habitaciones máster con vestidor integrado, 3 habitaciones secundarias y un núcleo de áreas sociales comunes. Asimismo, el conjunto arquitectónico se complementa, en una escala menor, con volúmenes exentos destinados a bungalows independientes y bloques de servicios operativos.

Ubicación y dimensiones del proyecto

Coordenadas.

Proyecto. El proyecto se desarrollará formalmente en el Lote 14-A, Fracción IV, dentro de la localidad costera de Barra de Potosí, en el municipio de Petatlán, Guerrero. El centroide del predio

se georreferencia bajo el Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS84) mediante las siguientes coordenadas geográficas de precisión: Latitud Norte: 17°31'39.80" N y Longitud Oeste: 101°26'42.72" O



Imagen 01. Como se muestra en la imagen el proyecto se llevará a cabo en la zona estratégica para el desarrollo turístico acorde a lo dispuesto en los Planes y Programas de desarrollo Urbano Municipal y Estatal.

Ubicación del proyecto bajo el Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 14 N

CASA ZANKA LOTE 14-A FRACCION IV						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	1,939,764.1950	240,439.6150
1	2	S 70°38'45.10" E	46.00	2	1,939,748.9410	240,483.0420
2	3	S 20°53'10.75" W	219.00	3	1,939,544.1580	240,404.8990
3	4	N 70°22'58.77" W	46.00	4	1,939,559.3760	240,362.2020
4	1	N 20°42'16.17" E	219.00	1	1,939,764.1950	240,439.6150
SUPERFICIE = 10,074.00 m2						

Cuadro 01. Cuadro de construcción, Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 14 .

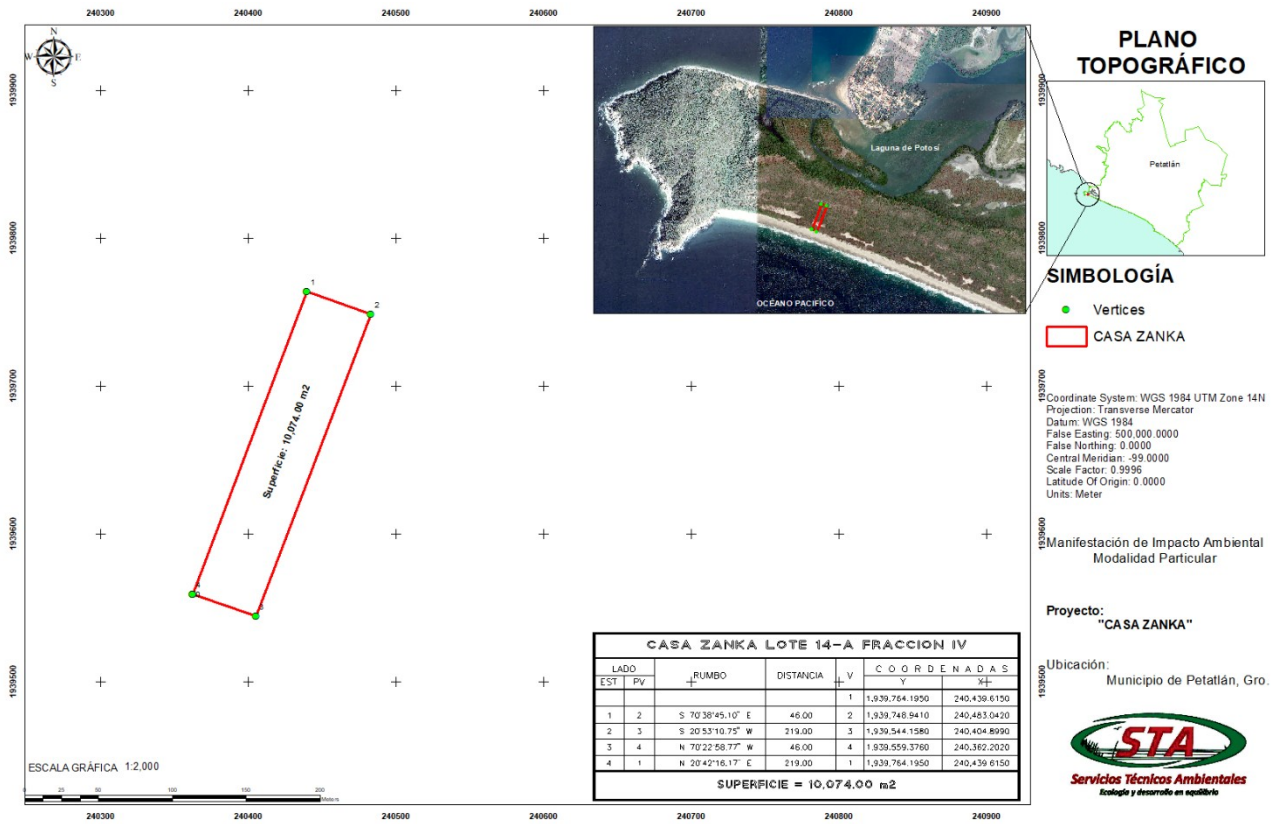

Imagen 02. Muestra la Ubicación del proyecto bajo el Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 14. Para mayor referencia ver Anexos.

Las colindancias que guarda el área sobre la que se pretende llevar a cabo el proyecto son:

Punto	Colindancia
Norte	En una línea recta de 46.00 metros, colinda directamente con Calle en proyecto y el lote 14.
Sur	En una línea recta de 46.00 metros, colinda de manera directa con la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) vinculada al Océano Pacífico.
Este	En una línea recta de 219.00 metros, colinda con el lote 13, propiedad del señor Fernando Anaya Beraza.
Oeste	En una línea recta de 219.00 metros, colinda formalmente con el Lote número 14.

Cuadro 02. Colindancias del predio.

Inversión requerida

La inversión aproximada para la ejecución integral del proyecto denominado “CASA ZANKA” se estima en $6,000,000.00 M.N (Seis millones de pesos 00/100 M.N.). Con el fin de asegurar el cumplimiento normativo ante las autoridades federales, estatales y municipales, el Promovente incorpora las partidas ambientales como un componente estratégico y transversal. En concordancia con los costos paramétricos para proyectos de desarrollo residencial de bajo

impacto ecológico, se ha destinado un 5.0% del presupuesto total del proyecto exclusivamente para el rubro y la gestión ambiental, lo cual equivale a un monto de $300,000.00 M.N. Este capital destinado a la protección ambiental se aplicará para sufragar el trámite de licencias, concesiones, la aplicación de programas de rescate y reubicación de flora y fauna, medidas preventivas, y actividades de protección y mitigación ambiental aplicables durante las distintas etapas que contempla el proyecto.

Características particulares del proyecto

Programa de trabajo

Etapas	Conceptos	Periodo de ejecución (Meses)																								Años		
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	3	4	5
Preliminares y diseño	Tramites, licencias y permisos																											
	Estimaciones socioeconómicas																											
	Diseño esquemático y boceto																											
	Autorizaciones ambientales																											
Preparación del sitio y construcción	Delimitación del sitio																											
	Limpieza y nivelación del terreno																											
	Implantación de la estructura																											
	Andadores internos																											
	Alberca y casas																											
	Instalación de señalamientos																											
	Áreas verdes																											
Seguimiento y operación	Pintura y acabados																											
	Vigilancia ambiental																											
	Instalación Hidrosanitaria																											
	Instalación de red eléctrica																											
	Limpieza general del proyecto																											
	Mantenimiento																											

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

El proyecto de desarrollo turístico-residencial de baja densidad denominado “CASA ZANKA” comprende una superficie total de 10,074.00 m² y se localiza en el sector poniente del municipio de Petatlán, en el estado de Guerrero. La viabilidad técnica, ambiental y jurídica de la obra se fundamenta en su estricta concordancia y alineación con los instrumentos de planeación territorial, ordenamientos ecológicos locales y la legislación federal vigente, considerando de manera prioritaria las particularidades ecológicas y la resiliencia de su zona de influencia. Bajo este enfoque, el complejo se conceptualiza mediante criterios de arquitectura bioclimática y ecotécnicas de bajo impacto, logrando un balance armónico entre el esparcimiento y la conservación del entorno natural costero.

Para la evaluación del impacto ambiental y la determinación del estatus biótico del predio, se utilizó como herramienta metodológica el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT. Este análisis geoespacial integró el cruce cartográfico con bases de datos geoestadísticas oficiales, específicamente la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV, INEGI. Como resultado de dicha modelación, el instrumento automatizado identifica el sitio dentro de la categoría de vegetación de dunas costeras; clasificación taxonómica y de cobertura vegetal que se ratifica y mantiene sin alteraciones en la actualización cartográfica de la Serie VII del INEGI.

Vegetación Terrestre

Caracterización local y línea de base en el predio vegetación secundaria y costera

A pesar del contexto macro-regional de la **Selva Baja Caducifolia**, la caracterización botánica específica in situ para el proyecto "CASA ZANKA" Fracción IV, Lote 14-A de la Laguna de Barra de Potosí demuestra una modificación en la composición florística derivada de la posición geomorfológica de la Llanura Costera Salina y de perturbaciones antropogénicas históricas en el entorno:

- Vegetación secundaria arbustiva (VSA) de SBC: Las porciones interiores y estables del predio no presentan una estructura de selva baja prístina, sino una comunidad secundaria en estado de sucesión biológica intermedia. Este estrato arbustivo está dominado por especies secundarias, tolerantes a la salinidad estacional y al estrés hídrico, con alturas promedio que no superan los 3 a 5 metros, alternadas con áreas despejadas y presencia de pastizales introducidos o ruderales.
- Asociación con Vegetación de Dunas Costeras (VU): En la franja colindante con la duna litoral del predio, la Selva Baja Caducifolia transiciona hacia una comunidad de vegetación halófila y psamófila (VU), integrada por especies rastreras y arbustivas bajas que desempeñan la función ecológica crítica de retener mecánicamente el sustrato arenoso de la unidad Litoral contra la erosión eólica.



Imagen 03. Vista panorámica del frente Dunar e interfaz litoral dentro del polígono del proyecto "CASA ZANKA"



Imagen 04. Perspectiva de la cobertura forestal interna en el predio del proyecto "CASA ZANKA"

El diagnóstico del medio biótico terrestre determina las condicionantes biológicas que el proyecto "CASA ZANKA" debe integrar para asegurar la viabilidad ambiental del sitio:

- Aprovechamiento de la estacionalidad para desmonte mínimo: Debido a que el predio alberga elementos de Vegetación Secundaria Arbustiva, las actividades de descapote y preparación del sitio que sean estrictamente necesarias para el desplante de las obras turísticas rústicas deberán programarse preferentemente al inicio de la época de estiaje. Esto facilitará la identificación de ejemplares arbóreos nativos que, por su porte y sistema radicular, puedan ser rescatados o integrados directamente al diseño paisajístico de la arquitectura adaptativa.
- Prohibición de retiro en la franja de dunas: Se establece como criterio restrictivo de protección biológica la no intervención del cordón frontal de dunas costeras. Las especies

halófilas presentes en esta microforma geomorfológica actúan como un escudo vivo contra los vectores de viento dominantes del Noroeste (NW) y Sureste (SE); su remoción expondría los suelos arenosos del predio a procesos severos de degradación eólica y desestabilización estructural ante mareas de tormenta.

- Uso exclusivo de especies nativas para reforestación: Para los esquemas de compensación vegetal y áreas verdes del desarrollo, queda estrictamente prohibida la introducción de flora exótica invasora. El catálogo paisajístico del proyecto deberá abastecerse de especies nativas del matorral de duna local, garantizando la continuidad de los nichos ecológicos para la fauna silvestre y manteniendo un consumo de agua nulo o adaptado al balance hídrico natural del Sistema Ambiental.

Metodología de muestreo y clasificación de la vegetación

Para lograr la identificación precisa de las especies fitogenéticas y dada la superficie total del proyecto 10,074.00 m², se diseñó e implementó un esquema de muestreo sistemático dirigido. Este método fue seleccionado específicamente para representar de manera fiel la heterogeneidad y los ecotonos de la zona de influencia del proyecto, la cual presenta asociaciones vegetales complejas que transitan dinámicamente entre la vegetación de dunas costeras y la transición a selva baja caducifolia de tipo arbustiva secundaria.

El diseño del muestreo permitió caracterizar la estructura vertical y horizontal de las comunidades vegetales presentes, clasificándolas rigurosamente en tres estratos principales:

- **Estrato Arbóreo (Dosel de Selva Baja):** Constituido por individuos con alturas que oscilan entre los 3 y 5 metros. Este dosel está dominado por especies caducifolias leñosas que pierden sus hojas durante la época de estiaje, adaptadas a las condiciones de estrés hídrico y a los suelos de transición del litoral regular de Guerrero.
- **Estrato Arbustivo (Zona de Transición / Ecotono):** Compuesto por formas biológicas leñosas densas y ramificadas desde la base, con alturas inferiores a los 3 metros. Este estrato es fundamental, ya que actúa como una barrera amortiguadora y estabilizadora en la franja donde la selva baja interactúa directamente con la influencia del viento y la salinidad marina.
- **Estrato Herbáceo y Rastrero (Fijador de Dunas):** Caracterizado por el predominio de la familia Poaceae y plantas rastreras colonizadoras adaptadas a condiciones de alta insolación y sustratos móviles arenosos. Estas especies cumplen la función ecosistémica crítica de fijar el sustrato arenoso y prevenir la erosión eólica e hídrica en el frente de playa.

Diagnóstico del sitio y caracterización de la fauna local

En el polígono específico del proyecto, el cual comprende una superficie total de 10,074.00 m², se ha identificado que diversos factores antropogénicos preexistentes particularmente la generación de ruido y vibraciones por la vía de comunicación terrestre colindante en el límite norte del predio han inducido un fenómeno de desplazamiento de la fauna mayor o de hábitos esquivos hacia zonas interiores y de menor perturbación en la región.

No obstante, el diagnóstico de campo mediante transectos de observación directa, complementado con entrevistas semiestructuradas aplicadas a los lugareños de Barra de Potosí, confirma la persistencia de comunidades de fauna silvestre resiliente y generalista. Estas especies utilizan el polígono del proyecto principalmente como corredor biológico de tránsito intermitente, refugio

temporal y zona de forrajeo. Dentro del grupo de los mamíferos (mastofauna), se verificó la presencia de los siguientes taxones: Tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*), Conejo silvestre de monte (*Sylvilagus cunicularius*), Ratón de campo (*Peromyscus spp.*)

Por su parte, el inventario específico de reptiles (herpetofauna) documentado de manera concreta en el área de estudio durante los recorridos de prospección se limitó a individuos de talla pequeña con hábitos diurnos, caracterizados por una alta adaptación ecológica a las condiciones de estrés térmico, sustratos arenoso-rocosos y al clima cálido subhúmedo estacional del predio. Las especies observadas corresponden a: Lagartija espinosa de costa / Lagartija de cabeza roja (*Sceloporus pyrocephalus*), Abaniquillo de manchas / Anolis nublado (*Anolis nebulosus)*

Para la obtención del diagnóstico ambiental integral del área de estudio y su correspondiente Sistema Ambiental (SA), se efectuó una caracterización y descripción tanto cualitativa como cuantitativa de los componentes biofísicos y socioeconómicos que estructuran el territorio. Este diagnóstico permite establecer la Línea de Base Ambiental indispensable para evaluar, con rigor científico, la capacidad de carga del sitio, sus restricciones ecológicas y la magnitud de las interacciones que generará la ejecución del proyecto "CASA ZANKA".

Desde una perspectiva de ecología del paisaje, el predio particular y su entorno inmediato dentro del municipio de Petatlán, Guerrero, se identifican técnicamente como un ecosistema costero fragmentado y moderadamente perturbado. Las evaluaciones de campo confirman que el sitio presenta alteraciones sinérgicas derivadas de actividades antropogénicas previas e históricas (tales como la apertura de accesos, ganadería extensiva local y el desarrollo de infraestructura costera rústica no planificada), lo que ha modificado paulatinamente la dinámica litorológica e hidrológica original. Consecuentemente, los subsistemas del polígono ya no operan bajo condiciones prístinas o climácicas.

Caracterización de los subsistemas

La Línea de Base del medio físico y biológico queda determinada por la interacción de los siguientes factores diagnósticos analizados en la cartografía.

Subsistema abiótico

- **Geología y relieve**: Mientras que la porción norte y continental de la subcuenca RH19Ca exhibe una orografía rejuvenecida dominada por la Sierra Baja Compleja (basamentos cristalinos de Granito-Granodiorita y secuencias metamórficas), el predio del proyecto se emplaza al 100% sobre la unidad de Llanura Costera Salina. Esta geoforma litoral baja se caracteriza por una topografía prácticamente plana con pendientes inferiores al 1% o 2%.
- **Edafología**: El sustrato edáfico sobre el cual se proyectan las obras corresponde de forma exclusiva a la unidad Solonchak Gléyico. Las propiedades físicas y químicas intrínsecas de este suelo imponen limitantes mecánicas severas debido a su alta concentración de sales solubles (altamente corrosivo para cimentaciones convencionales) y a sus procesos de reducción anóxica por saturación hídrica prolongada.
- **Hidrología superficial y subterránea:** El predio se localiza en la zona de descarga terminal de la subcuenca, colindando directamente con el cuerpo de agua de la Laguna de Barra de Potosí. El acuífero subsuperficial alojado en las arenas de la unidad Litoral es de tipo libre y altamente somero (manto freático localizado entre los 0.50 m y 1.50 m de profundidad), manifestando una marcada vulnerabilidad a la contaminación por infiltración de lixiviados y a procesos de intrusión salina.

Subsistema Biótico

Vegetación terrestre y sucesión florística: La matriz vegetal climácica regional de la Costa Grande corresponde a la Selva Baja Caducifolia. Sin embargo, la caracterización in situ demuestra que la cubierta original del predio ha sido reemplazada por estadios sucesionales clasificados como duna costera, con alturas de dosel que oscilan entre los 2 y 3 metros, alternadas con pastizales ruderales.

Ecosistemas sensibles de borde: En las colindancias del polígono interactúan dos microformas de alta sensibilidad ecológica: el cordón frontal de Dunas Costeras (con presencia de vegetación halófila fijadora del sustrato arenoso) y la franja hidrófila de transición palustre asociada al vaso lagunar.

Diagnóstico socioeconómico y productivo

El subsistema antropogénico del área de influencia se integra formalmente en la dinámica económica del nodo costero de Petatlán:

- **Estructura poblacional e identidad:** Las localidades costeras adyacentes (Barra de Potosí y San Jeronimito) presentan una población en edad productiva concentrada en los sectores de entre 15 y 64 años, con una identidad sociocultural estrechamente ligada a la explotación artesanal de los recursos litorales y marinos. La presencia de población o comunidades indígenas es estadísticamente minoritaria, descartando afectaciones a derechos ancestrales.
- **Dinámica económica e informalidad:** Aunque las actividades primarias tradicionales (cultivo de copra, mango y ganadería) dominan los valles aluviales interiores, la franja costera inmediata registra una transición acelerada hacia el sector terciario (Turismo rústico, comercio y servicios de ramadas). Existe una elevada vulnerabilidad económica debido a la subocupación e informalidad laboral estacional, la cual se agudiza drásticamente fuera de los periodos vacacionales o durante la veda turística provocada por la temporada climática húmeda.
- **Infraestructura y saneamiento:** El área de influencia adolece de redes formales de drenaje y plantas de tratamiento colectivas, dependiendo históricamente de fosas sépticas particulares ruderales que ejercen una presión latente sobre la calidad del acuífero somero de la unidad Litoral.

Integración e interpretación del inventario ambiental

La interpretación holística del inventario ambiental demuestra que el predio de "CASA ZANKA" no funciona como un elemento aislado, sino como una interfase terrestre-marina-estuarina de alta fragilidad y dinamismo:

El suelo Solonchak Gléyico, el manto freático somero y la geomorfología de Llanura Costera Salina configuran un sistema de alta sensibilidad abiótica. Las modificaciones introducidas en el predio por terracerías e incendios históricos para ganadería redujeron la densidad de la Selva Baja Caducifolia original, dando paso a la Vegetación Secundaria Arbustiva.

Sin embargo, el ecosistema mantiene intactos sus servicios ambientales de amortiguamiento físico (el cordón de dunas protege contra la erosión eólica y marina) y regulación hidrológica (absorción de escurrimientos pluviales difusos). La fragilidad del paisaje es Muy Alta en el frente de playa y Media-Baja en las zonas interiores arbustivas, lo que indica que el sitio posee la capacidad de absorber infraestructura turística rústica siempre y cuando se respete la escala horizontal y la matriz vegetal existente.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo de este capítulo es estructurar los programas de acción técnico-ambiental orientados a prevenir, mitigar y corregir las alteraciones identificadas en las matrices de interacción. Las medidas se agrupan por componente ambiental y se diseñan bajo los criterios rectores de la Urbanización Adaptativa, asegurando la viabilidad ecológica a largo plazo del predio y su entorno litoral.

Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Componente Atmosférico (Calidad del Aire y Ruido)

A pesar de que el modelado matricial clasificó estas alteraciones como temporales negativas (TN) y puntuales primarias (PP), la fase de construcción registra un pico de 2.5 en la calidad del aire debido a las obras civiles. Para su control, se establecen las siguientes medidas:

- Control de Emisiones Fugitivas Material Particulado: Se implementará un programa de humectación programada riego con agua no potable dos veces al día en las microáreas de excavación y vialidades internas permeables durante la etapa de construcción, evitando la dispersión de polvo hacia los predios colindantes.
- Mantenimiento Mecánico Obligatorio: Todos los vehículos de carga y maquinaria ligera empleados en la obra deberán contar con sus bitácoras de mantenimiento preventivo vigentes (afinado de motores y control de filtros de escape). Esto garantiza que el balance de emisiones se conserve dentro de los 0.58 tCO_2eaño calculados.
- Atenuación de Contaminación Acústica: Las actividades que involucren el uso de maquinaria pesada o herramientas eléctricas generadoras de ruido quedarán restringidas estrictamente a un horario diurno 08:00 a 17:00 horas, de lunes a viernes. Se prohíbe el uso de sirenas o alarmas sonoras innecesarias para no interferir con los patrones de forrajeo de la fauna circundante.

Componente Edafológico (Geomorfología y Suelo)

El suelo arenoso del predio presenta un impacto permanente negativo (PN) de solo 5 interacciones debido a la pérdida directa bajo la huella de desplante arquitectónico. Para mitigar la erosión y la pérdida de sustrato, se implementarán las siguientes acciones:

- Confinamiento quirúrgico de frentes de obra: Previo al inicio de las excavaciones, se delimitará físicamente el perímetro de desplante de cada módulo habitacional mediante el uso de mallas de polipropileno barreras antiturbidez/antierosión. Ninguna actividad civil, almacenamiento de materiales o tránsito de personal podrá rebasar los límites balizados.
- Salvaguarda y almacenamiento de suelo orgánico: La capa superficial de suelo arenoso con contenido orgánico removida durante las excavaciones de cimentación será recuperada y resguardada en bancos de almacenamiento temporales con alturas no mayores a 1.50 m, cubiertos con lonas impermeables. Este material será reutilizado en su totalidad para el enriquecimiento del sustrato en las labores de paisajismo nativo.
- Prohibición de pavimentos rígidos: Se descarta el uso de asfalto o planchas continuas de concreto para las vialidades internas y andadores. En su lugar, se emplearán materiales de alta porosidad (grava local, ecocreto o decks de madera elevados sobre pilotes), manteniendo la alta tasa de infiltración natural de las arenas cuaternarias.

Componente Hidrológico (Calidad del Agua Subterránea y Superficial)

La interfaz litoral exige un riesgo cero de contaminación por lixiviados domésticos, logrando transicionar este factor a un valor absoluto de 0.0 Sin Impacto durante la fase operativa.

- Estrategia de Biodigesta-Tratamiento Descentralizado: El 100% de las aguas residuales domésticas (negras y grises) generadas por la operación residencial serán conducidas herméticamente hacia un Biodigestor Autolimpiable Rotoplas con capacidad de 3,000 litros. Este reactor anaerobio de flujo ascendente digerirá biológicamente la carga orgánica sin requerir energía electromecánica.
- Disposición Final por Infiltración Subsuperficial: El efluente clarificado proveniente del biodigestor será dirigido a un campo de zanjas de absorción provistas de grava filtrante y cubiertas de vegetación ornamental nativa de altos requerimientos hídricos. Este diseño impide cualquier afloramiento superficial o descarga directa hacia la Laguna de Potosí, garantizando que el agua infiltrada al freático somero cumpla con las normas de calidad sanitaria.

Componente Biótico: Flora (Cobertura Vegetal)

Al ser la variable más susceptible por filas con un C.I.R.-S.M.I.= 0.186, se estructura una respuesta prioritaria:

- Programa Especial de Rescate y Trasplante: Previo a las obras de desmonte, se ejecutará el rescate del estrato de regeneración natural y de individuos juveniles leñosos, concentrándose de manera estricta en los ejemplares de guayacán (*Guaiacum coulteri*), especie Amenazada (A) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los ejemplares serán alojados temporalmente en un vivero rústico in situ para su posterior reintroducción.
- Exclusión del Frente Dunar: Los 85 individuos registrados del estrato herbáceo y rastrero de la duna (*Distichlis spicata y Waltheria indica*) quedan bajo un régimen de exclusión absoluta de obra. Se prohíbe el almacenamiento de materiales, el tránsito de personal o la colocación de palizadas rígidas en el límite sur con la ZOFEMAT, manteniendo intacta la fijación biológica de la playa.

Componente Biótico: Fauna (Comunidades Terrestres y Marinas)

La fauna posee un coeficiente de emisión por columna elevado de 0.171, denotando que su cuidado protege la estabilidad biológica del sitio.

- Protocolo de Desmonte Paulatino y Direccional: El desmonte de las microáreas se ejecutará de manera manual y paulatina, avanzando de norte a sur desde la vía terrestre hacia los linderos libres. Esta técnica generará un gradiente de perturbación controlado que propiciará de forma segura el ahuyentamiento oportuno y el desplazamiento natural de los ejemplares hacia las áreas colindantes de conservación y la laguna.
- Manejo Específico de Herpetofauna Terrestre: Previo al desmonte, se realizarán barridos a pie para la captura científica de ejemplares de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), especie Amenazada (A). Los individuos colectados serán valorados clínicamente y liberados de manera inmediata en parches seguros de duna costera dentro de la misma propiedad que no vayan a ser intervenidos.

- Escudo de Urbanismo Lumínico (Sea Turtle Friendly): Para blindar el hábitat de anidación de las tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*) y laúd (*Dermochelys coriacea*), especies en Peligro de Extinción (P), toda la iluminación exterior del proyecto residencial empleará luminarias con longitudes de onda superiores a los 560 nm espectro ámbar/rojo, instaladas a baja altura y dotadas de deflectores dirigidos hacia el suelo. Esto elimina la contaminación lumínica hacia el horizonte marítimo, manteniendo el perfil de playa oscuro necesario para el desove y emergencia de crías.

Componente Estético y Paisajístico (Estructura del Paisaje)

Criterio de Integración Arquitectónica Adaptativa: Las alturas de las edificaciones se limitarán para quedar integradas al dosel forestal del cuadro vegetativo original. Se utilizarán paletas cromáticas neutras y acabados con materiales regionales madera, piedra local, palapa para minimizar el contraste visual.

- Restauración mediante Paisajismo Nativo: Queda estrictamente prohibida la introducción de flora exótica invasora como el césped convencional o palmeras alóctonas. Las áreas verdes periféricas y los cercos divisorios permeables serán restituidos utilizando exclusivamente especies nativas obtenidas del rescate o de viveros de la región como *Bromelia karatas y Randia aculeata*, enriqueciendo la biodiversidad local del ecotono costero de Petatlán.

Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental para el proyecto "CASA ZANKA" se constituye formalmente como un instrumento de planeación estratégica, control operativo y cumplimiento jurídico de carácter vinculante. El objetivo central del PVA es garantizar la ejecución sistemática, oportuna y eficiente de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental dictaminadas a lo largo del presente estudio de impacto ambiental.

A través de un esquema de supervisión técnico-normativo y de auditoría ambiental interna, este programa permitirá evaluar de manera cuantitativa y cualitativa la eficacia real de las condicionantes de diseño arquitectónico y de infraestructura del predio. Entre los componentes críticos sujetos a monitoreo continuo se encuentran: el desplante elevado de las estructuras para mantener la permeabilidad del suelo, la conservación y restauración del cordón de dunas litorales como barrera de protección ecosistémica, y el correcto funcionamiento operativo del sistema de tratamiento de aguas residuales sanitarias a través del Biodigestor Plus+ de Rotoplas. Con este mecanismo de control, se asegura que el desarrollo turístico rústico proyectado en el municipio de Petatlán, Guerrero, opere estrictamente dentro de los umbrales de resiliencia ecosistémica, capacidad de carga y sustentabilidad que exige la normativa federal vigente.

Objetivos específicos

Para asegurar la operatividad del programa, se establecen los siguientes objetivos específicos estructurados según los requerimientos de evaluación de la SEMARNAT y supervisión de la PROFEPA:

- **Cumplimiento normativo:** Supervisar de manera permanente, rigurosa y auditable el cumplimiento irrestricto de las condicionantes dictadas en el Resolutivo en materia de Impacto Ambiental que emita la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).
- **Trazabilidad operativa y documental:** Implementar, actualizar y resguardar un sistema de control documental integrado por bitácoras ambientales de obra, registros fotográficos

georreferenciados y reportes técnicos periódicos que evidencien el desempeño ambiental del predio durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

- **Monitoreo del capital biótico y litoral:** Validar la eficacia de las barreras de protección física para asegurar la integridad de los remanentes de Vegetación Secundaria Arbustiva de Duna costera, la exclusión de flora exótica, el resguardo de la fauna silvestre y la estricta inviolabilidad de la morfología del cordón de dunas y la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) colindante.
- **Verificación de la calidad del agua:** Establecer un protocolo de monitoreo sistemático y periódico de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del efluente generado por el sistema de tratamiento, tomando como línea base operativa las especificaciones de diseño del Biodigestor Plus+ de Rotoplas. Las evaluaciones de laboratorio deberán realizarse en estricto apego a los límites máximos permisibles y metodologías estipuladas en la NOM-001-SEMARNAT-2021, con el objetivo de mitigar y prevenir cualquier infiltración incidental de contaminantes o descargas fuera de norma. Este control analítico continuo garantizará la salvaguarda de la integridad hidrogeológica del acuífero libre somero perteneciente a la unidad Litoral, previniendo alteraciones antropogénicas en la calidad del agua y protegiendo de manera sinérgica el balance hidrológico y la estabilidad ecológica del sistema estuarino adyacente de la Laguna de Barra de Potosí.

Estructura operativa del programa

Para que las metas del Programa de Vigilancia Ambiental sean alcanzables, el promovente se compromete a la designación formal de un Responsable Ambiental, quien contará con la facultad técnica y jurídica de suspender frentes de trabajo si se detecta un desvío respecto a los criterios ambientales aprobados.

El programa se dividirá operativamente en tres fases críticas de control:

Fase de preparación del sitio y construcción

Criterio de control: Delimitación física perimetral mediante malla ciclónica o barreras de estacado rústico de la duna costera frontal y los límites de la ZOFEMAT para evitar el ingreso accidental de maquinaria pesada o almacenamiento de materiales de construcción.

Manejo de residuos: Supervisión del correcto almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME - despalme y cascajo), asegurando su disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por el municipio de Petatlán.

Control de emisiones y suelo: Verificación del mantenimiento mecánico preventivo de los vehículos de transporte para mitigar la emisión de gases de combustión y prevenir derrames de hidrocarburos sobre el suelo Solonchak Gléyico.

Fase de operación y mantenimiento

Gobernanza Hídrica: Con la finalidad de consolidar un esquema de gobernanza hídrica sustentable dentro del proyecto CASA ZANKA, se implementará un programa periódico de muestreo y análisis de laboratorio para el agua residual tratada proveniente del sistema de depuración primaria avanzada. Dichas evaluaciones analíticas deberán ser ejecutadas obligatoriamente por un laboratorio de ensayo debidamente acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobado por las autoridades competentes. El protocolo de monitoreo tomará como referencia las capacidades de remoción del Biodigestor Plus+ de Rotoplas, validando de manera cuantitativa que los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del efluente se ubiquen estrictamente por debajo de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Este riguroso control de calidad será la condición de carácter vinculante e indispensable previa a la

canalización del efluente para su aprovechamiento exclusivo en el riego de las áreas verdes internas del predio, asegurando la no afectación de los cuerpos de agua subterráneos colindantes.

Paisajismo y Flora: Inspección trimestral de las áreas reforestadas para garantizar la sobrevivencia de las especies nativas halófilas y de duna costera introducidas, procediendo a la erradicación inmediata en caso de detectarse brotes de flora exótica invasora.

Mantenimiento de Infraestructura Adaptativa: Inspección de la integridad de los pilotes y cimentaciones profundas para asegurar que no interfieran con el libre flujo pluvial difuso estacional de la llanura de inundación.

Actividad o medida	Aplicación
– Contratación de los servicios de un responsable técnico ambiental, quien entre otras acciones se: – Responsabilizará en dar cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas en el resolutivo. – Supervisará la obra para el cumplimiento efectivo de las medidas propuestas. – Tomará decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis. – Elaborará y entregará informes a la autoridad competente. – Acompañará y aclarará sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente. – Llevará a cabo las pláticas de sensibilización ambiental, tanto al Promovente, a los inversionistas y personal que labore en cada una de las etapas del proyecto.	Al momento de obtener el resolutivo de autorización en materia de Impacto ambiental el Promovente deberá notificar ante la SEMARNAT.
– Revisión de la documentación referente a cumplimiento ambiental que deberá observar que todos los parámetros se encuentren dentro de los límites permisibles de la Normativa aplicable. – Se establecerán fechas y aspectos a supervisar y éste se irá actualizando conforme a la legislación ambiental vigente, así como por la puesta en operación del proyecto.	Anual y/o previo al inicio de obra
– Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades ambientales y registro de las fechas de revisión.	En cada revisión acorde al calendario propuesto
– Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna en el predio, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier inobservancia respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.	Acorde al calendario del desarrollo, de las zonas críticas y de obras en proyecto
– Se desarrollará un cronograma de actividades de supervisión y monitoreo en el cual se registrará la fecha de su ejecución, así como una firma que avale su realización, dichas actividades se llevarán a cabo paralelamente a las inherentes a la realización del proyecto.	Al inicio de obras de urbanización, intensificándose al iniciar construcción

Como mecanismo de transparencia institucional, el responsable ambiental integrará los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental en Informes de Cumplimiento de Condicionantes, los cuales serán remitidos con la periodicidad que dicte el resolutivo (habitualmente de manera semestral durante la construcción y anual durante la operación) ante las delegaciones competentes de la SEMARNAT y la PROFEPA en el estado de Guerrero. Estos informes constituirán la prueba legal de la operación sustentable de "CASA ZANKA" ante cualquier auditoría ambiental.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El análisis del escenario de "Sin Proyecto" permite evaluar la evolución tendencial del sitio en ausencia de la intervención propuesta. Bajo esta premisa, de no ejecutarse el proyecto "CASA ZANKA", se pronostican las siguientes condiciones de deterioro ambiental y social a corto, mediano y largo plazo:

Pérdida gradual de la masa forestal por presión antrópica clandestina: Al encontrarse el predio desocupado y colindante con una vía de comunicación terrestre activa al norte, quedaría expuesto a procesos de deforestación hormiga, extracción ilegal de madera para combustibles y cambio de uso de suelo informal. Esto alteraría drásticamente la estructura de pirámide invertida de la vegetación de duna costera, la cual actualmente exhibe un excelente dinamismo con sus 96 individuos en etapa de regeneración natural de las familias Ebenaceae y Burseraceae.

Vulnerabilidad y extracción ilícita de especies protegidas: La falta de vigilancia, resguardo y georreferenciación en el predio facilitaría el saqueo clandestino de ejemplares de flora de lento crecimiento y alto valor comercial o ecológico, afectando directamente las poblaciones del guayacán (*Guaiacum coulteri*), taxón catalogado como Amenazada (A) y Endémica bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, fauna terrestre sensible como la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) quedaría desprotegida ante actividades de caza furtiva o destrucción de madrigueras.

Degradación y erosión de la duna por tránsito no regulado: Sin una delimitación física ni una delimitación de restricciones ambientales en el frente costero colindante a la ZOFEMAT, se propiciaría el libre tránsito de vehículos de playa cuatrimotos y pisoteo desmedido sobre la franja dinámica. Esto fragmentaría los 85 individuos registrados del estrato herbáceo (Distichlis spicata y Waltheria indica), desarticulando su función crítica de fijación mecánica del sustrato y acelerando la erosión eólica e hídrica de la duna costera viva.

Incremento de contaminación lumínica sobre la Playa: La ausencia de una barrera de amortiguamiento gestionada y con diseño lumínico Sea Turtle Friendly en el polígono permitiría que las emisiones de luz blanca difusa de las vialidades circundantes impactaran directamente la playa de Barra de Potosí. Esto agravaría las presiones regionales de desorientación lumínica que amenazan el arribo estacional y desove exitoso de las tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea y Dermochelys coriacea*), clasificadas en Peligro de Extinción (P).

Estancamiento del desarrollo socioeconómico local: Desde la perspectiva social, la no ejecución del proyecto privaría a la comunidad de Barra de Potosí de una inversión económica regulada bajo criterios de bajo impacto ambiental. Se anularía la generación de empleos directos e indirectos asociados a las etapas de preparación, edificación y operación sustentable, fomentando de manera indirecta el crecimiento urbano desordenado o de alta densidad en la periferia de la laguna.

Descripción y análisis del escenario con proyecto

Este escenario evalúa la transformación y el comportamiento de las variables ambientales del predio de 10,074.00 m² derivado de la ejecución de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación residencial de "CASA ZANKA", asumiendo un enfoque de desarrollo convencional; es decir, evaluando las afectaciones directas en caso de no aplicar los criterios de Urbanización Adaptativa ni las medidas de mitigación obligatorias:

- Pérdida inmediata de recursos fitogenéticos de alto valor: La remoción de la cubierta vegetal y el desmonte para la apertura de vialidades internas e infraestructura provocarían la

pérdida irreversible de ejemplares leñosos. Sin una estrategia dirigida, este impacto afectaría directamente a las poblaciones del estrato de regeneración natural y a ejemplares de lento crecimiento de interés especial, destacando el guayacán (Guaiacum coulteri), taxón registrado en el sitio que se encuentra clasificado como Amenazada (A) y Endémica por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Alteración estructural del ecosistema y desmonte de estratos clave: El avance de la obra civil sin un diseño de desplante quirúrgico implicaría la afectación de los estratos arbustivos y herbáceos. La remoción accidental en la franja sur colindante con la ZOFEMAT eliminaría los individuos de la comunidad rastrera y halófita (Distichlis spicata y Waltheria indica), cuya desaparición desarticularía la fijación biológica de las dunas costeras, desencadenando procesos inmediatos de erosión eólica e inestabilidad del sustrato arenoso.
- Desplazamiento abrupto y mortalidad incidental de fauna silvestre: Las emisiones de ruido, vibraciones y la presencia física de cuadrillas de trabajo y maquinaria pesada provocarían el ahuyentamiento desordenado de la fauna generalista hacia predios vecinos. Sin embargo, para las especies con movilidad limitada o hábitos fosoriales, como la iguana negra (Ctenosaura pectinata) —especie Amenazada (A) según la NOM-059-SEMARNAT-2010—, la ausencia de un rescate previo provocaría la pérdida de madrigueras y altas tasas de mortalidad incidental bajo el frente de desmonte.
- Romplimiento de la conectividad hídrica por impermeabilización: La construcción de superficies de rodamiento o andadores mediante materiales convencionales e impermeables alteraría el patrón local de infiltración. Al obstruirse la alta permeabilidad natural del sustrato arenoso cuaternario, se reduciría la recarga local del acuífero somero y se inducirían escorrentías superficiales anómalas, interfiriendo negativamente en la conectividad hídrica y los flujos subsuperficiales hacia el humedal costero y la interfaz litoral de Barra de Potosí.
- Interrupción crítica del hábitat de anidación de tortugas marinas: Durante la fase operativa, una urbanización carente de criterios de diseño lumínico proyectaría emisiones de luz blanca directa o difusa hacia la zona de playa. Este fenómeno de contaminación lumínica alteraría drásticamente las condiciones de oscuridad del frente litoral, inhibiendo el arribo de hembras adultas y provocando la desorientación fatal de las crías emergentes de tortuga golfina (Lepidochelys olivacea) y tortuga laúd (Dermochelys coriacea), especies en Peligro de Extinción (P).

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Este escenario evalúa la evolución del sistema ambiental del predio considerando la ejecución de "CASA ZANKA" bajo la aplicación rigurosa, obligatoria y transversal de los criterios de Urbanización Adaptativa y las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental detalladas en esta Manifestación de Impacto Ambiental. Este modelo representa la alternativa óptima, ya que anula los efectos adversos de una construcción convencional VII.2 y revierte de forma controlada las tendencias de degradación del escenario sin proyecto VII.1:

- **Preservación de la integridad florística y éxito en el rescate de especies:** La restricción estricta del desmonte a las microáreas de desplante arquitectónico garantiza la permanencia in situ de la mayor parte de la cobertura vegetal. Mediante la georreferenciación y balizamiento previo, se asegura el blindaje de ejemplares arbóreos maduros. De manera paralela, la puesta en marcha del **Programa de Rescate y reubicación de especies** garantiza la supervivencia de los individuos juveniles del estrato de regeneración y de los ejemplares de lento crecimiento de interés especial como el

guayacán (*Guaiacum coulteri*), especie Amenazada (A) según la NOM-059-SEMARNAT-2010, reubicándolos exitosamente en las franjas de preservación del mismo predio.

- **Conservación de la estabilidad litoral y del frente de dunas:** El descarte absoluto de obras civiles rígidas o palizadas en la franja sur colindante con la ZOFEMAT salvaguarda el hábitat costero. Al excluir de la huella de construcción los 85 individuos registrados del estrato herbáceo (*Distichlis spicata* y *Waltheria indica*), se mantiene intacta la barrera de fijación biológica del sustrato arenoso, anulando los riesgos de erosión eólica e hídrica inducida y conservando la morfología natural de la playa.
- **Continuidad biológica y viabilidad de la fauna silvestre terrestre:** Los impactos por perturbación acústica y ahuyentamiento de la fauna durante la fase preparativa se mitigan mediante frentes de trabajo manuales y unidireccionales. Para la herpetofauna sensible y de baja movilidad, como la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) —especie Amenazada (A) por la NOM-059-SEMARNAT-2010—, se asegura su integridad física mediante el protocolo de captura y liberación inmediata in situ en parches seguros de duna costera dentro de la misma propiedad. La implementación de cercos vivos permeables con especies nativas como *Bromelia karatas y Randia aculeata* restituye a largo plazo los corredores de forrajeo y tránsito de la mastofauna y herpetofauna local.
- **Mantenimiento sostenible de la conectividad hídrica:** Al sustituir las planchas continuas de concreto por sistemas de cimentación puntual o estructuras elevadas sobre pilotes en las zonas dinámicas, en conjunto con el uso de andadores de alta permeabilidad, el proyecto respeta el sustrato físico cuaternario del sitio. Esto permite que los procesos pasivos de infiltración pluvial continúen operando de manera ordinaria, manteniendo la recarga natural del acuífero somero y preservando los flujos subsuperficiales hacia el humedal y el sistema lagunar de Barra de Potosí.
- **Escudo de protección lumínica para la herpetofauna marina (sea turtle friendly):** Durante la etapa operativa residencial, la adopción obligatoria de un diseño de urbanismo lumínico adaptativo utilizando luminarias de longitud de onda superior a los 560 nm espectro ámbar/rojo y deflectores dirigidos al suelo anula la contaminación lumínica hacia el horizonte marino. El desarrollo funciona como un filtro o pantalla física pasiva que asegura un perfil de playa oscuro y silencioso, favoreciendo activamente el arribo, desove y la emergencia segura de las crías de tortuga golfina *Lepidochelys olivácea* y tortuga laúd *Dermochelys coriacea*, ambas en Peligro de Extinción (P).
- **Sustentabilidad atmosférica y beneficio socioeconómico regulado:** Las emisiones de fuentes móviles se mantendrán controladas bajo estrictos programas de mantenimiento mecánico, asegurando que el balance de carbono se sitúe dentro de los 0.58 tCO_2e/años calculados a través de la herramienta RENE de la SEMARNAT. Socialmente, el proyecto se consolida como un polo de inversión ordenada que genera empleos directos e indirectos bajo un modelo de gestión ambiental privada, promoviendo la valorización del capital natural de la región.

Pronóstico ambiental

Con base en la naturaleza del proyecto "CASA ZANKA" y las características biofísicas de la zona costera de Guerrero, se proyecta que la implementación integral, obligatoria y permanente de las medidas de prevención y mitigación propuestas favorecerán los mecanismos de autorregulación del ecosistema, derivando en los siguientes escenarios prospectivos desglosados por componentes:

Dimensión socioeconómica y bienestar regional

El proyecto se consolida como un detonador del desarrollo local y el ordenamiento territorial en el municipio de Petatlán, Guerrero. Se pronostica un impacto positivo y permanente a mediano y largo plazo mediante los siguientes mecanismos de beneficio regional:

- **Dinamización laboral:** Creación de empleos directos e indirectos durante las fases de preparación del sitio, edificación y la posterior operación de los servicios turísticos-habitacionales. Se priorizará la contratación de mano de obra local, transfiriendo capacidades técnicas en materia de construcción sustentable y ecotecnias.
- **Fortalecimiento Municipal:** Incremento en la recaudación fiscal del ayuntamiento por conceptos de licencias de construcción, derechos de aprovechamiento e impuestos inmobiliarios (predial). Este flujo de recursos permitirá la reinversión pública en infraestructura y servicios básicos para las comunidades de la zona de influencia.
- **Encadenamiento productivo:** Aumento significativo en la demanda de insumos, materiales y servicios regionales, fomentando el desarrollo de una economía formal, diversificada y sustentable que reduzca la dependencia de actividades extractivas no reguladas en el litoral.

Aspectos biológicos y resiliencia ecosistémica

El pronóstico para el componente biótico es de estabilidad y conservación inducida a largo plazo, mitigando los riesgos de fragmentación del hábitat mediante las siguientes directrices:

- **Mantenimiento de la cobertura vegetal y diversidad:** Al restringir el desmonte a las microáreas de desplante arquitectónico, se conserva la estructura de la duna y el matorral costero. El éxito del Programa Especial de Rescate y Trasplante asegura la viabilidad de los ejemplares de guayacán (*Guaiacum coulteri)* —especie Amenazada (A) según la NOM-059-SEMARNAT-2010— y cactáceas columnares, reubicándolos en zonas de preservación interna.
- **Blindaje de la herpetofauna terrestre y marina:** La población de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) mantendrá su viabilidad genética mediante protocolos de captura y liberación in situ. Asimismo, el uso obligatorio de urbanismo lumínico Sea Turtle Friendly (espectro ámbar superior a 560 nm) garantiza que la playa colindante permanezca libre de contaminación lumínica, resguardando el ciclo reproductivo de las tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea y Dermochelys coriacea)* en Peligro de Extinción (P).
- **Estabilidad del frente dunar:** La exclusión total de obras en la duna baja protege a los 85 individuos herbáceos (Distichlis spicata y Waltheria indica), asegurando la retención mecánica de las arenas cuaternarias y previniendo la erosión eólica.

Gestión hídrica y estrategia de biodigestor autolimpiable

Considerando la alta conductividad hidráulica del sustrato arenoso y la vulnerabilidad del acuífero somero vinculado a la Laguna de Potosí, el proyecto descarta por completo el uso de fosas sépticas convencionales que pudieran infiltrar lixiviados crudos. El pronóstico hídrico se establece como favorable y libre de contaminación mediante la siguiente estrategia de ingeniería sanitaria:

- **Instalación del sistema de tratamiento:** Para el manejo de las aguas residuales domésticas (negras y grises), se implementará un sistema descentralizado basado en un

Biodigestor Autolimpiable Rotoplas con capacidad de 3,000 litros. Este dispositivo operará como un reactor anaerobio de flujo ascendente de alta eficiencia.

- **Mecanismo de depuración biológica:** El efluente ingresará al sistema donde la carga orgánica será digerida bacterianamente en un medio anaeróbico, reteniendo y estabilizando los lodos en el fondo mediante un sistema de purga directa (válvula de extracción de lodos), lo que evita la necesidad de equipo electromecánico o camiones de desazolve frecuentes.
- **Protección de la conectividad hídrica:** El agua pretratada proveniente del biodigestor será dirigida hacia un campo de infiltración subsuperficial complementario zanjas de absorción con grava filtrante, cumpliendo rigurosamente con los límites permisibles de descarga. Esto garantiza que el agua infiltrada al subsuelo se encuentre libre de patógenos y exceso de nutrientes, protegiendo la calidad del manto freático somero y manteniendo intacta la conectividad hídrica hacia el humedal costero de Barra de Potosí.

Conclusiones

El análisis comparativo de los pronósticos ambientales bajo un enfoque diacrónico y sistémico permite emitir los siguientes dictámenes concluyentes sobre el comportamiento futuro del sistema ambiental:

1. Inviabilidad Ambiental del Escenario Tendencial (Sin Proyecto)

El escenario de no ejecución (Sección VII.1) representa el mayor riesgo ecológico para el predio a mediano y largo plazo. La ausencia de propiedad ordenada y vigilancia formal propiciaría la pérdida de la estructura forestal de la duna costera, interrumpiendo el dinamismo de los 96 individuos leñosos en etapa de regeneración natural de las familias Ebenaceae y Burseraceae. Asimismo, perpetuaría la fragmentación mecánica de la duna viva y sus 85 individuos del estrato herbáceo (*Distichlis spicata y Waltheria indica*) por el libre tránsito de vehículos recreativos, acelerando la erosión costera e incrementando la vulnerabilidad de las tortugas marinas ante la contaminación lumínica regional difusa.

2. Rechazo Técnico del Criterio de Desarrollo Convencional (Con Proyecto Sin Mitigación)

La ejecución del proyecto bajo un esquema de construcción tradicional (Sección VII.2) provocaría impactos severos, irreversibles y de alta magnitud en la interfaz costera. El desmonte sin criterios quirúrgicos generaría la pérdida irreversible de ejemplares de guayacán *(Guaiacum coulteri)*, especie Amenazada (A) bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, la impermeabilización del suelo con materiales convencionales rompería la conectividad hídrica hacia la Laguna de Potosí, y la ausencia de un diseño de urbanismo lumínico provocaría la desorientación fatal de las crías de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea)*. Por tanto, esta alternativa queda estrictamente rechazada por este estudio ambiental.

3. Viabilidad Absoluta del Escenario Integrado (Con Proyecto y Medidas de Mitigación)

La aplicación transversal e institucional de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental consolida al escenario VII.3 como la Alternativa Óptima de Desarrollo. Este modelo no solo anula los efectos adversos de la construcción convencional, sino que revierte de forma controlada las tendencias de degradación del escenario sin proyecto:

- **Componente Biótico:** El éxito del Programa Especial de Rescate y Trasplante blinda a las poblaciones de *Guaiacum coulteri* y de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) mediante protocolos de manejo científico e introducción de cercos vivos permeables (*Bromelia karatas* y *Randia aculeata*), garantizando la continuidad de los corredores biológicos.
- **Componente Físico-Hídrico:** La exclusión total de obras en el frente de playa protege la morfología de la duna costera. El despliegue del sistema de biodigestión anaerobia de 3,000 litros asegura que las descargas de agua infiltrada al subsuelo se encuentren libres de exceso de nutrientes y patógenos, salvaguardando la calidad del acuífero somero vinculado al humedal.
- **Componente Socioeconómico:** El proyecto se valida como un polo de inversión ordenada y sustentable que genera empleos directos e indirectos bajo un modelo de gestión ambiental privada, incrementando la recaudación fiscal del H. Ayuntamiento de Petatlán y fomentando encadenamientos productivos que reducen la presión antrópica sobre las actividades extractivas del litoral.

Se concluye formalmente que el proyecto "CASA ZANKA", vinculado al cumplimiento estricto y permanente de las condicionantes de mitigación descritas, propiciará un escenario prospectivo de estabilidad ambiental y conservación inducida a largo plazo. El balance neto del sistema ambiental con proyecto mitigado resulta significativamente superior y más favorable que el escenario tendencial de abandono informal, por lo que se dictamina como **TÉCNICAMENTE FACTIBLE Y AMBIENTALMENTE VIABLE** para su respectiva autorización.