MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Construcción y operación de villa CE-11 Desarrollo turístico Nauka

Resumen ejecutivo Consulta publica

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5
1.1 Datos generales del proyecto 5
1.1.1 Nombre del proyecto 5
1.1.2 Ubicación del proyecto 5
1.1.3 Duración del proyecto 5
1.2 Datos generales del promovente 5
1.2.1 Nombre o razón social 5
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 5
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal 5
1.2.4 Nombre del responsable técnico del estudio 5
2 ANTECEDENTES AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
2.1 Antecedentes ambientales del proyecto 6
2.1.1 Contexto general 6
2.2 Antecedentes en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales 7
2.2.1 Contexto general 7
2.2.2 Relación cronológica de autorizaciones en materia de CUSTF 8
2.2.3 Análisis de superposición respecto al Lote 11 8
2.2.4 Interpretación técnico–jurídica 8
2.2.5 Referencia cartográfica 8
2.3 Descripción del proyecto 10
2.3.1 Naturaleza del proyecto 12
2.3.2 Ubicación y dimensiones del proyecto 13
2.3.2.1 Ubicación del lote 14
2.3.2.2 Área de desplante de la Villa CE-11 16
2.3.3 Inversión requerida 17
2.3.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 18
2.3.4.1 Contexto de urbanización del desarrollo 18
2.3.4.2 Vialidades y accesos 18
2.3.4.3 Sistema de abastecimiento de agua potable 18
2.3.4.4 Drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales 20
2.3.4.5 Sistema de drenaje pluvial 20
2.3.4.6 Sistema eléctrico y eficiencia energética 20
2.3.4.7 Conclusión técnica 21
2.4 Características particulares del proyecto 22
2.4.1 Descripción integral del conjunto de obras y actividades 22
2.4.1.1 Componentes y superficies del proyecto 24

2.4.2 Vegetación y paisajismo vinculados al proyecto 25
2.4.3 Programa de trabajo 27
2.4.4 Etapa de preparación del sitio y construcción 28
2.4.4.1 Estudios previos y actividades de preparación 28
2.4.4.2 Procesos constructivos generales 28
2.4.4.3 Consideraciones de energía, climatización y minimización de GEI 28
2.4.5 Etapa de preparación del sitio y construcción 29
2.4.5.1 Estudios previos y actividades preliminares 29
2.4.5.2 Rescate de flora y fauna 29
2.4.5.3 Desmonte y despalme 30
2.4.5.4 Movimiento de tierras y conformación de plataformas 30
2.4.5.5 Cimentación y estructura 30
2.4.5.6 Instalaciones hidráulicas y sanitarias 30
2.4.5.7 Instalaciones eléctricas y sistemas especiales 31
2.4.5.8 Sistema de alberca y spa 31
2.4.5.9 Acabados y obras exteriores 31
2.4.5.10 Pruebas, puesta en marcha y limpieza final 31
2.4.6 Etapa de abandono del sitio 32
2.4.7 Utilización de explosivos 32
2.4.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 33
2.4.9 Generación de gases efecto invernadero 33
2.4.9.1 Identificación de gases efecto invernadero 34
2.4.9.2 Estimación de emisiones de GEI 34
2.4.9.3 Estimación de energía disipada 34
3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 34
4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DELIMITACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO 38
4.1 Sitio del proyecto 38
4.2 Delimitación del Área de Influencia del proyecto 38
4.3 Delimitación del Sistema Ambiental 38
4.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental 39
4.4.1 Diagnóstico ambiental 39
4.4.1.1 FODA del Sistema Ambiental 40
4.4.1.2 Diagnóstico Ambiental Integrado 41
5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 43

6 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 45
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 46
6.1.1 Medio Abiótico 46
6.1.2 Medio Biótico 49
6.1.2.1 Programa de manejo de vegetación y paisaje 50
6.1.3 Medio Socioeconómico y Paisaje 55
6.2 Conclusiones generales de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas 57
6.3 Programa de vigilancia ambiental 58
6.3.1 Objetivo y alcances del Programa de Vigilancia Ambiental 58
6.3.2 Líneas estratégicas del Programa de Vigilancia Ambiental 59
6.3.3 Matrices de vigilancia ambiental.....61
6.3.3.1 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Abiótico.....61
6.3.3.2 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Biótico 62
6.3.3.3 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Socioeconómico y Paisaje 64
6.4 Seguimiento, control y monitoreo ambiental.....65
6.4.1 Estrategia de seguimiento y control ambiental 65
6.4.2 Acciones correctivas y preventivas.....65
6.4.3 Detección y atención de impactos no previstos 65
7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 66
7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 66
7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación) 67
7.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y aplicación de medidas de mitigación 68
7.4 Evaluación de alternativas 68
7.5 Conclusiones 69

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

1.1 Datos generales del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

"Villa CE-11 – Lote 11, Desarrollo NAUKA"

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en el Lote 11, identificado como Villa CE-11, dentro del desarrollo turístico-inmobiliario NAUKA, anteriormente denominado Costa Canuva, en la zona costera del municipio de Compostela, estado de Nayarit. Administrativamente, el predio se ubica en el municipio de Compostela, Nayarit, sin nomenclatura urbana convencional (calle y número), al tratarse de un lote integrado a un desarrollo planificado de acceso controlado.

1.1.3 Duración del proyecto

La duración total del proyecto contempla todas sus etapas, incluyendo la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Para la etapa de construcción se estima un periodo aproximado de 36 meses (3 años), conforme al programa general de obra proporcionado por el promovente.

La etapa de operación tiene una duración indefinida, correspondiente al uso habitacional permanente o temporal de la vivienda. El proyecto no se plantea por etapas constructivas independientes, ya que la ejecución de la obra se realizará de manera continua hasta su conclusión.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

El promovente del proyecto es la persona moral denominada [redacted]

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

1.2.4 Nombre del responsable técnico del estudio

- Nombre completo: Miguel Ángel Ramírez Castellón.

[redacted]

2 ANTECEDENTES AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes ambientales del proyecto

2.1.1 Contexto general

El proyecto en el cual se inserta el presente desarrollo particular forma parte de un desarrollo turístico–inmobiliario integral ubicado en el municipio de Compostela, Nayarit, el cual ha sido promovido y evaluado ambientalmente desde el año 2009. Dicho proyecto fue originalmente denominado “El Capomo Nayarit”, promovido por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), posteriormente reconfigurado bajo la denominación “Costa Canuva”, y actualmente identificado comercialmente como NAUKA.

El desarrollo maestro cuenta con autorización en materia de impacto ambiental en modalidad regional, así como con diversas modificaciones, adecuaciones operativas y una prórroga de vigencia, todas ellas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).

Desde la autorización original, la autoridad ambiental estableció Expresamente que las obras y construcciones a desarrollarse dentro de los lotes que integran el proyecto maestro deberán ser evaluadas de manera individual, mediante la presentación de Manifestaciones de Impacto Ambiental en la modalidad correspondiente.

Tabla 2-1Historial cronológico de autorizaciones en materia de impacto ambiental.

Año	Documento
2009	Mediante oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/0213/09, de fecha 30 de enero de 2009, la SEMARNAT autorizó la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, del proyecto denominado “Adecuaciones a la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto El Capomo en Nayarit, debido a las modificaciones de la Ley en la Materia”, promovido por FONATUR. Este resolutivo constituye la autorización ambiental original del proyecto maestro y establece expresamente la obligación de que los proyectos particulares dentro de los lotes sean evaluados mediante MIAs individuales.
2011	Mediante oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1474/11, de fecha 15 de marzo de 2011, la autoridad ambiental autorizó la primera modificación a la MIA Regional del proyecto El Capomo, consistente en la reorganización de usos de suelo, ajustes en densidades, incremento de la superficie de aprovechamiento, reconfiguración del campo de golf y redefinición de zonas de amortiguamiento para la protección del manglar, imponiendo nuevas condicionantes ambientales.
2011	Mediante oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/9422, de fecha 13 de diciembre de 2011, SEMARNAT autorizó una segunda modificación a la MIA Regional, consistente en la redistribución interna de superficies dentro del predio Boca de Becerros, sin incremento de impactos ambientales ni de superficie total, manteniendo vigentes las áreas de conservación.

2013	Mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/03835, de fecha 6 de junio de 2013, se autorizó una modificación adicional a la MIA Regional para la construcción y operación de infraestructura de abastecimiento de agua potable, incluyendo la perforación de un pozo profundo y obras complementarias, concluyéndose que dicha modificación no incrementaba el nivel de impactos ambientales previamente evaluados.
2017	A través del oficio SGPA/DGIRA/DG/07453, de fecha 6 de octubre de 2017, la SEMARNAT autorizó nuevas adecuaciones al proyecto, ratificando la vigencia de la MIA Regional y sus modificaciones, sin exigir la presentación de una nueva evaluación regional.
2018/	Mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/05556, de fecha 1 de agosto de 2018, SEMARNAT autorizó de manera condicionada la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, del proyecto denominado “Costa Canuva”, promovido por el Fideicomiso CIB/2289 “El Capomo”. Esta autorización constituye la MIA Regional vigente, retomando y reconociendo los antecedentes ambientales del proyecto desde 2009.
2021	Mediante oficio SGPA/DGIRA/DG-04947-21, de fecha 7 de octubre de 2021, la autoridad ambiental autorizó adecuaciones operativas a la MIA del proyecto, consistentes en la implementación de fichas técnicas y criterios urbanos y ambientales, determinando que dichas adecuaciones no implicaban incrementos en los impactos ambientales previamente evaluados.
2024	Finalmente, mediante oficio SRA/DGIRA/DG-02328-24, de fecha 14 de junio de 2024, SEMARNAT autorizó la primera modificación del plazo de la autorización en materia de impacto ambiental, otorgando una prórroga de diez años adicionales para la etapa de preparación del sitio y construcción, con vigencia hasta el 7 de febrero de 2034.Situación ambiental vigente del proyecto.

Con base en el historial descrito, se concluye que el proyecto maestro cuenta con MIA Regional vigente autorizada en 2018 y prorrogada hasta 2034.

2.2 Antecedentes en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

2.2.1 Contexto general

De manera complementaria a los antecedentes descritos en materia de impacto ambiental, resulta necesario establecer la evolución histórica de las autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), las cuales constituyen el sustento técnico–jurídico para la remoción de vegetación dentro del polígono del desarrollo turístico integral en el que se inserta el presente proyecto.

El desarrollo turístico denominado originalmente “El Capomo Nayarit”, posteriormente identificado como “Costa Canuva” y actualmente comercializado como “NAUKA”, ha sido objeto de diversas autorizaciones en materia forestal emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de las cuales se ha autorizado de manera progresiva el cambio de uso de suelo en distintas superficies del predio denominado Cuevitas, en el municipio de Compostela, Nayarit.

Dichas autorizaciones han permitido la remoción de vegetación forestal en áreas específicas del desarrollo, conforme a estudios técnicos justificativos (ETJ) evaluados y aprobados por la autoridad competente, estableciendo además medidas de mitigación, compensación y programas de rescate de flora y fauna.

2.2.2 Relación cronológica de autorizaciones en materia de CUSTF

Tabla 2.2-1. Historial de autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

Año	Oficio	Proyecto	Superficie autorizada	Observaciones
2022	138.01.01/1301/2022	Corredores de vista	0.59 ha	Primera autorización
2022	138.01.01/3849/2022	Primera etapa Cuevitas	12.49 ha	Desarrollo turístico
22025	138.01.01/2533/2025	Cuevitas Fase II	3.11 ha	Ampliación del proyecto

2.2.3 Análisis de superposición respecto al Lote 11

Con base en el análisis cartográfico realizado, consistente en la superposición de los polígonos autorizados en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales con el polígono correspondiente al Lote 11, se determinó que la totalidad del predio objeto del presente estudio se encuentra contenida dentro de superficies previamente autorizadas para el cambio de uso de suelo.

Este análisis considera la integración de las distintas etapas autorizadas del desarrollo, observándose que el Lote 11 se ubica completamente dentro del área de influencia de dichas autorizaciones, sin que existan porciones del predio fuera de los polígonos con autorización forestal.

2.2.4 Interpretación técnico–jurídica

En virtud de lo anterior, se concluye que el predio donde se desarrollará el proyecto cuenta con autorización previa en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que la remoción de vegetación asociada al desarrollo del proyecto se encuentra sustentada en resolutivos emitidos por la autoridad competente.

En este sentido, el presente proyecto no implica la gestión de un nuevo cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sino que se inserta dentro de un esquema previamente evaluado y autorizado en términos de remoción de vegetación.

No obstante, conforme a lo establecido en la legislación ambiental vigente, el proyecto requiere evaluación en materia de impacto ambiental en su modalidad particular.

2.2.5 Referencia cartográfica

La Ilustración 2-1 muestra la evolución cronológica de las autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) dentro del desarrollo Cuevitas, en el municipio de Compostela, Nayarit.

En la parte superior izquierda se identifica la autorización correspondiente al año 2022, asociada a la instalación temporal de corredores de vista, con una superficie aproximada de 0.59 ha. En la parte superior derecha se presenta la autorización emitida en diciembre

de 2022, correspondiente al desarrollo de la primera etapa del proyecto, con una superficie aproximada de 12.49 ha.

En la parte inferior izquierda se muestra la autorización más reciente, correspondiente al año 2025, asociada al proyecto Cuevitas Fase II, con una superficie aproximada de 3.11 ha. Finalmente, en la parte inferior derecha se observa la integración de dichas autorizaciones, representando el impacto acumulado del cambio de uso de suelo autorizado dentro del polígono del desarrollo.

Esta representación permite visualizar la expansión progresiva del proyecto y la consolidación de las áreas autorizadas en materia forestal.

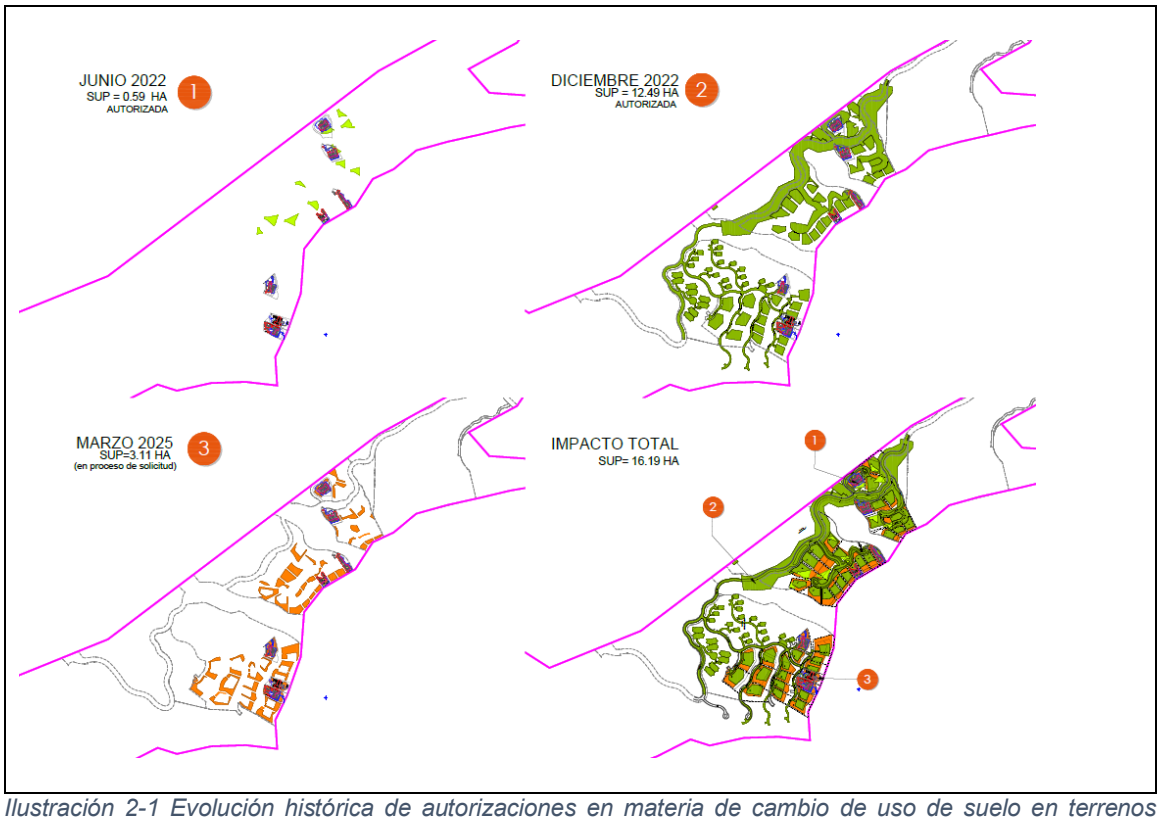


Ilustración 2-1 Evolución histórica de autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) del desarrollo Cuevitas

La Ilustración 2-2 muestra el resultado del análisis de superposición cartográfica entre los polígonos autorizados en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) y el polígono correspondiente al Lote 11, objeto del presente estudio.

En la imagen se distinguen las distintas áreas autorizadas en diferentes etapas del desarrollo, representadas mediante una codificación cromática diferenciada, así como el polígono del Lote 11 delimitado claramente dentro del conjunto.

Del análisis espacial se observa que la totalidad del Lote 11 se encuentra contenida dentro de superficies previamente autorizadas para el cambio de uso de suelo, sin identificarse áreas fuera de dichos polígonos.

Lo anterior confirma que el predio se inserta dentro de un esquema de desarrollo previamente autorizado en materia forestal, constituyendo un elemento técnico clave para la evaluación del presente proyecto en términos de impacto ambiental.



Ilustración 2-2. Superposición de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales respecto al Lote 11

2.3 Descripción del proyecto

El presente apartado describe, con un enfoque integral y detallado, las características generales del proyecto a evaluar en modalidad Particular del Sector Turístico, conforme a la "Guía Sector Turístico Modalidad Particular" de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La información se integra a partir de la documentación técnica y legal proporcionada por el promovente, así como de los instrumentos de planeación y autorizaciones ambientales vigentes del desarrollo maestro dentro del cual se inserta la obra.

a) Identificación del proyecto y alcance físico

La obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde a la preparación del sitio, construcción y posterior operación de una vivienda unifamiliar de uso turístico-habitacional denominada "Villa CE-11" (Lote 11), ubicada dentro del desarrollo turístico-inmobiliario identificado comercialmente como NAUKA, en el municipio de Compostela, Nayarit. El proyecto se limita estrictamente al polígono del Lote116 y a su huella de intervención (desplante, obras exteriores y áreas de apoyo), sin contemplar ampliaciones fuera del predio ni obras lineales externas (vialidades regionales, líneas de transmisión, acueductos, etc.).

En términos funcionales, el proyecto se clasifica como residencia unifamiliar de gran escala, con áreas interiores (estancia, cocina, recámaras, servicios, circulaciones) y áreas exteriores complementarias (terrazas, asoleaderos, alberca, jardinería y áreas técnicas). La operación prevista es de uso habitacional privado, con posible ocupación temporal

(turística) conforme al destino del desarrollo, y requerirá actividades habituales de mantenimiento (limpieza, jardinería, mantenimiento de equipos e instalaciones).

b) Inserción del proyecto en el desarrollo maestro y antecedentes de planeación

El Lote 11 se localiza dentro de un polígono de desarrollo turístico-inmobiliario que, históricamente, ha sido identificado como "PTI/Proyecto Turístico-Inmobiliario El Capomo (CIP)", posteriormente "Costa Canuva" y actualmente "NAUKA". El desarrollo maestro ha sido objeto de evaluación y autorización en materia de impacto ambiental a nivel regional, incluyendo modificaciones y adecuaciones operativas emitidas por SEMARNAT a través de la DGIRA, así como una prórroga de vigencia. En ese marco, las obras por lote se evalúan de manera particular, de forma puntual, en función de sus impactos locales y de su congruencia con el esquema maestro autorizado.

Adicionalmente, la planeación urbana y la provisión de infraestructura del desarrollo se sustentan en instrumentos de urbanización y ordenamiento interno, destacando el Programa Parcial de Urbanización (PPU) de 2018 y su actualización publicada en 2023 para el proyecto Costa Canuva. Dichos instrumentos constituyen la referencia para describir la urbanización del área, la estructura vial, los servicios e infraestructura (agua potable, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, drenaje pluvial y equipamiento), así como las etapas de crecimiento y su lógica territorial.

c) Objetivo del proyecto y justificación funcional

El objetivo general del proyecto es desarrollar una residencia turística-habitacional en un lote previamente destinado a uso residencial dentro del plan maestro del desarrollo, aprovechando la infraestructura y servicios contemplados en el esquema de urbanización. La obra responde a la consolidación del componente residencial del desarrollo NAUKA, manteniendo la compatibilidad con el destino turístico del conjunto y con los parámetros de urbanización establecidos (densidades, ocupación del suelo, alturas y lineamientos arquitectónicos internos).

La justificación funcional se basa en (i) la demanda de alojamiento residencial de alta gama asociada a desarrollos turísticos costeros con amenidades; (ii) el aprovechamiento de lotes urbanizados con servicios previstos; y (iii) la necesidad de ejecutar la obra con medidas de control para minimizar impactos de obra en un entorno costero con sensibilidad ambiental.

d) Componentes principales del proyecto (obra principal y obras complementarias)

La documentación arquitectónica y la memoria descriptiva identifican como componentes del proyecto:

- Obra principal: edificación de la vivienda (estructura, acabados, cancelerías, carpinterías), áreas interiores habitables y de servicio, cuartos técnicos y de instalaciones.
- Obras exteriores: terrazas, alberca y/o cuerpos de agua recreativos, áreas de estancia exterior, andadores, muros de contención y obras de estabilización asociadas a la topografía.
- Instalaciones: sistemas eléctricos, iluminación, voz/datos, hidráulico-sanitarias, pluviales, climatización y equipos especiales (bombas, filtros, tableros, automatización).
- Paisajismo y áreas verdes privadas: preparación de suelo, jardinería y riego.

- Obras y actividades temporales de apoyo (durante construcción): área de almacenamiento, oficinas/bodega temporal, zona de maniobras, sanitarios portátiles, y señalización de obra, sin generar asentamientos permanentes.

e) Etapas generales consideradas (visión de conjunto)

Para efectos de una comprensión integral del proyecto, se consideran tres etapas generales, que serán desglosadas y evaluadas en capítulos posteriores:

1) Preparación del sitio: delimitación del área de intervención, limpieza selectiva, despalme, rescate de flora y fauna (si aplica), movimientos de tierra puntuales, y acondicionamiento de plataformas/contenciones.
2) Construcción: cimentación, estructura, obras complementarias, instalaciones y acabados; incluye el movimiento controlado de materiales y generación de residuos de construcción.
3) Operación y mantenimiento: uso habitacional, consumos de agua/energía, generación de residuos sólidos urbanos y descargas sanitarias, con manejo mediante los servicios del desarrollo.

f) Situación en materia de cambio de uso de suelo forestal"

El predio donde se ubica el proyecto forma parte del polígono del desarrollo turístico integral originalmente denominado "El Capomo", actualmente "Costa Canuva – NAUKA", el cual fue evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental mediante la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional.

En dicho proceso de evaluación ambiental regional, se analizaron y autorizaron de manera integral las actividades de preparación del sitio, incluyendo la remoción de vegetación y el cambio de uso de suelo requerido para el desarrollo del proyecto turístico.

En este sentido, el proyecto particular correspondiente al Lote 11 no constituye un nuevo cambio de uso de suelo forestal independiente, sino la ejecución de una obra puntual dentro de un polígono previamente evaluado y autorizado ambientalmente, conforme a los resolutivos emitidos por la SEMARNAT.

2.3.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde a un conjunto de obras y actividades de carácter particular, orientadas a la construcción, operación y mantenimiento de una vivienda unifamiliar de uso habitacional, ubicada en el Lote 11 del desarrollo turístico-inmobiliario identificado comercialmente como NAUKA, en el municipio de Compostela, estado de Nayarit.

En términos técnicos, el proyecto consiste principalmente en una obra de edificación, que integra de manera conjunta y secuencial diversas actividades necesarias para su materialización, tales como la preparación del sitio, la ejecución de obra civil, la instalación de infraestructura y servicios internos, así como su posterior uso habitacional. Dichas actividades se desarrollan de forma puntual y localizada, limitándose estrictamente al polígono del lote y a la huella de intervención prevista en el proyecto arquitectónico, sin contemplar ampliaciones fuera del predio ni la ejecución de obras lineales externas.

Desde el punto de vista de su clasificación, el proyecto se considera una obra nueva de carácter privado, destinada al uso residencial, sin fines industriales, extractivos, agropecuarios ni comerciales de gran escala. No corresponde a un fraccionamiento, conjunto habitacional masivo, desarrollo hotelero ni condominio vertical, sino a una residencia individual, cuya operación se prevé bajo esquemas de ocupación permanente

o temporal, acordes con la vocación turística-residencial del desarrollo en el que se inserta.

El proyecto forma parte de un plan y programa de desarrollo previamente autorizado, al encontrarse contenido dentro de un desarrollo maestro turístico-inmobiliario que ha sido evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental en modalidad regional por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA). Dicho desarrollo maestro, originalmente identificado como Proyecto Turístico-Inmobiliario El Capomo (CIP), posteriormente denominado Costa Canuva y actualmente NAUKA, cuenta con autorización ambiental vigente, así como con diversas modificaciones, adecuaciones operativas y una prórroga de vigencia.

En este contexto, la vivienda correspondiente al Lote 11 se evalúa de manera particular, en cumplimiento a las condicionantes establecidas en las resoluciones ambientales del proyecto maestro, las cuales señalan expresamente que las obras y construcciones a desarrollarse dentro de los lotes que integran el desarrollo deberán ser evaluadas de forma individual, en función de sus impactos específicos y locales. En consecuencia, la presente MIA no pretende reevaluar los impactos regionales del desarrollo NAUKA, sino analizar los efectos ambientales puntuales asociados a la ejecución y operación de la obra en el predio referido.

En relación con sus objetivos, el proyecto no contempla la realización de obras de protección costera, tales como espigones, escolleras, rompeolas, muros marinos, rellenos en zona federal marítimo-terrestre ni estructuras destinadas a modificar la dinámica litoral. Asimismo, no considera intervenciones directas sobre la línea de costa, playas, dunas, cuerpos de agua marinos o continentales, ni zonas sujetas a mareas.

No obstante, el diseño y ejecución del proyecto incorporan criterios preventivos y de seguridad estructural acordes con su ubicación en una zona costera, tales como la adaptación del proyecto arquitectónico a la topografía del terreno, la correcta resolución de obras de contención y estabilización dentro del lote, así como el manejo adecuado de escurrimientos pluviales, con el objetivo de reducir riesgos asociados a fenómenos naturales. Estas acciones se consideran medidas de diseño y adaptación, más que obras de protección civil o protección costera en sentido estricto, y se limitan al ámbito del predio.

En síntesis, la naturaleza del proyecto corresponde a una obra habitacional unifamiliar, inserta en un desarrollo turístico-residencial previamente planeado y autorizado, cuyo alcance ambiental es local, acotado y compatible con los usos de suelo, densidades y lineamientos establecidos en los instrumentos de planeación urbana y ambiental vigentes.

2.3.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica dentro del desarrollo turístico-residencial Nauka Nayarit, específicamente en la sección denominada Cliff Estates, área destinada a desarrollos habitacionales de baja densidad.

El desarrollo se encuentra integrado al relieve natural del sitio, caracterizado por lomeríos y cañadas naturales, lo cual ha condicionado el diseño de los lotes y la disposición de las vialidades internas.

Dentro del desarrollo, el proyecto corresponde al Lote 11 – Cliff Estates.

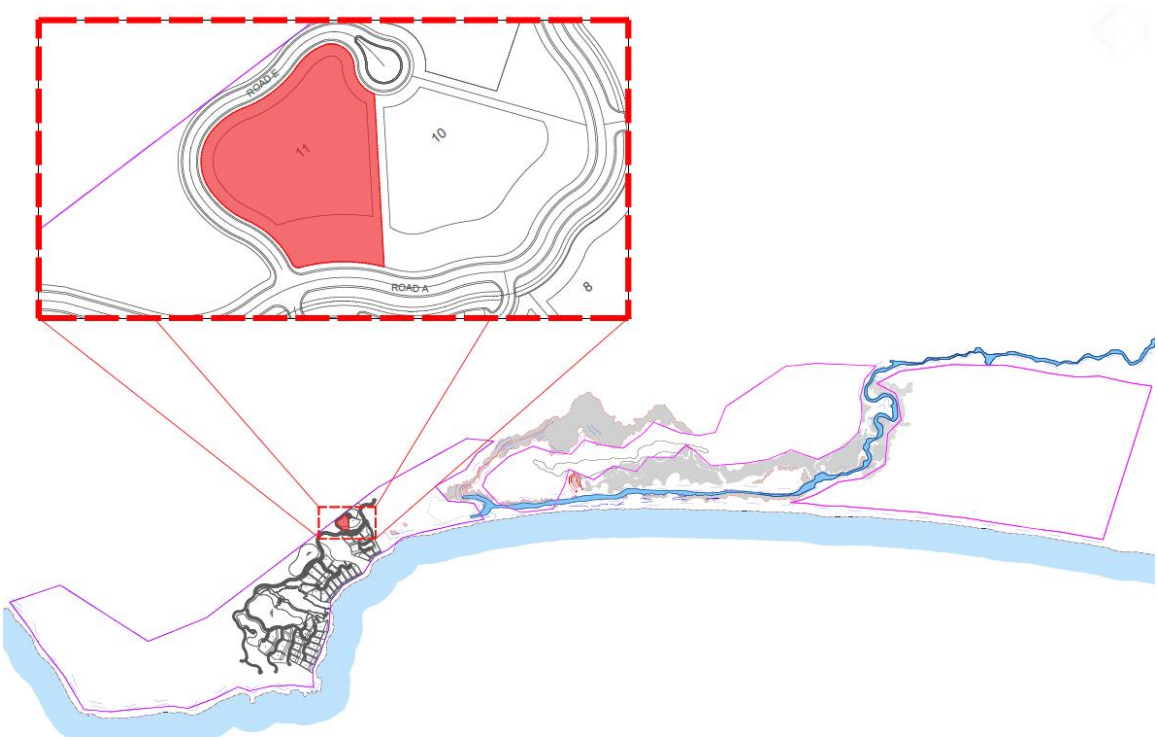


Ilustración 2-3. Ubicación del Lote 11 dentro del desarrollo Nauka Nayarit.

2.3.2.1 Ubicación del lote

El proyecto se desarrollará dentro del Lote 11, el cual cuenta con una superficie total de 3,569.054 m².

La delimitación del predio se define mediante un cuadro de construcción, el cual establece los rumbos, distancias y coordenadas UTM de cada vértice que conforma el polígono del terreno.

Las coordenadas corresponden al sistema de referencia UTM, lo que permite ubicar con precisión la localización del predio dentro del desarrollo.

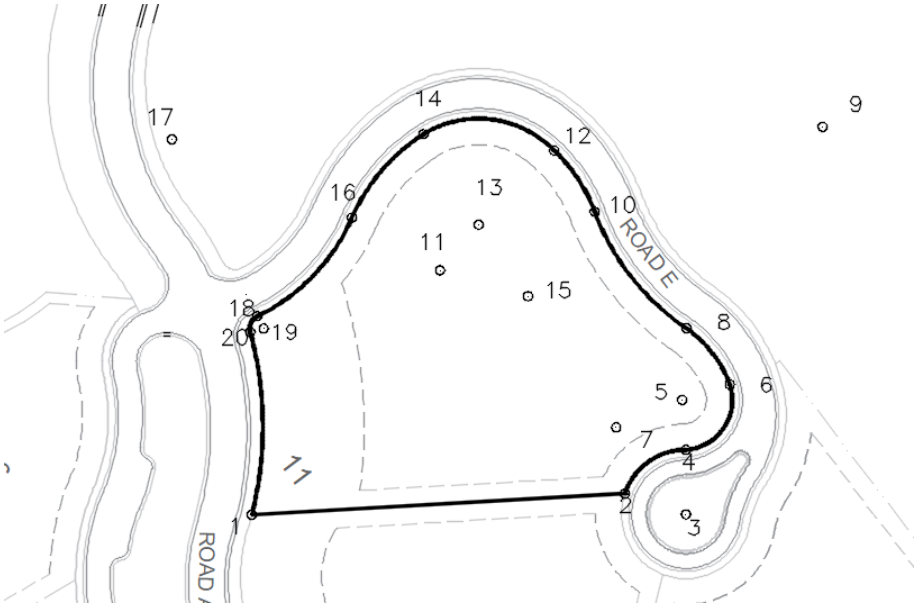


Ilustración 2-4. Plano del Lote 11.

Tabla 2-2 Cuadro de construcción del lote

EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	Y	X
				1	2335489.4803	476177.4708
1	2	N 86°46'29.86" E	62.051	2	2335472.9712	476239.4233
2	4	N 54°14'49.39" E	124.81	4	2335480.2639	476249.5524
		CENTRO DE CURVA DELTA 71°21'25.92" RADIO 10.700	LONG.CURVA=13.326 SUB.TAN.=7.683	3	2335489.5639	476249.5663
4	6	N 33°54'51.91" E	13.079	6	2335491.1177	476256.6496
		CENTRO DE CURVA DELTA 103°58'36.35" RADIO 8.300	LONG.CURVA=15.662 SUB.TAN.=10.619	5	2335490.5427	476249.9594
5	8	N 37°40'29.15" W	11.762	8	2335500.4275	476248.6509
		CENTRO DE CURVA DELTA 33°54'32.02" RADIO 20.126	LONG.CURVA=11.936 SUB.TAN.=6.148	7	2335483.9822	476237.9864
8	10	N 81°04'42.76" W	24.647	10	2335519.8024	476234.4261
		CENTRO DE CURVA DELTA 36°32'15.55" RADIO 40.382	LONG.CURVA=25.047 SUB.TAN.=12.941	9	2335533.8648	476222.2729
10	12	N 33°39'11.11" E	12.171	12	2335529.9505	476227.6957
		CENTRO DE CURVA DELTA 25°35'27.66" RADIO 27.49	LONG.CURVA=12.279 SUB.TAN.=6.244	11	2335510.5091	476209.7193
12	14	N 82°54'29.56" W	21.901	14	2335532.6544	476206.9625
		CENTRO DE CURVA DELTA 77°0'37.70" RADIO 17.584	LONG.CURVA=23.640 SUB.TAN.=13.993	13	2335517.5436	476215.1288
14	16	S 40°34'56.84" W	18.218	16	2335516.8182	476194.1109

		CENTRO DE CURVA DELTA 33°32'34.04" RADIO 32.019	LONG.CURVA=18.473 SUB.TAN.=9.502	15	2335505.7673	476223.3494
16	18	S 43°52'10.36" W	22.735	18	2335502.4284	476178.3553
		CENTRO DE CURVA DELTA 40°46'40.49" RADIO 32.629	LONG.CURVA=23.222 SUB.TAN.=12.127	17	2335531.8195	476184.1547
18	20	S 23°55'58.13" W	2.838	20	2335499.8348	476177.2043
		CENTRO DE CURVA DELTA 76°10'20.48" RADIO 2.300	LONG.CURVA=3.056 SUB.TAN.=1.803	19	2335500.3973	476179.4344
20	1	S 00°30'01.11" E	30.358	1	2335489.4803	476177.4708
		CENTRO DE CURVA DELTA 29°27'55.67" RADIO 59.862	LONG.CURVA=30.893 SUB.TAN.=15.804	21	2335434.1510	476119.6195
SUPERFICIE = 3,569.054 m²						

2.3.2.2 Área de desplante de la Villa CE-11

El área correspondiente al desplante de la villa se define mediante un polígono independiente con vértices determinados mediante rumbos, distancias y coordenadas UTM. Esta superficie corresponde al área ocupada por la edificación en planta baja.

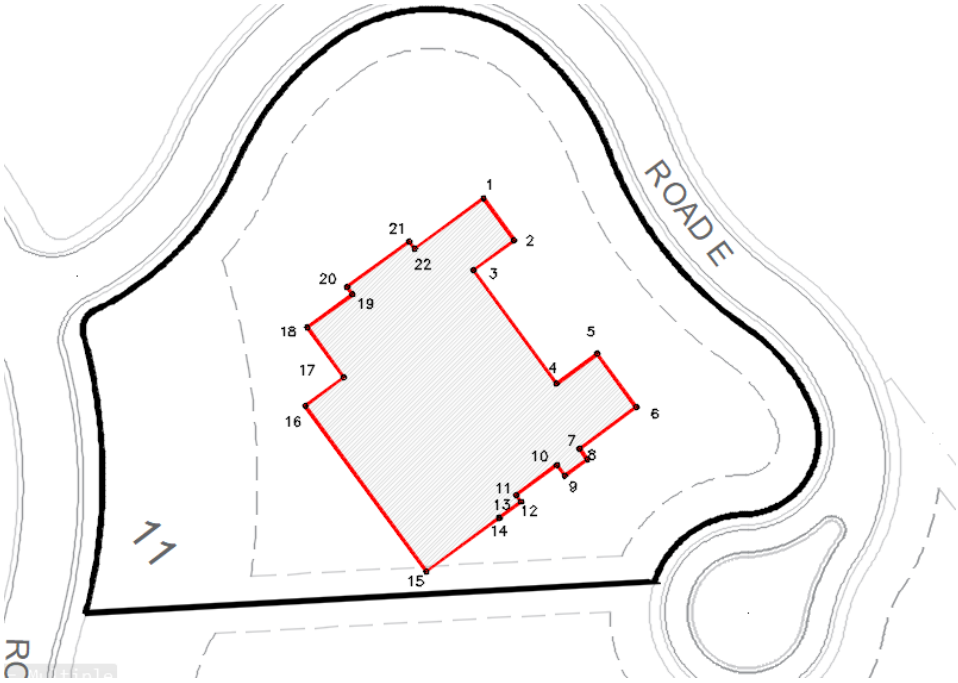


Ilustración 2-5. Área de desplante de la villa.

Tabla 2-3Cuadro de construcción del desplante

EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	Y	X
				1	2335514.6600	476220.7900
1	2	S 36°09'40.78" E	5.660	2	2335510.0900	476224.1300
2	3	S 53°52'50.37" W	5.496	3	2335506.8500	476219.6900
3	4	S 36°12'12.68" E	15.305	4	2335494.5000	476228.7300
4	5	N 53°47'47.56" E	5.502	5	2335497.7500	476233.1700
5	6	S 36°11'07.35" E	7.199	6	2335491.9400	476237.4200
6	7	S 53°46'27.67" W	7.648	7	2335487.4200	476231.2500
7	8	S 35°59'53.68" E	1.446	8	2335486.2500	476232.1000
8	9	S 53°48'24.45" W	3.048	9	2335484.4500	476229.6400
9	10	N 35°59'53.68" W	1.446	10	2335485.6200	476228.7900
10	11	S 53°50'07.34" W	5.524	11	2335482.3600	476224.3300
11	12	S 36°29'28.67" E	0.908	12	2335481.6300	476224.8700
12	13	S 53°54'06.18" W	2.970	13	2335479.8800	476222.4700
13	14	S 45°00'00.00" E	0.042	14	2335479.8500	476222.5000
14	15	S 53°48'20.33" W	9.839	15	2335474.0400	476214.5600
15	16	N 36°10'21.06" W	22.348	16	2335492.0800	476201.3700
16	17	N 53°44'46.18" E	5.208	17	2335495.1600	476205.5700
17	18	N 36°11'23.50" W	6.740	18	2335500.6000	476201.5900
18	19	N 53°43'51.67" E	6.102	19	2335504.2100	476206.5100
19	20	N 36°38'02.81" W	0.972	20	2335504.9900	476205.9300
20	21	N 53°48'43.79" E	8.401	21	2335509.9500	476212.7100
21	22	S 36°38'02.81" E	0.972	22	2335509.1700	476213.2900
22	1	N 53°47'45.14" E	9.295	1	2335514.6600	476220.7900
SUPERFICIE = 722.079 m²						

2.3.3 Inversión requerida

La inversión requerida para la ejecución del proyecto corresponde al conjunto de obras y actividades necesarias para la preparación del sitio, construcción y puesta en operación de la vivienda unifamiliar Villa CE-11, ubicada en el Lote 11 del desarrollo turístico Nauka.

De acuerdo con el presupuesto preliminar elaborado por el promovente y el equipo de construcción del proyecto, la inversión estimada para la preparación del sitio y construcción de la vivienda asciende a *[redacted]

Dicho monto contempla la totalidad de los conceptos asociados al desarrollo de la obra, incluyendo costos directos, costos indirectos, utilidad del constructor, subcontrataciones especializadas, impuestos aplicables y provisiones para contingencias.

2.3.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

2.3.4.1 Contexto de urbanización del desarrollo

El proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar dentro del desarrollo turístico-residencial NAUKA, localizado en la localidad de La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, Nayarit. El predio corresponde al Lote 11 del conjunto Cliffside Enclave, el cual forma parte de un desarrollo previamente urbanizado que cuenta con infraestructura instalada para la prestación de servicios básicos, incluyendo vialidades, red hidráulica, red sanitaria, drenaje pluvial, energía eléctrica y telecomunicaciones.

El desarrollo NAUKA fue concebido bajo un esquema de urbanización integral mediante el cual se ejecutaron previamente las obras de infraestructura necesarias para el funcionamiento de los lotes habitacionales. En consecuencia, el proyecto de vivienda se inserta dentro de un entorno urbano previamente equipado, por lo que no requiere la ejecución de obras de urbanización adicionales fuera del predio.

2.3.4.2 Vialidades y accesos

El acceso al lote donde se desarrollará la vivienda se realiza a través de la red de vialidades internas del desarrollo NAUKA, las cuales fueron diseñadas y construidas conforme a los lineamientos del plan maestro del proyecto. Estas vialidades cuentan con carpeta de rodamiento pavimentada, banquetas, guarniciones y obras complementarias que permiten la circulación segura de vehículos y peatones.

Las vialidades internas del desarrollo se conectan con la Carretera Federal 200, lo que permite una adecuada conectividad regional con los centros urbanos cercanos. Debido a que la infraestructura vial se encuentra previamente construida y en operación, el proyecto no contempla la apertura de nuevas vialidades ni la modificación de la red existente.

2.3.4.3 Sistema de abastecimiento de agua potable

El suministro de agua potable para la vivienda se realizará mediante el sistema hidráulico interno del desarrollo NAUKA, el cual se encuentra respaldado por una concesión de extracción de aguas nacionales otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

El sistema hidráulico contempla la extracción de agua mediante pozos autorizados, su conducción hacia tanques de almacenamiento y la posterior distribución mediante una red hidráulica presurizada que abastece a los distintos lotes del desarrollo.

Cada vivienda contará con cisterna independiente para el almacenamiento de agua potable, lo cual permite regular el suministro y garantizar el abastecimiento necesario para las actividades domésticas.

- **Cálculo del consumo de agua potable**

Para estimar el consumo de agua potable se utiliza el método de dotación por habitante, el cual se emplea comúnmente en proyectos de abastecimiento hidráulico y estudios ambientales.

Parámetro	Valor	Unidad
Población de diseño	12	habitantes
Dotación de agua	300	L/hab/día
Consumo diario promedio	3,600	L/día

Consumo diario promedio	3.60	m³/día
Factor de seguridad	10%	
Consumo máximo de diseño	3.96	m³/día

El consumo promedio estimado de agua potable para la vivienda es de aproximadamente 3.60 m³/día.

Considerando un margen de seguridad del 10% para cubrir variaciones de ocupación y consumo, el consumo máximo de diseño se estima en 3.96 m³/día.

- **Alberca y spa: requerimiento adicional de agua**

El proyecto contempla una alberca con spa anexo. Para fines de evaluación ambiental se realizó una estimación volumétrica con base en la planta arquitectónica y cortes del proyecto de alberca y spa, considerando las dimensiones generales del vaso, profundidades de diseño y elementos interiores como bancas, escalones y zonas de menor profundidad.

Con base en lo anterior, se estima un volumen aproximado de 56 m³ para la alberca principal y 6 m³ para el spa, resultando en un volumen total estimado de 62 m³ para el llenado inicial.

Concepto	Volumen
Volumen alberca	56 m³
Volumen spa	6 m³
Volumen total de llenado inicial	62 m³

Este volumen se requiere únicamente una vez durante la puesta en operación del proyecto.

- **Reposición de agua de alberca**

La alberca presenta pérdidas de agua por evaporación, salpicaduras y mantenimiento. Para fines de estimación se considera una reposición equivalente al 8% mensual del volumen total.

Concepto	Volumen
Reposición mensual estimada	5.0 m³/mes
Reposición anual estimada	60.0 m³/año

- **Balance hídrico del proyecto**

Concepto	Volumen
Consumo doméstico anual	1,314 m³/año
Llenado inicial de alberca y spa	62 m³
Reposición anual de alberca	60 m³/año
Consumo total primer año	1,436 m³/año
Consumo total años subsecuentes	1,374 m³/año

2.3.4.4 Drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales

Las aguas residuales generadas por la vivienda serán conducidas a través de la red de drenaje sanitario interna del desarrollo hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) centralizada del desarrollo NAUKA.

La planta de tratamiento fue diseñada para atender la carga hidráulica del conjunto habitacional y opera conforme a la normatividad ambiental vigente. El efluente tratado cumple con los parámetros establecidos en la legislación ambiental aplicable, permitiendo su disposición adecuada o su reutilización para riego de áreas verdes dentro del desarrollo.

2.3.4.5 Sistema de drenaje pluvial

El manejo de escurrimientos pluviales forma parte del sistema de drenaje pluvial del desarrollo NAUKA. Dicho sistema contempla obras de captación superficial, conducción y estructuras de infiltración que permiten reducir el volumen de escurrimientos y evitar afectaciones por acumulación de agua durante eventos de precipitación intensa.

Este sistema contribuye a mantener el equilibrio hidrológico del sitio y reducir posibles procesos de erosión o escurrimientos descontrolados dentro del desarrollo.

- **Generación de aguas residuales domésticas**

Para estimar la generación de aguas residuales se considera que aproximadamente el 80% del agua consumida en actividades domésticas se convierte en descarga sanitaria.

Concepto	Volumen
Consumo doméstico promedio	3.60 m³/día
Consumo doméstico de diseño	3.96 m³/día
Descarga sanitaria promedio (80%)	2.88 m³/día
Descarga sanitaria de diseño (80%)	3.17 m³/día

El volumen de agua correspondiente al llenado y reposición de la alberca no se considera como generación directa de aguas negras, debido a que gran parte de este volumen se pierde por evaporación o permanece almacenado en el vaso de la alberca.

2.3.4.6 Sistema eléctrico y eficiencia energética

El suministro de energía eléctrica se realizará mediante la red de distribución del desarrollo conectada a la infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Las instalaciones eléctricas del proyecto fueron diseñadas conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.

El sistema contempla canalizaciones de PVC tipo pesado y conductores eléctricos con características de baja emisión de humos. Asimismo, el proyecto incorpora luminarias LED de alta eficiencia energética y sistemas de control automatizado de iluminación que contribuyen a optimizar el consumo energético de la vivienda.

- **Estimación de la demanda eléctrica de la vivienda**

La vivienda contará con suministro de energía eléctrica mediante la infraestructura eléctrica del desarrollo, conectada a la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

El diseño eléctrico contempla una subestación particular que permite cubrir la demanda energética total de la vivienda, incluyendo sistemas de climatización, bombeo hidráulico, iluminación, electrodomésticos y sistemas de automatización.

Parámetro eléctrico	Valor estimado
Carga eléctrica instalada	216.52 kVA
Demanda eléctrica estimada	151.56 kVA
Capacidad de subestación	225 kVA
Capacidad del generador de emergencia	150 kW

La carga instalada considera todos los sistemas eléctricos de la vivienda, mientras que la demanda eléctrica estimada corresponde a la potencia que se espera utilizar simultáneamente durante la operación normal del inmueble.

Telecomunicaciones

La vivienda contará con infraestructura para telecomunicaciones integrada a la red del desarrollo. Esta infraestructura incluye conexión a red de fibra óptica, cableado estructurado para voz y datos, sistema de videovigilancia y facilidades para automatización doméstica.

La disponibilidad de estas instalaciones permite la integración tecnológica de la vivienda sin requerir infraestructura adicional fuera del predio.

2.3.4.7 Conclusión técnica

Con base en el análisis de infraestructura disponible, se concluye que el proyecto cuenta con acceso a todos los servicios urbanos necesarios para su operación. La existencia de redes de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, energía eléctrica y telecomunicaciones permite que la vivienda se integre al sistema urbano existente sin requerir ampliaciones de infraestructura fuera del predio.

En consecuencia, la ejecución del proyecto no implica impactos ambientales significativos asociados a la construcción de nuevas redes de servicios, ya que el desarrollo donde se ubica fue previamente planeado y equipado con la infraestructura necesaria para su funcionamiento.

Tabla 2-4. Infraestructura y servicios disponibles

Servicio	Fuente de abastecimiento	Infraestructura disponible
Vialidades	Red vial interna del desarrollo	Calles pavimentadas con banquetas y guarniciones
Agua potable	Sistema concesionado por CONAGUA	Pozos, tanques de almacenamiento y red hidráulica
Drenaje sanitario	Sistema sanitario del desarrollo	Red conectada a planta de tratamiento
Energía eléctrica	Comisión Federal de Electricidad	Red eléctrica subterránea
Drenaje pluvial	Infraestructura del desarrollo	Sistema de captación y conducción pluvial
Telecomunicaciones	Red interna del desarrollo	Fibra óptica, voz, datos y CCTV

2.4 Características particulares del proyecto

En el presente apartado se describen las obras y actividades que integran el proyecto "Villa CE-11", con énfasis en la cuantificación de superficies, ocupación del terreno, cobertura impermeable, áreas permeables y áreas verdes, a fin de que la relación entre el diseño arquitectónico y la ocupación del predio resulte clara y verificable desde el punto de vista ambiental.

Con base en la documentación arquitectónica, estructural y de paisaje del proyecto, el predio cuenta con una superficie total de 3,569.05 m². La vivienda se desarrolla en tres niveles funcionales y presenta una superficie de desplante de 722.08 m², equivalente al 20.23% del predio. Asimismo, el proyecto considera una superficie total de construcción de 1,505.16 m², integrada por edificación, terrazas, balcones, cocheras y alberca. En consecuencia, la superficie permeable remanente asciende a 2,846.97 m², equivalente al 79.77% del lote.

2.4.1 Descripción integral del conjunto de obras y actividades

El proyecto corresponde a una vivienda residencial unifamiliar de alta gama, conformada por espacios interiores, terrazas cubiertas y descubiertas, alberca, cuerpos de agua, áreas de servicio, andadores, áreas ajardinadas y obras exteriores complementarias. Su ejecución comprende actividades de preparación del sitio, rescate y manejo de flora, movimientos de tierra, cimentación, estructura, albañilerías, instalaciones, acabados, urbanización interior del lote, paisajismo y equipamiento, hasta su puesta en operación.

Tabla 2-5. Tabla maestra de superficies del proyecto

Concepto	Superficie (m²)	% respecto al predio
Superficie total del predio	3,569.05	100.00
Superficie impermeable / desplante principal del proyecto (COS)	722.08	20.23
Superficie total de construcción	1,505.16	42.17
Superficie permeable remanente	2,846.97	79.77
Áreas verdes y jardines del proyecto paisajístico	2,200.00	61.64

Para efectos de evaluación ambiental, la superficie impermeable del proyecto se asocia al desplante de la vivienda y a los elementos constructivos principales consignados en la documentación del proyecto, mientras que la superficie permeable corresponde al remanente del lote susceptible de infiltración, conservación, jardinería y manejo paisajístico.

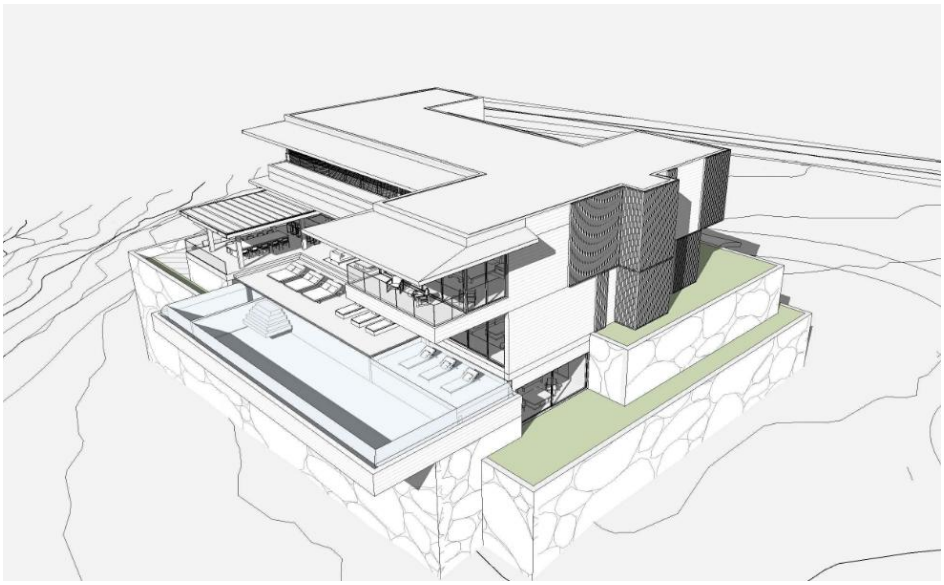
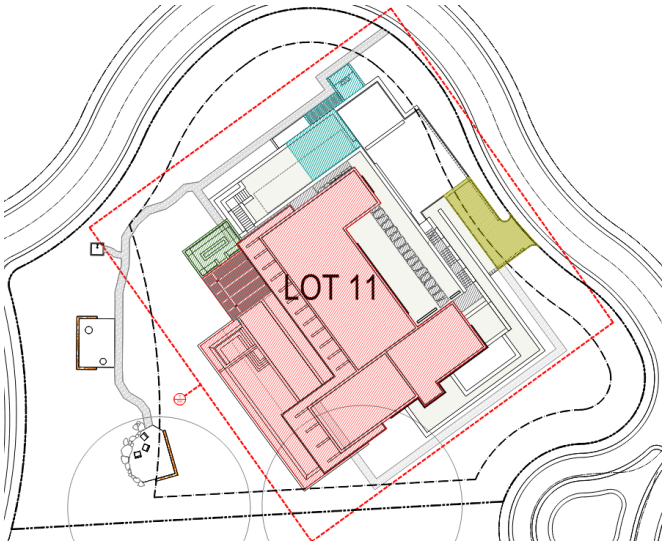


Ilustración 2-6. Vista general del proyecto.



Ilustración 2-7. Delimitación del lote y área construible.



LOTE: CLIFFSIDE ENCLAVE LOT 11

FECHA: junio 10, 2025

RESUMEN DE AREAS

		M²	FT²	
ESPACIO		AREA M²	AREA SQFT	PORCENTAJE
AREA DE TERRENO		3569	38,416	
HOUSE		722	7,772	20%
SEATING AREA		29	309	1%
MECHANICAL AREA		63	679	2%
PARKING / DRIVEWAY		54	581	2%
PATH		51	554	1%
IMPERVIOUS AREA		919	9,894	26%
PERMEABLE AREA		2650	28,523	



Figura 2-3. Diagrama general de cobertura del terreno y permeabilidad.

2.4.1.1 Componentes y superficies del proyecto

Tabla 2-6. Desglose de superficies construidas por nivel y componente

Componente	Superficie (m²)	Comentario
Nivel inferior	169.68	Integra áreas interiores, espacios no acondicionados y componentes de apoyo del nivel inferior.
Nivel principal	283.10	Contiene áreas habitables principales y espacios vinculados a terrazas, andadores y áreas exteriores.
Nivel superior	355.94	Comprende áreas habitables del nivel superior y terrazas cubiertas asociadas.
Superficie de edificación	808.72	Suma de los componentes de edificación de los niveles del proyecto.
Superficie total de construcción	1,505.16	Superficie total considerada para el proyecto, incluyendo edificación, terrazas, balcones, cocheras y alberca.

Con base en los datos anteriores, el proyecto presenta un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 0.20, resultado de dividir la superficie de desplante entre la superficie total del predio. Por su parte, el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) es de 0.42, resultado de dividir la superficie total de construcción entre la superficie total del predio.

La Villa CE-11, por tanto, mantiene una intensidad de uso moderada en relación con las dimensiones del lote.

Tabla 2-7. Componentes exteriores y superficies asociadas

Componente exterior	Superficie (m²)	Observaciones
Terrazas, balcones, cocheras y elementos exteriores vinculados al desplante	581.44	Se consideran elementos exteriores vinculados funcionalmente con la vivienda.
Alberca, espejos de agua y cuerpos de agua	115.00	Corresponden a los elementos hidráulicos y recreativos asociados al proyecto.
Pavimentos y andadores	500.28	Incluyen andadores y superficies exteriores, principalmente permeables, vinculadas con la circulación interior del lote.
Áreas verdes y jardinería	2,200.00	Corresponden a la cuantificación del proyecto de paisaje y zonas de recuperación, conservación y jardinería.

Tabla 2-8. Indicadores urbanísticos y ocupación del suelo

Indicador	Fórmula aplicada	Valor
COS (Coeficiente de Ocupación del Suelo)	722.08 / 3,569.05	0.20
CUS (Coeficiente de Utilización del Suelo)	1,505.16 / 3,569.05	0.42
Porcentaje de superficie permeable	2,846.97 / 3,569.05 × 100	79.77%
Porcentaje de áreas verdes	2,200.00 / 3,569.05 × 100	61.64%

Los indicadores anteriores muestran que la ocupación del terreno es relativamente contenida para el tipo de vivienda proyectada, pues el desplante principal cubre aproximadamente una quinta parte del predio y se mantiene una superficie permeable superior al 75%, lo cual resulta favorable para la infiltración pluvial, la conservación parcial de la cobertura vegetal y la integración del proyecto al relieve natural del sitio.

2.4.2 Vegetación y paisajismo vinculados al proyecto

El proyecto de paisaje incorporado por el promovente organiza las áreas verdes del lote en zonas funcionales, considerando jardín de acceso, jardín oriente asociado a cuerpos de agua, jardín norte con plumerias, palmas bajas y vegetación de semisombra, jardín poniente con árboles frutales y vegetación de sol, así como terrazas con vegetación arbustiva, herbácea, colgante y trepadora. De manera adicional, se consideran áreas de recuperación perimetral y zonas de conservación de arbolado y vegetación de sotobosque existente.

Tabla 2-9. Síntesis de vegetación y tratamientos paisajísticos del proyecto

Zona / tratamiento	Vegetación propuesta o asociada	Función ambiental y paisajística	Observación
Jardín de acceso	Árboles nativos, pantalla vegetal y especies de transición	Generar un umbral vegetal de acceso y mitigar la relación entre vialidad y vivienda.	Integrado al diseño de paisaje.

Jardín oriente	Platanillo, pandano joven, heliconia, alpinia, hoja elegante, black magic, junco miniatura, cyperus y nenúfar	Vegetación asociada a cuerpos de agua y zonas de humedad ornamental.	Vinculado a los elementos hidráulicos del proyecto.
Jardín norte	Plumeria, codo de fraile, palma camedor, garra de león, piñanona, filodendros y helechos	Vegetación de semisombra y transición entre arquitectura y terreno natural.	Refuerza el estrato medio y bajo.
Jardín poniente y terrazas	Guayaba, papaya, palma kerpis, tabachín silvestre, vitex, ruelia, lirio de playa, jade, cissus, tunbergia y alamanda	Vegetación de sol, ornamental y trepadora para terrazas y áreas exteriores.	Favorece integración visual y control de asoleamiento.
Perímetro de recuperación y conservación	Especies nativas, palmas, arbolado existente y vegetación de sotobosque	Recuperar áreas impactadas por obra y conservar vegetación existente no intervenida.	Deberá protegerse mediante delimitación física durante la obra.

En esta etapa de la MIA, la información de vegetación se incorpora principalmente para explicar la relación espacial entre el desplante, las áreas exteriores, el proyecto de paisaje y las superficies del lote que deberán conservarse o recuperarse. La cuantificación definitiva de individuos a conservar, trasplantar, remover o incorporar deberá armonizarse con el plano específico de inventario arbóreo y con el capítulo de diagnóstico ambiental, donde se analiza formalmente la vegetación existente del sitio.

Es importante señalar que las acciones de manejo de la vegetación consideradas en el presente proyecto se insertan dentro de un desarrollo turístico integral que ha sido previamente evaluado y autorizado en materia ambiental y forestal, incluyendo los procesos de cambio de uso de suelo en terrenos forestales mediante los instrumentos técnicos correspondientes.

En este sentido, el proyecto no representa una intervención aislada sobre cobertura vegetal primaria, sino la ejecución de un diseño paisajístico dentro de un polígono previamente autorizado, en el cual la remoción, conservación o integración de elementos vegetales se realiza conforme a los lineamientos del desarrollo maestro y a las medidas ambientales aplicables.



Figura 2-3.Propuesta conceptual de paisaje y vegetación del proyecto.

2.4.3 Programa de trabajo

El programa general de obra del proyecto se presenta de forma calendarizada considerando las diferentes etapas de ejecución, desde la preparación del sitio hasta la puesta en operación de la vivienda. El cronograma contempla una duración aproximada de 36 meses (3 años), periodo en el cual se desarrollarán las actividades de cambio de uso de suelo forestal, preparación del terreno, construcción de obra civil, instalaciones, acabados y puesta en marcha del proyecto.

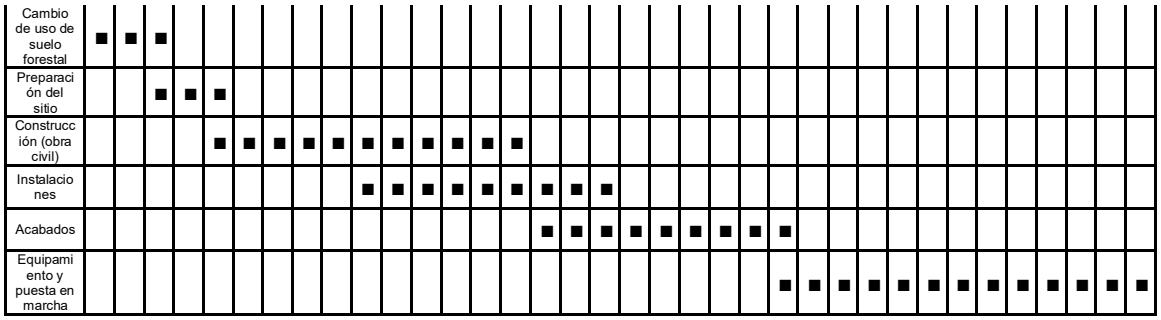
Las actividades se organizan en las siguientes fases principales:

- Cambio de uso de suelo forestal y rescate de flora y fauna
- Preparación del sitio
- Construcción de obra civil
- Instalaciones y obra gris
- Acabados y equipamiento
- Puesta en operación

Durante cada una de estas etapas se implementarán las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 2-10. Programa general de trabajo

Etapa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36



Nota: Las actividades de rescate de flora y ahuyentamiento de fauna se realizarán previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme, con el objetivo de minimizar la afectación a la biodiversidad presente en el predio.

2.4.4 Etapa de preparación del sitio y construcción

En esta etapa deben describirse las obras principales, obras provisionales y asociadas, servicios requeridos y, de manera somera, los procesos constructivos que puedan derivar en impactos ambientales.

2.4.4.1 Estudios previos y actividades de preparación

Previo al inicio de los trabajos constructivos se realizarán estudios de campo y gabinete. Asimismo, se ejecutará un programa de rescate de flora y fauna, con énfasis en especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Posteriormente, se realizará el desmonte y despalme. La vegetación no rescatada será troceada y picada para facilitar su incorporación al suelo; el suelo orgánico producto del despalme se acopiará y reutilizará en áreas verdes del proyecto.

2.4.4.2 Procesos constructivos generales

Los procesos constructivos se agrupan en: (i) movimientos de tierra (excavaciones, nivelación, conformación de taludes y plataformas); (ii) cimentación y contención (cimentaciones y muros de contención); (iii) estructura (concreto y acero); (iv) obra civil complementaria (albañilerías, impermeabilización, herrería); (v) instalaciones (eléctricas, hidrosanitarias y especiales); (vi) acabados y equipamiento (pisos, lambrines, pinturas, cancelería, carpintería, cocinas, templados, electrodomésticos) y (vii) obras exteriores (andadores, jardinería, pérgolas y cuerpos de agua).

2.4.4.3 Consideraciones de energía, climatización y minimización de GEI

Para la Villa CE-11 se prevé el uso de equipos de aire acondicionado para las áreas interiores climatizadas. Durante la etapa de proyecto ejecutivo se definirá el catálogo de equipos (capacidad, eficiencia energética, refrigerante) y la estrategia de operación (zonificación, termostatos programables, aislamiento y sellos). Como medidas de desempeño se considerará: (i) selección de equipos de alta eficiencia; (ii) control de temperatura ajustable y programación por horarios; (iii) aislamiento térmico en envolvente donde apliqué; (iv) mantenimiento preventivo de serpentines, filtros y presiones; (v) preferencia por refrigerantes de menor potencial de calentamiento global y manejo técnico para evitar fugas; y (vi) preferencia por iluminación LED y equipos con etiquetado de eficiencia.

2.4.5 Etapa de preparación del sitio y construcción

La etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto "Villa CE-11 (Lote 11)" comprende el conjunto de obras preliminares, trabajos de movimiento de tierras, cimentación, estructura, instalaciones y acabados necesarios para materializar el proyecto arquitectónico descrito en el apartado anterior.

La descripción de los procesos constructivos se elaboró con base en el análisis del proyecto ejecutivo integrado por los planos:

Landscape, Architecture, Structure, Mechanical, Plumbing, Electrical, Automated Lighting, Low Voltage y Pool.

Cada una de estas disciplinas permite identificar los procedimientos constructivos específicos, los insumos requeridos, el tipo de maquinaria empleada y las posibles interacciones con el medio ambiente durante la ejecución de las obras.

El desarrollo de esta etapa se realizará de forma progresiva conforme al programa de obra previamente presentado, iniciando con las actividades de rescate de flora y fauna y la preparación del terreno, para posteriormente ejecutar las obras estructurales, instalaciones y acabados del proyecto.

2.4.5.1 Estudios previos y actividades preliminares

Previo al inicio de los trabajos constructivos se realizarán actividades de campo orientadas a delimitar el área de intervención y establecer las condiciones adecuadas para la ejecución de las obras.

Estas actividades consideran:

- Reconocimiento del terreno y verificación topográfica del predio.
- Trazo del polígono de construcción conforme al plano arquitectónico (Plano 02 – Architecture).
- Identificación de vegetación existente conforme al inventario del plano paisajístico (Plano 01 – Landscape).
- Delimitación de áreas de conservación de vegetación.
- Instalación de señalamiento preventivo y delimitación del área de trabajo.
- Establecimiento de zonas de acopio temporal de materiales.

2.4.5.2 Rescate de flora y fauna

Antes de iniciar el desmonte del terreno se implementará un programa de rescate de flora y fauna conforme a lo señalado en el plano de paisaje (Plano 01 – Landscape).

El procedimiento consiste en:

- Identificación de individuos vegetales a conservar y trasplantar.
- Trasplante de especies seleccionadas a áreas designadas dentro del predio.
- Ahuyentamiento de fauna mediante recorridos previos al desmonte.
- Registro de especies rescatadas.

2.4.5.3 Desmonte y despalme

Una vez concluido el rescate de flora y fauna se procederá al desmonte selectivo del área de desplante del proyecto, identificada en el plano arquitectónico y en el plano de paisaje.

Las actividades incluyen:

- Corte de vegetación dentro del polígono de construcción.
- Triturado o troceado de residuos vegetales.
- Retiro selectivo de material vegetal.
- Despalme del suelo orgánico superficial.

El suelo orgánico retirado será acopiado temporalmente para su posterior reutilización en áreas ajardinadas del proyecto.

2.4.5.4 Movimiento de tierras y conformación de plataformas

El movimiento de tierras se ejecutará conforme a la configuración topográfica del predio y al diseño estructural del proyecto (Plano 03 – Structure).

Las actividades principales comprenden:

- Excavaciones para conformación de plataformas.
- Corte y relleno controlado del terreno.
- Compactación de suelos.
- Conformación de taludes.
- Manejo de material producto de excavación.

Estas actividades permitirán generar las condiciones adecuadas para la ejecución de las obras de cimentación.

2.4.5.5 Cimentación y estructura

La cimentación del proyecto se ejecutará de acuerdo con el diseño estructural contenido en el plano estructural (Plano 03 – Structure).

Las principales actividades incluyen:

- Excavación de cepas y zanjas de cimentación.
- Colado de plantillas de concreto.
- Construcción de zapatas y dados estructurales.
- Construcción de muros de contención.
- Colocación de acero de refuerzo.
- Colado de columnas, trabes y losas.

La estructura del proyecto se desarrollará mediante elementos de concreto armado y acero estructural.

2.4.5.6 Instalaciones hidráulicas y sanitarias

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias del proyecto se desarrollarán conforme al diseño contenido en el Plano 05 – Plumbing.

Las principales actividades incluyen:

- Instalación de tuberías de agua potable.

- Construcción de cisternas y cárcamos.
- Instalación de redes de drenaje sanitario.
- Instalación de redes de drenaje pluvial.
- Instalación de equipos de bombeo.

2.4.5.7 Instalaciones eléctricas y sistemas especiales

Las instalaciones eléctricas y sistemas especiales del proyecto se ejecutarán conforme a los planos:

Plano 06 – Electrical
Plano 07 – Automated Lighting
Plano 08 – Low Voltage

Las actividades incluyen:
• Canalización eléctrica.
• Instalación de tableros eléctricos.
• Instalación de luminarias.
• Instalación de sistemas de automatización.
• Instalación de redes de voz, datos y CCTV.

2.4.5.8 Sistema de alberca y spa

El proyecto contempla la construcción de un sistema de alberca y spa conforme al diseño hidráulico contenido en el Plano 09 – Pool.

Las actividades principales incluyen:

- Excavación del vaso de la alberca.
- Construcción estructural del vaso.
- Instalación de tuberías de recirculación.
- Instalación de equipos de filtración.
- Construcción del cuarto de máquinas.

2.4.5.9 Acabados y obras exteriores

Una vez concluidas las instalaciones se procederá a la ejecución de acabados arquitectónicos y obras exteriores conforme al plano arquitectónico y de paisaje.

Las actividades incluyen:

- Colocación de pisos y recubrimientos.
- Instalación de carpintería y cancelería.
- Aplicación de pintura.
- Construcción de andadores y terrazas.
- Integración de áreas ajardinadas.

2.4.5.10 Pruebas, puesta en marcha y limpieza final

Previo a la entrega de la obra se realizarán pruebas de funcionamiento de los sistemas instalados, incluyendo:

- Pruebas hidráulicas.
- Pruebas eléctricas.
- Pruebas de equipos mecánicos.
- Pruebas del sistema de recirculación de la alberca.

Finalmente se realizará la limpieza general del sitio y el retiro de instalaciones provisionales.

Tabla 2-11. Relación de procesos constructivos y planos de referencia

Proceso constructivo	Plano de referencia	Disciplina
Inventario de vegetación y paisajismo	Plano 01 – Landscape	Paisaje
Implantación del proyecto	Plano 02 – Architecture	Arquitectura
Cimentación y estructura	Plano 03 – Structure	Estructura
Sistemas mecánicos	Plano 04 – Mechanical	Instalaciones mecánicas
Instalaciones hidráulicas	Plano 05 – Plumbing	Hidrosanitarias
Instalaciones eléctricas	Plano 06 – Electrical	Eléctrico
Iluminación automatizada	Plano 07 – Automated Lighting	Automatización
Telecomunicaciones	Plano 08 – Low Voltage	Baja tensión
Sistema de alberca	Plano 09 – Pool	Hidráulico

2.4.6 Etapa de abandono del sitio

En caso de abandono del sitio, el programa tentativo considerará el retiro de mobiliario y equipos, desmontaje de instalaciones que pudieran representar riesgo, manejo y disposición de residuos conforme a la normatividad aplicable, y la rehabilitación/restauración de superficies afectadas. Este programa se desarrollará con mayor detalle en el apartado específico de abandono del sitio, atendiendo las condiciones de vida útil y la normativa vigente al momento de su ejecución.

2.4.7 Utilización de explosivos

Durante el desarrollo del proyecto correspondiente a la construcción de la vivienda residencial ubicada en el Lote 11 del desarrollo Nauka, no se contempla la utilización de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto, incluyendo las fases de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Las actividades de excavación y movimiento de tierras requeridas para la ejecución de la obra se llevarán a cabo mediante métodos mecánicos convencionales, empleando maquinaria y equipo de uso común en la industria de la construcción, tales como retroexcavadoras, excavadoras hidráulicas y herramientas manuales, sin recurrir al uso de materiales explosivos.

Derivado de lo anterior, no existe riesgo asociado a la manipulación, transporte, almacenamiento o detonación de explosivos, ni impactos ambientales potenciales relacionados con vibraciones, ondas de choque, emisiones súbitas de ruido, afectaciones a la fauna, estructuras colindantes o a la seguridad de las personas.

En caso de que durante la ejecución del proyecto se identificaran condiciones geotécnicas extraordinarias que hicieran indispensable el uso de explosivos, dicha situación sería previamente evaluada y sometida a la autorización expresa de la autoridad competente, además de que se realizaría la modificación correspondiente al presente estudio de impacto ambiental, conforme a la normatividad ambiental aplicable.

2.4.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante el desarrollo del proyecto, correspondiente a la construcción y operación de una vivienda residencial unifamiliar de tipo lujo en el Lote 11 del desarrollo NAUKA, se prevé la generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera propias de este tipo de obras, mismas que se describen y analizan por etapa del proyecto, conforme a lo establecido en la Guía de SEMARNAT.

a. Etapa de preparación del sitio y construcción

En estas etapas se generarán principalmente residuos sólidos no peligrosos, tales como material vegetal producto de la limpieza del área de desplante, residuos de construcción y demolición (RCD) consistentes en tierra excedente, concreto, mampostería, madera de cimbra, empaques, cartón, plásticos y metales. La cantidad estimada de residuos de construcción se encuentra directamente relacionada con la superficie y volumen de obra, estimándose de manera conservadora una generación promedio de 80 a 120 kg/m² construido.

El manejo de estos residuos se realizará mediante su separación en sitio, priorizando el reaprovechamiento del material pétreo y tierra en rellenos y nivelaciones internas del predio. Los residuos no reutilizables serán almacenados temporalmente en contenedores y transportados por empresas autorizadas a sitios de disposición final aprobados por la autoridad municipal correspondiente.

Asimismo, se generarán residuos líquidos consistentes en aguas residuales sanitarias provenientes del personal de obra, las cuales serán manejadas mediante sanitarios portátiles con mantenimiento periódico por empresas especializadas, garantizando su correcta recolección, transporte y disposición final en plantas de tratamiento autorizadas.

Las emisiones a la atmósfera durante esta etapa estarán asociadas principalmente a la operación de maquinaria y equipo de construcción, así como al tránsito de vehículos, generando emisiones temporales de gases de combustión (CO_2, NOx) y material particulado. Estas emisiones serán de carácter temporal y localizado.

b. Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación, la generación de residuos sólidos corresponderá principalmente a residuos sólidos urbanos (RSU) de origen doméstico, tales como orgánicos, plásticos, papel, cartón y vidrio. Dichos residuos serán separados en origen y entregados al sistema de recolección municipal o a servicios privados autorizados, los cuales cuentan con infraestructura suficiente para su manejo y disposición final en rellenos sanitarios autorizados.

Las aguas residuales generadas durante la operación del proyecto serán conducidas al sistema de drenaje sanitario del desarrollo Nauka, el cual descarga hacia la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) autorizada del desarrollo, garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable antes de su disposición o reúso.

2.4.9 Generación de gases efecto invernadero

La ejecución y operación del proyecto implican la generación indirecta de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente asociados al consumo de combustibles fósiles y energía eléctrica.

2.4.9.1 Identificación de gases efecto invernadero

Los principales gases de efecto invernadero asociados al proyecto son: dióxido de carbono (CO_2), vapor de agua (H_2O) y, en menor medida, óxidos de nitrógeno (N_2O), derivados de la combustión de diésel y gasolina durante la etapa de construcción, así como del consumo de energía eléctrica en la etapa de operación.

2.4.9.2 Estimación de emisiones de GEI

De manera estimativa y conservadora, considerando la superficie construida y el uso de maquinaria durante la obra, se estima una emisión aproximada de entre 25 y 40 toneladas de CO_2 equivalente durante la etapa de construcción. Durante la etapa de operación, las emisiones estarán asociadas principalmente al consumo eléctrico residencial, estimándose emisiones anuales bajas y acordes con una vivienda unifamiliar de alto nivel, mismas que se verán atenuadas mediante el uso de equipos eficientes y estrategias de diseño bioclimático.

2.4.9.3 Estimación de energía disipada

La energía disipada por el proyecto se relaciona principalmente con el consumo eléctrico para iluminación, climatización y operación de equipos domésticos. El proyecto contempla el uso de equipos de alta eficiencia energética, iluminación LED y sistemas de acondicionamiento de aire con tecnología inverter, lo que contribuirá a minimizar el consumo energético y, en consecuencia, la emisión de gases de efecto invernadero.

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables. El presente resumen ejecutivo concentra los instrumentos normativos, de planeación y regulación ambiental aplicables al proyecto “Vivienda Turística Lote 06, NAUKA”, destacando su aplicabilidad, forma de cumplimiento y conclusión de congruencia.

Tabla 3-1. Instrumentos de planeación y ordenamiento aplicables

Instrumento	Disposición / criterio relevante	Aplicabilidad al proyecto	Forma de cumplimiento	Conclusión ejecutiva
Ordenamiento ecológico del territorio (POET / UGA aplicable)	Política de aprovechamiento turístico sustentable; criterios de conservación, manejo de residuos, aguas residuales e integración paisajística.	El Lote 06 se ubica dentro del ámbito previamente evaluado para Costa Canuva / NAUKA.	Vivienda turístico-residencial unifamiliar de baja densidad integrada al desarrollo maestro.	Congruente. No modifica la vocación turística ni genera presiones adicionales significativas.
Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva	Uso Turístico Hotelero Residencial de Densidad Baja (THRB). Parámetros: densidad, niveles, COS, CUS y altura.	Uso urbano-turístico aplicable al Lote 06.	1 vivienda unifamiliar; 2 niveles; COS < 0.40; CUS < 2.40; altura < 24 m.	Congruente. Cumple parámetros urbanos y de intensidad constructiva.
Áreas Naturales Protegidas	Decretos federales, estatales y municipales de ANP.	Verificación de posible incidencia directa o indirecta.	El sitio no se localiza dentro de ANP ni en zona núcleo o amortiguamiento.	Viable. No contraviene objetivos de conservación de ANP.
Autorización regional del	MIA Regional autorizada mediante oficio	Marco ambiental	El proyecto forma parte de un	Congruente. Se inserta en un

desarrollo Costa Canuva / NAUKA	SGPA/DGIRA/DG/05556 de 1 de agosto de 2018; prórroga SRA/DGIRA/DG-02328-24 de 14 de junio de 2024, con vigencia hasta 2034.	regional donde se inserta el Lote 06.	desarrollo turístico integral previamente evaluado.	esquema ambiental regional autorizado.

Tabla 3-2. Síntesis de compatibilidad urbana

Parámetro	Normativa PPU Costa Canuva	Proyecto Lote 06	Cumple	Observación técnica
Uso de suelo	Turístico Hotelero Residencial de Densidad Baja (THRB)	Vivienda turística unifamiliar	Sí	Compatible con el uso previsto para el desarrollo.
Densidad máxima	30 cuartos	1 vivienda unifamiliar	Sí	Muy por debajo de la densidad máxima aplicable.
Niveles máximos	6 niveles	2 niveles	Sí	No rebasa el máximo permitido.
COS	0.40	< 0.40	Sí	Se mantiene dentro del parámetro de ocupación.
CUS	2.40	< 2.40	Sí	La intensidad constructiva es menor a la permitida.
Altura máxima	24 m	< 24 m	Sí	Altura compatible con el entorno y el PPU.

Tabla 3-3. Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Norma	Materia regulada	Etapa	Aplicabilidad	Forma de cumplimiento en el proyecto
NOM-002-SEMARNAT-1996	Descargas de aguas residuales a sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Operación	Directa	Conexión y descarga a infraestructura autorizada del desarrollo NAUKA; cumplimiento mediante manejo y tratamiento conforme a infraestructura del conjunto.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes de vehículos a gasolina.	Construcción	Por terceros	Uso de vehículos de proveedores en condiciones adecuadas y cumplimiento por transportistas.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Opacidad de humo en vehículos diésel.	Construcción	Indirecta	Uso de maquinaria y transporte en buen estado, mantenimiento preventivo y verificación aplicable.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de ruido proveniente de vehículos automotores.	Construcción	Indirecta	Control de horarios, mantenimiento de maquinaria y reducción de molestias por ruido.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Características, identificación y clasificación de residuos peligrosos.	Construcción	Condicionada	Separación, almacenamiento temporal y manejo mediante prestador autorizado si se generan residuos peligrosos.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de especies nativas en riesgo.	Todas	Directa	Inventario ambiental; rescate, protección o manejo de flora y fauna en caso de registro de especies bajo categoría de riesgo.

NOM-161-SEMARNAT-2011	Residuos de manejo especial y planes de manejo.	Construcción	Por terceros	Disposición de residuos de construcción y manejo especial en sitios autorizados.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Preservación, conservación y restauración de humedales costeros en zonas de manglar.	Todas	No aplica	No existen manglares dentro del predio del Lote 06.
NOM-162-SEMARNAT-2012	Protección de tortugas marinas en playas de anidación.	Todas	No aplica	El predio no colinda directamente con playa de anidación.
NOM-011-ENER-2006	Eficiencia energética en acondicionadores de aire.	Operación	Directa	Selección de equipos eficientes para reducir consumo energético.
NOM-021-ENER/SCFI	Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en equipos aplicables.	Diseño / operación	Directa	Uso de criterios de diseño y selección de equipamiento eficiente.
NOM-023-ENER-2010	Eficiencia energética en sistemas de iluminación.	Operación	Directa	Uso de luminarias eficientes y sistemas de control.
NOM-008-ENER-2001	Eficiencia energética en edificaciones; envolvente de edificios no residenciales.	Diseño	Directa	Criterios de envolvente, materiales y diseño bioclimático.

Tabla 3-4. Leyes federales, reglamentos e instrumentos complementarios

Instrumento jurídico	Materia regulada	Vinculación con el proyecto	Conclusión
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, art. 4º	Reconoce el derecho a un medio ambiente sano.	La MIA Particular funciona como instrumento preventivo para identificar impactos y definir medidas de mitigación.	Congruente con el derecho ambiental preventivo.
LGEEPA, arts. 28 y 30	Regula la evaluación del impacto ambiental de obras y actividades.	El proyecto se somete a evaluación mediante MIA Particular, derivado de su naturaleza turístico-residencial dentro de un desarrollo integral.	Cumple con el procedimiento preventivo federal.
Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Define contenido, procedimiento y alcances de la MIA.	El estudio desarrolla vinculación jurídica, descripción del proyecto, diagnóstico ambiental, impactos y medidas.	Cumple estructura y alcance técnico requerido.
Ley General de Vida Silvestre	Protección de flora y fauna silvestres, especialmente especies en riesgo.	Inventario ambiental y medidas de manejo, rescate o protección en caso de registro de especies.	Compatible; no se prevén afectaciones a especies protegidas en el área específica.
Ley de Aguas Nacionales	Regula uso, aprovechamiento y descarga de aguas nacionales.	Abastecimiento y manejo de aguas residuales mediante infraestructura autorizada del desarrollo NAUKA.	Viable sujeto a títulos, autorizaciones e infraestructura aplicable.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Regula residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	Separación, almacenamiento, transporte y disposición final conforme a programas de manejo y sitios autorizados.	Cumplimiento mediante manejo integral de residuos.
Ley General de Cambio Climático	Promueve mitigación, eficiencia	Diseño eficiente, luminarias y equipos de bajo consumo;	Congruente con criterios de mitigación.

	energética y reducción de emisiones.	medidas para reducir emisiones indirectas.	
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Regula cambio de uso de suelo en terrenos forestales y autorizaciones forestales.	El proyecto se inserta dentro de desarrollo previamente evaluado; parte del lote se ubica en superficies autorizadas y/o en evaluación forestal.	Viable condicionado a autorizaciones vigentes y resoluciones forestales aplicables.
Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética	Impulsa eficiencia energética y transición energética.	Selección de equipos eficientes y criterios de uso racional de energía.	Congruente.
Patrimonio arqueológico, histórico y cultural / INAH	Protección de bienes arqueológicos e históricos.	No se identifican sitios dentro del predio; en caso de hallazgos fortuitos se dará aviso al INAH.	Compatible con salvaguardas preventivas.

Tabla 3-5. Síntesis específica en materia forestal

Elemento	Contenido	Dato relevante	Implicación para el proyecto
MIA Regional Costa Canuva / NAUKA	Autorización ambiental regional del desarrollo maestro.	Oficio SGPA/DGIRA/DG/05556, 1 de agosto de 2018.	El Lote 06 forma parte del desarrollo turístico integral previamente evaluado.
Prórroga de vigencia	Extiende vigencia de autorización regional.	Oficio SRA/DGIRA/DG-02328-24, 14 de junio de 2024; vigencia hasta 2034.	Mantiene vigente el marco ambiental regional del desarrollo.
ETJ / CUSTF 2022	Cambio de uso de suelo en terrenos forestales por etapas.	Superficies autorizadas: 0.59 ha y 12.49 ha.	Parte del esquema progresivo de ocupación territorial.
ETJ / CUSTF en evaluación	Superficie adicional en trámite.	3.11 ha en proceso de evaluación por la autoridad competente.	La ejecución en estas áreas queda condicionada al resolutivo correspondiente.
Lote 06	Ubicación respecto de superficies forestales.	Parcialmente dentro de superficies autorizadas y parcialmente dentro de superficie en evaluación.	No implica por sí mismo una ampliación independiente de la frontera de aprovechamiento forestal.

Tabla 3-6. Conclusión ejecutiva

Aspecto	Conclusión resumida
Viabilidad ambiental	El proyecto no contraviene ordenamientos ecológicos ni ANP; se integra al desarrollo NAUKA previamente evaluado.
Viabilidad urbana	Cumple uso THRB, densidad, niveles, COS, CUS y altura establecidos por el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva.
Viabilidad normativa	Se identificaron NOM aplicables y la forma de cumplimiento para construcción y operación.
Viabilidad forestal	El proyecto se vincula con autorizaciones y procedimientos forestales del desarrollo integral; su ejecución deberá sujetarse a resolutivos vigentes y en trámite.
Conclusión general	El proyecto “Vivienda Turística Lote 06, NAUKA” es jurídicamente viable y ambientalmente congruente, siempre que se ejecuten las medidas de prevención, mitigación y manejo previstas en la MIA y se cumplan las condiciones de las autorizaciones aplicables.

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DELIMITACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO

El presente capítulo se desarrolla con fundamento en la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Sector Turístico, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En esta etapa se define de manera precisa el ámbito espacial del proyecto, diferenciando el sitio del proyecto, el área de influencia y el sistema ambiental, lo cual constituye la base metodológica para la caracterización ambiental y la evaluación de impactos.

4.1 Sitio del proyecto

El sitio del proyecto corresponde exclusivamente a la superficie total del Lote 11 del desarrollo turístico NAUKA, en el municipio de Compostela, estado de Nayarit. Dicho predio se encuentra plenamente identificado en los documentos legales de acreditación de la propiedad y en el proyecto arquitectónico que forma parte integral de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En esta superficie se desarrollarán de manera directa todas las obras y actividades asociadas a la construcción y operación de la Vivienda Turística objeto del presente estudio, por lo que constituye el espacio físico donde se materializa el proyecto.

Las colindancias del sitio del proyecto se describen conforme a los rumbos cardinales norte, sur, oriente y poniente, de acuerdo con la información contenida en los planos y documentos técnicos, sin que en esta delimitación se incorporen áreas adicionales ajenas al predio.

4.2 Delimitación del Área de Influencia del proyecto

El Área de Influencia del proyecto se define como la zona geográfica donde se manifiestan los impactos ambientales directos e indirectos derivados de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Con base en el análisis de la conectividad física, la presencia de infraestructura existente y la intensidad real de las interacciones ambientales, el Área de Influencia fue delimitada mediante un polígono de aproximadamente 4.36 hectáreas.

La delimitación del Área de Influencia se realizó considerando como límites principales las vialidades internas del desarrollo Nauka que ya se encuentran urbanizadas, las cuales actúan como elementos claros de contención de los impactos ambientales asociados al proyecto, tales como ruido, emisiones atmosféricas, generación de residuos y tránsito vehicular.

El Área de Influencia incluye el polígono del Lote 11, las áreas inmediatas de obra, los accesos y tramos de vialidad asociados, así como las zonas colindantes donde podrían presentarse efectos ambientales de carácter temporal y localizado. No se extiende hacia zonas naturales más allá de dichas vialidades, dado que en ellas no se prevé la manifestación de impactos atribuibles al proyecto.

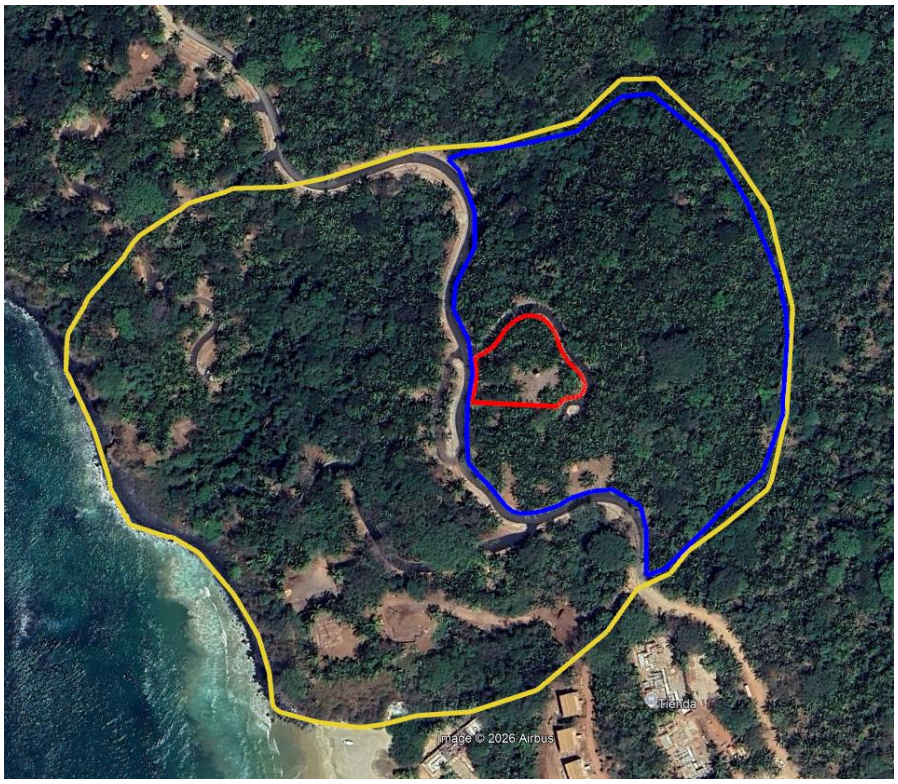
4.3 Delimitación del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental se define como la unidad territorial en la cual interactúan los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos que condicionan el funcionamiento ambiental del sitio donde se inserta el proyecto.

Para el proyecto Vivienda Turística Lote 11, el Sistema Ambiental fue delimitado con una superficie aproximada de 16.4 hectáreas, representando un subconjunto del sistema ambiental regional previamente evaluado en la Manifestación de Impacto Ambiental Regional del proyecto integral Costa Canuva / NAUKA.

La delimitación del Sistema Ambiental se realizó a partir de criterios geomorfológicos, hidrológicos, ecológicos y de transformación antrópica claramente identificables en campo y mediante análisis cartográfico, asegurando congruencia con los antecedentes de evaluación ambiental a escala regional.

En términos generales, los límites del Sistema Ambiental se definen por la presencia de escurrimientos naturales y parteaguas topográficos, la franja litoral inmediata como receptor ambiental sensible, y el cambio de uso de suelo asociado a zonas urbanizadas y áreas del desarrollo que se encuentran en proceso de construcción. Ilustración 4-1



----- Sitio del proyecto
----- Delimitación del área de influencia
----- Delimitación del sistema ambiental (SA)

Ilustración 4-1.- Delimitación del área de influencia al proy3cto y del sistema ambiental (SA)

4.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.4.1 Diagnóstico ambiental

El presente apartado desarrolla el diagnóstico ambiental integrado del sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto correspondiente a la Villa CE-11 dentro del desarrollo turístico NAUKA, localizado en el municipio de Compostela, estado de Nayarit.

Este diagnóstico se fundamenta en la integración de los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos previamente descritos en el capítulo de caracterización del sistema ambiental.

El objetivo del diagnóstico consiste en interpretar el funcionamiento ecológico del sistema ambiental, identificar sus fortalezas, limitaciones y riesgos potenciales, así como evaluar su resiliencia y capacidad de carga frente a las actividades derivadas del proyecto. Para ello se elaboró una matriz FODA integrada del sistema ambiental y posteriormente se desarrolla un análisis interpretativo profundo del medio físico, biológico y socioeconómico, así como de la interacción entre estos componentes dentro del contexto ambiental regional del corredor turístico Costa Canuva – NAUKA.

El diagnóstico ambiental no se limita a describir los elementos ambientales existentes, sino que busca comprender la dinámica ecológica del territorio, su estado de conservación, su nivel de perturbación y su capacidad de adaptación ante procesos de transformación territorial asociados al desarrollo turístico de la región.

4.4.1.1 FODA del Sistema Ambiental

La matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) constituye una herramienta analítica que permite sintetizarlas condiciones ambientales del sitio del proyecto y del entorno regional. A diferencia de un análisis aislado por componente ambiental, la matriz integrada permite evaluar el sistema ambiental como una unidad funcional donde interactúan los procesos climáticos, geológicos, hidrológicos, biológicos y socioeconómicos.

Este enfoque integrado facilita identificar los factores ambientales que favorecen la viabilidad ambiental del proyecto, así como aquellos que requieren la aplicación de medidas específicas de manejo ambiental para evitar o minimizar impactos potenciales.

Componente ambiental	Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
Clima y fenómenos meteorológicos	Clima cálido subhúmedo con temperaturas estables que favorecen actividades constructivas.	Precipitaciones intensas en temporada de lluvias.	Planificación estacional de obras y medidas hidráulicas.	Eventos extremos asociados al cambio climático.
Geología y geomorfología	Terreno geológicamente estable.	Pendientes que requieren manejo adecuado.	Diseño adaptativo del proyecto.	Procesos erosivos por manejo inadecuado.
Suelos	Condiciones aptas para infraestructura.	Pérdida de capa superficial por despalme.	Conservación de suelo y revegetación.	Compactación por maquinaria.
Hidrología	No existen corrientes permanentes.	Escurrimientos temporales en lluvias.	Sistemas de infiltración pluvial.	Alteración de patrones de escurrimiento.
Vegetación	Selva baja caducifolia secundaria.	Remoción parcial de vegetación.	Programas de rescate y restauración.	Fragmentación regional de hábitat.
Fauna	Especies adaptadas a	Perturbación temporal	Áreas verdes como refugio.	Pérdida de conectividad ecológica.

	ambientes perturbados.	durante construcción.		
Medio socioeconómico	Zona con vocación turística consolidada.	Presión sobre recursos naturales.	Derrama económica y empleo.	Crecimiento urbano acelerado.

4.4.1.2 Diagnóstico Ambiental Integrado

- **Integración del medio abiótico**

El medio abiótico del área del proyecto está determinado por la interacción entre el clima tropical subhúmedo, las condiciones geomorfológicas del relieve costero del Pacífico mexicano, la naturaleza de los suelos presentes y los patrones de escurrimiento superficial asociados a los eventos de precipitación estacional.

Las características climáticas regionales favorecen el desarrollo de ecosistemas tropicales estacionales adaptados a ciclos marcados de lluvias y sequías. Durante la temporada de lluvias se generan escurrimientos superficiales que siguen las pendientes naturales del terreno, mientras que durante la temporada seca los procesos de evaporación y evapotranspiración dominan el balance hídrico del sistema.

Desde el punto de vista geológico, el área no presenta evidencias de actividad tectónica reciente que represente un riesgo significativo para el desarrollo del proyecto. Sin embargo, la topografía natural implica que las actividades constructivas deberán adaptarse a la pendiente del terreno para evitar procesos erosivos y mantener la estabilidad del suelo.

Los suelos presentes cumplen una función fundamental en la retención de humedad, la regulación de los escurrimientos y el soporte de la vegetación natural. La conservación de la capa superficial del suelo durante las actividades de construcción constituye un elemento clave para mantener la funcionalidad ecológica del sistema.

- **Integración del medio biótico**

El medio biótico está representado principalmente por comunidades vegetales características de la selva baja caducifolia, ecosistema ampliamente distribuido en las zonas costeras del estado de Nayarit.

Estas comunidades vegetales presentan una marcada estacionalidad, perdiendo gran parte de su follaje durante la temporada seca como estrategia de adaptación a la disponibilidad limitada de agua. A pesar de ello, mantienen una elevada diversidad biológica y desempeñan funciones ecológicas importantes dentro del paisaje regional.

La fauna asociada a este tipo de ecosistemas incluye diversas especies de aves, reptiles y pequeños mamíferos adaptados a condiciones tropicales estacionales. La mayoría de las especies registradas corresponde a fauna de distribución amplia y tolerante a ambientes con cierto grado de perturbación antrópica.

No obstante, la vegetación remanente continúa proporcionando refugio, alimento y sitios de reproducción para diversas especies de fauna silvestre, por lo que su conservación parcial dentro del proyecto resulta fundamental para mantener la conectividad ecológica del paisaje.

- **Resiliencia ambiental del sistema**

La resiliencia ambiental se define como la capacidad de un ecosistema para absorber perturbaciones y recuperar sus funciones ecológicas originales después de un evento de alteración.

En el área del proyecto, la resiliencia del sistema ambiental puede considerarse moderada debido a la presencia predominante de vegetación secundaria en distintos grados de regeneración. Este tipo de ecosistemas suele presentar una mayor capacidad de recuperación frente a perturbaciones en comparación con ecosistemas primarios altamente conservados.

La capacidad de regeneración natural de la selva baja caducifolia ha sido ampliamente documentada en diversos estudios ecológicos realizados en regiones tropicales estacionales de México. Esta resiliencia se manifiesta en la rápida regeneración de la cobertura vegetal cuando se mantienen condiciones adecuadas de suelo, disponibilidad de semillas y conectividad ecológica con áreas naturales cercanas.

- **Capacidad de carga ecológica**

La capacidad de carga ecológica del sistema ambiental se refiere al nivel máximo de uso o intervención que un ecosistema puede soportar sin que se produzca un deterioro irreversible de sus funciones ecológicas.

En el contexto del desarrollo turístico regional NAUKA, la capacidad de carga depende principalmente de la planificación territorial, la densidad de ocupación del suelo, la gestión adecuada de los recursos hídricos y la conservación de áreas verdes dentro del paisaje urbano.

El proyecto analizado corresponde a una unidad habitacional individual dentro de un desarrollo turístico de mayor escala que ya contempla criterios de planeación territorial y ordenamiento ambiental. En este sentido, la capacidad de carga del sistema ambiental se evalúa en función del conjunto del desarrollo y no únicamente de la intervención puntual correspondiente a la villa.

- **Contexto ambiental regional**

El área del proyecto forma parte del corredor turístico costero del sur del estado de Nayarit, una región que en las últimas décadas ha experimentado un proceso significativo de desarrollo turístico asociado principalmente a la expansión de destinos como Riviera Nayarit.

El proyecto Costa Canuva, actualmente conocido como NAUKA, constituye uno de los desarrollos turísticos planificados más importantes de la región y ha sido concebido bajo un esquema de integración con el entorno natural.

Dentro de este contexto regional, la implementación de proyectos habitacionales y turísticos requiere considerar la conservación de corredores ecológicos, la protección de los ecosistemas costeros y la gestión sostenible de los recursos naturales.

- **Conclusiones del diagnóstico ambiental**

El análisis integrado del sistema ambiental permite concluir que el sitio del proyecto presenta condiciones ambientales compatibles con el desarrollo de infraestructura habitacional de baja densidad, siempre que se implementen medidas adecuadas de manejo ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

El sistema ambiental presenta un grado de perturbación previo derivado de actividades humanas históricas en la región; sin embargo, mantiene elementos ecológicos representativos de los ecosistemas tropicales costeros del Pacífico mexicano.

La resiliencia moderada del ecosistema, la ausencia de cuerpos de agua superficiales permanentes dentro del predio y la presencia predominante de vegetación secundaria sugieren que los impactos potenciales asociados al proyecto pueden ser mitigados mediante la aplicación de programas de manejo ambiental, rescates de flora y fauna y la conservación de áreas verdes dentro del desarrollo.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El análisis integral de los impactos ambientales del proyecto de vivienda unifamiliar se realizó mediante la aplicación sistemática de un conjunto de matrices de identificación, caracterización, valoración y evaluación ambiental, lo que permitió examinar de manera objetiva la interacción entre las distintas acciones del proyecto y los componentes ambientales del área de estudio. Dicho enfoque metodológico posibilitó evaluar no solo la existencia de impactos, sino también su intensidad, extensión, duración, reversibilidad, riesgo, magnitud y significancia ambiental.

A partir de las matrices de identificación y caracterización, se determinó que las principales interacciones entre el proyecto y el medio ambiente se concentran en las etapas de preparación del sitio y construcción, particularmente en actividades como la limpieza del terreno, trazo, nivelación, cimentación y ejecución de obras.

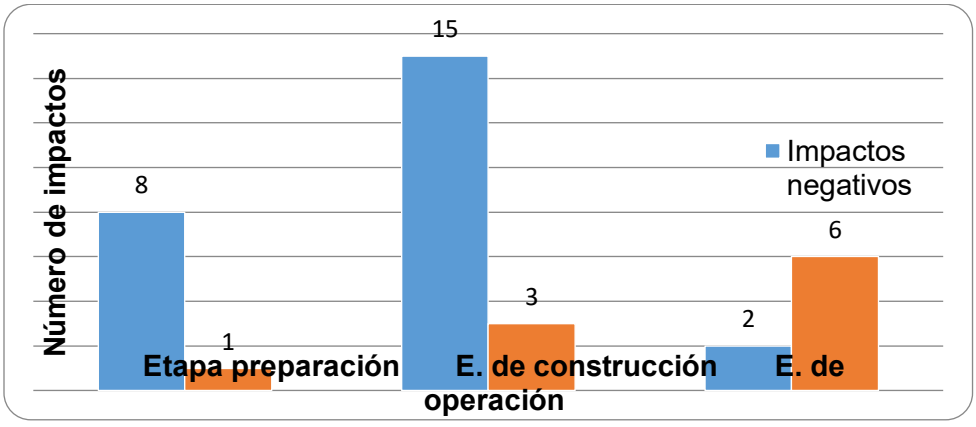


Ilustración 5-1. Distribución de impactos por etapa del proyecto

En estas etapas, los impactos identificados inciden principalmente sobre los componentes del medio abiótico, en especial aire y suelo, asociados a la generación temporal de emisiones, ruido, vibraciones y alteraciones físicas superficiales.

La valoración de los impactos, mediante el análisis de intensidad, extensión y duración, permitió establecer que dichos efectos presentan, en su mayoría, una intensidad baja a

media, una extensión puntual o local y una duración temporal, limitada al periodo de ejecución de las obras. Asimismo, el análisis de reversibilidad mostró que la mayor parte de los impactos son altamente reversibles o parcialmente reversibles, siempre que se apliquen las medidas de prevención y mitigación correspondientes, no identificándose afectaciones irreversibles sobre los componentes ambientales.

En cuanto a la magnitud de los impactos, los resultados reflejan una mayor presencia de impactos negativos durante las fases constructivas; no obstante, estos se mantienen dentro de rangos controlables y se compensan, en parte, con impactos positivos asociados al componente socioeconómico, tales como la generación de empleo temporal, la mejora en la infraestructura local y el aprovechamiento ordenado del predio conforme a su vocación de uso. Durante la etapa de operación y mantenimiento, predominan impactos de baja magnitud e incluso de carácter positivo, particularmente en los componentes sociales y de paisaje.
El análisis de riesgo ambiental indica que la probabilidad de ocurrencia de impactos con consecuencias severas es baja a media, concentrándose principalmente en eventos asociados a prácticas constructivas inadecuadas. No obstante, estos riesgos pueden ser significativamente reducidos mediante la correcta implementación de programas de manejo ambiental, supervisión de obra y cumplimiento de la normatividad vigente, descartándose la presencia de escenarios de riesgo ambiental crítico.

La integración de los resultados anteriores mediante el Índice de Impacto Ambiental (VIA) permitió establecer que los valores obtenidos se ubican predominantemente en rangos de impacto bajo a medio, sin registrarse valores que correspondan a impactos altos de manera generalizada. En consecuencia, la Matriz de Significancia del Impacto Ambiental clasifica los efectos del proyecto como neutros, bajos o medios, lo que confirma que las alteraciones al medio ambiente no superan los umbrales aceptables establecidos por la normatividad ambiental aplicable.

En este contexto, es importante precisar que los impactos asociados a la remoción de vegetación y modificación del suelo no constituyen impactos primarios derivados de la apertura de nuevas áreas forestales, sino que se insertan dentro de un polígono previamente evaluado y autorizado en el marco del desarrollo turístico integral.

En consecuencia, el presente proyecto no induce un cambio de uso de suelo forestal adicional, sino que genera impactos de carácter local, de baja a moderada magnitud y sobre un entorno previamente intervenido, lo cual resulta consistente con los antecedentes ambientales y forestales del desarrollo.

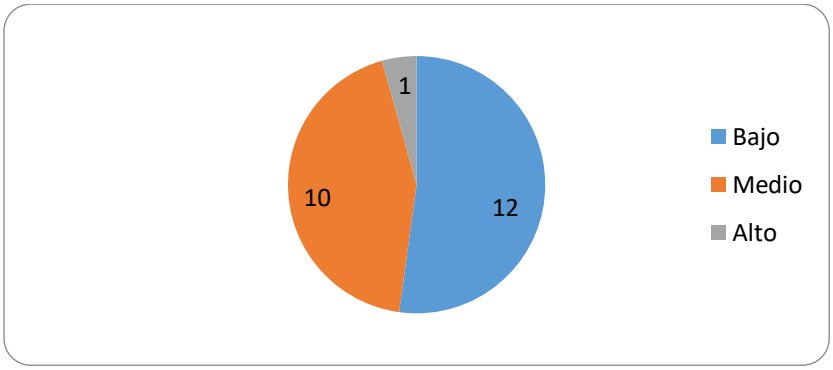


Ilustración 5-2. Nivel de significancia de impactos

Finalmente, la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, al integrar los resultados de todas las matrices anteriores, demuestra que el proyecto no genera impactos ambientales acumulativos, sinérgicos o residuales de carácter significativo. Los impactos negativos identificados son localizados, temporales y mitigables, mientras que los impactos positivos y compatibles contribuyen a la funcionalidad del uso habitacional del predio.

Con base en lo anterior, y considerando la aplicación efectiva de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental propuestas en el presente estudio, se concluye que el proyecto de vivienda unifamiliar es ambientalmente viable, compatible con las características del entorno y congruente con los criterios establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sin comprometer el equilibrio ecológico ni la calidad ambiental del área de influencia.

6 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas en el presente apartado derivan directamente de los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo 5, mediante la aplicación de las matrices de intensidad, extensión, duración, magnitud, reversibilidad, riesgo, índice de impacto ambiental y significancia. Las medidas se organizan por componente ambiental y por etapa del proyecto, con el objetivo de asegurar su congruencia técnica, viabilidad operativa y efectividad ambiental.

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

6.1.1 Medio Abiótico

Fase 1: Preparación del sitio

Durante la fase de preparación del sitio se desarrollan actividades como la limpieza del terreno, trazo y nivelación, las cuales generan interacciones directas con los componentes abióticos del medio ambiente. Los impactos identificados en esta etapa se concentran principalmente en el aire, el suelo y, de manera indirecta, en el recurso agua. A continuación, se describen las medidas preventivas y de mitigación propuestas para atender dichos impactos.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Generación de emisiones de polvo y partículas suspendidas	Preparación del sitio	Aire	Preventiva / Mitigación	Humedecer periódicamente las áreas de trabajo y los caminos internos durante las actividades de limpieza, trazo y nivelación del terreno, con el fin de reducir la dispersión de partículas suspendidas hacia el entorno inmediato.	Ausencia de nubes visibles de polvo; bitácora de riego	Residente de obra
Incremento temporal de ruido por uso de maquinaria			Preventiva	Limitar el horario de operación de maquinaria a jornadas diurnas y dar mantenimiento preventivo a los equipos para evitar emisiones sonoras excesivas.	Cumplimiento de horarios; mantenimiento registrado	Residente de obra
Alteración y compactación superficial del suelo		Suelo	Mitigación	Delimitar las áreas estrictamente necesarias para la ejecución de las obras y evitar el tránsito innecesario de maquinaria fuera de dichas áreas, reduciendo la compactación del suelo.	Áreas delimitadas y señalizadas	Supervisor ambiental
Arrastre de sedimentos por escurrimientos superficiales		Suelo / Agua	Preventiva	Implementar barreras físicas temporales (bordos, zanjas o mallas) para evitar el arrastre de material suelto hacia zonas adyacentes durante eventos de lluvia.	Presencia de obras de control de escurrimientos	Supervisor ambiental

Conclusión parcial – Medio abiótico (Fase de preparación del sitio)

Las medidas propuestas para la fase de preparación del sitio permiten atender de manera eficaz los impactos ambientales identificados sobre el medio abiótico, los cuales

presentan carácter temporal, local y reversible. La correcta implementación de estas acciones asegura la reducción significativa de las emisiones de polvo, el control del ruido y la protección del suelo y del recurso hídrico, manteniendo los impactos dentro de rangos aceptables y compatibles con el entorno.

Fase 2: Construcción

Durante la fase de construcción se desarrollan las actividades de mayor intensidad del proyecto, incluyendo obras troncales de infraestructura, cimentación, albañilería, acabados y obras exteriores. De acuerdo con los resultados del Capítulo 5, en esta etapa se concentran los impactos ambientales más relevantes sobre el medio abiótico; sin embargo, éstos se caracterizan por ser localizados, temporales y mitigables mediante la aplicación de medidas técnicas adecuadas.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Generación de emisiones de polvo, gases y partículas por maquinaria y materiales	Construcción	Aire	Mitigación	Humedecer áreas de trabajo, cubrir materiales finos, dar mantenimiento a maquinaria y evitar quemas o combustiones abiertas durante la ejecución de las obras.	Ausencia de emisiones visibles excesivas; bitácora de mantenimiento	Residente de obra
Incremento de niveles de ruido y vibraciones			Preventiva / Mitigación	Restringir horarios de trabajo a periodos diurnos, utilizar maquinaria en buen estado y, en caso necesario, implementar barreras temporales para la atenuación del ruido.	Cumplimiento de horarios; quejas inexistentes	Residente de obra
Compactación, erosión y alteración física del suelo		Suelo	Mitigación	Limitar el tránsito de maquinaria a áreas definidas, implementar prácticas de manejo de suelos y estabilizar superficies expuestas para evitar procesos erosivos.	Áreas delimitadas; superficies estabilizadas	Supervisor ambiental
Generación de residuos sólidos de la construcción			Preventiva / Correctiva	Separar, almacenar temporalmente y disponer adecuadamente los residuos de construcción conforme a la normatividad aplicable, evitando su dispersión en el sitio.	Residuos acopiados y dispuestos adecuadamente	Contratista
Posible contaminación de suelo y agua por manejo inadecuado de sustancias		Suelo / Agua	Preventiva	Almacenar combustibles, aceites y sustancias químicas en áreas impermeabilizadas y con contención, contando con materiales absorbentes para atención inmediata de derrames.	Áreas de almacenamiento acondicionadas	Supervisor ambiental

Conclusión parcial – Medio abiótico (Fase de construcción)

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas para la fase de construcción permiten controlar eficazmente los impactos ambientales sobre el medio abiótico, los cuales, aunque de mayor intensidad que en otras etapas, se mantienen dentro de rangos aceptables. La aplicación sistemática de estas acciones garantiza la

protección del aire, el suelo y el recurso hídrico, evitando afectaciones permanentes y asegurando la compatibilidad ambiental del proyecto.

Fase 3: Operación y mantenimiento

La fase de operación y mantenimiento corresponde al periodo en el que la vivienda unifamiliar entra en uso y se realizan actividades rutinarias para conservar sus condiciones funcionales y estéticas. De acuerdo con los resultados obtenidos en las matrices del Capítulo 5, los impactos ambientales asociados a esta fase sobre el medio abiótico son de baja intensidad, alcance local y carácter permanente pero controlable, siempre que se apliquen prácticas adecuadas de manejo y mantenimiento.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Emisiones menores a la atmósfera por uso doméstico	Operación y mantenimiento	Aire	Preventiva	Fomentar el uso eficiente de la energía eléctrica y evitar el uso prolongado de equipos que generen emisiones, priorizando tecnologías eficientes y de bajo consumo.	Consumo energético controlado	Propietario de la vivienda
Generación de ruido por actividades domésticas			Preventiva	Respetar horarios adecuados para actividades ruidosas y dar mantenimiento a equipos domésticos para evitar niveles sonoros innecesarios.	Ausencia de quejas vecinales	Propietario de la vivienda
Generación de residuos sólidos domésticos		Suelo	Mitigación	Separar los residuos sólidos domésticos y disponerlos conforme al sistema de recolección municipal, evitando su acumulación o disposición inadecuada.	Residuos separados y dispuestos correctamente	Propietario de la vivienda
Consumo de agua potable y generación de aguas residuales		Agua	Preventiva / Mitigación	Implementar prácticas de uso eficiente del agua, dar mantenimiento a las instalaciones hidrosanitarias y asegurar la correcta descarga de aguas residuales al sistema autorizado.	Consumo eficiente; instalaciones funcionales	Propietario de la vivienda

Conclusión parcial – Medio abiótico (Fase de operación y mantenimiento)

Las medidas propuestas para la fase de operación y mantenimiento permiten mantener los impactos ambientales sobre el medio abiótico en niveles bajos y compatibles con el uso habitacional del predio. La aplicación de prácticas domésticas responsables y el mantenimiento adecuado de las instalaciones aseguran que no se generen afectaciones relevantes al aire, al suelo ni al recurso hídrico, consolidando la viabilidad ambiental del proyecto a largo plazo.

6.1.2 Medio Biótico

Fase 1: Preparación del sitio

El medio biótico comprende los componentes de flora y fauna presentes en el área del proyecto. Durante la fase de preparación del sitio, las actividades de limpieza, trazo y nivelación pueden generar afectaciones puntuales sobre la vegetación existente y, de manera indirecta, sobre la fauna asociada. De acuerdo con el análisis del Capítulo 5, dichos impactos son de baja intensidad, alcance local y carácter reversible, siempre que se implementen medidas preventivas y de mitigación adecuadas.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Remoción puntual de vegetación	Preparación del sitio	Flora	Preventiva / Mitigación	Limitar la remoción de vegetación exclusivamente al área necesaria para el desplante de la vivienda, evitando afectaciones innecesarias y conservando la cobertura vegetal circundante. **Para mayor detalle, ver Programa de Manejo de Vegetación en el apartado 6.1.2.1.**	Área intervenida delimitada	Residente de obra
Alteración temporal del hábitat de fauna silvestre		Fauna	Preventiva	Realizar las actividades de limpieza de manera gradual y supervisada, permitiendo el desplazamiento natural de la fauna hacia áreas adyacentes sin generar afectaciones directas.	Ausencia de fauna lesionada	Supervisor ambiental
Posible afectación a individuos de fauna de baja movilidad			Correctiva	En caso de detectarse fauna de baja movilidad, realizar su reubicación manual hacia zonas seguras cercanas, evitando su daño.	Registro de reubicación	Supervisor ambiental

Conclusión parcial – Medio biótico (Fase de preparación del sitio)

Las medidas propuestas para la fase de preparación del sitio permiten reducir significativamente las afectaciones al medio biótico, asegurando que la remoción de vegetación sea mínima y controlada, y que la fauna presente pueda desplazarse o ser reubicada sin daño. De esta manera, los impactos identificados se mantienen dentro de rangos aceptables y reversibles.

6.1.2.1 Programa de manejo de vegetación y paisaje

Con base en el proyecto ejecutivo de paisaje correspondiente al Lote 11 del desarrollo turístico Nauka, se establece el presente programa de manejo de vegetación, el cual integra acciones específicas de rescate, conservación, remoción controlada y revegetación, conforme a las condiciones actuales del sitio y a los criterios ambientales aplicables en materia de evaluación de impacto ambiental.

El análisis se sustenta en el inventario de vegetación existente, el levantamiento topográfico con arbolado georreferenciado, las vistas aéreas del sitio, el registro fotográfico de campo y el proyecto de landscape, lo que permite definir con precisión las estrategias de intervención sobre la cobertura vegetal.

a) Vegetación para rescatar y/o reubicar:

El inventario levantado dentro del polígono del Lote 11 registró un total de 122 individuos arbóreos y arborescentes, agrupados principalmente en palma, palmitón, papelillo, canelillo, guapinol, catizpa y huevo de burro. La composición del sitio se encuentra fuertemente dominada por elementos palmiformes, con presencia puntual de árboles latifoliados de valor funcional y paisajístico.

Para efectos del manejo ambiental, se prioriza la conservación in situ de los ejemplares viables que se ubiquen fuera de las áreas estrictas de desplante, vialidad interior, andadores, instalaciones y obras exteriores. En los casos donde la ubicación del individuo interfiera con la huella de obra y técnicamente sea viable, se considerará su rescate, reubicación o integración al diseño paisajístico definitivo.

Tabla 6-1.- Vegetación a rescatar y/o reubicar

Especie / tipo	Nombre científico	Cantidad	Acción ambiental preferente	Observación
Palma	Attalea cohune (Sin. Orbignya cohune)	82	Conservación selectiva / integración paisajística	Grupo dominante del predio; conservar individuos viables fuera de desplante.
Palmitón	Sabal rosei	29	Conservación selectiva / rescate cuando sea viable	Elemento palmiforme dominante del estrato medio.
Papelillo	Bursera simaruba	6	Rescate, conservación o integración	Especie nativa con valor ecológico y paisajístico.
Canelillo	Nectandra salicifolia	2	Conservación preferente	Individuos puntuales con valor de diversidad local.
Guapinol	Hymenaea courbaril	1	Conservación preferente	Ejemplar de porte arbóreo; evitar afectación si la obra lo permite.
Catizpa	Albizia lebbeck	1	Evaluación en campo / manejo selectivo	Determinar condición fitosanitaria y compatibilidad con obra.
Huevo de burro	Stemmadenia donnell-smithii	1	Conservación o integración paisajística	Elemento nativo de interés ornamental y ecológico.
Total		122		

b) Vegetación para conservar:

La vegetación ubicada fuera de las áreas de desplante y de las zonas indispensables para la ejecución de la obra será conservada mediante delimitación física, señalización preventiva y control de accesos durante la construcción. Esta medida resulta especialmente relevante en las franjas perimetrales del lote, áreas con pendiente, sectores con mayor concentración de palmas y zonas donde el arbolado mantiene continuidad con la matriz vegetal circundante.

La conservación deberá incluir la protección del sistema radicular, la prohibición de depósito de materiales sobre áreas arboladas, el control de compactación del suelo, la restricción de tránsito de maquinaria fuera de la huella autorizada y la delimitación de las áreas de exclusión temporal mediante cinta, malla, tapial ligero u otro elemento visible en obra.

c) Vegetación para remover:

La remoción se limitará exclusivamente a las áreas estrictamente necesarias para el desplante de la vivienda, obras exteriores, andadores, instalaciones, patios de maniobra y demás componentes autorizados del proyecto. Dicha remoción recaerá sobre vegetación secundaria asociada a una matriz previamente transformada dentro del desarrollo turístico, sin afectar ecosistemas primarios ni áreas ajenas al polígono del proyecto.

Antes del inicio de las actividades de preparación del sitio se realizará el marcaje en campo de los ejemplares a conservar, rescatar o remover, a fin de evitar afectaciones innecesarias y asegurar que la intervención se mantenga dentro de los límites del proyecto.

d) Revegetación y paisajismo:

El proyecto contempla la incorporación de vegetación de porte alto, medio y bajo, así como palmas, arbustivas, herbáceas, cubresuelos, especies asociadas a cuerpos de agua y vegetación de recuperación. La propuesta de paisaje se estructura por zonas funcionales: jardín de acceso, jardín oriente, jardín norte, jardín poniente, terraza, jardineras del basamento, pantalla vegetal, perímetro de recuperación y zona de conservación.

La revegetación tiene como objetivo integrar la arquitectura al contexto natural, reforzar la cobertura vegetal del lote, mitigar la exposición visual de la edificación, estabilizar taludes y suelos intervenidos, mejorar las condiciones microclimáticas y restituir funciones paisajísticas mediante especies adaptadas a las condiciones ambientales del sitio.

La siguiente tabla presenta la cuantificación de especies propuestas:

Tabla 6-2. Paleta vegetal propuesta para revegetación y paisajismo del Lote 11

Zona / componente	Especies propuestas	Función ambiental y paisajística	Criterio de manejo
Jardín de acceso	Árboles nativos, pantalla vegetal y especies de transición	Marcar el umbral de acceso y amortiguar la relación con vialidades y arquitectura	Alta densidad arbustiva y conservación de ejemplares existentes compatibles.
Jardín oriente	Platanillo, pandano joven, heliconia, alpinia, hoja elegante, black magic, junco miniatura, Cyperus, Tradescantia y nenúfar	Vegetación asociada a cuerpos de agua y zonas húmedas ornamentales	Uso de especies de humedad controlada y mantenimiento permanente.
Jardín norte	Plumeria, codo de fraile, palma camedor, garra de león, piñanona, Philodendron, helechos y magueyito	Generar semisombra, transición vegetal y cobertura ornamental bajo dosel	Selección de especies tolerantes a semisombra.

Jardín poniente	Guayabo, papaya, palma kerpis, tabachín silvestre, Vitex, Ruellia, arbusto de playa, lirio de playa y cacahuatillo	Aportar floración, frutos, cobertura de sol e integración paisajística	Uso de especies tolerantes a mayor radiación solar.
Terraza	Tabachín silvestre, Vitex, Ruellia, arbusto de playa, lirio de playa, cacahuatillo, jade, Cissus tetrastigma, Thunbergia y Allamanda	Vegetación arbustiva, herbácea, colgante y trepadora vinculada a pérgolas y terrazas	Manejo ornamental de alta visibilidad y poda controlada.
Perímetro de recuperación	Palmas, árboles jóvenes y especies nativas adaptadas	Restaurar zonas impactadas durante obra y favorecer sucesión secundaria	Revegetación posterior a obra y reposición de fallas.
Zona de conservación	Arbolado y sotobosque existentes	Mantener continuidad vegetal, estabilidad del suelo, microhábitat y paisaje	Delimitación física, exclusión de maquinaria y protección de suelo.

Asimismo, el proyecto de paisaje considera el refuerzo del arbolado nativo y de porte alto mediante especies propias o compatibles con la selva baja subcaducifolia de la región, tales como guarumbo (Cecropia obtusifolia), guamúchil (Pithecellobium dulce), cacahuananche (Gliricidia sepium), tepehuaje (Lysiloma acapulcense), papelillo (Bursera simaruba) y amate (Ficus glabrata), entre otras especies de valor ecológico y paisajístico.

La estrategia también incorpora arbolado conspicuo de porte medio y palmas adaptadas, con el propósito de mantener una estructura vegetal estratificada, reforzar el carácter tropical del sitio y reducir la percepción visual de la edificación desde el entorno inmediato.

Tabla 6-3 Lineamientos de manejo durante la ejecución del programa

Medida	Aplicación	Objetivo
Delimitación de áreas de conservación	Previo al inicio de preparación del sitio	Evitar afectación accidental de individuos y zonas de vegetación a conservar.
Marcaje de ejemplares	Previo al despalme y trazo	Diferenciar individuos a conservar, rescatar, podar o retirar.
Rescate o trasplante selectivo	Antes de la remoción de vegetación	Reubicar individuos viables con valor ecológico o paisajístico.
Manejo de material vegetal	Durante limpieza y despalme	Separar, triturar o aprovechar residuos vegetales como acolchado cuando sea viable.
Protección de suelo y raíces	Durante toda la obra	Reducir compactación, exposición y erosión en áreas arboladas.
Revegetación posterior	Al concluir obras exteriores y estabilización de superficies	Restituir cobertura, mejorar paisaje y controlar escurrimientos.
Mantenimiento inicial	Durante establecimiento del paisaje	Asegurar sobrevivencia, riego, poda, reposición y control fitosanitario.

El manejo de vegetación deberá ejecutarse de manera coordinada con las actividades de preparación del sitio, construcción y obras exteriores, de forma que la remoción se realice únicamente en las superficies indispensables para el proyecto. La vegetación conservada y la vegetación propuesta por el proyecto de paisaje funcionarán como elementos de integración ambiental, control visual, estabilización del terreno y recuperación de la cobertura vegetal del lote.

En consecuencia, el programa de manejo de vegetación y paisaje del Lote 11 resulta compatible con la condición ambiental actual del sitio, ya que prioriza la conservación selectiva, el rescate de individuos viables, la remoción controlada en áreas estrictamente necesarias y la revegetación con especies adaptadas al contexto ecológico y paisajístico del desarrollo turístico Nauka.

Fase 2: Construcción

Durante la fase de construcción, las actividades asociadas a la presencia constante de personal, uso de maquinaria y ejecución de obras pueden generar disturbios temporales sobre la flora y la fauna del área del proyecto. Conforme a los resultados del Capítulo 5, los impactos identificados en esta etapa son indirectos, de baja a moderada intensidad y de carácter reversible, siempre que se apliquen medidas preventivas y de manejo ambiental adecuadas.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Perturbación temporal de fauna por ruido y actividad humana	Construcción	Fauna	Preventiva / Mitigación	Mantener los niveles de ruido dentro de horarios diurnos, evitar actividades innecesarias fuera del área de obra y capacitar al personal para no molestar ni capturar fauna silvestre.	Ausencia de fauna afectada; capacitación impartida	Residente de obra
Afectación indirecta a vegetación remanente		Flora	Preventiva	Delimitar y señalizar las áreas con vegetación a conservar, evitando su uso como zonas de almacenamiento o tránsito de maquinaria.	Áreas protegidas y señalizadas	Supervisor ambiental
Riesgo de atropellamiento o lesión de fauna		Fauna	Preventiva / Correctiva	Limitar la velocidad de circulación de vehículos dentro del sitio y realizar recorridos periódicos para detectar y atender la presencia de fauna.	Señalización colocada; registros de recorridos	Supervisor ambiental

Conclusión parcial – Medio biótico (Fase de construcción)

Las medidas establecidas para la fase de construcción permiten minimizar los disturbios sobre el medio biótico, evitando afectaciones directas a la flora y fauna presentes en el área del proyecto. La aplicación de buenas prácticas de obra y la supervisión ambiental aseguran que los impactos identificados se mantengan como temporales y reversibles.

Fase 3: Operación y mantenimiento

La fase de operación y mantenimiento corresponde al periodo en el que la vivienda se encuentra en uso permanente. De acuerdo con los resultados de las matrices del Capítulo 5, los impactos sobre el medio biótico en esta etapa son mínimos y compatibles con el entorno, siempre que se adopten prácticas adecuadas de conservación y manejo responsable de las áreas verdes.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Modificación de áreas verdes y vegetación ornamental	Operación y mantenimiento	Flora	Preventiva / Mitigación	Realizar el mantenimiento de áreas verdes utilizando especies vegetales compatibles con el entorno y evitando el uso excesivo de productos químicos que puedan afectar la vegetación y el suelo.	Áreas verdes en buen estado; uso controlado de insumos	Propietario de la vivienda
Perturbación menor a fauna urbana o silvestre ocasional		Fauna	Preventiva	Promover prácticas de convivencia responsable con la fauna, evitando su captura, alimentación inadecuada o desplazamiento forzado.	Ausencia de fauna afectada	Propietario de la vivienda

Conclusión parcial – Medio biótico (Fase de operación y mantenimiento)

Las medidas establecidas para la fase de operación y mantenimiento garantizan que los impactos sobre el medio biótico se mantengan en niveles bajos y compatibles con el uso habitacional del predio. La conservación adecuada de áreas verdes y el manejo responsable de la fauna permiten asegurar la estabilidad ambiental del sitio a largo plazo.

6.1.3 Medio Socioeconómico y Paisaje

El medio socioeconómico y el paisaje comprenden los aspectos relacionados con la población, las actividades económicas, la calidad de vida y la percepción visual del entorno. Las medidas propuestas en este apartado se orientan a potenciar los impactos positivos del proyecto y a prevenir o mitigar posibles molestias temporales, asegurando la integración armónica de la vivienda unifamiliar con el entorno.

Fase 1: Preparación del sitio

Durante la fase de preparación del sitio pueden generarse molestias temporales a la población cercana, así como alteraciones visuales de corta duración. Las medidas siguientes buscan reducir estas afectaciones y favorecer una relación adecuada con el entorno social.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Molestias temporales a la población por actividades preliminares	Preparación del sitio	Socioeconómico	Preventiva	Informar oportunamente a vecinos sobre el inicio de trabajos y mantener el área de obra ordenada y señalizada.	Comunicación realizada; señalización visible	Residente de obra
Alteración visual temporal del entorno		Paisaje	Mitigación	Mantener orden y limpieza del sitio, evitando acumulación innecesaria de materiales.	Área limpia y ordenada	Residente de obra

Conclusión parcial – Medio socioeconómico y paisaje (Fase de preparación del sitio)

Las medidas propuestas permiten reducir las molestias temporales y preservar la imagen del entorno, manteniendo una adecuada relación con la población circundante.

Fase 2: Construcción

En la fase de construcción se presenta una mayor interacción con el entorno social debido a la presencia continua de personal y maquinaria. Las medidas se orientan a minimizar molestias y fortalecer los beneficios socioeconómicos.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Generación de empleo temporal	Construcción	Socioeconómico	Potenciación	Priorizar la contratación de mano de obra local durante la ejecución del proyecto.	Personal local contratado	Contratista
Molestias por ruido y tránsito de vehículos			Mitigación	Restringir horarios de trabajo y coordinar accesos para reducir afectaciones a terceros.	Cumplimiento de horarios; ausencia de quejas	Residente de obra
Impacto visual por obras en proceso		Paisaje	Mitigación	Mantener el frente de obra ordenado y retirar materiales al concluir cada jornada.	Frente de obra ordenado	Residente de obra

Conclusión parcial – Medio socioeconómico y paisaje (Fase de construcción)

Las medidas establecidas permiten maximizar los beneficios socioeconómicos y reducir las afectaciones temporales, asegurando una convivencia adecuada con el entorno.

Fase 3: Operación y mantenimiento

Durante la fase de operación, el proyecto se integra de forma permanente al entorno urbano. Las medidas buscan consolidar impactos positivos y asegurar una adecuada integración paisajística.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Mejora en la imagen urbana	Operación y mantenimiento	Paisaje	Potenciación	Conservar en buen estado la vivienda y áreas verdes, manteniendo una imagen armónica con el entorno.	Vivienda en buen estado	Propietario de la vivienda
Incremento en la calidad de vida del usuario		Socioeconómico	Potenciación	Promover el uso adecuado de la vivienda y el mantenimiento continuo de sus instalaciones.	Condiciones funcionales adecuadas	Propietario de la vivienda

Conclusión parcial – Medio socioeconómico y paisaje (Fase de operación y mantenimiento)

Las medidas propuestas consolidan los impactos positivos del proyecto, asegurando su adecuada integración social y paisajística a largo plazo.

6.2 Conclusiones generales de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas para el proyecto de vivienda unifamiliar fueron definidas con base en los resultados del análisis de impactos ambientales desarrollado en el Capítulo 5, considerando la naturaleza, magnitud, duración, reversibilidad y significancia de los impactos identificados. Su diseño responde a un enfoque integral que abarca los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y paisajístico, así como las distintas fases del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

En el medio abiótico, las medidas establecidas permiten controlar eficazmente los impactos asociados a emisiones de polvo, ruido, manejo de suelos, consumo de agua y generación de residuos, los cuales se concentran principalmente durante las fases iniciales del proyecto. La aplicación sistemática de estas acciones asegura que dichos impactos se mantengan en rangos bajos y temporales, evitando afectaciones permanentes al aire, al suelo y al recurso hídrico.

Respecto al medio biótico, las medidas propuestas priorizan la minimización de la remoción de vegetación, la protección de áreas remanentes y la prevención de afectaciones a la fauna, favoreciendo su desplazamiento natural y, en su caso, su reubicación controlada. Estas acciones garantizan que las alteraciones al componente biológico sean puntuales, reversibles y compatibles con las características del entorno, tanto durante las fases constructivas como en la etapa de operación.

En el componente socioeconómico y paisajístico, las medidas planteadas buscan reducir molestias temporales a la población durante la ejecución de las obras, al tiempo que potencian los impactos positivos derivados del proyecto, como la generación de empleo temporal, la mejora en la imagen urbana y el incremento en la calidad de vida del usuario. Durante la fase de operación, dichas medidas consolidan la integración armónica del proyecto con el entorno social y visual.

En conjunto, las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas atienden de manera integral la totalidad de los impactos ambientales identificados, evitando la generación de impactos residuales significativos. Su implementación efectiva permite asegurar que el proyecto se desarrolle bajo criterios de sustentabilidad y compatibilidad ambiental, sentando las bases para un adecuado seguimiento y vigilancia ambiental, mismos que se detallan en el Programa de Vigilancia Ambiental del siguiente apartado.

6.3 Programa de vigilancia ambiental

6.3.1 Objetivo y alcances del Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo establecer un sistema integral de seguimiento, control y verificación que garantice el cumplimiento efectivo de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de vivienda unifamiliar, así como evaluar su eficacia durante las distintas etapas del proyecto.

Este programa constituye el instrumento mediante el cual se asegura que los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo 5, así como las medidas de manejo ambiental descritas en el apartado 6.1, se implementen de manera oportuna, sistemática y verificable, permitiendo comprobar que los efectos adversos al ambiente se mantengan dentro de niveles aceptables y controlables, conforme a la normatividad ambiental aplicable.

De manera específica, el Programa de Vigilancia Ambiental tiene los siguientes objetivos particulares:

- Verificar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas para los componentes del medio abiótico, biótico y socioeconómico–paisaje, en cada una de las fases del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación–mantenimiento.
- Evaluar periódicamente la eficacia de dichas medidas mediante el uso de indicadores ambientales técnicos, medibles y verificables en tiempo y espacio.
- Detectar oportunamente desviaciones, incumplimientos o fallas en la aplicación de las medidas ambientales, a fin de implementar acciones correctivas inmediatas que eviten la intensificación de impactos adversos.

- Identificar la posible aparición de impactos ambientales no previstos en el estudio, derivados de la ejecución del proyecto, y definir medidas adicionales de control o mitigación cuando sea necesario.
- Generar evidencia documental y técnica que permita demostrar ante la autoridad ambiental el cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por el promovente.

Alcance del Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental es aplicable a la totalidad de las actividades y acciones que integran el proyecto, abarcando todos los componentes ambientales potencialmente afectados y considerando la naturaleza, magnitud, duración, reversibilidad, riesgo y significancia de los impactos identificados en las matrices de evaluación ambiental.

El alcance del programa comprende:

- La vigilancia ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.
- El seguimiento específico de aquellos impactos clasificados como negativos, temporales o permanentes, así como de los impactos positivos que deban ser potenciados.
- La supervisión del cumplimiento normativo ambiental aplicable, incluyendo normas oficiales mexicanas, disposiciones locales y criterios técnicos utilizados en el Estudio de Impacto Ambiental.
- La evaluación continua de la interacción del proyecto con su entorno inmediato, asegurando que las actividades se desarrollen bajo condiciones ambientalmente aceptables y socialmente responsables.
- En conjunto, el Programa de Vigilancia Ambiental se concibe como un mecanismo dinámico y preventivo que permite asegurar la viabilidad ambiental del proyecto, fortalecer el manejo ambiental durante su ejecución y respaldar las conclusiones derivadas del análisis integral de impactos ambientales.

6.3.2 Líneas estratégicas del Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental se estructura con base en líneas estratégicas que permiten organizar, sistematizar y priorizar las acciones de seguimiento y control ambiental, de acuerdo con los componentes ambientales potencialmente afectados y con la naturaleza de los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

Las líneas estratégicas constituyen ejes de actuación que agrupan impactos ambientales de características similares, así como las medidas de prevención, mitigación y control asociadas a cada uno de ellos, facilitando su supervisión durante las distintas etapas del proyecto.

Para el proyecto de vivienda unifamiliar, el Programa de Vigilancia Ambiental se organiza en las siguientes líneas estratégicas:

Línea estratégica 1. Vigilancia del medio abiótico

Esta línea estratégica está orientada a supervisar y verificar el cumplimiento de las medidas ambientales relacionadas con los componentes del medio abiótico, particularmente aire, agua y suelo. Su objetivo es asegurar que las actividades del proyecto no generen alteraciones significativas en la calidad ambiental de estos elementos y que los impactos identificados se mantengan dentro de niveles aceptables.

Incluye el seguimiento de aspectos como:

- Emisiones de polvo, partículas y gases a la atmósfera.
- Niveles de ruido y vibraciones generados por maquinaria y actividades constructivas.
- Manejo adecuado de aguas residuales y control de escurrimientos superficiales.
- Prevención de procesos de erosión, compactación y contaminación del suelo por residuos o sustancias peligrosas.

Línea estratégica 2. Vigilancia del medio biótico

Esta línea estratégica tiene como finalidad supervisar las acciones destinadas a la protección, conservación y, en su caso, restauración de los componentes bióticos del área del proyecto, incluyendo flora y fauna terrestre y acuática.

Se enfoca en:

- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección de la vegetación existente.
- Evitar afectaciones innecesarias a la fauna silvestre presente en el sitio.
- Comprobar la correcta aplicación de medidas de rescate, reubicación y restauración de cobertura vegetal, cuando corresponda.
- Hay que asegurar que las actividades del proyecto no provoquen fragmentación de hábitats ni alteraciones irreversibles a los ecosistemas locales.

Línea estratégica 3. Vigilancia del medio socioeconómico y del paisaje

Esta línea estratégica agrupa las acciones de vigilancia relacionadas con los impactos sociales y paisajísticos derivados del desarrollo del proyecto, buscando minimizar molestias a la población colindante y favorecer una adecuada integración del proyecto con su entorno urbano y social.

Comprende el seguimiento de:

- Condiciones de seguridad y salud para trabajadores y población vecina.
- Cumplimiento de horarios de trabajo y control de molestias temporales.
- Generación de empleo local y beneficios socioeconómicos asociados al proyecto.
- Integración visual y paisajística de la vivienda con el entorno inmediato.

Línea estratégica 4. Vigilancia operativa y administrativa

- Esta línea estratégica se orienta al control interno del proyecto, asegurando que las medidas ambientales sean aplicadas conforme a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y que exista evidencia documental suficiente de su cumplimiento.

Incluye:

- Supervisión del cumplimiento de las medidas ambientales por parte de contratistas y responsables de obra.

- Registro en bitácoras ambientales de las actividades de seguimiento.
- Integración de reportes periódicos de cumplimiento ambiental.
- Coordinación entre el promovente, responsables técnicos y autoridades competentes, cuando sea necesario.

En conjunto, estas líneas estratégicas permiten una gestión ambiental ordenada, preventiva y eficiente del proyecto, y constituyen la base para el desarrollo de las matrices de vigilancia ambiental, en las cuales se definen los indicadores, métodos de verificación, frecuencia de seguimiento y responsables para cada impacto y medida ambiental.

6.3.3 Matrices de vigilancia ambiental

6.3.3.1 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Abiótico

La presente matriz de vigilancia ambiental del medio abiótico establece los mecanismos de seguimiento, control y verificación para asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación aplicables a los componentes aire, agua y suelo, durante las distintas etapas del proyecto de vivienda unifamiliar. Su objetivo es garantizar que los impactos ambientales identificados se mantengan dentro de los rangos aceptables determinados en el Capítulo 5.

Componente ambiental	Impacto para vigilar	Medida asociada	Indicador ambiental	Método de verificación	Frecuencia	Etapa del proyecto	Responsable	Criterio de cumplimiento
Aire	Emisión de polvo y partículas suspendidas	Humedecimiento de áreas de trabajo y control de tránsito interno	Presencia visible de polvo	Inspección visual y registro fotográfico	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Residente de obra	Ausencia de emisiones visibles fuera del área de obra
	Emisión de ruido por maquinaria	Restricción de horarios y mantenimiento de equipos	Nivel de ruido percibido	Inspección en sitio y bitácora de mantenimiento	Semanal	Construcción	Residente de obra	Cumplimiento de horarios y ausencia de quejas vecinales
Suelo	Compactación y alteración del suelo	Delimitación de áreas de trabajo y control de maquinaria	Área afectada	Inspección en campo	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Supervisor ambiental	Afectación limitada al área autorizada
	Generación de residuos de construcción	Manejo, acopio y disposición adecuada de residuos	Condiciones del sitio de acopio	Inspección visual y registros de disposición	Semanal	Construcción	Contratista	Residuos confinados y retirados oportunamente

Agua	Arrastre de sedimentos por escurrimientos	Implementación de barreras y control de escurrimientos	Presencia de sedimentos fuera del predio	Inspección visual posterior a lluvias	Quincenal	Preparación del sitio / Construcción	Supervisor ambiental	Ausencia de arrastre de sedimentos
	Manejo de aguas residuales	Conexión y operación adecuada del sistema sanitario	Funcionamiento del sistema	Revisión documental y visual	Mensual	Construcción / Operación	Responsable técnico	Sistema funcionando conforme a diseño

Conclusiones de la Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Abiótico

La matriz de vigilancia ambiental del medio abiótico permite establecer un esquema claro y operativo de seguimiento a los impactos identificados sobre el aire, el agua y el suelo. Los indicadores definidos son verificables y permiten detectar oportunamente cualquier desviación en la aplicación de las medidas ambientales, garantizando el control efectivo de los impactos.

La implementación sistemática de esta matriz asegura que las actividades del proyecto se desarrollen dentro de parámetros ambientalmente aceptables, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto y el cumplimiento de la normatividad aplicable.

6.3.3.2 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Biótico

La presente matriz de vigilancia ambiental del medio biótico establece los mecanismos de seguimiento y control para verificar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas orientadas a la protección de la flora y fauna presentes en el área del proyecto. Su aplicación permite asegurar que los impactos identificados se mantengan como temporales, localizados y reversibles, conforme a lo evaluado en el Capítulo 5.

Componente ambiental	**Impacto para vigilar**	**Medida asociada**	**Indicador ambiental**	**Método de verificación**	**Frecuencia**	**Etapa del proyecto**	**Responsable**	**Criterio de cumplimiento**
Flora	Remoción innecesaria de vegetación	Delimitación y protección de áreas a conservar	Superficie intervenida	Inspección visual y registro fotográfico	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Supervisor ambiental	Remoción limitada al área autorizada
	Afectación a vegetación remanente	Señalización y restricción de tránsito	Estado de la vegetación protegida	Inspección visual	Quincenal	Construcción	Residente de obra	Vegetación conservada en buen estado

Fauna	Perturbación por ruido y presencia humana	Restricción de horarios y capacitación al personal	Presencia de fauna afectada	Recorridos de supervisión	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Supervisor ambiental	Ausencia de fauna lesionada
	Atropellamiento o lesión de fauna	Control de velocidad y vigilancia del sitio	Registro de incidentes	Bitácora ambiental	Semanal	Construcción	Supervisor ambiental	Cero incidentes registrados
Flora / Fauna	Alteración de áreas verdes en operación	Mantenimiento adecuado y uso de especies compatibles	Condiciones de áreas verdes	Inspección visual	Mensual	Operación y mantenimiento	Propietario de la vivienda	Áreas verdes en buen estado

Conclusiones de la Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Biótico

La matriz de vigilancia ambiental del medio biótico permite dar seguimiento efectivo a las acciones orientadas a la protección de la flora y fauna, asegurando que las actividades del proyecto no generen afectaciones significativas sobre los componentes biológicos.

La aplicación continua de esta matriz garantiza que los impactos se mantengan dentro de rangos aceptables y reversibles, contribuyendo a la conservación del entorno biológico y a la viabilidad ambiental del proyecto.

6.3.3.3 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Socioeconómico y Paisaje

La presente matriz de vigilancia ambiental del medio socioeconómico y paisaje tiene como objetivo dar seguimiento al cumplimiento de las medidas orientadas a minimizar molestias temporales a la población, potenciar los impactos positivos del proyecto y asegurar una adecuada integración paisajística de la vivienda unifamiliar con su entorno. La vigilancia se realiza durante las diferentes etapas del proyecto, conforme a lo evaluado en el Capítulo 5.

Componente ambiental	Impacto para vigilar	Medida asociada	Indicador ambiental	Método de verificación	Frecuencia	Etapa del proyecto	Responsable	Criterio de cumplimiento
Socioeconómico	Molestias temporales a población vecina	Comunicación con vecinos y control de horarios	Número de quejas registradas	Registro de incidencias y bitácora	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Residente de obra	Ausencia de quejas formales
	Condiciones de seguridad en obra	Señalización y control de accesos	Estado de señalización	Inspección visual	Semanal	Construcción	Supervisor de obra	Señalización visible y funcional
	Generación de empleo local	Contratación de mano de obra local	Personal local contratado	Revisión de contratos	Mensual	Construcción	Contratista	Prioridad a mano de obra local
Paisaje	Impacto visual por actividades de obra	Orden y limpieza del frente de obra	Condiciones visuales del sitio	Inspección visual y registro fotográfico	Semanal	Construcción	Residente de obra	Frente de obra limpio y ordenado
	Integración paisajística en operación	Mantenimiento de áreas verdes y fachada	Estado de áreas verdes	Inspección visual	Mensual	Operación y mantenimiento	Propietario de la vivienda	Integración armónica con el entorno

Conclusiones de la Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Socioeconómico y Paisaje

La matriz de vigilancia ambiental del medio socioeconómico y paisaje permite asegurar que las acciones del proyecto se desarrollen en condiciones de respeto hacia la población colindante y el entorno visual. Los indicadores definidos facilitan la detección oportuna de molestias o afectaciones, permitiendo la aplicación inmediata de medidas correctivas.

La implementación continua de esta matriz contribuye a fortalecer los impactos positivos del proyecto y a consolidar su adecuada integración social y paisajística, garantizando su compatibilidad ambiental a largo plazo.

6.4 Seguimiento, control y monitoreo ambiental

El seguimiento, control y monitoreo ambiental constituye la etapa operativa del manejo ambiental del proyecto de vivienda unifamiliar, mediante la cual se verifica de forma continua la correcta implementación del Programa de Vigilancia Ambiental y la eficacia de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas establecidas en el Capítulo 6.1. Este apartado permite asegurar que las acciones del proyecto se desarrollen conforme a los compromisos ambientales asumidos y a la normatividad aplicable.

6.4.1 Estrategia de seguimiento y control ambiental

La estrategia de seguimiento y control ambiental se basa en la supervisión sistemática de las actividades del proyecto, a través de recorridos de inspección en sitio, revisión documental y verificación del cumplimiento de los indicadores definidos en las matrices de vigilancia ambiental. Dicha estrategia se aplicará durante las fases de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

Las principales acciones de seguimiento y control incluyen:

- Realización de inspecciones periódicas en el sitio del proyecto.
- Uso de bitácoras ambientales para el registro de actividades y observaciones.
- Integración de evidencia fotográfica que respalde el cumplimiento de las medidas ambientales.
- Revisión del manejo de residuos, control de emisiones, protección de flora y fauna y orden del sitio.
- Verificación del cumplimiento de horarios, señalización y condiciones de seguridad.

6.4.2 Acciones correctivas y preventivas

En caso de detectarse desviaciones, incumplimientos o fallas en la aplicación de las medidas ambientales durante el seguimiento, se implementarán acciones correctivas inmediatas con el fin de evitar la intensificación de impactos adversos.

Las acciones correctivas contemplan:

- Ajuste o reforzamiento de las medidas preventivas y de mitigación.
- Corrección inmediata de prácticas inadecuadas detectadas en obra.
- Capacitación adicional al personal involucrado, cuando sea necesario.
- Registro de incidencias y acciones implementadas en la bitácora ambiental.
- Seguimiento específico hasta verificar la corrección del incumplimiento.

6.4.3 Detección y atención de impactos no previstos

Durante la ejecución del proyecto podrían presentarse impactos ambientales no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental. Para su atención, se establece un mecanismo de

detección temprana basado en la observación directa del sitio y en la retroalimentación obtenida durante las inspecciones periódicas.

En caso de identificarse impactos no previstos, se procederá a:

- Evaluar su naturaleza, magnitud y posible causa.
- Definir medidas preventivas o correctivas adicionales.
- Implementar de manera inmediata las medidas necesarias para su control.
- Registrar las acciones realizadas y dar seguimiento a su eficacia.
- Informar a la autoridad competente cuando así lo requiera la normatividad aplicable.

Conclusiones del seguimiento, control y monitoreo ambiental

El esquema de seguimiento, control y monitoreo ambiental propuesto permite asegurar la correcta aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental y de las medidas de manejo ambiental del proyecto. Su implementación sistemática garantiza que los impactos ambientales se mantengan dentro de niveles aceptables y que cualquier desviación sea atendida de manera oportuna.

En conjunto, este sistema refuerza la viabilidad ambiental del proyecto, asegura el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos y contribuye a una gestión ambiental responsable a lo largo de todas las etapas del desarrollo.

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

7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

A partir del diagnóstico ambiental presentado en el Capítulo 6, se define el escenario sin proyecto como aquel en el que el lote objeto del presente estudio no es desarrollado para la construcción de la vivienda unifamiliar propuesta; sin embargo, el entorno inmediato y el sistema ambiental regional continúan su evolución conforme a las tendencias actuales de ocupación del territorio y desarrollo del macro proyectó del cual forma parte.

En este escenario, el predio mantendría su condición física actual, caracterizada por la ausencia de edificaciones y la presencia de superficies previamente intervenidas durante las etapas de urbanización general del desarrollo. No obstante, al tratarse de un lote integrado a un proyecto mayor con infraestructura existente, su no ocupación no implicaría la conservación permanente de sus condiciones ambientales originales, sino una evolución pasiva asociada al mantenimiento eventual del predio y a la dinámica urbana circundante.

Desde el punto de vista del medio abiótico, la ausencia del proyecto evitaría temporalmente impactos directos asociados a la preparación del sitio y a la construcción, tales como la generación de emisiones de polvo, ruido y la alteración puntual del suelo. Sin embargo, el predio seguiría expuesto a procesos de compactación superficial, escurrimientos pluviales no controlados y acumulación eventual de residuos, derivados del uso indirecto del área y de su inserción en un entorno urbanizado.

En cuanto al medio biótico, el escenario sin proyecto no representaría una mejora sustancial en términos de conservación, debido a que el área no constituye un hábitat

relevante ni continuo para especies de flora o fauna silvestre, al encontrarse inmersa en una zona con presencia previa de infraestructura y actividades humanas. La vegetación presente mantendría una dinámica secundaria, sujeta a las condiciones del entorno y al manejo ocasional del predio.

Respecto al medio socioeconómico y al paisaje, la no ejecución del proyecto implicaría la ausencia de beneficios asociados a la ocupación del lote, tales como la generación de empleo temporal, la consolidación del entorno urbano y la integración paisajística del predio al conjunto habitacional. Asimismo, el lote permanecería como un vacío urbano dentro del desarrollo, lo cual podría generar una percepción visual inconclusa y un menor aprovechamiento del suelo conforme a su vocación y compatibilidad de uso.

En términos generales, el escenario sin proyecto representa una condición de impacto ambiental nulo en el corto plazo, pero no necesariamente una alternativa ambientalmente más favorable en el mediano y largo plazo, ya que no incorpora acciones de manejo, ordenamiento ni medidas de mitigación que permitan un control activo de los procesos ambientales y sociales que inciden sobre el predio.

7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación)

El escenario con proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación considera la ejecución de la vivienda unifamiliar dentro del lote de estudio, asumiendo el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación sin la implementación de las acciones preventivas, correctivas o de mitigación propuestas en el Capítulo 6. Este escenario tiene como finalidad identificar el comportamiento del sistema ambiental ante la sola presencia del proyecto como agente de cambio.

Bajo este supuesto, el desarrollo del proyecto generaría impactos ambientales directos y acumulativos derivados principalmente de la remoción de la cubierta superficial del suelo, el movimiento de tierras, la generación de emisiones de polvo y ruido, así como el incremento temporal en la generación de residuos y descargas asociadas a la obra. Dichos impactos se manifestarían con mayor intensidad durante la etapa de construcción, afectando principalmente al medio abiótico.

En el medio biótico, la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación podría ocasionar afectaciones puntuales a la vegetación remanente y generar perturbaciones temporales a la fauna asociadas a la presencia humana, maquinaria y ruido. Aunque el área no constituye un hábitat de alto valor ecológico, la ausencia de medidas de control incrementaría el riesgo de afectaciones innecesarias y no controladas.

Desde la perspectiva socioeconómica y del paisaje, este escenario implicaría la generación de molestias temporales a la población colindante, relacionadas con el tránsito de maquinaria, el ruido y la alteración visual del entorno durante la obra. Asimismo, la falta de orden y control en las actividades constructivas podría traducirse en una percepción negativa del proyecto y una integración paisajística deficiente.

En términos generales, el escenario con proyecto sin medidas de mitigación representa una condición ambiental desfavorable, en la cual los impactos identificados alcanzarían mayores niveles de intensidad, extensión y duración, tal como se refleja en los resultados de las matrices de evaluación del Capítulo 5. Este escenario evidencia la necesidad de incorporar medidas de manejo ambiental que permitan controlar y reducir los impactos adversos derivados del desarrollo del proyecto.

7.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y aplicación de medidas de mitigación

En el presente apartado se analiza el escenario futuro considerando la ejecución del proyecto de vivienda unifamiliar dentro del desarrollo mayor al que pertenece el predio, incorporando de manera integral la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas en el Capítulo 6 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

A diferencia del escenario con proyecto sin mitigación, este escenario contempla la implementación sistemática de acciones orientadas a prevenir, reducir, controlar y compensar los impactos ambientales identificados, lo cual permite modificar de manera sustancial la magnitud, duración, extensión, reversibilidad y significancia de dichos impactos.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la aplicación de medidas sobre el medio abiótico, tales como el control de emisiones de polvo, manejo adecuado de residuos, protección del suelo y control de escurrimientos, permite que los impactos asociados al aire, suelo y agua se mantengan en niveles bajos, temporales y plenamente controlables. Estos impactos se circunscriben al área inmediata del lote y no generan afectaciones acumulativas ni sinérgicas relevantes sobre el sistema ambiental regional.

En cuanto al medio biótico, la ejecución de acciones preventivas como la delimitación de áreas de trabajo, protección de la vegetación colindante, rescate y reubicación de ejemplares cuando aplique, así como la restricción de actividades fuera del polígono autorizado, asegura que las afectaciones a flora y fauna sean mínimas, puntuales y reversibles, sin comprometer la integridad de los ecosistemas presentes en la zona de influencia del proyecto.

Respecto al medio socioeconómico y al paisaje, el proyecto con medidas de mitigación genera efectos mayoritariamente positivos, tales como la consolidación del uso de suelo autorizado, la mejora del entorno inmediato, la generación de empleo temporal durante la etapa constructiva y la integración ordenada de la vivienda al contexto urbano del desarrollo. La adopción de criterios de diseño, manejo de residuos y mantenimiento reduce significativamente cualquier impacto visual o molestia a la población colindante.

El análisis integrado de las matrices de evaluación del Capítulo 5 demuestra que, bajo este escenario, la mayoría de los impactos identificados se clasifican como de baja a media significancia, con carácter temporal, reversible y con riesgo bajo, siendo plenamente manejables mediante las medidas propuestas. Asimismo, se observa una reducción notable en la cantidad y severidad de impactos negativos en comparación con el escenario sin mitigación.

7.4 Evaluación de alternativas

En cumplimiento con la guía de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se realizó el análisis de alternativas para el proyecto de vivienda unifamiliar, considerando diferentes opciones con el objetivo de identificar aquella que representara la menor afectación ambiental, mayor viabilidad técnica y compatibilidad con el entorno donde se inserta el proyecto.

Alternativas de ubicación.

Se analizó la posibilidad de desarrollar la vivienda en otros sitios distintos al lote propuesto. No obstante, el predio forma parte de un desarrollo previamente autorizado, con uso de suelo compatible, infraestructura existente y criterios de ordenamiento territorial definidos. El cambio de ubicación implicaría mayores impactos ambientales derivados de la apertura de nuevos frentes de urbanización, generación de infraestructura adicional y posible afectación a áreas con menor grado de intervención, por lo que esta alternativa fue descartada.

Alternativas tecnológicas.

Se evaluaron distintas tecnologías constructivas, priorizando aquellas que permiten reducir la generación de residuos, el consumo de recursos naturales y las emisiones. El proyecto adopta técnicas constructivas convencionales mejoradas, uso eficiente del agua y la energía, manejo adecuado de residuos y materiales de bajo impacto, descartándose tecnologías más invasivas o de mayor huella ambiental.

Alternativas de reducción de superficie.

Se consideró la reducción de la superficie a ocupar; sin embargo, el diseño arquitectónico propuesto se ajusta a los parámetros mínimos funcionales y normativos, optimizando el uso del suelo dentro del lote autorizado. Una reducción adicional comprometería la funcionalidad del proyecto sin generar una disminución significativa de los impactos ambientales.

Alternativas de características del proyecto.

Se analizaron variaciones en dimensiones, distribución y cantidad de obras. El diseño final privilegia una implantación compacta, respeto a áreas libres, integración paisajística y conservación de elementos ambientales existentes, resultando la opción con menor impacto acumulado.

Alternativas de compensación.

Para los impactos identificados como adversos, se contemplan medidas de compensación y mitigación descritas en el Capítulo 6, orientadas a la restauración, prevención y control ambiental, sin requerirse compensaciones adicionales de gran escala al no identificarse.

7.5 Conclusiones

Finalmente, con base en la autoevaluación integral del proyecto y en el análisis desarrollado a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental, se realiza un balance impacto–desarrollo que permite valorar de manera objetiva los efectos ambientales derivados de la ejecución de la vivienda unifamiliar dentro del macro desarrollo en el que se inserta.

Los resultados obtenidos a partir de los escenarios analizados —escenario sin proyecto, escenario con proyecto sin medidas de mitigación y escenario con proyecto con aplicación de medidas—, así como de las matrices de identificación, caracterización, valoración, riesgo, reversibilidad y significancia de impactos, indican que el proyecto genera impactos ambientales predominantemente bajos a medios, de carácter temporal, local y reversible, concentrados principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción.

La aplicación oportuna y sistemática de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas, así como la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental y el esquema de seguimiento y control, permiten reducir significativamente la magnitud y el riesgo de los impactos identificados, evitando alteraciones relevantes a los procesos naturales de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

En el escenario con proyecto y aplicación de medidas de mitigación, el sistema ambiental mantiene su funcionalidad y capacidad de recuperación, sin comprometer la estabilidad de los ecosistemas presentes ni generar efectos acumulativos o sinérgicos significativos. Asimismo, el proyecto se integra de manera compatible al entorno previamente urbanizado, aprovechando infraestructura existente y respetando los criterios de ordenamiento territorial aplicables.

Desde una perspectiva de desarrollo, el proyecto contribuye positivamente al aprovechamiento ordenado del suelo, al fortalecimiento del entorno habitacional y a la mejora de la calidad de vida, sin representar una modificación sustancial de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y colindantes al sitio donde se establecerá.

En conclusión, el balance impacto–desarrollo es favorable, por lo que el proyecto se considera ambientalmente viable, siempre y cuando se cumpla estrictamente con las medidas de mitigación, los programas de vigilancia y los mecanismos de seguimiento establecidos en el presente estudio.