# Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular

Construcción y operación de villa

CE-30 Desarrollo turístico Nauka

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....8
1.1 Datos generales del proyecto....8
1.1.1 Nombre del proyecto....8
1.1.2 Ubicación del proyecto....8
1.1.3 Duración del proyecto....8
1.2 Datos generales del promovente....9
1.2.1 Nombre o razón social....9
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente....9
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal....9
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones....9
1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio....9
2 ANTECEDENTES AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....12
2.1 Antecedentes ambientales del proyecto....12
2.1.1 Contexto general....12
2.1.2 Relación del proyecto particular con los antecedentes ambientales 14
2.2 Antecedentes en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales....15
2.2.1 Contexto general....15
2.2.2 Relación cronológica de autorizaciones en materia de CUSTF....15
2.2.3 Análisis de superposición respecto al Lote 30....15
2.2.4 Interpretación técnico–jurídica....16
2.2.5 Referencia cartográfica....16
2.3 Descripción del proyecto....18
2.3.1 Naturaleza del proyecto....21
2.3.2 Ubicación y dimensiones del proyecto....22
2.3.2.1 Ubicación regional....22
2.3.2.2 Ubicación estatal....23
2.3.2.3 Ubicación municipal....24
2.3.2.4 Ubicación dentro del desarrollo....25

2.3.2.5 Acreditación de la propiedad del sitio del proyecto.....26
2.3.2.6 Ubicación del lote.....27
2.3.2.7 Área de desplante de la Villa CE-30.....29
2.3.3 Inversión requerida.....32
2.3.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....34
2.3.4.1 Contexto de urbanización del desarrollo.....34
2.3.4.2 Vialidades y accesos.....34
2.3.4.3 Sistema de abastecimiento de agua potable.....34
2.3.4.4 Drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales.....37
2.3.4.5 Sistema de drenaje pluvial.....37
2.3.4.6 Sistema eléctrico y eficiencia energética.....38
2.3.4.7 Conclusión técnica.....39
2.4 Características particulares del proyecto.....39
2.4.1 Ocupación del predio y superficie de desplante.....41
2.4.2 Configuración arquitectónica general.....42
2.4.2.1 Nivel inferior o sótano.....43
2.4.2.2 Nivel principal o planta baja.....44
2.4.2.3 Nivel superior o planta alta.....45
2.4.3 Síntesis de superficies y coeficientes.....46
2.4.4 Programa de trabajo.....47
2.4.5 Representación gráfica local.....48
2.4.6 Etapa de preparación del sitio y construcción.....52
2.4.6.1 Estudios previos y actividades preliminares.....53
2.4.6.2 Rescate de flora y fauna.....54
2.4.6.3 Desmonte y despalme.....54
2.4.6.4 Movimiento de tierras y conformación de plataformas.....55
2.4.6.5 Cimentación y estructura.....56
2.4.6.6 Instalaciones hidráulicas, sanitarias, pluviales y de gas.....56
2.4.6.7 Instalaciones eléctricas, sistemas especiales y climatización 57
2.4.6.8 Sistema de alberca, spa y cuerpos de agua recreativos.....58
2.4.6.9 Acabados, obras exteriores y paisajismo.....58

2.4.6.10 Pruebas, puesta en marcha y limpieza final.....59
2.4.7 Obras provisionales, servicios de apoyo y medidas de control durante la construcción.....60
2.4.8 Etapa de abandono del sitio.....61
2.4.9 Utilización de explosivos.....61
2.4.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....62
2.4.10.1 Etapa de preparación del sitio y construcción.....62
2.4.10.2 Etapa de operación y mantenimiento.....63
2.4.11 Generación de gases de efecto invernadero.....64
2.4.11.1 Identificación de gases de efecto invernadero.....64
2.4.11.2 Estimación cualitativa de emisiones de GEI.....65
2.4.11.3 Energía disipada y medidas de minimización.....65
3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 67
3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).....67
3.1.1 Identificación de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA).....67
3.1.2 Análisis de políticas ambientales de la UGA.....67
3.1.3 Usos permitidos y compatibilidad del proyecto.....68
3.1.4 Análisis de criterios ecológicos aplicables.....68
3.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.....68
3.2.1 Identificación del instrumento de planeación urbana aplicable.....68
3.2.2 Uso de suelo y parámetros urbanos.....69
3.2.3 Análisis de compatibilidad urbana-ambiental.....69
3.2.4 Conclusión de congruencia urbana.....69
3.3 Áreas Naturales Protegidas (ANP).....69
3.3.1 Identificación de Áreas Naturales Protegidas aplicables.....70
3.3.2 Análisis de compatibilidad del proyecto con ANP cercanas.....70
3.3.3 Vinculación con el diseño del proyecto y medidas de mitigación. .70
3.3.4 Conclusión respecto a Áreas Naturales Protegidas.....70
3.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).....70
3.4.1 Identificación de Normas Oficiales Mexicanas aplicables.....71

3.4.2 Análisis de cumplimiento normativo....72
3.4.3 Consideraciones sobre especies en estatus de protección....72
3.4.4 Conclusión respecto al cumplimiento de NOM....72
3.5 Otros instrumentos jurídicos aplicables....72
3.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos....72
3.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)....72
3.5.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)....73
3.5.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN)....73
3.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)....73
3.5.6 Ley General de Cambio Climático (LGCC)....73
3.5.7 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)....73
3.5.8 Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética....75
3.5.9 Programas sectoriales y otros ordenamientos....75
3.5.10 Patrimonio arqueológico, histórico y cultural....75
3.6 Conclusión integral del Capítulo 3....75
4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DELIMITACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO....77
4.1 Sitio del proyecto....77
4.2 Delimitación del Área de Influencia del proyecto....77
4.3 Delimitación del Sistema Ambiental....78
4.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental....79
4.4.1 Enfoque metodológico y fuentes de información....79
4.4.1.1 Medio abiótico....81
4.4.1.2 Medio biótico....91
4.4.1.3 Medio socioeconómico y paisaje....113
4.4.2 Diagnóstico ambiental....117
4.4.2.1 FODA del Sistema Ambiental....118
4.4.2.2 Diagnóstico Ambiental Integrado....120

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....123
5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 125
5.2 Caracterización de los impactos....126
5.2.1 Indicadores de impacto....127
5.3 Valoración de los impactos....128
5.4 Conclusiones....144
6 ESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL....148
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental....149
6.1.1 Medio abiótico....149
6.1.2 Medio biótico....152
6.1.3 Medio socioeconómico y paisaje....155
6.2 Impactos residuales y medidas complementarias....157
6.3 Programa de Vigilancia Ambiental....158
6.3.1 Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental....158
6.3.2 Responsables de implementación....159
6.3.3 Matrices de Vigilancia Ambiental....159
6.4 Seguimiento, control y monitoreo ambiental....161
6.4.1 Estrategia de seguimiento y control ambiental....161
6.4.2 Acciones correctivas y preventivas....162
6.4.3 Detección y atención de impactos no previstos....162
6.5 Conclusiones del Capítulo 6....162
7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....164
7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto....164
7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación)....165
7.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y aplicación de medidas de mitigación....166
7.4 Evaluación de alternativas....167

7.5 Conclusiones.....168
8 INFORMACIÓN DE SOPORTE.....170
8.1 Cartografía y sistemas de información geográfica.....170
8.2 Información climática e hidrológica.....170
8.3 Información socioeconómica.....170
8.4 Información biológica y ecológica.....170
8.5 Antecedentes ambientales del desarrollo turístico.....170
8.6 Instrumentos de planeación urbana y territorial.....171
8.7 Estudios técnicos del proyecto.....171
8.8 Información de campo.....171
9 ANEXOS.....172
9.1 Anexos legales.....172
9.2 Anexos técnicos.....172

# 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-30 – Lote 30, Desarrollo NAUKA”

### 1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en el Lote 30, identificado como Villa CE-30, 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.

Para efectos de localización, el desarrollo NAUKA se encuentra próximo a la localidad de La Peñita de Jaltemba y cuenta con acceso regional a través de la Carretera Federal No. 200. En el Anexo correspondiente se incluye un croquis de ubicación a escala adecuada, en el que se señalan las localidades cercanas, la red de vialidades principales, rasgos fisiográficos relevantes y la relación del proyecto con el entorno inmediato.

De acuerdo con la revisión de información disponible en el Atlas Nacional de Riesgos, el Atlas de Vulnerabilidad Hídrica y otras fuentes oficiales, el predio no se localiza en cauces activos, lechos de arroyos, zonas de fallas geológicas identificadas, ni áreas con antecedentes de inundación recurrente. No obstante, al encontrarse en una zona costera, el proyecto se ubica en un entorno potencialmente expuesto a fenómenos Hidrometeorológicos extremos, como lluvias intensas y oleaje de tormenta; dichos factores han sido considerados a nivel de diseño y planeación del desarrollo maestro, así como en el proyecto arquitectónico particular.

### 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 **Constructora THPR, S. de R.L. de C.V.**, sociedad legalmente constituida conforme a las leyes mexicanas. La existencia legal y personalidad jurídica de dicha sociedad se acreditan mediante copia simple del acta constitutiva y, en su caso, de sus modificaciones, debidamente protocolizadas ante fedatario público, mismas que se anexan al presente estudio para los efectos legales conducentes.

### 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El promovente cuenta con Registro Federal de Contribuyentes vigente, correspondiendo al **CTH221118KL9**, mismo que se acredita mediante la Constancia de Situación Fiscal emitida por el Servicio de Administración Tributaria, la cual se integra como anexo al presente estudio para efectos legales y administrativos aplicables.

### 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El representante legal del promovente es el C. [redacted], quien cuenta con facultades suficientes para actos de administración y representación ante autoridades administrativas, incluyendo la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con el Instrumento Notarial número 72,675, mediante el cual se le otorgan poderes amplios para actos de administración y gestión ante autoridades. Copia simple del instrumento notarial correspondiente se anexa al presente estudio para acreditar su personalidad jurídica.

### 1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Para efectos de recibir u oír notificaciones relacionadas con el presente trámite, se señala como domicilio el ubicado en calle [redacted]

### 1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

El responsable técnico de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental es el C. [redacted], profesionista con formación en arquitectura y experiencia en la elaboración de estudios ambientales y de impacto ambiental para proyectos de carácter urbano, turístico

e inmobiliario.
El responsable técnico cuenta con los siguientes datos de identificación profesional:

- Nombre completo: [redacted]
- Registro Federal de Contribuyentes: [redacted]
- CURP: [redacted]
- Cédula profesional: Licenciatura:10082827, maestría: 12096463

La documentación que acredita la identidad, formación académica y experiencia profesional del responsable técnico, incluyendo currículum vitae y constancias correspondientes, se integra como anexo al presente estudio.

## CARTA PROTESTA DE DECIR VERDAD

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el responsable técnico de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental declara que el estudio ha sido elaborado observando lo establecido en la Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas aplicables y los demás ordenamientos legales y reglamentarios vigentes en la materia.

Asimismo, se declara, bajo protesta de decir verdad, que los resultados contenidos en el presente documento se obtuvieron mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica y técnica del país, haciendo uso de la mayor cantidad de información disponible y pertinente para el análisis del proyecto. De igual forma, se manifiesta que las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental propuestas corresponden a las alternativas más efectivas para atenuar los impactos ambientales identificados.

De conformidad con lo señalado en el citado ordenamiento, la declaración bajo protesta de decir verdad será incluida y suscrita por el responsable técnico del estudio y por el representante legal del promovente al final del último capítulo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, recomendándose adicionalmente la rúbrica de todas y cada una de las páginas que integran el estudio.

Atentamente

[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.

### 2.1.2 Relación del proyecto particular con los antecedentes ambientales

El proyecto objeto de la presente MIA se localiza dentro de un lote integrado al polígono del proyecto maestro autorizado, evaluándose de manera puntual y en apego al marco regional vigente.

*Tabla 2-2- Concentrado cronológico de autorizaciones en materia de impacto ambiental*

| Año | Fecha | Oficio | Proyecto | Tipo de instrumento | Promovente | Alcance principal | Estatus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2009 | 30/01/2009 | SGPA/DGIRA/DG/0213/09 | El Capomo | MIA Regional | FONATUR | Autorización original del desarrollo turístico integral | Antecedente |
| 2011 | 15/03/2011 | SGPA/DGIRA/DG/1474/11 | El Capomo | Modificación MIA-R | FONATUR | Reorganización de usos, densidades, golf y manglar | Antecedente |
| 2011 | 13/12/2011 | SGPA/DGIRA/DG/9422 | El Capomo | Modificación MIA-R | FONATUR | Redistribución interna de superficies | Antecedente |
| 2013 | 06/06/2013 | SGPA/DGIRA/DG/03835 | El Capomo | Modificación MIA-R | FONATUR | Infraestructura hídrica (pozo y obras asociadas) | Antecedente |
| 2017 | 06/10/2017 | SGPA/DGIRA/DG/07453 | El Capomo | Modificación MIA-R | Fideicomiso | Adecuaciones y continuidad del proyecto | Antecedente |
| 2018 | 01/08/2018 | SGPA/DGIRA/DG/05556 | Costa Canuva | MIA Regional | Fideicomiso CIB/2289 | Evaluación integral del proyecto maestro | Vigente |
| 2021 | 07/10/2021 | SGPA/DGIRA/DG-04947-21 | El Capomo | Adecuaciones | Fideicomiso CIB/2289 | Fichas técnicas y CSAAU | Complementario |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | 14/ 06/ 2024 | SRA/DGIRA/ DG-02328-24 | El Capomo | Prórroga | Fideicomiso CIB/2289 | Prórroga de vigencia hasta 2034 | Vigente |

## 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 |
| 2025 | 138.01.01/2533/2025 | Cuevitas Fase II | 3.11 ha | Ampliación del proyecto |

### 2.2.3 Análisis de superposición respecto al Lote 30

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 30, 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 30 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 30, 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 30 delimitado claramente dentro del conjunto.

Del análisis espacial se observa que la totalidad del Lote 30 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 30*

## 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-30” (Lote 30),

ubicada dentro del desarrollo turístico-inmobiliario identificado comercialmente como NAUKA, en el municipio de Compostela, Nayarit. El proyecto se limita estrictamente al polígono del Lote 30 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 30 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 30 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 30 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 30 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

#### *2.3.2.1 Ubicación regional*

El proyecto denominado Villa CE-30 se localiza en el estado de Nayarit, en la región costera del Pacífico mexicano, dentro del corredor turístico conocido como Riviera Nayarit.

A nivel regional, el sitio se ubica aproximadamente entre las ciudades de Tepic, Nayarit y Puerto Vallarta, Jalisco, siendo la Carretera Federal No. 200 Tepic – Puerto Vallarta la principal vía de comunicación terrestre que articula la conectividad de la zona.

Asimismo, el acceso al desarrollo se ve favorecido por la cercanía con la Autopista Las Varas – Puerto Vallarta, cuyo entronque se localiza aproximadamente a 500 metros del acceso principal del desarrollo Nauka Nayarit.

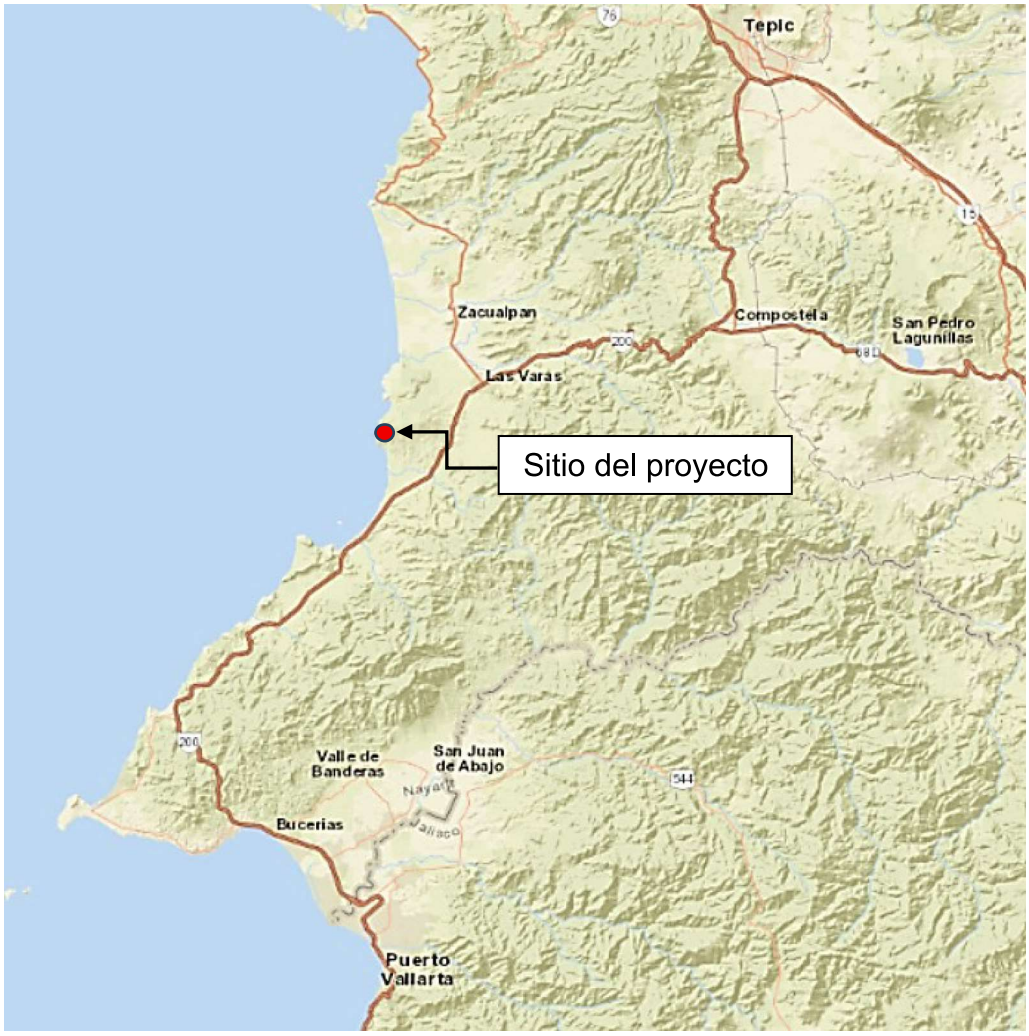



*Ilustración 2-3. Plano de ubicación regional del proyecto.*

### *2.3.2.2 Ubicación estatal*

Dentro del contexto estatal, el proyecto se ubica en la zona sur del estado de Nayarit, dentro del municipio de Compostela, una región caracterizada por su vocación turística y por albergar diversos desarrollos residenciales y turísticos de baja densidad.

El municipio de Compostela forma parte del corredor turístico de la Riviera Nayarit, el cual integra una serie de destinos costeros que se extienden a lo largo del litoral del estado.

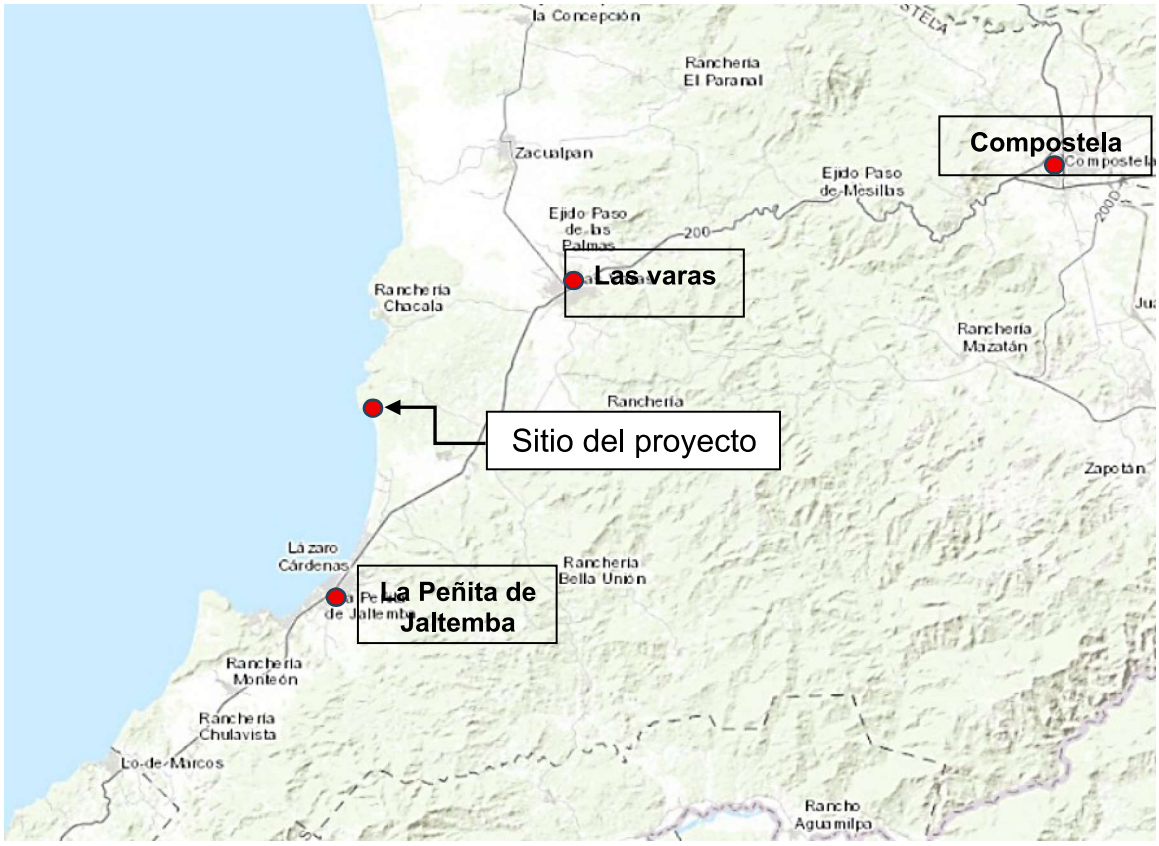



*Ilustración 2-4. Ubicación del proyecto dentro del estado de Nayarit.*

### *2.3.2.3 Ubicación municipal*

A nivel municipal, el proyecto se localiza en las inmediaciones de las localidades de La Peñita de Jaltemba y La Lima de Abajo.

Estas localidades constituyen los principales centros de población cercanos al sitio del proyecto y proveen servicios básicos, infraestructura y conectividad regional.

El acceso principal al desarrollo se realiza a través de un camino que conecta directamente con la Carretera Federal 200, permitiendo la movilidad hacia los centros urbanos cercanos.

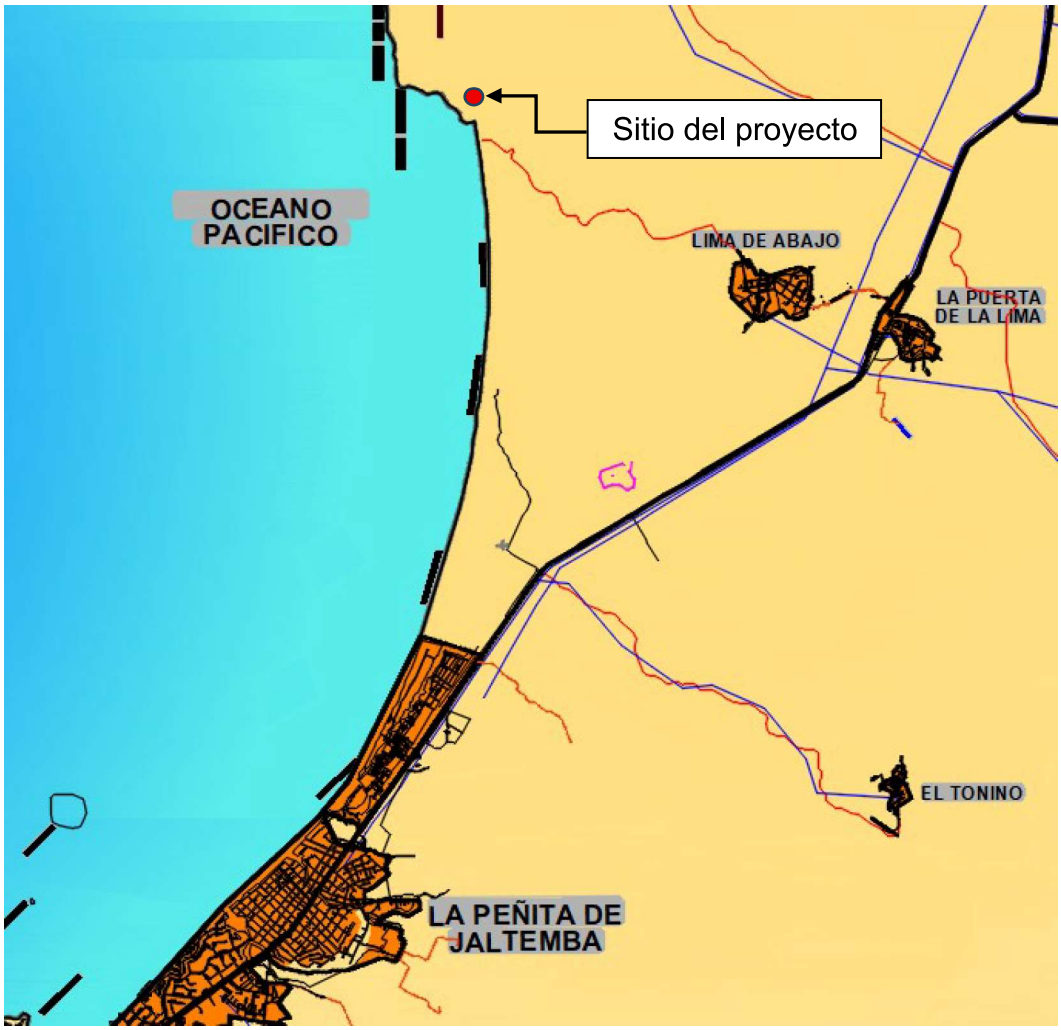



*Ilustración 2-5. Ubicación municipal del proyecto.*

### *2.3.2.4 Ubicación dentro del desarrollo*

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 30 – Cliff Estates.

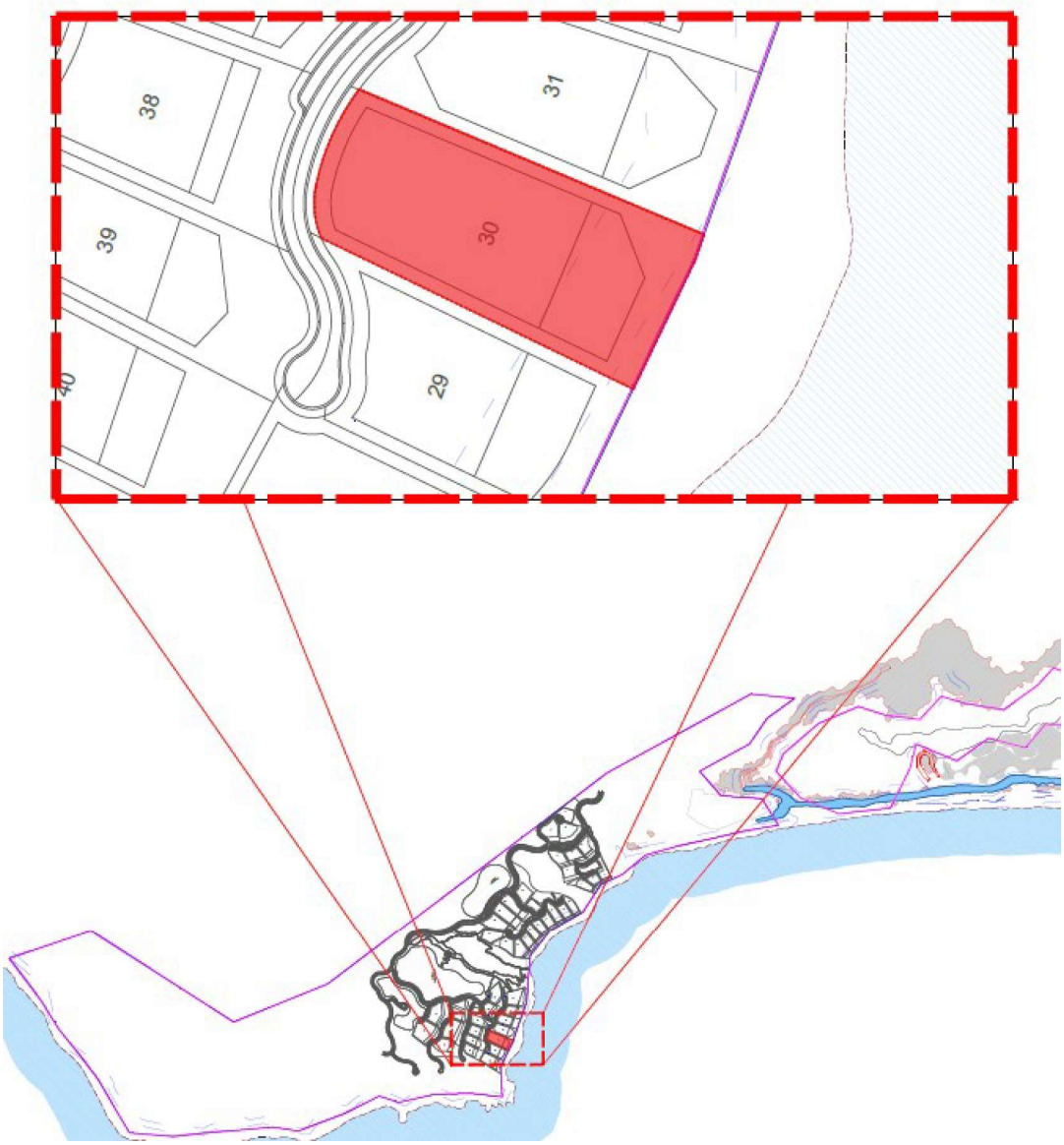



*Ilustración 2-6. Ubicación del Lote 30 dentro del desarrollo Nauka Nayarit.*

### 2.3.2.5 ***Acreditación de la propiedad del sitio del proyecto***

La propiedad y situación jurídica del sitio donde se desarrollará el proyecto se acredita mediante la Escritura Pública número 11,947 (once mil novecientos cuarenta y siete), de fecha 21 de diciembre de 2023, otorgada ante la fe del Lic. Alonso González López, Titular de la Notaría Pública número 36, de la Primera Demarcación Notarial, con ejercicio en Tepic, Nayarit.

Mediante dicho instrumento jurídico se hacen constar, entre otros actos, la extinción parcial del Fideicomiso CIB/3728 y la celebración del Contrato de

Fideicomiso Irrevocable Traslativo de Dominio identificado con el número F/4853, en el cual comparece la sociedad mercantil extranjera denominada Fortaleza J LLC, en su calidad de fideicomisaria.

El inmueble materia del instrumento corresponde a la Unidad Privativa UP-PB-30 del Subcondominio UP-17, perteneciente al régimen en condominio denominado Condominio Maestro Nauka, localizado en el terreno denominado Anexo Cuevitas y terreno denominado Boca de los Naranjos, dentro del Complejo Costa Canuva, en el municipio de Compostela, estado de Nayarit, **con una superficie de 2,843.29 m² (dos mil ochocientos cuarenta y tres punto veintinueve metros cuadrados).**

Asimismo, la escritura pública refiere que la transmisión del inmueble se realiza libre de todo gravamen o limitación de dominio, quedando el fideicomisario obligado al cumplimiento de las obligaciones fiscales y administrativas inherentes al inmueble, conforme a las disposiciones legales aplicables.

De acuerdo con la Boleta de Inscripción emitida por la Oficina Registral de Las Varas, la escritura pública quedó inscrita con fecha 11 de febrero de 2024, correspondiente a la transmisión por ejecución parcial o total del fideicomiso, bajo el Folio Real Electrónico número 212536, con lo cual quedó formalmente inscrita la transmisión del dominio en favor del fideicomisario.

En consecuencia, el instrumento jurídico referido acredita la titularidad y situación legal del inmueble donde se llevará a cabo el proyecto, proporcionando certeza sobre los derechos fideicomisarios correspondientes a la Unidad Privativa UP-PB-30 del Subcondominio UP-17. La ubicación geográfica del predio se precisa mediante las coordenadas UTM y los planos de localización que se presentan en los apartados y anexos correspondientes de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

#### *2.3.2.6 Ubicación del lote*

El proyecto se desarrollará dentro del Lote 30 del Desarrollo Turístico Nauka, ubicado en el municipio de Compostela, estado de Nayarit.

La propiedad del predio quedó acreditada mediante la Escritura Pública descrita en el apartado 2.3.2.5 Acreditación de la propiedad, en la cual se consigna una superficie de 2,843.29 m², correspondiente a la delimitación jurídica del inmueble. Dicha superficie coincide con la obtenida del levantamiento topográfico georreferenciado realizado específicamente para el predio, el cual constituye la base técnica para el desarrollo del proyecto ejecutivo y la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En consecuencia, todos los cálculos, indicadores, balances, porcentajes, cuadros de superficies y análisis técnicos desarrollados en la presente Manifestación de Impacto Ambiental fueron elaborados con base en la superficie de 2,843.29 m², con el propósito de mantener congruencia entre la información jurídica del inmueble, el levantamiento topográfico, los planos ejecutivos y la cuantificación de las obras propuestas.

La delimitación física utilizada para la evaluación ambiental se presenta mediante el cuadro de construcción integrado por rumbos, distancias y coordenadas UTM de cada uno de los vértices que conforman el polígono del proyecto, mismo que se incorpora en los anexos correspondientes de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

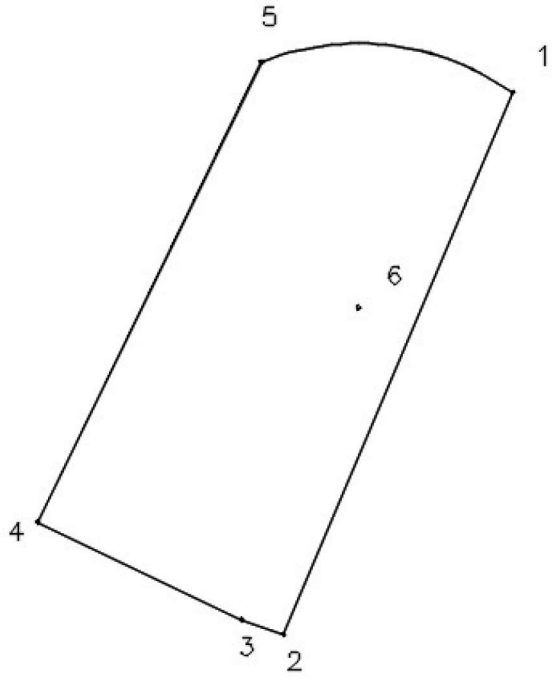



*Ilustración 2-7. Plano del Lote 30.*

*Tabla 2-3 Cuadro de construcción del lote*

| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA | V | Y | X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2,335,694.4263 | 475,565.1916 |
| 1 | 2 | S 22°48'06.53" W | 82.059 | 2 | 2,335,618.7800 | 475,533.3900 |
| 2 | 3 | N 70°33'20.42" W | 6.125 | 3 | 2,335,620.8189 | 475,527.6146 |
| 3 | 4 | N 64°21'29.64" W | 31.471 | 4 | 2,335,634.4378 | 475,499.2427 |
| 4 | 5 | N 25°48'39.89" E | 71.388 | 5 | 2,335,698.7038 | 475,530.3254 |
| 5 | 1 | S 83°00'20.25" E | 35.128 | 1 | 2,335,694.4263 | 475,565.1916 |
| | | CENTRO DE CURVA | LONG. CURVA = | 6 | 2,335,664.3621 | 475,543.8077 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | DELTA = 56°51'27.86" RADIO = 36.893 | 36.611 SUB.TAN. = 19.972 | | | |

### *2.3.2.7 Área de desplante de la Villa CE-30*

El desplante de la Villa CE-30 se integra por cinco polígonos independientes, identificados como Estructuras A, B, C, D y E. En conjunto, dichos polígonos representan la totalidad de la superficie que será ocupada directamente por las edificaciones y elementos constructivos permanentes del proyecto.

La Estructura A corresponde al cuerpo principal de la vivienda y concentra la mayor parte del desplante. Las Estructuras B, C, D y E corresponden a áreas complementarias asociadas al funcionamiento de la residencia. La delimitación de cada polígono se realizó mediante coordenadas UTM, rumbos y distancias, de conformidad con los cuadros de construcción del proyecto ejecutivo.

La superficie total de desplante es de 960.760 m², equivalente al 33.79 % de la superficie total del Lote 30, que asciende a 2,843.29 m². La superficie restante, equivalente a 1,882.53 m², se destina a áreas libres, circulaciones exteriores, espacios permeables, paisajismo y demás componentes no incluidos dentro de los polígonos de desplante.

*Tabla 2-4.Resumen de superficies de desplante*

| Polígono | Descripción | Superficie (m²) | Participación en el desplante |
|---|---|---|---|
| **Estructura A** | Cuerpo principal de la vivienda | 801.696 | 83.44 % |
| **Estructura B** | Área complementaria | 94.584 | 9.84 % |
| **Estructura C** | Área complementaria | 39.542 | 4.12 % |
| **Estructura D** | Área complementaria | 12.689 | 1.32 % |
| **Estructura E** | Área complementaria | 12.249 | 1.27 % |
| **Total** | **Superficie total de desplante** | **960.760** | **100.00 %** |

**Estructura A**

La Estructura A constituye el polígono principal de desplante y corresponde al cuerpo principal de la vivienda. Se localiza en la porción central y sur del predio, presenta una geometría irregular y está delimitada por los vértices 34 al 51. Su superficie es de 801.696 m², lo que representa el 83.44 % del desplante total del proyecto.

*Tabla 2-5. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA A*

| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 34 | 2,335,679.1800 | 475,555.6300 |
| 34 | 35 | S 22°52'42.88" W | 35.264 | 35 | 2,335,646.6900 | 475,541.9200 |
| 35 | 36 | N 67°00'40.62" W | 0.358 | 36 | 2,335,646.8300 | 475,541.5900 |
| 36 | 37 | S 22°49'33.63" W | 3.635 | 37 | 2,335,643.4800 | 475,540.1800 |
| 37 | 38 | N 67°22'48.49" W | 1.300 | 38 | 2,335,643.9800 | 475,538.9800 |
| 38 | 39 | S 22°42'29.70" W | 1.995 | 39 | 2,335,642.1400 | 475,538.2100 |
| 39 | 40 | N 67°11'18.60" W | 27.599 | 40 | 2,335,652.8400 | 475,512.7700 |
| 40 | 41 | N 22°54'13.54" E | 22.200 | 41 | 2,335,673.2900 | 475,521.4100 |
| 41 | 42 | S 67°07'52.56" E | 15.053 | 42 | 2,335,667.4400 | 475,535.2800 |
| 42 | 43 | N 22°53'19.55" E | 6.556 | 43 | 2,335,673.4800 | 475,537.8300 |
| 43 | 44 | S 67°01'18.06" E | 3.074 | 44 | 2,335,672.2800 | 475,540.6600 |
| 44 | 45 | S 22°48'29.54" W | 6.552 | 45 | 2,335,666.2400 | 475,538.1200 |
| 45 | 46 | S 67°06'53.56" E | 2.160 | 46 | 2,335,665.4000 | 475,540.1100 |
| 46 | 47 | N 22°50'01.16" E | 6.597 | 47 | 2,335,671.4800 | 475,542.6700 |
| 47 | 48 | S 66°59'12.06" E | 6.497 | 48 | 2,335,668.9400 | 475,548.6500 |
| 48 | 49 | N 22°52'03.42" E | 4.092 | 49 | 2,335,672.7100 | 475,550.2400 |
| 49 | 50 | N 67°07'29.89" W | 6.045 | 50 | 2,335,675.0600 | 475,544.6700 |
| 50 | 51 | N 22°52'17.82" E | 8.053 | 51 | 2,335,682.4800 | 475,547.8000 |
| 51 | 34 | S 67°08'48.19" E | 8.497 | 34 | 2,335,679.1800 | 475,555.6300 |
| **SUPERFICIE = 801.696 m²** | | | | | | |

**Estructura B**

La Estructura B corresponde a un área complementaria ubicada en la porción norte del predio. Está definida por los vértices 6 al 17 y presenta una superficie de 94.584 m², equivalente al 9.84 % del desplante total.

*Tabla 2-6.CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA B*

| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 6 | 2,335,692.3300 | 475,545.6100 |
| 6 | 7 | S 22°52'58.42" W | 10.724 | 7 | 2,335,682.4500 | 475,541.4400 |
| 7 | 8 | N 67°07'13.81" W | 8.488 | 8 | 2,335,685.7500 | 475,533.6200 |
| 8 | 9 | N 22°52'36.74" E | 7.717 | 9 | 2,335,692.8600 | 475,536.6200 |
| 9 | 10 | N 67°17'49.77" W | 1.062 | 10 | 2,335,693.2700 | 475,535.6400 |
| 10 | 11 | N 22°53'00.72" E | 1.672 | 11 | 2,335,694.8100 | 475,536.2900 |
| 11 | 12 | S 67°17'49.77" E | 1.062 | 12 | 2,335,694.4000 | 475,537.2700 |
| 12 | 13 | N 22°31'14.04" E | 1.332 | 13 | 2,335,695.6300 | 475,537.7800 |
| 13 | 14 | S 67°08'22.47" E | 6.229 | 14 | 2,335,693.2100 | 475,543.5200 |

| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EST | PV | | | | Y | X |
| 14 | 15 | N 23°11'54.93" E | 1.066 | 15 | 2,335,694.1900 | 475,543.9400 |
| 15 | 16 | S 67°14'56.49" E | 1.681 | 16 | 2,335,693.5400 | 475,545.4900 |
| 16 | 17 | S 22°59'19.38" W | 1.075 | 17 | 2,335,692.5500 | 475,545.0700 |
| 17 | 6 | S 67°50'01.16" E | 0.583 | 6 | 2,335,692.3300 | 475,545.6100 |
| **SUPERFICIE = 94.584 m²** | | | | | | |

**Estructura C**

La Estructura C corresponde a un área complementaria localizada al noroeste del cuerpo principal. Se encuentra delimitada por los vértices 18 al 25 y cuenta con una superficie de 39.542 m², equivalente al 4.12 % del desplante total.

*Tabla 2-7. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA C*

| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 18 | 2,335,685.1400 | 475,531.6200 |
| 18 | 19 | S 24°18'16.38" W | 2.381 | 19 | 2,335,682.9700 | 475,530.6400 |
| 19 | 20 | S 66°30'05.16" E | 0.251 | 20 | 2,335,682.8700 | 475,530.8700 |
| 20 | 21 | S 22°53'59.52" W | 6.296 | 21 | 2,335,677.0700 | 475,528.4200 |
| 21 | 22 | N 67°10'40.57" W | 4.795 | 22 | 2,335,678.9300 | 475,524.0000 |
| 22 | 23 | N 22°54'42.94" E | 6.036 | 23 | 2,335,684.4900 | 475,526.3500 |
| 23 | 24 | S 71°15'31.17" E | 0.591 | 24 | 2,335,684.3000 | 475,526.9100 |
| 24 | 25 | N 23°13'36.63" E | 2.612 | 25 | 2,335,686.7000 | 475,527.9400 |
| 25 | 18 | S 67°01'38.20" E | 3.997 | 18 | 2,335,685.1400 | 475,531.6200 |
| **SUPERFICIE = 39.542 m²** | | | | | | |

**Estructura D**

La Estructura D corresponde a un área complementaria de configuración rectangular, ubicada próxima al cuerpo principal de la vivienda. Está delimitada por los vértices 26 al 29 y ocupa una superficie de 12.689 m², equivalente al 1.32 % del desplante total.

*Tabla 2-8. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA D*

| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 26 | 2,335,675.1000 | 475,542.0200 |
| 26 | 27 | S 22°51'31.54" W | 2.214 | 27 | 2,335,673.0600 | 475,541.1600 |

| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EST | PV | | | | Y | X |
| 27 | 28 | N 67°06'11.91" W | 5.732 | 28 | 2,335,675.2900 | 475,535.8800 |
| 28 | 29 | N 22°51'31.54" E | 2.214 | 29 | 2,335,677.3300 | 475,536.7400 |
| 29 | 26 | S 67°06'11.91" E | 5.732 | 26 | 2,335,675.1000 | 475,542.0200 |
| **SUPERFICIE = 12.689 m²** | | | | | | |

**Estructura E**

La Estructura E corresponde a un área complementaria de configuración rectangular, contigua a la Estructura D y al cuerpo principal. Está delimitada por los vértices 30 al 33 y ocupa una superficie de 12.249 m², equivalente al 1.27 % del desplante total.

*Tabla 2-9. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA E*

| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 30 | 2,335,672.1400 | 475,549.0000 |
| 30 | 31 | S 23°03'41.47" W | 2.195 | 31 | 2,335,670.1200 | 475,548.1400 |
| 31 | 32 | N 67°06'41.58" W | 5.579 | 32 | 2,335,672.2900 | 475,543.0000 |
| 32 | 33 | N 23°03'41.47" E | 2.195 | 33 | 2,335,674.3100 | 475,543.8600 |
| 33 | 30 | S 67°06'41.58" E | 5.579 | 30 | 2,335,672.1400 | 475,549.0000 |
| **SUPERFICIE = 12.249 m²** | | | | | | |

En conjunto, los cinco polígonos constituyen la huella física de desplante considerada para la evaluación ambiental del proyecto. Sus límites y superficies fueron utilizados para calcular la ocupación del suelo, la proporción de áreas libres y permeables, así como los impactos asociados a la preparación del sitio y construcción de la Villa CE-30.

### 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, equipamiento y puesta en operación de la **Villa CE-30**, ubicada en el Lote 30 del Desarrollo Turístico Nauka, en el municipio de Compostela, Nayarit.

Con base en el presupuesto ejecutivo proporcionado para el proyecto, la inversión total estimada asciende a **$110,610,684.00 (ciento diez millones seiscientos diez mil seiscientos ochenta y cuatro pesos 00/100 M.N.)**, monto que considera los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución

integral de la obra, incluyendo materiales, mano de obra, maquinaria, instalaciones, equipamiento fijo, sistemas electromecánicos, supervisión, administración, utilidad del constructor, subcontrataciones, impuestos y previsiones para contingencias propias del proceso constructivo.

La distribución general de la inversión se presenta en la siguiente tabla.

*Tabla 2-10.* ***Resumen del presupuesto ejecutivo del proyecto***

| Concepto | Inversión estimada (MXN) |
|---|---|
| **Costo directo** | $78,948,506 |
| Costos indirectos | $6,901,658 |
| Utilidad | $5,003,702 |
| Subcontracts Fee | $1,432,526 |
| IVA | $13,057,116 |
| **Subtotal presupuesto** | **$105,343,508** |
| Allowance (5%) | $5,267,175 |
| **INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO** | **$110,610,684** |

El presupuesto integral incorpora los recursos necesarios para el desarrollo completo de la obra, así como los costos indirectos de administración, supervisión, coordinación técnica y ejecución. Asimismo, contempla los recursos destinados a la implementación de las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, los cuales forman parte de los costos indirectos del proyecto.

Entre las principales acciones ambientales consideradas se incluyen el rescate y reubicación de flora, el manejo integral de residuos de construcción, el control de emisiones de polvo y ruido, el control de escurrimientos pluviales, la protección

de la vegetación circundante y la aplicación de medidas de seguridad ambiental durante las distintas etapas del proyecto.

El detalle del presupuesto de obra se incorpora como anexo del expediente, con base en el presupuesto ejecutivo proporcionado por el promovente.

### 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 30 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 Villa CE-30 se realizará a través de la infraestructura hidráulica del desarrollo turístico NAUKA, la cual ha sido diseñada para abastecer la demanda de las unidades privativas que integran el complejo, conforme al proyecto ejecutivo y a las autorizaciones correspondientes para el aprovechamiento del recurso hídrico.

El sistema contempla la extracción de agua mediante pozos autorizados, su conducción hacia los tanques de almacenamiento y su posterior distribución mediante una red hidráulica presurizada, garantizando el suministro continuo a las distintas villas del desarrollo.

La Villa CE-30 contará con una cisterna independiente para el almacenamiento de agua potable, la cual permitirá regular el suministro y disponer de una reserva suficiente para satisfacer las necesidades domésticas de sus ocupantes, asegurando la continuidad del servicio aun durante variaciones temporales en la demanda.

- **Cálculo del consumo de agua potable**

La estimación del consumo de agua potable se realizó mediante el método de dotación por habitante, criterio ampliamente utilizado para el dimensionamiento de sistemas de abastecimiento en desarrollos habitacionales y turísticos. Para efectos del presente proyecto se consideró una ocupación máxima de 12 habitantes, así como una dotación de 300 litros por habitante por día, obteniéndose los resultados que se presentan en la Tabla siguiente.

*Tabla 2-11. Cálculo del volumen de agua a consumir*

| Parámetro | Valor | Unidad |
|---|---|---|
| Población de diseño | 12 | habitantes |
| Dotación de agua potable | 300 | L/hab·día |
| Consumo diario promedio | 3,600 | L/día |
| Consumo promedio de agua potable | 3.60 | m³/día |
| Factor de seguridad | 10 % | — |
| Consumo máximo de diseño | 3.96 | m³/día |

Con base en los parámetros anteriores, el consumo promedio estimado de agua potable para la Villa CE-30 es de 3.60 m³/día. Considerando un factor de seguridad del 10 %, destinado a cubrir posibles variaciones en la ocupación y en la demanda del servicio, el consumo máximo de diseño se estima en 3.96

m³/día, valor que fue considerado para el dimensionamiento de la infraestructura hidráulica asociada al proyecto.

Con base en estos valores, el consumo anual estimado para uso doméstico corresponde a: **3.60 m³/día × 365 días = 1,314.00 m³/año**

**Alberca, spa y cuerpos de agua recreativos: requerimiento adicional de agua**

La Villa CE-30 contempla diversos cuerpos de agua recreativos integrados al proyecto arquitectónico, entre los que se incluyen una alberca principal, un spa y elementos acuáticos ornamentales asociados al diseño paisajístico. Estos elementos forman parte de la infraestructura permanente del proyecto y requieren un volumen inicial de agua para su puesta en operación.

Con base en la revisión del proyecto ejecutivo y de los planos arquitectónicos e hidráulicos, se determinó el volumen de diseño requerido para el llenado inicial de los cuerpos de agua, mismo que será demandado únicamente durante la etapa de puesta en operación de la villa. Dicho volumen no representa un consumo recurrente, ya que posteriormente únicamente será necesario reponer las pérdidas ocasionadas por evaporación, salpicaduras, purgas de mantenimiento y operación normal del sistema.

*Tabla 2-12. Requerimiento adicional de agua*

| Concepto | Volumen |
|---|---|
| Volumen total de cuerpos de agua | 70.0 m³ |
| Volumen requerido para llenado inicial | 70.0 m³ |

- **Reposición de agua de los cuerpos de agua recreativos**

Durante la operación del proyecto se prevén pérdidas de agua por evaporación, salpicaduras, purgas de mantenimiento y limpieza periódica. Para efectos del balance hídrico del proyecto se considera una reposición mensual equivalente al 8 % del volumen total de los cuerpos de agua, criterio utilizado para el dimensionamiento del consumo operativo.

*Tabla 2-13. Reposición de agua de los cuerpos recreativos*

| Concepto | Volumen |
|---|---|
| Reposición mensual estimada | 5.6 m³/mes |
| Reposición anual estimada | 67.2 m³/año |

- **Balance hídrico del proyecto**

El balance hídrico integra el consumo doméstico de la villa y los requerimientos asociados a los cuerpos de agua recreativos.

*Tabla 2-14. Balance hídrico del proyecto*

| Concepto | Volumen |
|---|---|
| Consumo doméstico anual | 1,314 m³/año |
| Llenado inicial de cuerpos de agua | 70 m³ |
| Reposición anual de cuerpos de agua | 67.2 m³/año |
| Consumo total primer año | 1,451.2 m³/año |
| Consumo total años subsecuentes | 1,381.2 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**

La generación de aguas residuales domésticas se estimó considerando que, en desarrollos habitacionales de características similares, aproximadamente el **80 %** del agua potable consumida en las actividades domésticas se transforma en descarga sanitaria, mientras que el porcentaje restante corresponde a consumos no recuperables, tales como riego, evaporación, preparación de alimentos y otros usos consuntivos.

Con base en los consumos de agua potable estimados para la Villa CE-30, el volumen esperado de generación de aguas residuales domésticas se presenta en la siguiente tabla.

*Tabla 2-15. Generación de aguas residuales domesticas*

| 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 Villa CE-30 contará con suministro de energía eléctrica mediante la infraestructura eléctrica del desarrollo turístico NAUKA, conectada a la red de distribución de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). El proyecto eléctrico fue desarrollado conforme a la memoria de cálculo eléctrico, considerando las cargas asociadas a iluminación, contactos, climatización, equipos hidrosanitarios, alberca, sistemas especiales, automatización y demás equipos electromecánicos previstos para la operación de la villa.

El proyecto contempla una subestación eléctrica particular trifásica tipo sumergible, con capacidad de 300 kVA, suficiente para abastecer la demanda máxima prevista y garantizar una operación segura y confiable de las instalaciones eléctricas del inmueble.

*Tabla 2-16. Demanda eléctrica de la vivienda*

| Parámetro eléctrico | Valor estimado |
|---|---|
| Carga eléctrica instalada | 336.73 kVA |
| Demanda eléctrica estimada | 235.71 kVA |
| Capacidad de subestación | 300 kVA |
| Capacidad del generador de emergencia | 70 kW |

La carga eléctrica instalada corresponde a la suma de todas las cargas previstas en el proyecto ejecutivo, mientras que la demanda eléctrica representa la potencia máxima esperada durante la operación normal del inmueble, considerando los factores de demanda y simultaneidad aplicables. La memoria de cálculo determina un factor de utilización aproximado del 79 %, confirmando que la capacidad de la subestación es adecuada para los requerimientos energéticos de la Villa CE-30.

**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 2-17. 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 | Pozos, tanques de almacenamiento y |

| | | |
|---|---|---|
| | CONAGUA | 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

**Objeto del apartado.** El presente desglose integra y ordena las superficies arquitectónicas de la Villa CE-30, utilizando como base de cálculo la superficie legal del lote de **2,843.29 m²**, conforme a la escritura pública. Para mantener congruencia con los capítulos previamente desarrollados, la superficie de desplante a nivel de terreno natural se fija en **960.76 m²**, correspondiente a la suma de los cinco polígonos de ocupación identificados como A, B, C, D y E.

**Criterio de lectura.** La vivienda se organiza en tres niveles: nivel inferior o sótano, nivel principal o planta baja a la cota de acceso y nivel superior o planta alta. Las superficies de cada nivel se expresan exclusivamente en metros cuadrados. Las áreas exteriores, terrazas, circulaciones, jardines, alberca y elementos de agua se presentan de manera diferenciada para evitar duplicidades entre superficie construida, superficie de desplante y superficie libre del predio.

*Tabla 2-18. Parámetros generales de superficie*

| Parámetro | Superficie (m²) | Porcentaje del lote |
|---|---|---|
| Superficie legal del lote | 2,843.29 | 100.00 % |
| Superficie de desplante A+B+C+D+E | 960.76 | 33.79 % |
| Superficie libre respecto del desplante | 1,882.53 | 66.21 % |
| Superficie edificada cerrada por niveles | 939.28 | 33.03 % |

**Nota técnica.** La superficie de desplante de 960.76 m² constituye el dato rector para el Coeficiente de Ocupación del Suelo, ya que representa la ocupación efectiva del proyecto sobre el terreno natural. La superficie edificada cerrada de 939.28 m² corresponde a la suma de los espacios interiores reportados en los tres niveles y se utiliza como referencia para el Coeficiente de Utilización del Suelo. Ambos valores responden a conceptos distintos y no deben intercambiarse.

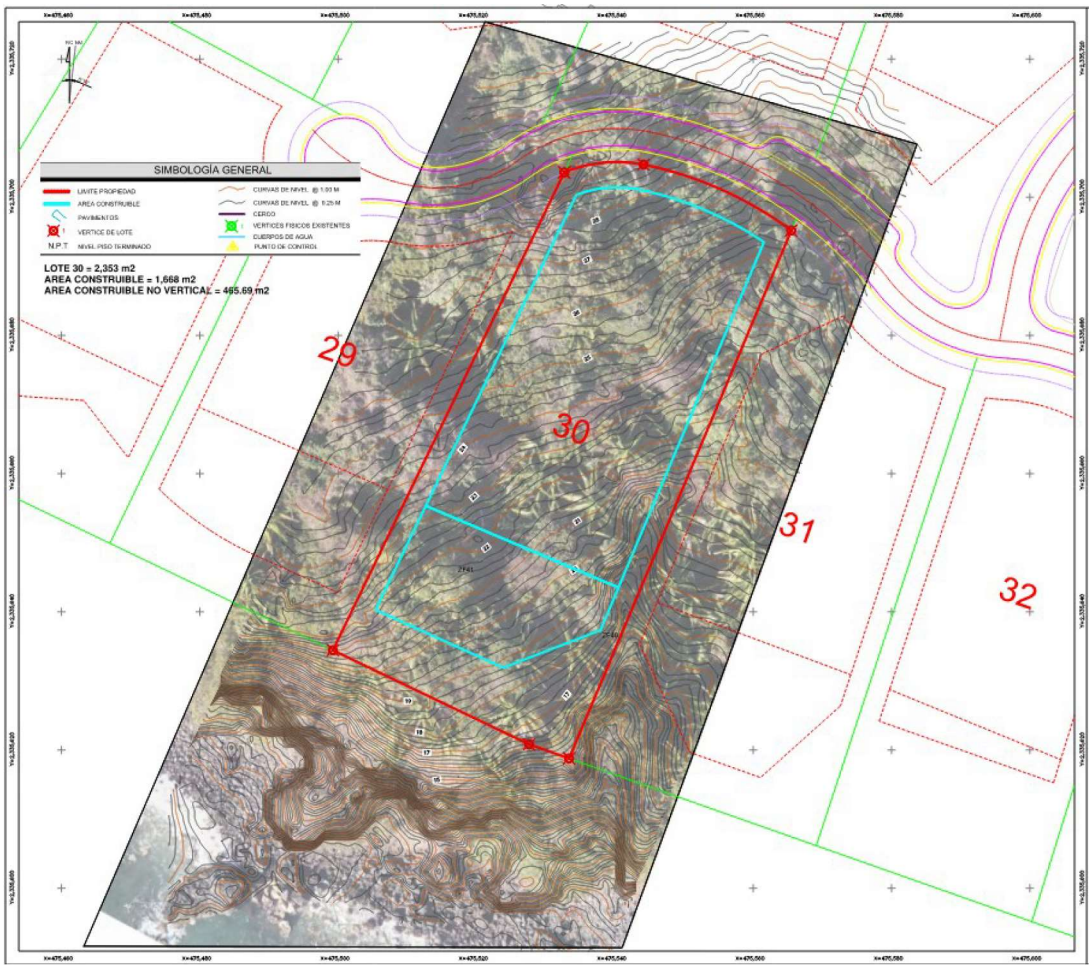



*Diagrama 1. Ubicación y delimitación del Lote 30. Fuente: plano de levantamiento del proyecto.*

### 2.4.1 Ocupación del predio y superficie de desplante

La implantación arquitectónica se adapta a la topografía del lote y se distribuye mediante cinco cuerpos o polígonos de ocupación independientes, identificados como A, B, C, D y E. La suma de dichos polígonos determina una superficie de desplante total de **960.76 m²**. Esta superficie incluye la huella del conjunto a nivel del terreno natural y constituye la base para evaluar la ocupación del suelo dentro de la MIA.

*Tabla 2-19. Balance de ocupación a nivel de terreno natural*

| Concepto | Superficie (m²) | Participación |
|---|---|---|
| Superficie legal del lote | 2,843.29 | 100.00 % |
| Desplante total de estructuras A-E | 960.76 | 33.79 % |
| Superficie libre del lote | 1,882.53 | 66.21 % |

**Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS).** El cociente entre la superficie de desplante (960.76 m²) y la superficie legal del lote (2,843.29 m²) es de 0.3379, equivalente a un COS de 0.34 o 33.79 %. En consecuencia, el 66.21 % restante del lote, equivalente a 1,882.53 m², permanece libre de desplante. Esta superficie libre comprende áreas ajardinadas, espacios permeables, zonas de transición paisajística y áreas no ocupadas por las estructuras del proyecto.

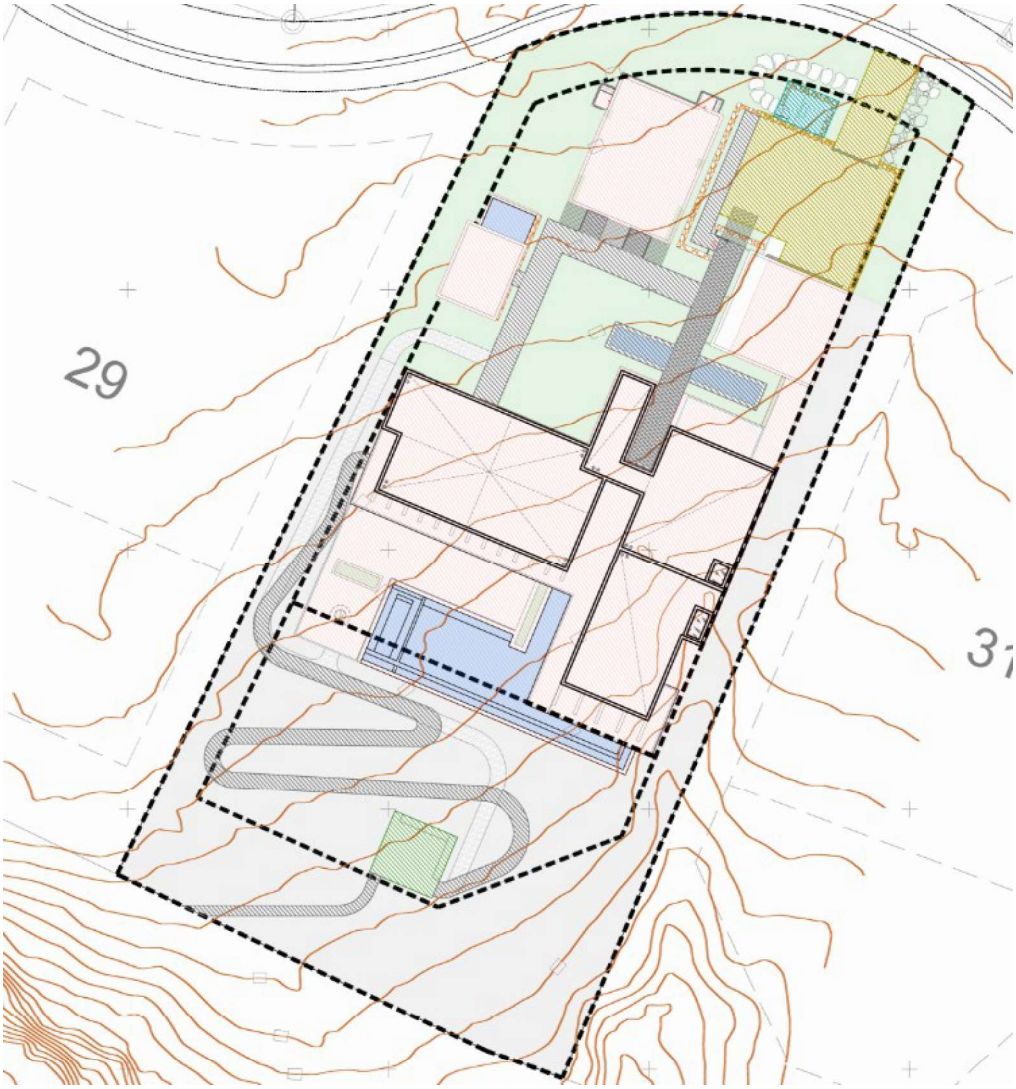



*Ilustración 2-8. Cobertura general del terreno y distribución de áreas exteriores. Fuente: plano de cobertura y permeabilidad.*

### 2.4.2 Configuración arquitectónica general

La Villa CE-30 se desarrolla como una residencia unifamiliar de alta gama integrada por tres niveles arquitectónicos. El programa distribuye las áreas de servicio y apoyo en el nivel inferior; los espacios sociales, de acceso y

convivencia en el nivel principal; y las áreas privadas de descanso en el nivel superior. La residencia contempla seis recámaras principales, una recámara de servicio y diversos espacios interiores y exteriores vinculados visualmente con el paisaje y las vistas hacia el océano.

*Tabla 2-20. Distribución de la superficie edificada por nivel*

| Nivel | Superficie edificada (m²) | % de la superficie edificada |
|---|---|---|
| Nivel inferior (sótano) | 333.21 | 35.48 % |
| Nivel principal (planta baja) | 276.99 | 29.49 % |
| Nivel superior (planta alta) | 329.08 | 35.04 % |
| **Total** | **939.28** | **100.00 %** |

### *2.4.2.1 Nivel inferior o sótano*

El nivel inferior concentra principalmente espacios de servicio, instalaciones y apoyo a la operación de la residencia. En este nivel se ubican el gimnasio, bodega, clóset de blancos, lavandería, cuartos de máquinas, áreas para equipos de alberca y cisternas, una recámara con baño y clóset, una recámara doble para visitas y circulaciones de servicio. Asimismo, se incorpora un deck exterior que aprovecha el desnivel natural del terreno como área de estancia y transición paisajística.

*Tabla 2-21.Desglose de áreas del nivel inferior*

| Componente | Superficie (m²) |
|---|---|
| Edificación del nivel | 333.21 |
| Interior con aire acondicionado | 264.40 |
| Interior sin aire acondicionado | 68.81 |
| Pavimentos y andadores | 84.80 |
| Área permeable asociada | 84.80 |
| Terrazas, balcones y circulaciones exteriores | 26.11 |
| Exterior no techado | 26.11 |




*Ilustración 2-9. Distribución de áreas del nivel inferior. Fuente: plano de áreas del proyecto arquitectónico.*

### *2.4.2.2 Nivel principal o planta baja*

El nivel principal constituye el núcleo social y de acceso de la vivienda. La llegada vehicular se vincula con la cochera y el acceso peatonal principal, conformado por un andador ajardinado y elementos de agua. Al interior se integran sala, comedor, minibar y cocina en un esquema abierto, complementados por cocina de preparación, alacena, medio baño y circulación vertical hacia los demás niveles. Hacia el exterior se disponen terrazas cubiertas y descubiertas, áreas de estancia, asoleadero, jardines, alberca y espejos de agua, todos relacionados con las visuales del sitio.

*Tabla 2-22. Desglose de áreas del nivel principal*

| Componente | Superficie (m²) |
|---|---|
| Edificación del nivel | 276.99 |
| Interior con aire acondicionado | 276.99 |
| Pavimentos y andadores | 153.20 |
| Área permeable asociada | 153.20 |
| Terrazas, balcones, cochera y circulaciones | 588.67 |
| Exterior techado | 284.48 |
| Exterior no techado | 304.19 |
| Jardines | 608.00 |
| Alberca y elementos de agua | 197.53 |

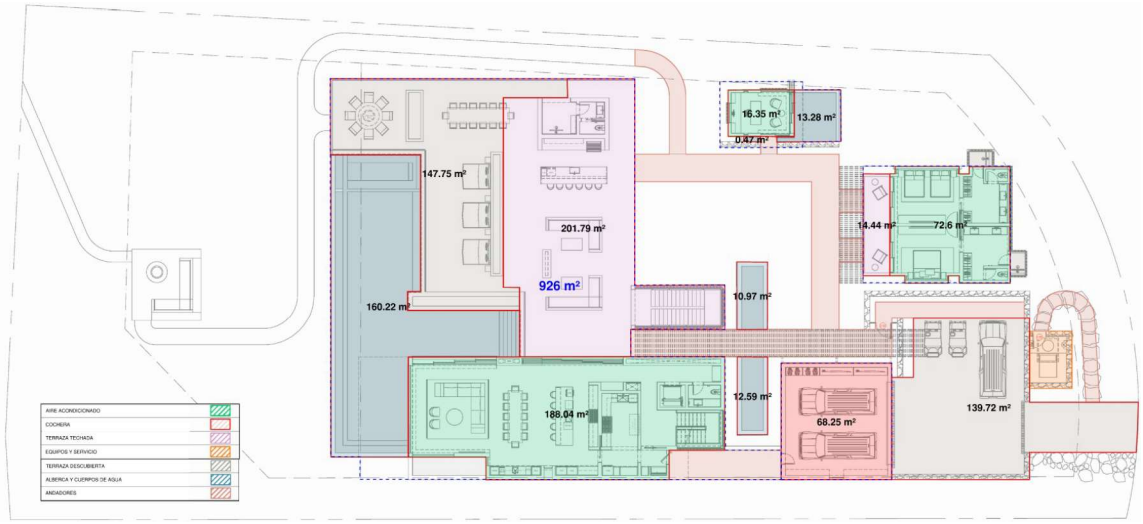



*Ilustración 2-10. Distribución de áreas del nivel principal. Fuente: plano de áreas del proyecto arquitectónico.*

### *2.4.2.3 Nivel superior o planta alta*

El nivel superior concentra el programa privado de la residencia. Se organiza mediante un corredor de distribución que comunica seis recámaras: dos recámaras principales con baño completo, vestidor y balcón techado; dos recámaras con baño completo y balcón propio; una recámara con vestidor y baño independiente; y una recámara tipo bunk room con literas, baño y vestidor. La configuración favorece la privacidad de los usuarios y la integración de las habitaciones con balcones y vistas exteriores.

*Tabla 2-23. Desglose de áreas del nivel superior*

| Componente | Superficie (m²) |
|---|---|
| Edificación del nivel | 329.08 |
| Interior con aire acondicionado | 329.08 |
| Terrazas y balcones reportados | 51.36 |
| Exterior techado | 51.36 |
| Exterior no techado | 18.10 |

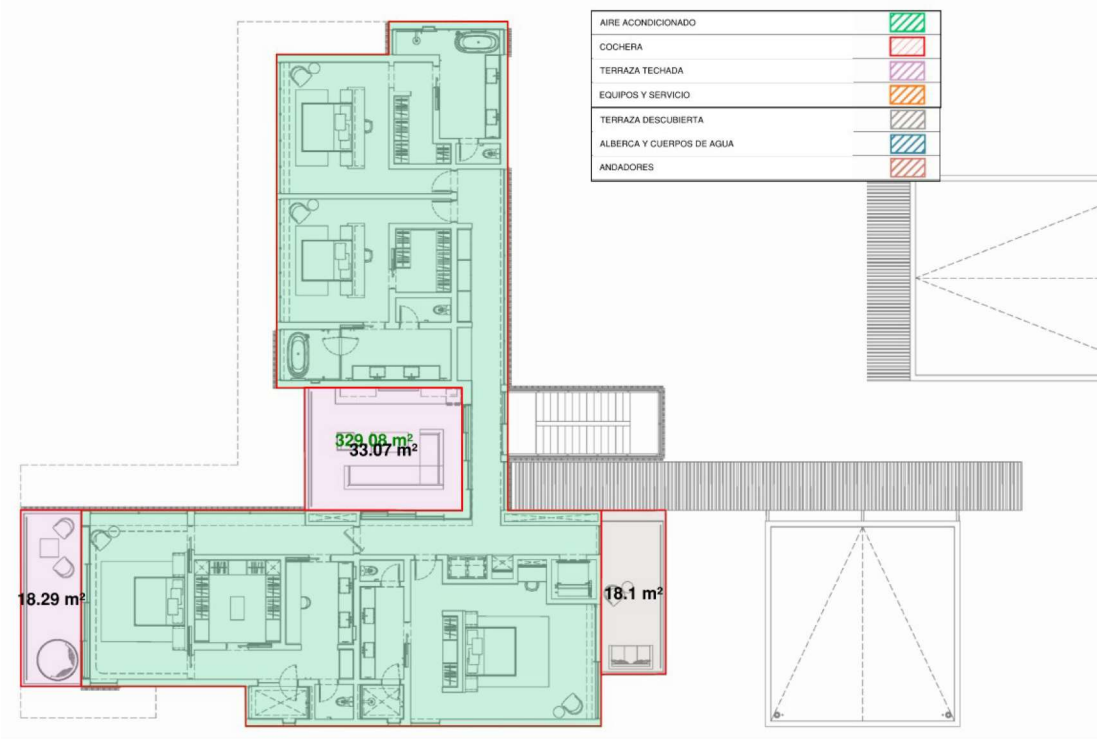



*Ilustración 2-11. Distribución de áreas del nivel superior. Fuente: plano de áreas del proyecto arquitectónico.*

### 2.4.3 Síntesis de superficies y coeficientes

Para fines de la Manifestación de Impacto Ambiental, el análisis diferencia claramente tres magnitudes: (i) la superficie legal del lote; (ii) la superficie de desplante a nivel del terreno natural; y (iii) la superficie edificada acumulada por niveles. Esta separación permite evitar la duplicidad de áreas exteriores y conservar congruencia con los cuadros de construcción previamente incorporados en el documento.

*Tabla 2-24. Resumen técnico de superficies y coeficientes*

| Indicador | Cálculo | Resultado |
|---|---|---|
| Superficie legal del lote | Dato de escritura | 2,843.29 m² |
| Superficie de desplante | Σ polígonos A+B+C+D+E | 960.76 m² |
| Superficie libre | 2,843.29 − 960.76 | 1,882.53 m² |
| COS | 960.76 / 2,843.29 | 0.3379 (33.79 %) |
| Superficie edificada por niveles | 333.21 + 276.99 + 329.08 | 939.28 m² |
| CUS de referencia | 939.28 / 2,843.29 | 0.3303 (33.03 %) |

**Conclusión.** La Villa CE-30 ocupa físicamente 960.76 m² del lote a nivel de terreno natural, lo que representa 33.79 % de la superficie legal de 2,843.29 m². La superficie libre resultante es de 1,882.53 m², equivalente a 66.21 %. Por su parte, la superficie edificada cerrada distribuida en los tres niveles suma 939.28 m². Estos valores sustituyen los cálculos previos basados en superficies distintas y deberán utilizarse de manera uniforme en los apartados de descripción del proyecto, ocupación del suelo, balance de áreas y evaluación ambiental.

**Aclaración sobre las áreas exteriores.** Las superficies de terrazas, balcones, cochera, andadores, jardines, alberca y elementos de agua se conservan en las tablas por nivel conforme al plano arquitectónico; sin embargo, no se adicionan indiscriminadamente a la superficie edificada ni a la superficie de desplante, debido a que varias de ellas se superponen funcionalmente o corresponden a categorías incluidas dentro de otras partidas. Para efectos regulatorios, prevalecen la superficie legal del lote de 2,843.29 m² y la superficie de desplante consolidada de 960.76 m².

### 2.4.4 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.

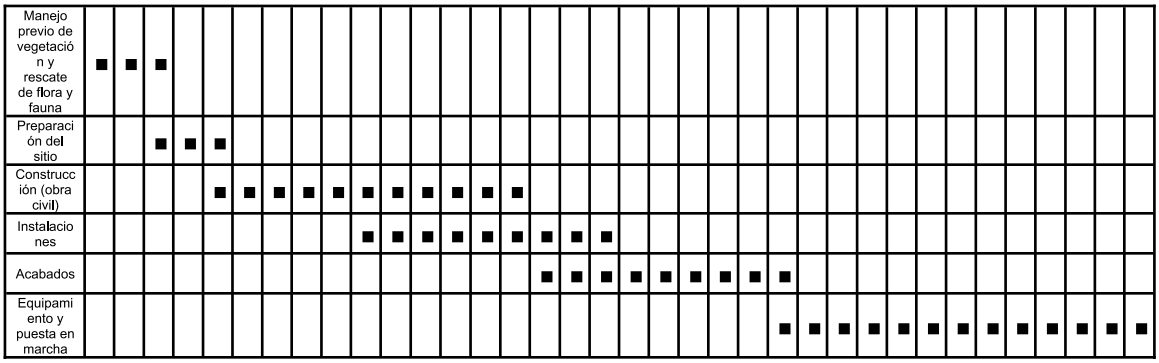
Las actividades se organizan en las siguientes fases principales:

- 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 2-25. 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.

### 2.4.5 Representación gráfica local

Para la adecuada comprensión del proyecto y de sus posibles efectos ambientales, la representación gráfica local de la Villa CE-30 se integra mediante el proyecto ejecutivo arquitectónico y de ingeniería, así como por las memorias técnicas de soporte que permiten verificar la localización, distribución, dimensiones, sistemas de infraestructura, criterios de diseño y características generales de las obras que conforman el proyecto.

A diferencia de otros expedientes en los que la información se organiza por carpetas independientes de planos, para el presente proyecto la documentación gráfica se presenta principalmente como un juego integral de planos del Lote 30, complementado con planos de áreas y con memorias de cálculo específicas para las instalaciones hidráulica, sanitaria, pluvial, gas, eléctrica y los estudios geotécnicos. Esta estructura permite revisar de manera conjunta la implantación arquitectónica de la vivienda y los sistemas técnicos requeridos para su construcción y operación.

La documentación gráfica y técnica permite identificar con precisión el área de intervención dentro del predio, el desplante de la edificación, los cuerpos de agua, terrazas, andadores, jardines, áreas de servicio, equipos, niveles de construcción, así como las redes y equipos asociados al abastecimiento de agua potable, conducción sanitaria, manejo pluvial, suministro de gas, alimentación eléctrica, climatización, telecomunicaciones, sistemas especiales y operación de alberca. Asimismo, permite relacionar cada componente del proyecto con las actividades que potencialmente generan interacción ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

En términos ambientales, la representación gráfica constituye un elemento fundamental para verificar que las superficies, obras permanentes, áreas

exteriores y elementos de infraestructura descritos en la presente Manifestación de Impacto Ambiental correspondan con el proyecto ejecutivo. De esta forma, la autoridad evaluadora cuenta con una base documental para revisar la congruencia entre la descripción de obras y actividades, los indicadores de ocupación del suelo, las necesidades de servicios, la generación de aguas residuales, el manejo de escurrimientos, los consumos de energía y gas, y las medidas ambientales aplicables.

*Tabla 2-26. Contenido general del proyecto ejecutivo y su relevancia para la evaluación ambiental.*

| Documento / grupo de planos | Contenido principal | Relevancia ambiental |
|---|---|---|
| Plano de áreas / cuadro de superficies | Superficie del predio, áreas de proyecto, cobertura, superficies permeables e impermeables, áreas verdes y componentes exteriores. | Sustenta la cuantificación de superficies, porcentajes de ocupación, permeabilidad, áreas verdes e indicadores urbanísticos reportados en la MIA. |
| Proyecto ejecutivo arquitectónico | Plantas, cortes, fachadas, niveles, distribución de espacios, terrazas, alberca, spa, andadores, accesos, patios, jardines y áreas de servicio. | Permite identificar la implantación de la villa, la superficie de desplante, la distribución funcional y los elementos permanentes que ocuparán el terreno. |
| Planos de paisaje y vegetación | Arbolado existente, vegetación a conservar o reubicar, áreas ajardinadas, especies propuestas y zonificación paisajística. | Permite distinguir áreas de intervención, conservación, rescate, trasplante o integración vegetal, así como el tratamiento paisajístico del lote. |
| Planos estructurales | Cimentación, elementos de contención, losas, columnas, trabes, muros, plataformas y detalles estructurales. | Permite identificar obras que implican excavación, cimentación, movimiento de materiales y modificación puntual del terreno. |
| Instalaciones hidráulicas | Redes de agua potable, cisterna, bombeo, equipos de presión, calentamiento, filtrado, riego y equipos hidráulicos. | Permite verificar los requerimientos de abastecimiento de agua, almacenamiento, presurización y operación hidráulica del proyecto. |
| Instalaciones sanitarias | Red sanitaria interior, conducción de aguas residuales, equipos sanitarios y puntos de descarga. | Permite identificar la generación de aguas residuales domésticas y su conducción hacia la infraestructura sanitaria correspondiente. |
| Instalaciones pluviales | Captación y conducción de aguas pluviales en azoteas, patios, áreas exteriores y puntos de desfogue. | Permite evaluar el manejo de escurrimientos pluviales y la reducción de afectaciones por concentración de flujos. |
| Instalación de gas | Tuberías, reguladores, aparatos de consumo, tanque estacionario, seguridad, ventilación y pruebas de hermeticidad. | Permite identificar los equipos consumidores de gas, medidas de seguridad y posibles interacciones asociadas a operación y mantenimiento. |

| | | |
|---|---|---|
| Instalaciones eléctricas y especiales | Alimentación eléctrica, subestación, tableros, circuitos, alumbrado, automatización, telecomunicaciones y sistemas de baja tensión. | Permite identificar la demanda energética, equipos electromecánicos, operación de sistemas especiales y consumo eléctrico del inmueble. |
| Detalles constructivos y acabados | Especificaciones de ejecución, materiales, acabados, detalles arquitectónicos y elementos complementarios. | Complementa la identificación de obras permanentes, insumos constructivos y elementos que forman parte de la ocupación final del proyecto. |

Además del juego integral de planos, el expediente técnico del Lote 30 incluye memorias de cálculo y estudios especializados que aportan información complementaria para sustentar la ejecución de las obras y la operación de los servicios del proyecto. Dichos documentos permiten asociar los planos con criterios de ingeniería, capacidades de equipos, condiciones del subsuelo y requerimientos de operación.

*Tabla 2-27. Memorias técnicas y estudios de soporte del proyecto Villa CE-30.*

| Documento técnico | Alcance dentro del proyecto | Utilidad para la evaluación ambiental |
|---|---|---|
| Estudio geoeléctrico | Caracterización del subsuelo mediante sondeos eléctricos verticales para apoyar la interpretación estratigráfica y los criterios de desplante. | Apoya la identificación de condiciones del terreno, excavación y criterios de cimentación. |
| Estudio sismo-geotécnico | Evaluación del subsuelo mediante métodos sísmicos y análisis geotécnico para definir condiciones dinámicas y capacidad de soporte. | Permite sustentar la selección de cimentación, medidas de estabilidad y procedimientos de excavación. |
| Memoria de cálculo hidráulica | Diseño de redes, equipos, bombeo, almacenamiento, calentamiento y elementos hidráulicos del proyecto. | Sustenta el abastecimiento de agua potable, operación de equipos hidráulicos, riego y cuerpos de agua. |
| Memoria de cálculo sanitaria | Determinación de unidades mueble de descarga, redes sanitarias, equipos y conducción de aguas residuales. | Sustenta la estimación y conducción de aguas residuales domésticas generadas por la villa. |
| Memoria de cálculo pluvial | Diseño del sistema de captación y conducción pluvial de azoteas, patios y áreas exteriores hacia los puntos de desfogue. | Sustenta el manejo de escurrimientos y la prevención de afectaciones por concentración de aguas pluviales. |
| Memoria de cálculo de gas | Diseño de red de gas LP, reguladores, aparatos de consumo, ventilación, pruebas de hermeticidad y condiciones de seguridad. | Sustenta la operación segura de aparatos de consumo y la identificación de riesgos vinculados al manejo de gas. |
| Memoria de cálculo eléctrico | Cargas instaladas, demanda, subestación, tableros, circuitos, protecciones, equipos de emergencia y sistemas eléctricos. | Sustenta la demanda energética, capacidad de la subestación, operación de equipos electromecánicos y |

| | | |
|---|---|---|
| | | sistemas de baja tensión. |

La revisión conjunta de los planos y memorias permite identificar los componentes del proyecto que, por su naturaleza, dimensión o interacción con el medio, requieren un mayor nivel de análisis ambiental. En particular, las obras de cimentación y contención se relacionan con excavaciones y movimiento de materiales; las instalaciones hidráulicas y sanitarias con consumo de agua y generación de descargas; la instalación pluvial con el manejo de escurrimientos; la red eléctrica con la demanda energética; y las áreas exteriores con la modificación de superficies, permeabilidad, jardinería y paisaje.

*Tabla 2-28. Correspondencia entre componentes del proyecto y elementos relevantes para la evaluación ambiental.*

| Componente del proyecto | Información verificable en planos y memorias | Elemento ambiental asociado |
|---|---|---|
| Predio, topografía y restricciones | Delimitación del lote, relieve, accesos, servidumbres, áreas libres y zonas de intervención. | Ocupación del terreno, adaptación al relieve y delimitación de áreas susceptibles de intervención. |
| Edificación principal | Desplante, niveles, terrazas, patios, espacios interiores y áreas techadas. | Transformación puntual de superficie, generación de residuos de construcción y ocupación permanente del suelo. |
| Cimentación, estructura y contención | Excavaciones, plataformas, cimentación, elementos estructurales y muros de contención. | Movimiento de tierra, estabilidad del terreno, generación de material de excavación y control de erosión. |
| Alberca, spa y cuerpos de agua | Vasos, cuarto de equipos, filtración, recirculación, bombeo, llenado y reposición de agua. | Consumo de agua, requerimientos hidráulicos, equipos electromecánicos y manejo de mantenimiento. |
| Sistema hidráulico | Cisterna, red de agua potable, bombeo, calentamiento, presurización y riego. | Consumo de agua, almacenamiento, operación de equipos y demanda de mantenimiento. |
| Sistema sanitario | Red de drenaje sanitario, muebles, cárcamos o equipos y conducción hacia la infraestructura de tratamiento. | Generación y manejo de aguas residuales domésticas. |
| Sistema pluvial | Captación en azoteas y áreas exteriores, conducción y puntos de desfogue. | Manejo de escurrimientos, prevención de arrastre de sedimentos y control de flujos. |
| Sistema de gas | Tanque estacionario, reguladores, tuberías, aparatos de consumo y dispositivos de seguridad. | Consumo energético, medidas de seguridad, mantenimiento y prevención de fugas. |
| Sistema eléctrico y baja tensión | Subestación, alimentación, tableros, circuitos, alumbrado, automatización, voz, datos y equipos especiales. | Demanda energética, operación de equipos, infraestructura tecnológica y emisiones indirectas asociadas al consumo eléctrico. |
| Paisajismo y | Vegetación existente, áreas a | Conservación parcial de |

| | | |
|---|---|---|
| vegetación | conservar, áreas ajardinadas, trasplantes, especies propuestas y tratamiento paisajístico. | cobertura, restitución paisajística, control de erosión, sombra y permeabilidad. |

Conforme a lo anterior, la documentación gráfica local y las memorias técnicas de soporte se consideran parte integrante del Anexo Técnico de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Su finalidad es permitir la consulta detallada por parte de la autoridad evaluadora y acreditar que la descripción de obras y actividades se encuentra respaldada por documentos técnicos del proyecto ejecutivo.

La información contenida en estos documentos no sustituye las autorizaciones, licencias o permisos sectoriales que resulten aplicables para la ejecución de las obras; sin embargo, sí constituye la base técnica para la identificación de impactos ambientales, la delimitación de superficies de intervención, la definición de medidas de prevención y mitigación, y la verificación de congruencia entre el proyecto arquitectónico, las instalaciones y las actividades descritas en la presente MIA.

En consecuencia, la representación gráfica local del Lote 30 permite concluir que el proyecto cuenta con información suficiente para identificar las obras permanentes, instalaciones, áreas exteriores, componentes de paisaje, sistemas de servicio y estudios de soporte que intervienen en su ejecución y operación, garantizando una descripción integral, verificable y congruente con el alcance del proyecto Villa CE-30.

### 2.4.6 Etapa de preparación del sitio y construcción

La etapa de preparación del sitio y construcción de la Villa CE-30, ubicada en el Lote 30 del desarrollo turístico NAUKA, comprende el conjunto de actividades necesarias para materializar el proyecto arquitectónico, estructural y de instalaciones, incluyendo obras preliminares, rescate y manejo de vegetación, movimiento de tierras, cimentación, estructura, instalaciones hidrosanitarias, pluviales, eléctricas, de gas, sistemas especiales, cuerpos de agua, acabados, paisajismo y puesta en marcha de los equipos.

La descripción se integra con base en el proyecto ejecutivo, la memoria descriptiva de la villa y las memorias de cálculo hidráulica, sanitaria, pluvial, gas y eléctrica. Dichos documentos permiten identificar las obras permanentes, los procesos constructivos, los insumos requeridos, las áreas de intervención y las posibles interacciones ambientales durante la ejecución del proyecto.

El desarrollo de los trabajos deberá realizarse de forma progresiva y ordenada, iniciando con la delimitación del área autorizada y la aplicación de las medidas ambientales previas al desmonte, para posteriormente ejecutar las actividades constructivas conforme al programa de obra, a los planos del proyecto ejecutivo y a las medidas de prevención y mitigación establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

*Tabla 2-29 Secuencia general de obras y actividades durante la preparación del sitio y construcción.*

| Fase / actividad | Descripción técnica | Aspecto ambiental asociado |
|---|---|---|
| Actividades preliminares | Trazo, delimitación, señalamiento, revisión topográfica, definición de accesos y zonas temporales de acopio. | Riesgo de invasión fuera del área de intervención; se controla mediante delimitación física y supervisión. |
| Rescate y manejo de flora y fauna | Identificación, rescate, trasplante o conservación de individuos vegetales; ahuyentamiento de fauna previo al desmonte. | Reduce la afectación a vegetación y fauna presente en el predio. |
| Desmonte y despalme | Remoción selectiva de vegetación en el área de obra; retiro y acopio de suelo orgánico. | Genera residuos vegetales y suelo orgánico reutilizable en áreas verdes. |
| Movimiento de tierras | Excavaciones, cortes, rellenos, compactaciones, plataformas, taludes y manejo de material producto de excavación. | Interacción con suelo, relieve, escurrimientos y emisión temporal de polvo. |
| Cimentación y estructura | Cimentaciones, muros de contención, columnas, trabes, losas y elementos estructurales. | Define la ocupación permanente del terreno y los principales consumos de materiales. |
| Instalaciones | Redes hidráulicas, sanitarias, pluviales, gas, eléctricas, baja tensión, automatización, equipos y canalizaciones. | Relacionadas con consumo de agua, energía, manejo de aguas residuales y operación de equipos. |
| Alberca, spa y cuerpos de agua | Excavación y construcción de vasos, tuberías de recirculación, filtración, bombeo y cuarto de máquinas. | Implica demanda inicial de agua, reposición por operación y consumo energético asociado. |
| Acabados, exteriores y paisajismo | Pisos, recubrimientos, cancelería, carpintería, terrazas, andadores, jardinería e integración paisajística. | Permite estabilizar superficies, recuperar áreas verdes e integrar el proyecto al entorno. |
| Pruebas y cierre de obra | Pruebas hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de equipos; limpieza final y retiro de instalaciones provisionales. | Reduce riesgos operativos y evita la permanencia de residuos o materiales fuera de control. |

### *2.4.6.1 Estudios previos y actividades preliminares*

Previo al inicio de los trabajos constructivos se llevarán a cabo actividades de campo y gabinete destinadas a confirmar las condiciones del predio, delimitar físicamente el área de intervención y establecer los controles necesarios para evitar afectaciones fuera del polígono de obra. Estas actividades se consideran indispensables para garantizar que la construcción se mantenga dentro de las áreas autorizadas y que la ejecución se desarrolle con orden y control ambiental.

- Reconocimiento del terreno, verificación topográfica y revisión de las condiciones de acceso al lote.
- Trazo y delimitación del polígono de intervención conforme al proyecto arquitectónico y al área de desplante definida para la Villa CE-30.
- Identificación de áreas libres, zonas jardinada, superficies de conservación y elementos de vegetación a conservar, rescatar o trasplantar.
- Delimitación física del frente de trabajo mediante señalamiento, cinta, malla, estacas o elementos similares.
- Definición de zonas temporales de acopio de materiales, residuos y suelo orgánico, evitando obstruir escurrimientos naturales o invadir áreas no autorizadas.
- Instalación de servicios provisionales, sanitarios portátiles y medidas básicas de seguridad, orden y limpieza.

### *2.4.6.2 Rescate de flora y fauna*

Antes de realizar actividades de desmonte o despalme se implementará el rescate y manejo de flora y fauna en el área de intervención. Esta actividad deberá ejecutarse con personal capacitado, dando prioridad a los individuos vegetales susceptibles de conservación, trasplante o reubicación, así como al ahuyentamiento de fauna de lento desplazamiento o de presencia ocasional dentro del predio.

El manejo de vegetación se integrará con el proyecto paisajístico, de manera que los individuos viables puedan incorporarse a las áreas verdes, jardinería o zonas de recuperación del lote, siempre que sus condiciones fitosanitarias y de adaptación lo permitan. En el caso de fauna silvestre, se evitará su captura innecesaria y se favorecerá su desplazamiento hacia zonas seguras dentro del entorno del desarrollo.

- Recorridos previos al inicio del desmonte para identificar flora y fauna presente en el área de trabajo.

- Marcaje de individuos vegetales a conservar, rescatar, trasplantar o remover, conforme a los criterios del inventario y del proyecto paisajístico.
- Ahuyentamiento preventivo de fauna hacia áreas aledañas seguras, antes de la entrada de maquinaria.
- Registro de las acciones de rescate, conservación o reubicación que resulten aplicables.
- Protección física de los individuos y áreas de vegetación que permanezcan dentro del lote.

#### *2.4.6.3 Desmonte y despalme*

Concluidas las acciones de rescate y delimitación, se realizará el desmonte selectivo exclusivamente en las áreas necesarias para la ejecución de la obra. Esta actividad deberá evitar la remoción innecesaria de vegetación y mantenerse dentro de las superficies definidas en el proyecto ejecutivo y en la autorización ambiental correspondiente.

El material vegetal producto del desmonte será troceado, triturado o separado conforme a sus características. El suelo orgánico producto del despalme será acopiado temporalmente en sitio, en condiciones que eviten su arrastre por lluvia o viento, y podrá reutilizarse posteriormente en labores de jardinería, áreas verdes o estabilización de superficies.

- Corte y retiro selectivo de vegetación dentro del área de desplante y zonas estrictamente necesarias para la obra.
- Troceo, triturado o manejo ordenado de residuos vegetales para facilitar su disposición o reutilización.
- Despalme del horizonte orgánico superficial en áreas de construcción, plataformas y obras exteriores.
- Acopio temporal de suelo orgánico para su reutilización en áreas verdes y trabajos de paisajismo.
- Control de polvos mediante humectación cuando las condiciones de viento o sequedad lo requieran.

#### *2.4.6.4 Movimiento de tierras y conformación de plataformas*

El movimiento de tierras se ejecutará conforme a la configuración topográfica del predio, la ubicación de la edificación y los requerimientos estructurales del proyecto. Comprende excavaciones, cortes, rellenos controlados, compactaciones, formación de plataformas, taludes y manejo de material producto de excavación.

Estas actividades representan una de las principales interacciones ambientales de la etapa constructiva, debido a su relación con el suelo, el relieve, la estabilidad de taludes, la generación de polvo y el manejo de escurrimientos pluviales temporales. Por ello, deberán implementarse medidas de control como delimitación de áreas de excavación, manejo ordenado de materiales, protección de escurrimientos, humectación de superficies y retiro oportuno de excedentes no reutilizables.

- Excavaciones para cimentaciones, sótanos, cuartos de máquinas, redes de instalaciones y cuerpos de agua.
- Conformación de plataformas y niveles de desplante de acuerdo con el proyecto estructural y arquitectónico.
- Rellenos compactados con material adecuado y bajo control técnico.
- Manejo de material producto de excavación, priorizando su reutilización dentro del propio predio cuando sea técnicamente viable.
- Protección temporal de taludes, bordes de excavación y áreas expuestas para reducir erosión y arrastre de sedimentos.

#### *2.4.6.5 Cimentación y estructura*

La cimentación y estructura de la Villa CE-30 se construirán conforme al proyecto estructural, considerando las condiciones topográficas y geotécnicas del lote. Las obras comprenden la excavación de cepas y zanjas, colocación de plantillas, armado y colado de elementos de concreto, construcción de muros de contención, columnas, trabes, losas, plataformas y demás elementos estructurales requeridos.

Durante esta fase se generarán consumos de concreto, acero, cimbra y materiales de obra civil, así como residuos asociados a empaques, recortes, sobrantes de cimbra y material de excavación. Su manejo deberá realizarse mediante separación en sitio, reutilización cuando sea posible y disposición final mediante servicios autorizados.

- Excavación y preparación de áreas de cimentación.
- Colado de plantillas, zapatas, dados, trabes de liga y elementos de cimentación.
- Construcción de muros de contención y elementos estructurales de concreto armado.
- Colocación de acero de refuerzo, cimbra y concreto.
- Ejecución de columnas, trabes, losas, escaleras y plataformas estructurales.

- Retiro de sobrantes y manejo ordenado de residuos de construcción.

#### *2.4.6.6 Instalaciones hidráulicas, sanitarias, pluviales y de gas*

Las instalaciones hidráulicas, sanitarias, pluviales y de gas se ejecutarán conforme a las memorias de cálculo y planos de ingeniería del Lote 30. Estas instalaciones consideran redes interiores, equipos, cisternas, cárcamos, tuberías, registros, bajantes, puntos de conexión, sistemas de bombeo, tratamiento o conducción y elementos de operación necesarios para el funcionamiento de la villa.

La memoria hidráulica considera la alimentación hacia cisterna, equipos de bombeo, filtración y tratamiento de agua, así como los elementos necesarios para el suministro a los distintos servicios. La memoria sanitaria define ramales, unidades de descarga, equipos y conducción de aguas residuales. La memoria pluvial considera el desalojo de escurrimientos de azoteas, superficies impermeables y áreas exteriores hacia los puntos de descarga previstos por el desarrollo. Por su parte, la memoria de gas establece una red de Gas L.P. de baja presión regulada para los equipos que lo requieren.

- Instalación de tuberías de agua potable y alimentación a servicios interiores y exteriores.
- Construcción o instalación de cisternas, equipos de bombeo, filtros, reguladores, suavizadores y accesorios hidráulicos.
- Ejecución de redes sanitarias, registros, cárcamos y equipos de bombeo sanitario cuando proceda.
- Instalación de redes pluviales, bajantes, colectores y puntos de entrega hacia el sistema del desarrollo.
- Instalación de tuberías, reguladores, válvulas, accesorios y equipos asociados al sistema de Gas L.P.
- Pruebas de hermeticidad, presión y funcionamiento previo a la puesta en operación.

#### *2.4.6.7 Instalaciones eléctricas, sistemas especiales y climatización*

Las instalaciones eléctricas y sistemas especiales se ejecutarán conforme a la memoria de cálculo eléctrico del Lote 30 y a los planos de baja tensión, automatización, iluminación, telecomunicaciones y equipos electromecánicos. El proyecto considera una carga eléctrica instalada de 336.73 kVA, una demanda de 235.71 kVA y una subestación particular de 300 kVA, además de un generador de emergencia de 70 kW para cargas esenciales.

Estas instalaciones comprenden canalizaciones, registros, cableado, tableros, alimentadores, luminarias, sistemas de automatización, voz, datos, CCTV, control de iluminación, equipos de bombeo, equipos de alberca, climatización y demás sistemas auxiliares necesarios para la operación de la vivienda.

En materia de eficiencia energética y minimización de emisiones indirectas, el proyecto deberá privilegiar equipos de alta eficiencia, iluminación LED, controles automatizados, operación sectorizada, mantenimiento preventivo y adecuada selección de equipos de climatización y refrigerantes, reduciendo con ello el consumo energético durante la vida útil del inmueble.

- Canalización y tendido de alimentadores eléctricos.
- Instalación de tableros, protecciones, subestación, sistema de emergencia y puesta a tierra.
- Colocación de luminarias interiores y exteriores, preferentemente de tecnología LED.
- Instalación de sistemas de automatización, control de iluminación y sistemas especiales.
- Instalación de redes de voz, datos, CCTV y baja tensión.
- Colocación de equipos de climatización, bombeo y equipos electromecánicos asociados.

#### *2.4.6.8 Sistema de alberca, spa y cuerpos de agua recreativos*

El proyecto contempla la construcción de alberca, spa y cuerpos de agua recreativos u ornamentales asociados a la Villa CE-30. Estos elementos forman parte del diseño arquitectónico y exterior del proyecto, e incluyen obras de excavación, estructura, impermeabilización, acabados, tuberías de recirculación, filtración, bombeo, equipos hidráulicos y cuarto de máquinas.

El sistema deberá construirse con criterios de eficiencia hidráulica, recirculación, filtración y control de pérdidas, considerando que su operación implica un requerimiento inicial de agua y posteriormente reposiciones derivadas de evaporación, salpicaduras, purgas y mantenimiento. El manejo de estos cuerpos de agua se vincula con las medidas de uso eficiente del recurso hídrico y con el mantenimiento preventivo de equipos.

- Excavación y conformación de vasos de alberca, spa y elementos acuáticos.
- Construcción estructural, impermeabilización y acabado de los vasos.
- Instalación de tuberías de succión, retorno, recirculación, filtración y desagüe.

- Instalación de bombas, filtros, válvulas, controles y equipos de tratamiento.
- Ejecución de pruebas hidráulicas y puesta en marcha del sistema.

#### *2.4.6.9 Acabados, obras exteriores y paisajismo*

Una vez concluidas las obras estructurales y las instalaciones principales, se ejecutarán los acabados arquitectónicos, obras exteriores, terrazas, andadores, jardinería y elementos de integración paisajística. Esta fase incluye pisos, recubrimientos, carpinterías, cancelerías, herrería, impermeabilizaciones, pintura, equipos, mobiliario fijo y acabados de alta especificación.

Las obras exteriores y el paisajismo son relevantes desde el punto de vista ambiental porque permiten estabilizar superficies, recuperar áreas verdes, mejorar la integración del proyecto al paisaje y reducir el arrastre de sedimentos durante la etapa operativa. La vegetación propuesta deberá ser compatible con las condiciones del sitio, privilegiando especies nativas, adaptadas o de bajo requerimiento hídrico cuando sea posible.

- Colocación de pisos, recubrimientos, lambrines, cancelería, carpintería, herrería y pintura.
- Construcción de terrazas, andadores, escaleras exteriores, áreas de estar y superficies de transición.
- Instalación de mobiliario fijo, equipos y elementos complementarios de operación.
- Preparación de sustratos, jardinería, reubicación o plantación de vegetación y áreas de recuperación.
- Limpieza y retiro de sobrantes de obra, empaques y residuos de acabados.

#### *2.4.6.10 Pruebas, puesta en marcha y limpieza final*

Previo a la entrega de la obra se realizarán pruebas de funcionamiento de las instalaciones y equipos, con el objeto de verificar su correcta operación y prevenir fallas que puedan traducirse en fugas, descargas no controladas, consumos excesivos de agua o energía, riesgos eléctricos o manejo inadecuado de equipos.

- Pruebas de presión y hermeticidad en redes hidráulicas y de gas.
- Pruebas de flujo y funcionamiento en redes sanitarias y pluviales.
- Pruebas eléctricas, de continuidad, aislamiento, tierras físicas, tableros y sistemas de emergencia.

- Pruebas de bombas, filtros, recirculación, sistema de alberca, spa y cuerpos de agua.
- Calibración y verificación de sistemas de automatización, iluminación, baja tensión y equipos mecánicos.
- Limpieza general del sitio, retiro de instalaciones provisionales y disposición de residuos remanentes.

*Tabla 2-30. Soporte técnico del proyecto y utilidad para la evaluación ambiental.*

| Documento técnico | Contenido relevante | Utilidad ambiental |
|---|---|---|
| Proyecto arquitectónico y cuadro de áreas | Implantación, niveles, superficies, terrazas, cuerpos de agua y áreas exteriores. | Permite verificar la ocupación del lote, el desplante y la correspondencia con las superficies reportadas. |
| Memoria descriptiva | Descripción general de la villa, componentes arquitectónicos y criterios de diseño. | Sustenta la descripción del proyecto y su operación prevista. |
| Memoria hidráulica | Alimentación de agua, cisterna, bombeo, filtros, suavizador, tuberías y equipos. | Permite identificar consumo de agua, equipos hidráulicos y puntos de control. |
| Memoria sanitaria | Red de drenaje sanitario, unidades de descarga, ramales, cárcamos y equipos. | Sustenta la generación y conducción de aguas residuales. |
| Memoria pluvial | Drenaje pluvial, zonas de aportación, caudales, diámetros y puntos de entrega. | Permite evaluar manejo de escurrimientos y control de aguas pluviales. |
| Memoria de gas | Red de Gas L.P., tuberías, reguladores, equipos y criterios de seguridad. | Identifica instalaciones que requieren control de fugas, ventilación y seguridad. |
| Memoria eléctrica | Carga instalada, demanda, subestación, generador, tableros, alimentadores y protecciones. | Sustenta demanda energética y operación de equipos electromecánicos. |
| Planos de paisaje | Vegetación existente, áreas ajardinadas, especies propuestas y zonas de recuperación. | Permite vincular la ocupación del proyecto con el manejo de vegetación y paisaje. |

### 2.4.7 Obras provisionales, servicios de apoyo y medidas de control durante la construcción

Durante la etapa de construcción se requerirán obras provisionales y servicios de apoyo de carácter temporal, indispensables para ejecutar los trabajos de manera ordenada y segura. Estas instalaciones no formarán parte de las obras permanentes del proyecto y deberán retirarse al concluir la construcción, dejando el sitio libre de residuos, materiales, equipos o elementos que no correspondan al proyecto autorizado.

Las obras provisionales se ubicarán preferentemente dentro del área de intervención o en zonas previamente definidas por el desarrollo, evitando afectar

vegetación a conservar, escurrimientos naturales, áreas libres no autorizadas o superficies fuera del lote. Su operación deberá observar medidas de control ambiental para evitar derrames, dispersión de residuos, generación de polvo, arrastre de sedimentos o molestias innecesarias a predios colindantes.

*Tabla 2-31. Obras provisionales y controles ambientales durante la construcción.*

| Obra o servicio provisional | Función | Control ambiental |
|---|---|---|
| Sanitarios portátiles | Servicio temporal para personal de obra. | Mantenimiento por empresa especializada; prohibición de descargas al suelo. |
| Área de acopio de materiales | Almacenamiento temporal de cemento, acero, madera, tuberías, equipos y acabados. | Delimitación, orden, cubiertas cuando sea necesario y prevención de arrastre de materiales. |
| Área de residuos | Contenedores o zonas de separación temporal de residuos de obra. | Separación por tipo de residuo, retiro periódico y disposición en sitio autorizado. |
| Almacén de herramientas y equipos menores | Resguardo temporal de herramienta, equipos y materiales de uso diario. | Control de acceso, orden y prevención de derrames. |
| Control de polvo y sedimentos | Humectación, limpieza de accesos, protección de material suelto y control de escurrimientos. | Reducción de emisiones de partículas y arrastre de sedimentos. |
| Señalización y seguridad | Delimitación del frente de trabajo, rutas internas y zonas de riesgo. | Prevención de accidentes y control de circulación de vehículos y maquinaria. |

### 2.4.8 Etapa de abandono del sitio

Por tratarse de una vivienda residencial unifamiliar de carácter permanente, no se prevé una etapa de abandono en el corto o mediano plazo. La vida útil del proyecto dependerá del mantenimiento preventivo y correctivo de la edificación, instalaciones, equipos y áreas exteriores. Sin embargo, para efectos de evaluación ambiental se considera un escenario hipotético de abandono, desmantelamiento o sustitución futura de componentes.

En caso de que en el futuro se determine el abandono del sitio o el retiro definitivo de la infraestructura, el propietario o responsable del proyecto deberá elaborar un programa específico que contemple el retiro ordenado de mobiliario, equipos electromecánicos, instalaciones no permanentes, materiales susceptibles de reutilización y residuos, así como la estabilización y rehabilitación de las superficies afectadas.

- Retiro de mobiliario, equipos, luminarias, bombas, tableros y elementos susceptibles de desmontaje.

- Desmantelamiento de instalaciones que pudieran representar riesgo eléctrico, hidráulico, sanitario o de gas.
- Manejo y disposición de residuos de acuerdo con la normativa aplicable vigente al momento de la ejecución.
- Protección de suelos y escurrimientos durante las actividades de retiro.
- Rehabilitación, revegetación o estabilización de superficies que queden expuestas.
- Notificación y, en su caso, autorización de las autoridades competentes si las actividades de abandono implican obras o impactos no previstos en la autorización original.

### 2.4.9 Utilización de explosivos

Durante el desarrollo del proyecto correspondiente a la construcción y operación de la Villa CE-30 no se contempla la utilización de explosivos en ninguna de sus etapas. Las actividades de excavación, movimiento de tierras, conformación de plataformas y cimentación se llevarán a cabo mediante métodos mecánicos convencionales y herramientas de uso común en la industria de la construcción.

El proyecto se ejecutará con maquinaria como excavadoras, retroexcavadoras, equipos de compactación, camiones de volteo, herramientas manuales y equipos menores, sin recurrir al almacenamiento, transporte, manipulación o detonación de materiales explosivos. En consecuencia, no se prevén impactos ambientales asociados a vibraciones por detonación, ondas de choque, emisiones súbitas de ruido, riesgos por manejo de explosivos o afectaciones extraordinarias a fauna, estructuras colindantes o seguridad de las personas.

En caso de que durante la ejecución de la obra se identificaran condiciones geotécnicas extraordinarias que hicieran indispensable considerar el uso de explosivos, dicha situación deberá evaluarse previamente y someterse a la autorización expresa de las autoridades competentes, además de tramitar, en su caso, la modificación correspondiente a la autorización ambiental antes de ejecutar cualquier actividad de esa naturaleza.

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

Durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la Villa CE-30 se generarán residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones a la atmósfera propios de una obra residencial unifamiliar de alta especificación. La generación será temporal durante la etapa constructiva y continua, aunque de menor magnitud, durante la etapa operativa.

El manejo deberá realizarse bajo criterios de minimización, separación, acopio temporal, aprovechamiento cuando sea viable, transporte autorizado y disposición final en sitios permitidos por la autoridad competente. En ningún caso se permitirá la quema de residuos, el depósito de materiales en áreas verdes, cauces, escurrimientos o zonas no autorizadas, ni la descarga de aguas residuales sin control.

#### *2.4.10.1 Etapa de preparación del sitio y construcción*

En esta etapa se generarán principalmente residuos vegetales, suelo orgánico, material producto de excavación, residuos de construcción y demolición, empaques, cartón, plásticos, metales, madera de cimbra, sobrantes de tubería, cableado, recubrimientos y otros materiales propios de la obra civil e instalaciones. La cantidad exacta dependerá del avance de obra y de los métodos de construcción, por lo que se privilegiará el control desde la fuente.

Los residuos vegetales y suelo orgánico se manejarán separadamente para facilitar su reincorporación o reutilización en áreas verdes. Los residuos de construcción se separarán en pétreos, madera, metales, plásticos, empaques y residuos no aprovechables. Los materiales susceptibles de reutilización se podrán emplear en rellenos, nivelaciones o trabajos internos, siempre que sus características sean adecuadas y no representen riesgo ambiental.

*Tabla 2-32. Residuos y emisiones esperadas durante la preparación del sitio y construcción.*

| Tipo de residuo / emisión | Origen | Manejo previsto |
|---|---|---|
| Material vegetal | Desmonte y limpieza selectiva del área de intervención. | Troceo, trituración, reutilización como material orgánico o retiro controlado. |
| Suelo orgánico | Despalme de superficies de obra. | Acopio temporal y reutilización en jardinería o recuperación de áreas verdes. |
| Material producto de excavación | Cortes, cimentaciones, plataformas, cuerpos de agua y zanjas. | Reutilización en rellenos y nivelaciones; retiro de excedentes a sitio autorizado. |
| Residuos de construcción | Concreto, morteros, mampostería, recortes, cimbra, empaques y sobrantes. | Separación en sitio, valorización cuando proceda y disposición final autorizada. |
| Residuos reciclables | Cartón, plástico, metales, envases no contaminados y empaques. | Separación y entrega a recicladores o servicio autorizado. |
| Aguas sanitarias temporales | Personal de obra. | Sanitarios portátiles con mantenimiento por empresa especializada. |

| | | |
|---|---|---|
| Emisiones de polvo y gases | Maquinaria, vehículos, excavaciones, manejo de materiales y tránsito interno. | Humectación, mantenimiento de maquinaria, control de velocidad y limpieza de accesos. |

Las aguas residuales sanitarias generadas por el personal de obra se manejarán mediante sanitarios portátiles o sistemas temporales controlados, contratados con empresas especializadas responsables de su mantenimiento, recolección y disposición. Esta medida evita descargas directas al suelo y reduce riesgos de contaminación.

Las emisiones atmosféricas durante la construcción estarán asociadas a la operación de maquinaria y vehículos, así como a la dispersión de partículas por excavación, traslado y acopio de materiales. Dichas emisiones serán temporales, localizadas y reversibles, y se controlarán mediante humectación, mantenimiento preventivo de maquinaria, cubrimiento de materiales finos, control de velocidad y limpieza de accesos.

#### *2.4.10.2 Etapa de operación y mantenimiento*

Durante la operación, la generación de residuos corresponderá principalmente a residuos sólidos urbanos de origen doméstico, residuos de jardinería, empaques, residuos reciclables y, de manera eventual, residuos derivados del mantenimiento de equipos, instalaciones, alberca, spa y áreas exteriores. Estos residuos deberán separarse en origen y entregarse al sistema de recolección municipal, administración del desarrollo o prestadores autorizados, según corresponda.

Las aguas residuales domésticas generadas durante la operación serán conducidas por la red sanitaria interna hacia la infraestructura sanitaria del desarrollo NAUKA, conforme al proyecto ejecutivo y a las autorizaciones aplicables. El manejo de aguas pluviales se realizará mediante la infraestructura pluvial prevista para el lote, considerando zonas de aportación, tuberías y puntos de descarga definidos en la memoria de cálculo pluvial.

*Tabla 2-33. Residuos, descargas y emisiones durante la operación y mantenimiento.*

| Componente | Origen | Manejo previsto |
|---|---|---|
| Residuos sólidos urbanos | Uso habitacional de la villa. | Separación en orgánicos, inorgánicos y reciclables; entrega al servicio de recolección autorizado. |
| Residuos de jardinería | Mantenimiento de áreas verdes y paisajismo. | Composta o retiro controlado; prohibición de quema. |
| Residuos de mantenimiento | Equipos eléctricos, bombas, filtros, lámparas, empaques y | Separación y entrega a prestadores autorizados según su |

| | | |
|---|---|---|
| | accesorios. | naturaleza. |
| Aguas residuales domésticas | Servicios sanitarios, cocina, lavandería y limpieza. | Conducción a la red sanitaria del desarrollo y tratamiento en infraestructura correspondiente. |
| Aguas pluviales | Azoteas, terrazas, andadores y superficies exteriores. | Conducción por red pluvial y puntos de descarga definidos en el proyecto. |
| Emisiones indirectas | Consumo eléctrico, gas y operación de equipos. | Uso de equipos eficientes, mantenimiento preventivo y operación responsable. |

### 2.4.11 Generación de gases de efecto invernadero

La ejecución y operación de la Villa CE-30 implican la generación directa e indirecta de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente por el uso temporal de maquinaria y vehículos durante la construcción, el consumo de energía eléctrica durante la operación y el uso de Gas L.P. en equipos domésticos o de servicio previstos en el proyecto.

Debido a que se trata de una vivienda unifamiliar, las emisiones previstas no corresponden a una fuente industrial ni a una actividad de gran escala. Sin embargo, se identifican y describen con el propósito de incorporar criterios de eficiencia energética, mantenimiento preventivo y operación responsable que permitan reducir su magnitud durante la vida útil del proyecto.

#### *2.4.11.1 Identificación de gases de efecto invernadero*

Los principales gases de efecto invernadero asociados al proyecto son dióxido de carbono (CO2), metano (CH4) y óxido nitroso (N2O), derivados directa o indirectamente de la combustión de combustibles fósiles, consumo eléctrico y operación de equipos. También se considera la posible presencia de gases refrigerantes en equipos de climatización, los cuales deberán manejarse mediante instalación y mantenimiento técnico especializado para evitar fugas.

*Tabla 2-34. Gases de efecto invernadero potencialmente asociados al proyecto.*

| Gas / compuesto | Origen potencial | Etapa relacionada |
|---|---|---|
| CO2 | Combustión de gasolina, diésel, Gas L.P. y generación eléctrica asociada al consumo de energía. | Construcción y operación. |
| CH4 | Combustión incompleta y manejo de combustibles; contribución menor en el contexto del proyecto. | Construcción y operación. |
| N2O | Combustión en motores y equipos; contribución menor. | Construcción. |
| Refrigerantes | Equipos de climatización y mantenimiento de sistemas HVAC. | Operación y mantenimiento. |

#### *2.4.11.2 Estimación cualitativa de emisiones de GEI*

Durante la etapa de construcción, las emisiones de GEI serán temporales y estarán asociadas al funcionamiento de maquinaria, vehículos de carga, transporte de materiales, equipos menores y actividades de obra. Su magnitud dependerá de las horas efectivas de operación, rendimiento de combustibles, distancia de traslado de materiales y eficiencia del equipo utilizado.

Durante la etapa de operación, las emisiones indirectas estarán relacionadas principalmente con la demanda eléctrica de la vivienda. La memoria de cálculo eléctrico del Lote 30 considera una carga instalada de 336.73 kVA, una demanda de 235.71 kVA, una subestación particular de 300 kVA y un generador de emergencia de 70 kW para cargas esenciales. No obstante, la operación real dependerá del patrón de ocupación, horarios de uso, climatización, equipos de bombeo, alberca, iluminación y sistemas especiales.

La estimación de emisiones se considera de carácter referencial, dado que la vivienda no constituye una fuente fija industrial de emisión y su operación estará sujeta a variaciones de ocupación, temporada, condiciones climáticas y hábitos de consumo. Aun así, la incorporación de equipos eficientes, iluminación LED, sistemas de control, mantenimiento preventivo y operación responsable permitirá reducir la intensidad energética del proyecto.

#### *2.4.11.3 Energía disipada y medidas de minimización*

La energía disipada por el proyecto se relaciona principalmente con la climatización de espacios interiores, iluminación, operación de equipos hidráulicos, alberca, spa, sistemas especiales, electrodomésticos y equipos de servicio. La mayor demanda energética se prevé durante la etapa de operación, particularmente por climatización, bombeo y equipos electromecánicos.

Para minimizar el consumo energético y las emisiones indirectas asociadas, el proyecto deberá mantener criterios de eficiencia en la selección, instalación y operación de equipos. Estas medidas son congruentes con el carácter residencial del proyecto y con la necesidad de reducir impactos ambientales durante la vida útil de la villa.

- Utilización de equipos de climatización de alta eficiencia y mantenimiento periódico de serpentines, filtros y presiones de operación.
- Preferencia por iluminación LED y sistemas de control o automatización que eviten consumos innecesarios.
- Zonificación de climatización y programación de horarios de operación según ocupación real.

- Mantenimiento preventivo de bombas, filtros, equipos de alberca, equipos hidráulicos y sistemas electromecánicos.
- Manejo técnico de refrigerantes por personal capacitado, evitando liberaciones accidentales a la atmósfera.
- Revisión periódica de instalaciones eléctricas, subestación, tableros y generador de emergencia para mantener condiciones de operación segura y eficiente.
- Promoción de hábitos de operación responsable para reducir consumo de energía y agua durante la etapa de uso de la vivienda.

*Tabla 2-35. Fuentes potenciales de GEI y medidas de minimización.*

| Fuente o actividad | Relación con GEI | Medida de minimización |
|---|---|---|
| Construcción | Uso de maquinaria y vehículos; excavaciones; transporte de materiales; generación de polvo. | Mantenimiento de maquinaria, control de tiempos de operación, humectación y control de velocidad. |
| Operación eléctrica | Climatización, iluminación, equipos hidráulicos, alberca, sistemas especiales y electrodomésticos. | Equipos eficientes, iluminación LED, automatización, mantenimiento y operación por zonas. |
| Gas L.P. | Equipos domésticos, calentamiento de agua, cocina y fire pits cuando operen. | Instalación conforme a memoria de gas, mantenimiento y control de fugas. |
| Refrigerantes | Equipos HVAC. | Instalación y mantenimiento por personal técnico; prevención de fugas. |
| Agua y bombeo | Cisternas, filtros, suavizador, equipos de alberca y recirculación. | Mantenimiento de bombas y filtros; control de fugas y eficiencia de operación. |

Con base en lo anterior, las emisiones de GEI del proyecto se consideran de baja escala y compatibles con una vivienda unifamiliar de alta especificación, siempre que se mantengan las medidas de eficiencia energética, control de equipos y mantenimiento preventivo previstas en el proyecto ejecutivo y en la operación ordinaria de la villa.

# 3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En el presente capítulo se analizan y vinculan de manera detallada los instrumentos jurídicos, normativos y de planeación territorial aplicables al proyecto “Vivienda Turístico Residencial Lote 30 – Nauka”, con el objeto de

demostrar su congruencia con las disposiciones legales vigentes en materia ambiental, ordenamiento ecológico y regulación del uso de suelo.

El análisis no se limita a un listado enunciativo de disposiciones aplicables, sino que desarrolla un ejercicio técnico de vinculación, mediante el cual se evalúa cómo el diseño, localización, características y etapas del proyecto se ajustan y dan cumplimiento a cada instrumento jurídico relevante, en apego a lo establecido por la Guía del Sector Turístico, Modalidad Particular, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

## 3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

De conformidad con lo establecido en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Sector Turístico, se procede a analizar la congruencia del proyecto “Vivienda Turística Lote 30, Nauka” con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio aplicables. El análisis se realiza tomando como referencia el Capítulo 3 de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional autorizada para el proyecto integral Costa Canuva (antes El Capomo), misma que establece las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), políticas, usos y criterios ecológicos vigentes en el área donde se inserta el proyecto.

### 3.1.1 Identificación de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA)

Con base en el análisis del POET contenido en la MIA Regional del proyecto integral, el predio correspondiente al Lote 30 se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental previamente evaluada y autorizada a nivel regional. Dicha UGA establece políticas de aprovechamiento turístico sustentable, permitiendo el desarrollo de infraestructura turística y residencial de baja densidad, siempre que se garantice la protección de los componentes ambientales y el cumplimiento de los criterios ecológicos aplicables.

### 3.1.2 Análisis de políticas ambientales de la UGA

La política ambiental asignada a la UGA correspondiente es de aprovechamiento con criterios de sustentabilidad, orientada al desarrollo turístico-residencial controlado. El proyecto del Lote 30 es congruente con dicha política, al tratarse de una vivienda turística unifamiliar de baja densidad, integrada a un desarrollo previamente autorizado, sin promover cambios sustanciales en el uso del suelo ni presiones adicionales significativas sobre los recursos naturales.

### 3.1.3 Usos permitidos y compatibilidad del proyecto

De acuerdo con el POET y lo validado en la MIA Regional, los usos turísticos y residenciales de baja densidad son permitidos dentro de la UGA donde se

localiza el proyecto. En este sentido, la vivienda turística propuesta es plenamente compatible con los usos permitidos, no contraviniendo las disposiciones establecidas en el ordenamiento ecológico.

### 3.1.4 Análisis de criterios ecológicos aplicables

Los criterios ecológicos aplicables a la UGA establecen lineamientos relacionados con la conservación de la cobertura vegetal, el manejo adecuado de aguas residuales, la gestión integral de residuos y la integración paisajística de las edificaciones. El proyecto del Lote 30 incorpora estos criterios mediante el uso de infraestructura existente del desarrollo NAUKA, sistemas de tratamiento de aguas residuales, programas de manejo ambiental y medidas de mitigación que se detallan en los capítulos correspondientes.

*Tabla 3-36 Vinculación del proyecto con el POET y la UGA*

| Instrumento | UGA | Política ambiental | Uso permitido | Proyecto | Conclusión de congruencia |
|---|---|---|---|---|---|
| POET | UGA Costa Canuva (según MIA Regional) | Aprovechamiento turístico sustentable | Turístico-residencial baja densidad | Vivienda turística unifamiliar Lote 30 | Proyecto congruente con políticas, usos y criterios ecológicos |

## 3.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

En este apartado se analiza la congruencia del proyecto “Vivienda Turística Lote 30, Nauka” con los instrumentos de planeación urbana vigentes en el municipio de Compostela, Nayarit, particularmente con el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva, el cual regula el uso del suelo, densidades, intensidades de construcción y parámetros urbanos aplicables al área donde se localiza el proyecto.

### 3.2.1 Identificación del instrumento de planeación urbana aplicable

El predio correspondiente al Lote 30 se encuentra incluido dentro del polígono del Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva, instrumento aprobado por la autoridad municipal competente, el cual establece los usos, destinos y normas específicas de aprovechamiento del suelo para el desarrollo turístico integral.

### 3.2.2 Uso de suelo y parámetros urbanos

De acuerdo con la normatividad contenida en el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva, el Lote 30 se localiza dentro de un uso de suelo clasificado como Turístico Hotelero Residencial de Densidad Baja (THRB). Dicho uso permite el desarrollo de infraestructura turística y residencial de baja densidad, bajo parámetros claramente definidos de ocupación, intensidad y

altura, orientados a garantizar un desarrollo ordenado y ambientalmente compatible.

*Tabla 3-37. Congruencia del proyecto con el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva*

| Parámetro | Normativa PPU Costa Canuva (THRB) | Proyecto Lote 30 | Cumple | Observaciones | Conclusión |
|---|---|---|---|---|---|
| Uso de suelo | Turístico Hotelero Residencial Densidad Baja | Vivienda turística unifamiliar | Sí | Uso compatible con el PPU | Congruente |
| Densidad máxima | 30 cuartos | 1 vivienda unifamiliar | Sí | Muy por debajo de la densidad máxima | Congruente |
| Niveles máximos | 6 niveles | 3 niveles | Sí | No se rebasa el máximo permitido | Congruente |
| COS | 0.40 | < 0.40 | Sí | Se mantiene dentro del parámetro | Congruente |
| CUS | 2.40 | < 2.40 | Sí | Intensidad menor a la permitida | Congruente |
| Altura máxima | 24 m | < 24 m | Sí | Altura compatible con el entorno | Congruente |

### 3.2.3 Análisis de compatibilidad urbana-ambiental

Del análisis efectuado se desprende que el proyecto es plenamente compatible con el uso de suelo y los parámetros urbanos establecidos en el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva. La baja intensidad constructiva y la tipología de vivienda turística unifamiliar contribuyen a minimizar impactos urbanos y ambientales, reforzando la congruencia del proyecto con el modelo de desarrollo previsto para la zona.

### 3.2.4 Conclusión de congruencia urbana

En virtud de lo anterior, se concluye que el proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA” se ajusta de manera lisa y llana a las disposiciones del Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva, sin requerir modificaciones al diseño ni la adopción de medidas compensatorias adicionales en materia de uso de suelo.

## 3.3 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En atención a lo establecido en la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Sector Turístico, se realizó el análisis correspondiente para determinar la posible incidencia del proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA” dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal, estatal o municipal, así como en sus zonas de influencia.

### 3.3.1 Identificación de Áreas Naturales Protegidas aplicables

Con base en la consulta de los decretos de Áreas Naturales Protegidas vigentes, así como en la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional del proyecto integral Costa Canuva, se determinó que el predio correspondiente al Lote 30 no se localiza dentro de los límites de ningún Área Natural Protegida de competencia federal o estatal, ni dentro de sus zonas núcleo o de amortiguamiento.

Asimismo, no se identifican Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal que impongan restricciones específicas al uso del suelo en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto.

### 3.3.2 Análisis de compatibilidad del proyecto con ANP cercanas

Si bien el proyecto no se encuentra inserto dentro de un Área Natural Protegida, se consideró el análisis de ANP cercanas con el objeto de evaluar la posible trascendencia de los impactos ambientales indirectos. Derivado de este análisis se concluye que, dada la escala del proyecto, su carácter unifamiliar de baja densidad y su integración a un desarrollo turístico previamente evaluado a nivel regional, no se prevén impactos significativos que pudieran afectar la integridad ecológica de ANP localizadas en el entorno regional.

### 3.3.3 Vinculación con el diseño del proyecto y medidas de mitigación

El diseño del proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo 6 de la presente MIA, refuerzan la inexistencia de impactos relevantes sobre Áreas Naturales Protegidas. Entre dichas medidas destacan la limitación de la huella constructiva, el manejo adecuado de residuos, el tratamiento de aguas residuales y la integración paisajística de la edificación.

### 3.3.4 Conclusión respecto a Áreas Naturales Protegidas

Con base en el análisis realizado, se concluye que el proyecto “Vivienda Turística Lote 30, Nauka” no contraviene disposiciones derivadas de decretos de Áreas Naturales Protegidas, ni genera incompatibilidad alguna con los objetivos de conservación de dichas áreas, por lo que resulta jurídicamente viable en este rubro.

## 3.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

En cumplimiento a lo establecido en la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Sector Turístico, se identifican y analizan las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA”, considerando las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), con el

objeto de demostrar la forma en que el proyecto se ajusta a las especificaciones técnicas y ambientales establecidas en dichas normas.

### 3.4.1 Identificación de Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Derivado de las características del proyecto y de las actividades que lo integran, se determinó que no todas las Normas Oficiales Mexicanas vigentes resultan aplicables. En este apartado se analizan únicamente aquellas NOM que guardan relación directa con el diseño, ejecución y operación del proyecto, conforme al principio de aplicabilidad establecido en la Guía SEMARNAT.

*Tabla 3-38- Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto*

| Norma Oficial Mexicana | Objeto de la Norma | Etapa del Proyecto | Aplicabilidad | Forma de Cumplimiento | Vinculación con Cap. II y VI |
|---|---|---|---|---|---|
| NOM-002-SEMARNAT-1996 | Descarga de aguas residuales | Operación | Aplica de manera directa | Descarga a infraestructura autorizada del desarrollo | Cap. II y VI |
| NOM-041-SEMARNAT-2015 | Emisiones vehiculares gasolina | Construcción | Aplica por terceros | Cumplimiento por proveedores de transporte | Cap. VI |
| NOM-045-SEMARNAT-2017 | Emisiones vehículos diésel | Construcción | Aplica de manera indirecta | Uso de maquinaria en buen estado | Cap. VI |
| NOM-080-SEMARNAT-1994 | Ruido vehicular | Construcción | Aplica de manera indirecta | Horarios y control de ruido | Cap. VI |
| NOM-052-SEMARNAT-2005 | Residuos peligrosos | Construcción | Aplica condicionada | Manejo por prestador autorizado | Cap. VI |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 | Especies en riesgo | Todas | Aplica de manera directa | Inventario ambiental y protección | Cap. IV y VI |
| NOM-161-SEMARNAT-2011 | Residuos manejo especial | Construcción | Aplica por terceros | Disposición en sitios autorizados | Cap. VI |
| NOM-022-SEMARNAT-2003 | Manglares | Todas | No aplica | No existen manglares en el predio | Cap. IV |
| NOM-162-SEMARNAT-2012 | Tortugas marinas | Todas | No aplica | El predio no colinda con playas de anidación | Cap. IV |
| NOM-011-ENER-2006 | Eficiencia energética A/A | Operación | Aplica de manera directa | Selección de equipos eficientes | Cap. II |
| NOM-021-ENER/SCFI | Envolvente térmica | Diseño | Aplica de manera directa | Diseño bioclimático | Cap. II |
| NOM-023-ENER-2010 | Iluminación eficiente | Operación | Aplica de manera directa | Luminarias eficientes | Cap. II |
| NOM-008-ENER-2001 | Eficiencia energética envolvente | Diseño | Aplica de manera directa | Especificaciones constructivas | Cap. II |

### 3.4.2 Análisis de cumplimiento normativo

El análisis de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables demuestra que el proyecto incorpora desde su etapa de diseño criterios de eficiencia energética y sostenibilidad, los cuales se refuerzan durante la etapa de operación mediante la selección de equipamiento eficiente y la implementación de medidas de ahorro de energía. Dichas acciones contribuyen a reducir el consumo energético y las emisiones asociadas, en congruencia con los objetivos ambientales de las normas analizadas.

### 3.4.3 Consideraciones sobre especies en estatus de protección

Con relación a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a lo dispuesto por la Ley General de Vida Silvestre, el inventario ambiental realizado no reporta la presencia de especies de flora o fauna enlistadas en alguna categoría de riesgo dentro del área del proyecto ni en su zona de influencia inmediata. En consecuencia, el proyecto no genera riesgos de afectación a especies protegidas.

### 3.4.4 Conclusión respecto al cumplimiento de NOM

En virtud de lo anterior, se concluye que el proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA” cumple con las Normas Oficiales Mexicanas que le son aplicables, ajustándose tanto de manera literal como conforme al espíritu de las disposiciones normativas en materia ambiental y energética.

## 3.5 Otros instrumentos jurídicos aplicables

Además de los instrumentos de ordenamiento ecológico, planeación urbana y Normas Oficiales Mexicanas analizados en los apartados anteriores, el proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA” se vincula con diversos ordenamientos jurídicos federales y programas de política pública en materia ambiental, energética, de gestión de recursos naturales y de protección al patrimonio cultural, los cuales se analizan a continuación.

### 3.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El proyecto se vincula con lo dispuesto en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual reconoce el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. La presente Manifestación de Impacto Ambiental constituye el instrumento preventivo mediante el cual se evalúan los impactos ambientales del proyecto y se establecen medidas para evitar afectaciones al entorno.

### 3.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

El proyecto se encuentra sujeto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, al tratarse de una obra de desarrollo turístico-residencial dentro de un proyecto integral previamente evaluado en modalidad regional. La MIA Particular permite verificar que el proyecto cumple con los principios de prevención, control y mitigación de impactos ambientales.

### 3.5.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

De acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, el proyecto debe evitar la afectación a especies de flora y fauna silvestres, particularmente aquellas en alguna categoría de riesgo. El inventario ambiental realizado no reporta la presencia de especies protegidas en el área del proyecto, por lo que no se prevén afectaciones contrarias a lo dispuesto por dicha ley.

### 3.5.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN)

El proyecto se vincula con la Ley de Aguas Nacionales en lo relativo al uso, aprovechamiento y descarga de aguas. El abastecimiento y tratamiento de aguas residuales se realizará mediante la infraestructura autorizada del desarrollo NAUKA, en cumplimiento con los títulos de concesión y disposiciones vigentes.

### 3.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La generación y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas del proyecto se realizará conforme a la LGPGIR, priorizando la reducción, separación, reutilización y disposición final en sitios autorizados, conforme a los programas de manejo ambiental establecidos.

### 3.5.6 Ley General de Cambio Climático (LGCC)

El proyecto incorpora criterios de eficiencia energética y uso racional de recursos, contribuyendo a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, en congruencia con los objetivos de la Ley General de Cambio Climático y las estrategias nacionales en la materia.

### 3.5.7 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

De conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), particularmente en lo establecido en su artículo 117, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales requiere autorización previa por parte de la Secretaría de

Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mediante la presentación de un Estudio Técnico Justificativo.

Al respecto, es importante señalar que el proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA” no constituye de manera independiente un nuevo cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sino que se inserta dentro de un desarrollo turístico integral previamente evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental en modalidad regional.

El desarrollo maestro, originalmente denominado “El Capomo” y posteriormente “Costa Canuva”, cuenta con autorización vigente en materia de impacto ambiental otorgada mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/05556 de fecha 1 de agosto de 2018, así como diversas modificaciones, adecuaciones y una prórroga de vigencia otorgada mediante oficio SRA/DGIRA/DG-02328-24 de fecha 14 de junio de 2024, con vigencia hasta el año 2034.

En el marco de dicha evaluación ambiental regional, se analizaron de manera integral las condiciones del sitio, incluyendo la remoción de vegetación, la transformación del suelo y la habilitación de áreas para el desarrollo turístico-residencial, estableciendo un esquema de ocupación progresiva del territorio.

De manera complementaria, el desarrollo ha sido objeto de procesos específicos en materia forestal mediante Estudios Técnicos Justificativos (ETJ), a través de los cuales se ha autorizado el cambio de uso de suelo en diferentes etapas, correspondientes a superficies de 0.59 ha y 12.49 ha en el año 2022, así como una superficie adicional de 3.11 ha que actualmente se encuentra en proceso de evaluación por parte de la autoridad competente.

Con base en el análisis cartográfico y documental realizado, se determinó que el polígono correspondiente al Lote 30 se ubica parcialmente dentro de superficies previamente autorizadas en materia de cambio de uso de suelo forestal, así como dentro de una superficie actualmente en proceso de autorización, sin que ello implique una ampliación independiente de la frontera de aprovechamiento forestal.

En este sentido, el proyecto se inserta dentro de un esquema integral, progresivo y previamente evaluado de ocupación territorial, por lo que no promueve un cambio de uso de suelo forestal adicional al ya considerado en los instrumentos técnicos y administrativos del desarrollo.

No obstante, la ejecución del proyecto en la porción del predio que se encuentra dentro de superficies en proceso de autorización quedará sujeta a lo que

determine la autoridad competente en el resolutivo correspondiente, comprometiéndose el promovente a dar cumplimiento a las condiciones que, en su caso, se establezcan.

Bajo este contexto, el presente proyecto resulta congruente con lo dispuesto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, al formar parte de un desarrollo previamente evaluado y autorizado, sin contravenir las disposiciones aplicables en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

### 3.5.8 Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética

El diseño del proyecto considera la implementación de tecnologías y sistemas que favorecen el aprovechamiento eficiente de la energía, alineándose con los principios establecidos en la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.

### 3.5.9 Programas sectoriales y otros ordenamientos

El proyecto es congruente con los lineamientos establecidos en programas sectoriales como el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) y el Programa Sectorial de Turismo, al promover un desarrollo turístico ordenado y ambientalmente responsable.

### 3.5.10 Patrimonio arqueológico, histórico y cultural

No se identifican zonas arqueológicas, sitios históricos o centros ceremoniales indígenas dentro del predio del proyecto. No obstante, en caso de hallazgos fortuitos durante la ejecución de las obras, se aplicarán los procedimientos establecidos por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

## 3.6 Conclusión integral del Capítulo 3

Del análisis integral realizado en el presente capítulo se concluye que el proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA” es jurídicamente viable en materia ambiental, territorial y de uso de suelo, al ser congruente con los ordenamientos ecológicos, urbanos y normativos aplicables.

El proyecto se ajusta tanto de manera literal como conforme al espíritu de las disposiciones legales, integrándose de forma ordenada y sustentable al desarrollo turístico NAUKA, previamente autorizado en modalidad regional mediante resolutivos emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En particular, en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se concluye que el proyecto no constituye una acción aislada ni una ampliación

independiente de la frontera de aprovechamiento, sino que forma parte de un proceso integral, progresivo y previamente evaluado del desarrollo, el cual ha sido objeto de autorizaciones y procedimientos técnicos específicos a través de Estudios Técnicos Justificativos en distintas etapas.

En este contexto, el proyecto se ubica parcialmente dentro de superficies previamente autorizadas en materia forestal, así como dentro de superficies actualmente en proceso de evaluación por la autoridad competente, por lo que su ejecución deberá sujetarse a lo que se determine en los resolutivos correspondientes, garantizando en todo momento el cumplimiento de la normatividad aplicable.

Bajo este enfoque, el proyecto resulta jurídicamente viable, al no contravenir las disposiciones en materia de impacto ambiental, ordenamiento ecológico, desarrollo urbano ni legislación forestal, integrándose de manera congruente al esquema de desarrollo previamente autorizado.

# 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 30 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 30, 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 (SA) se define como la unidad territorial en la que interactúan los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos que condicionan el funcionamiento ambiental del sitio donde se desarrollará el proyecto, constituyendo la base para la identificación, análisis y evaluación de los impactos ambientales derivados de su construcción y operación.

Para el proyecto Villa Turística CE-30, el Sistema Ambiental fue delimitado con una superficie aproximada de 33.89 hectáreas, correspondiente a una unidad ambiental continua que conserva características homogéneas de relieve, cobertura vegetal, funcionamiento hidrológico y grado de transformación antrópica, representando un subconjunto del sistema ambiental regional previamente evaluado durante el procedimiento de impacto ambiental del desarrollo turístico NAUKA.

La delimitación del Sistema Ambiental se realizó mediante la integración de criterios geomorfológicos, hidrológicos, ecológicos y de ocupación territorial, utilizando información cartográfica, ortofotografías, imágenes satelitales, levantamientos topográficos, recorridos de campo y la configuración física del desarrollo turístico existente, con el propósito de definir una unidad funcional ambientalmente coherente para la evaluación del proyecto.

En términos espaciales, los límites del Sistema Ambiental quedaron definidos de la siguiente manera:

- **Norte:** vialidades internas del Desarrollo Turístico NAUKA, las cuales constituyen un límite físico claramente identificable y separan la unidad ambiental del resto del desarrollo.
- **Sur:** litoral del **Océano Pacífico**, incluyendo la franja costera que mantiene interacción directa con los procesos naturales marino-costeros.
- **Este:** áreas previamente urbanizadas y parcialmente desarrolladas del Desarrollo Turístico NAUKA, donde existe infraestructura vial y lotificación autorizada.
- **Oeste:** vialidades internas y límite occidental del polígono urbanizado del desarrollo, que representan una transición definida entre la zona del proyecto y el resto del complejo turístico.

La delimitación adoptada permite evaluar los procesos ecológicos y ambientales que guardan relación directa con la construcción y operación de la Villa CE-30, evitando incorporar áreas ajenas cuya dinámica ambiental no presenta interacción significativa con el proyecto. Ilustración 4-12



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

*Ilustración 4-12.- Delimitación del área de influencia al proyecto y del sistema ambiental (SA)*

## 4.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### 4.4.1 Enfoque metodológico y fuentes de información

La caracterización y análisis del Sistema Ambiental asociado al proyecto Villa Turística CE-30 se desarrolló conforme a los criterios establecidos 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), considerando que la evaluación ambiental debe realizarse sobre una unidad territorial funcional que refleje adecuadamente la interacción entre el proyecto y su entorno.

El análisis se efectuó a dos escalas espaciales complementarias: el Sistema Ambiental, con una superficie aproximada de 33.89 hectáreas, y el Área de Influencia Directa, con una superficie de 4.91 hectáreas, correspondiente al entorno inmediato del proyecto donde se prevé la manifestación de los impactos ambientales directos durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

La delimitación del Área de Influencia se estableció considerando la distribución de las obras permanentes, la infraestructura existente, la red vial interna del desarrollo, las características topográficas del terreno y la continuidad de la cobertura vegetal, definiendo una unidad espacial suficiente para evaluar las posibles interacciones ambientales derivadas del proyecto.

La información utilizada para la caracterización del Sistema Ambiental se integró a partir de diversas fuentes técnicas, entre las que destacan:

- Recorridos de reconocimiento y verificación en campo.
- Proyecto ejecutivo de la Villa CE-30.
- Estudios topográficos y cartografía temática.
- Fotografías aéreas e imágenes satelitales recientes.
- Memorias descriptivas y proyectos de ingeniería.
- Antecedentes ambientales del Desarrollo Turístico NAUKA.

- Bibliografía especializada y bases de datos oficiales.

El trabajo de campo permitió verificar las condiciones actuales del relieve, cobertura vegetal, escurrimientos superficiales, uso del suelo, grado de conservación de la vegetación, infraestructura existente y nivel de transformación antrópica presente dentro del Sistema Ambiental y del Área de Influencia.

Durante dichos recorridos se corroboró la correspondencia entre la información cartográfica y las condiciones reales del sitio, identificándose las principales unidades ambientales, elementos hidrológicos superficiales, áreas previamente intervenidas y zonas con vegetación susceptible de conservación o integración al proyecto paisajístico.

La metodología empleada tuvo un enfoque eminentemente cualitativo-integral, orientado a describir el estado de conservación, funcionamiento ecológico, estructura y tendencias de transformación del Sistema Ambiental, priorizando aquellos componentes ambientales con mayor relación funcional respecto a las actividades propias del proyecto.

Los resultados obtenidos constituyen la base técnica para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, así como para el diseño de las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental que se desarrollan en los capítulos subsecuentes de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

#### *4.4.1.1 Medio abiótico*

**a. Clima y fenómenos meteorológicos**

El análisis climatológico del sistema ambiental (SA) asociado al proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA” se realizó con el objetivo de identificar únicamente aquellos elementos del clima y de los fenómenos meteorológicos que, por su naturaleza, magnitud o recurrencia, pueden condicionar la viabilidad ambiental del proyecto, incidir en la calidad ambiental del sistema o bien resultar potencialmente afectados por las acciones de este.

La caracterización se fundamenta en: i) el reconocimiento directo del área durante el recorrido de campo efectuado el 05 de enero de 2026; ii) la revisión de información climatológica regional oficial y bibliografía especializada; y iii) la congruencia espacial con el sistema ambiental delimitado (33.89 ha) y el área de influencia directa (4.36 ha), evitando extrapolaciones a escalas territoriales mayores que no guardan relación funcional con el proyecto.

**Tipo climático y régimen térmico**

El sistema ambiental se localiza en una franja costera del Pacífico central mexicano, caracterizada por un clima cálido subhúmedo, con temperaturas medias anuales elevadas y una oscilación térmica moderada, influenciada principalmente por la cercanía al litoral y la topografía local.

En la Ilustración 4-13, se puede observar la distribución de los tipos de clima en el área donde se localiza el Sistema Ambiental del proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA”, con base en la cartografía climática del Mapa Digital de México (INEGI). En la imagen se observa que el Sistema Ambiental y el área de influencia inmediata del proyecto se ubican predominantemente dentro de la región de **clima cálido subhúmedo**, caracterizado por temperaturas medias anuales elevadas y un régimen de lluvias concentrado en la temporada de verano. La variación espacial de los tipos climáticos responde principalmente a la cercanía al litoral y a las condiciones topográficas locales.




*Ilustración 4-13- Tipos de clima en el área del Sistema Ambiental del proyecto*

Durante el reconocimiento de campo no se identificaron condiciones micro climáticas extremas dentro del polígono del SA; la cobertura vegetal predominante y la cercanía al mar favorecen procesos de regulación térmica natural, atenuando variaciones bruscas de temperatura. En este sentido, el régimen térmico observado no representa un factor limitante para el desarrollo del proyecto ni un componente ambiental susceptible de alteración significativa por las actividades propuestas.

**Precipitación y estacionalidad**

El régimen de precipitación es marcadamente estacional, con lluvias concentradas durante el periodo de verano–otoño, asociado a la influencia de sistemas tropicales del Pacífico. Esta estacionalidad condiciona los procesos hidrológicos superficiales del SA, particularmente la presencia de escurrimientos temporales que siguen la topografía natural del terreno.

**Fenómenos meteorológicos relevantes**

Los fenómenos meteorológicos de mayor relevancia corresponden a la posible influencia indirecta de ciclones tropicales, tormentas intensas y eventos de precipitación extraordinaria. No obstante, estos eventos forman parte de la dinámica natural del sistema ambiental regional.

**Relación clima–proyecto y estado ambiental sin proyecto**

Desde la perspectiva del estado “cero” o ambiente sin proyecto, el clima y los fenómenos meteorológicos del sistema ambiental se consideran componentes estructurales estables, cuya dinámica no ha sido alterada de manera significativa por actividades antrópicas dentro del polígono del Lote 30.

### b. Geología y geomorfología

El Sistema Ambiental donde se localiza el Lote 30 se inserta en un contexto geológico característico de la región costera del occidente de México, dominado por materiales de origen volcánico. De acuerdo con la cartografía temática del Mapa Digital de México, la litología predominante en el Sistema Ambiental corresponde a rocas ígneas extrusivas, principalmente de composición andesítica–basáltica, asociadas a episodios volcánicos antiguos actualmente inactivos.

Estas unidades litológicas han sido sometidas a procesos prolongados de intemperismo físico y químico, lo que ha dado lugar a relieves de lomerío con pendientes variables, así como a la formación de suelos residuales de espesor limitado. Desde el punto de vista geomorfológico, el área presenta una topografía irregular que favorece el escurrimiento superficial en época de lluvias, concentrándose en cauces naturales y depresiones topográficas bien definidas.

En el ámbito costero del Sistema Ambiental, los procesos naturales dominantes incluyen la dinámica litoral, el transporte de sedimentos y la acción del oleaje, los cuales interactúan con factores antrópicos derivados del cambio de uso de suelo

asociado al desarrollo turístico. No se identificaron en el sitio del proyecto evidencias de fallas geológicas activas, deslizamientos de gran magnitud, derrumbes, movimientos de masa o actividad volcánica reciente que representen una limitante para el desarrollo del proyecto.

La información geológica regional es congruente con los resultados del estudio de mecánica de suelos elaborado para el Lote 30, el cual reporta la presencia de materiales producto de la meteorización de rocas ígneas extrusivas, confirmando la coherencia entre la caracterización regional y las condiciones específicas del sitio.

Ilustración 4-14. Tipos de roca presentes en el Sistema Ambiental, de acuerdo con el Mapa Digital de México.




*Ilustración 4-14- Tipos de roca en el área del Sistema Ambiental del proyecto*

### c. Suelos

De acuerdo con la Carta Edafológica del INEGI, el Sistema Ambiental del proyecto se desarrolla predominantemente sobre Cambisoles, suelos característicos de regiones con relieve accidentado y materiales de origen ígneo, que presentan un desarrollo edáfico moderado y una amplia distribución en la franja costera del sur del estado de Nayarit. Estas unidades edafológicas sustentan la cobertura de selva baja y mediana subcaducifolia que caracteriza al entorno del proyecto.

No obstante, para la evaluación de las condiciones específicas del sitio donde se desarrollará la Villa CE-30, se consideró como fuente principal el Estudio de Mecánica de Suelos elaborado para el predio, el cual incluyó exploración directa

mediante dos Sondeos de Penetración Estándar (SPT) a una profundidad de 5.00 m, así como la obtención y análisis de muestras representativas del terreno.

Los resultados del estudio indican que, en el sitio del proyecto, predominan depósitos de suelo arcilloso de baja capacidad portante y comportamiento compresible, desarrollados sobre materiales residuales derivados de la alteración de rocas ígneas. Asimismo, el terreno presenta una topografía sensiblemente inclinada, con pendientes aproximadas de 0° a 10°, además de afloramientos rocosos y abundante vegetación arbórea, condiciones que fueron consideradas en el diseño geotécnico de la cimentación.

Con base en dichas características, el estudio recomienda como solución de cimentación una losa rigidizada con contratrabes o, alternativamente, zapatas corridas rigidizadas con contratrabes, desplantadas sobre una plataforma de material mejorado con cal, con el fin de distribuir adecuadamente las cargas estructurales y controlar los asentamientos diferenciales del terreno.

Desde el punto de vista ambiental, los suelos presentan susceptibilidad moderada a procesos de erosión superficial cuando la cobertura vegetal es removida durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Sin embargo, mediante la implementación de las medidas de manejo previstas para el control de escurrimientos, estabilización temporal de taludes, protección del suelo expuesto y manejo adecuado de aguas pluviales, dichos efectos podrán mantenerse dentro de niveles no significativos.

En consecuencia, las características edafológicas y geotécnicas del sitio no representan una limitante para el desarrollo del proyecto, siempre que la construcción se ejecute conforme a las recomendaciones establecidas en el Estudio de Mecánica de Suelos y a las medidas de prevención y manejo ambiental previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

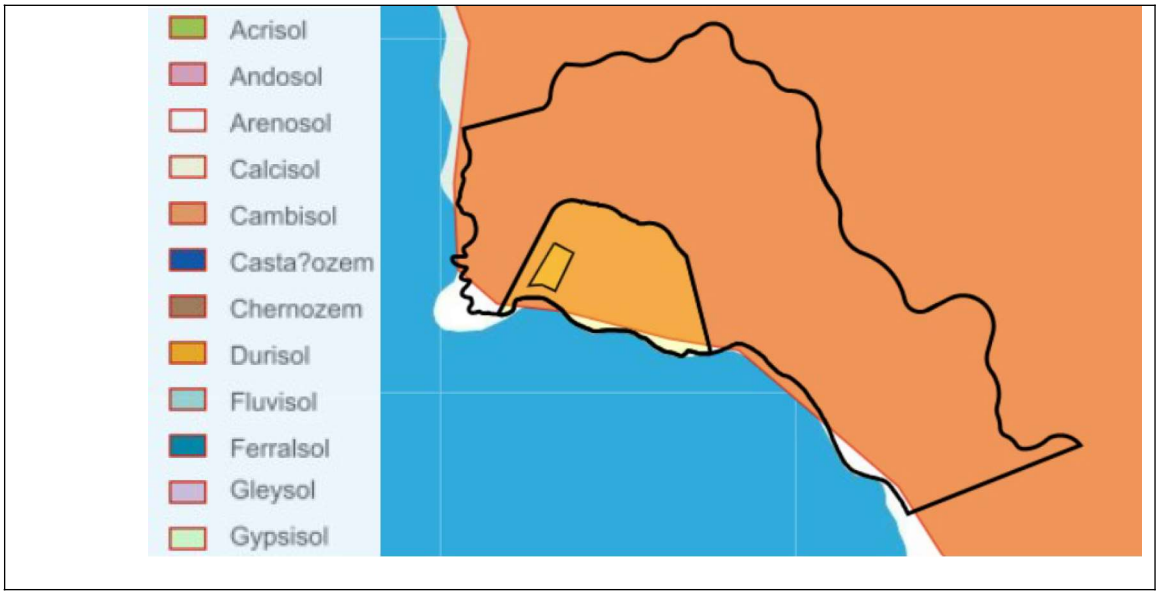



*Ilustración 4-15- Unidades edafológicas del Sistema Ambiental, con base en la Carta Edafológica del INEGI.*

Como se observa en la Ilustración, el Sistema Ambiental del proyecto se localiza predominantemente sobre una unidad edafológica clasificada como **Cambisol**, de acuerdo con la Carta Edafológica del INEGI. Esta condición refleja una relativa homogeneidad de los suelos presentes en el área de estudio, por lo que la caracterización específica del sitio se complementó mediante el Estudio de Mecánica de Suelos elaborado para el Lote 30, el cual permitió definir las propiedades geotécnicas particulares del terreno sobre el que se desarrollará el proyecto

### d. Agua (hidrología superficial y subterránea)

El análisis del componente agua para el proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA” se realiza considerando al recurso hídrico tanto como componente ambiental (cantidad y calidad), como proceso ecosistémico (ciclo hidrológico), de conformidad con los lineamientos establecidos en la Guía del Sector Turismo, modalidad particular, y en congruencia con la Manifestación de Impacto Ambiental Regional del proyecto Costa Canuva.

Desde el punto de vista regional, el sistema ambiental del proyecto se inserta dentro de la Región Hidrológica Administrativa RHA-VIII Lerma–Santiago–Pacífico, de acuerdo con la clasificación del Sistema Nacional del Agua (CONAGUA). A escala de cuenca, el sitio forma parte de la subcuenca Río Huicicila–San Blas, la cual drena de manera natural hacia el Océano Pacífico. Este marco regional se presenta únicamente con fines de contextualización

hidrológica, sin que ello implique una relación directa entre el proyecto y los ríos de carácter regional. Ilustración 4-16

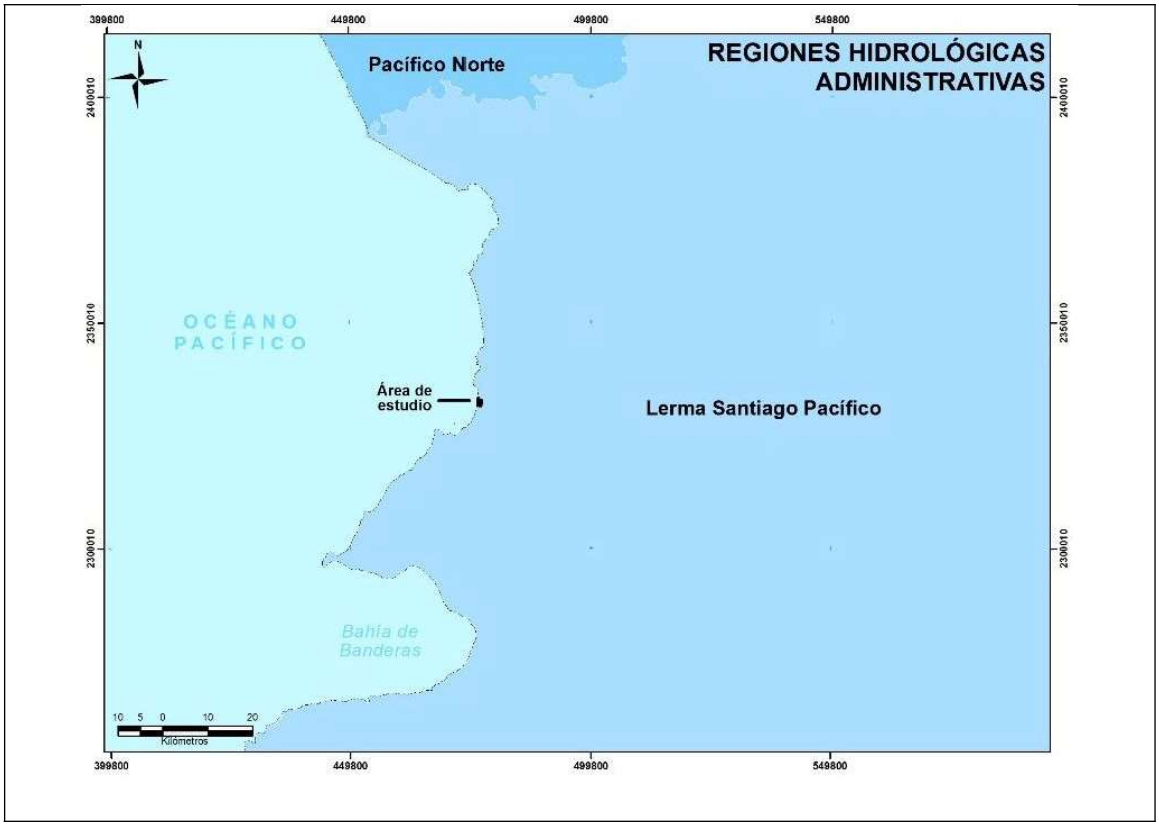



*Ilustración 4-16- Regiones hidrológicas en el área del Sistema Ambiental del proyecto*

A escala del sistema ambiental y del área de influencia del Lote 30, no se identifican ríos, arroyos permanentes, cuerpos de agua superficiales ni humedales dentro del predio ni en su colindancia inmediata. La red hidrológica local está conformada exclusivamente por escurrimientos superficiales temporales de origen pluvial, asociados a la topografía natural del terreno y a la estacionalidad de las lluvias. Dichos escurrimientos son de carácter intermitente, presentan recorridos cortos y drenan de forma difusa hacia cotas más bajas del sistema ambiental y, finalmente, hacia el litoral del Océano Pacífico.

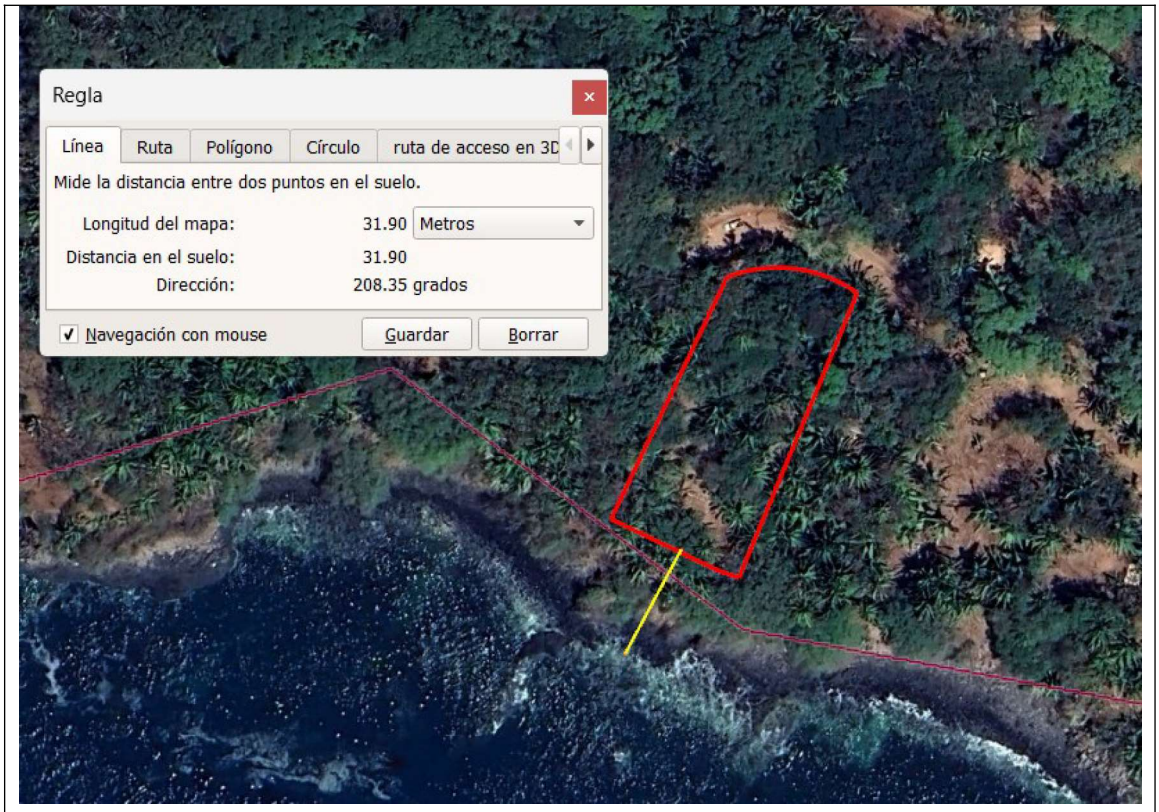
Desde el punto de vista hidrogeológico, el proyecto se localiza dentro de un sistema acuífero costero de tipo no confinado, cuya recarga es predominantemente pluvial. En el predio y su área de influencia inmediata no se identifican pozos de extracción, obras de captación ni zonas críticas de recarga. El proyecto no contempla actividades de extracción de agua subterránea ni descargas al subsuelo, por lo que no se prevén afectaciones a la disponibilidad ni a la calidad del acuífero.

En el estado actual del sistema ambiental no se identifican fuentes puntuales o difusas de contaminación hídrica. El diseño del proyecto considera el manejo adecuado de aguas pluviales y la infraestructura sanitaria conforme a la normatividad aplicable, por lo que la vulnerabilidad del sistema ambiental respecto al componente agua se considera baja. Los impactos potenciales asociados al proyecto serían locales, de baja magnitud y plenamente mitigables.

Con base en lo anterior, se concluye que el proyecto no altera la hidrología superficial ni subterránea del sistema ambiental, no afecta cuerpos de agua ni procesos de recarga, y resulta congruente con el funcionamiento hidrológico natural descrito en la MIA Regional Costa Canuva.

**e. Zona marina**

El predio donde se desarrollará la Villa CE-30 se localiza en la sección Cliff Estates del Desarrollo Turístico Nauka, con frente visual hacia el océano Pacífico. No obstante, entre el área destinada a las obras y el litoral existe una separación física y topográfica que limita la interacción directa con el medio marino. Como se aprecia en la Ilustración 4-17, el límite sur del lote se encuentra aproximadamente a 31.9 m de la línea de costa, manteniendo íntegramente libre de obras la franja correspondiente a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Todas las obras permanentes se ubican dentro de la superficie legal del predio, por lo que no se prevé ocupación, modificación ni afectación de bienes nacionales.




---------- Limite del terreno del lote 30

---------- Limite de la zona federal marítimo terrestre

*Ilustración 4-17. Distancia horizontal entre el sitio del proyecto y la línea de costa.*

El perfil topográfico mostrado en la Error: no se encontró el origen de la referencia evidencia una diferencia de elevación aproximada de 40 m entre el nivel medio del mar y la plataforma natural donde se implantará la villa. Esta condición corresponde a un acantilado rocoso que funciona como barrera geomorfológica natural, evitando el contacto directo entre las actividades del proyecto y el ambiente marino durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

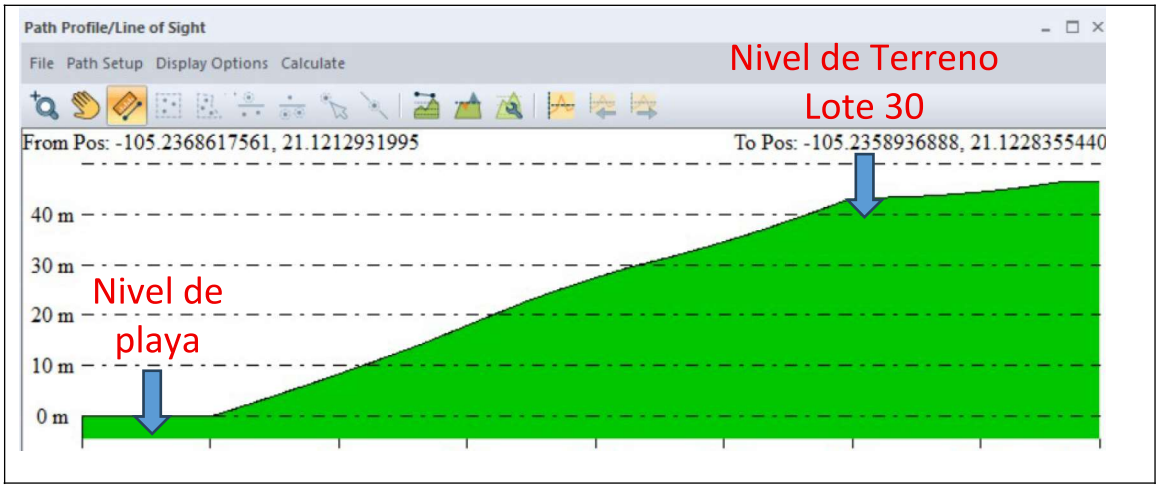



*Ilustración 4-18. perfil topográfico entre la línea de costa y el sitio del proyecto.*

La fotografía aérea presentada en la Ilustración 4-19 confirma esta condición, apreciándose la plataforma superior donde se localiza el lote, la pendiente natural del acantilado y la cobertura vegetal existente entre el proyecto y la costa. Dicha vegetación conserva una franja de transición que contribuye a mantener la estabilidad del terreno y disminuye la posibilidad de efectos directos sobre el litoral.



*Ilustración 4-19*. Vista frontal del acantilado costero y ubicación del sitio del proyecto respecto al litoral.

En consecuencia, la influencia recíproca entre el proyecto y la zona marina se considera baja, debido a que: (i) las obras respetan totalmente la ZOFEMAT; (ii)

existe una separación horizontal aproximada de 31.9 m respecto de la línea de costa; (iii) el sitio se ubica aproximadamente 40 m sobre el nivel del mar; (iv) no se contemplan muelles, escolleras, rellenos, dragados ni otras obras marítimas; y (v) todas las actividades de construcción y operación se desarrollarán exclusivamente dentro de los límites del predio. Por ello, no se prevén afectaciones directas al medio marino derivadas de la ejecución y operación de la Villa CE-30.

### f. Aire

El análisis del componente aire se realizó con base en los lineamientos establecidos en la Guía del Sector Turismo, Modalidad Particular, considerando las características, escala y naturaleza del proyecto “Vivienda Turística Lote 30, NAUKA”, el cual no contempla procesos industriales ni actividades que generen emisiones atmosféricas significativas durante sus etapas de preparación del sitio, construcción u operación.

De acuerdo con la guía, el análisis detallado de la calidad del aire resulta particularmente relevante en proyectos que generan emisiones continuas o de alta intensidad, como centrales termoeléctricas, actividades mineras, obras carreteras de gran escala o proyectos de extracción de hidrocarburos, supuestos que no corresponden al proyecto evaluado.

En el área de influencia y dentro del sistema ambiental delimitado, la calidad del aire se encuentra asociada predominantemente a condiciones naturales, influenciadas por la cercanía al litoral del Océano Pacífico, la presencia de vegetación natural y la circulación de vientos costeros, lo que favorece la dispersión natural de contaminantes y contribuye al mantenimiento de una buena calidad atmosférica.

Durante el reconocimiento de campo realizado el 5 de enero de 2026, no se identificaron fuentes fijas de emisión atmosférica ni actividades que generen contaminantes relevantes en el entorno inmediato del proyecto. Las emisiones potenciales asociadas al proyecto se limitarán de manera temporal a la etapa de construcción, principalmente por el tránsito de vehículos, maquinaria ligera y generación de polvos, las cuales serán de carácter puntual, intermitente y de baja magnitud.

En la etapa de operación, el proyecto no contempla fuentes de emisión directa a la atmósfera, por lo que no se prevén impactos significativos sobre la calidad del aire. En consecuencia, no se considera necesario realizar estudios cuantitativos de monitoreo atmosférico, resultando suficiente un análisis cualitativo sustentado

en ISSas características del proyecto, el entorno ambiental y la aplicación de medidas preventivas básicas durante la etapa constructiva.

Finalmente, la evaluación del componente aire se expresa mediante indicadores cualitativos de calidad ambiental, permitiendo ponderar el efecto potencial del proyecto con un sustento técnico acorde a su escala y naturaleza, sin que se comprometa la integridad ambiental del sistema.

#### *4.4.1.2 Medio biótico*

**a. Vegetación**

El análisis de la vegetación del sitio del proyecto se desarrolló mediante un enfoque jerárquico e integrador que considera tres escalas de evaluación: i) el contexto ecosistémico regional del sistema ambiental; ii) las condiciones de cobertura y composición vegetal dentro del área de influencia; y iii) la caracterización puntual del arbolado y la cobertura existente en el polígono del proyecto. Este esquema permite construir una línea base ambiental robusta para la identificación de impactos, la valoración de sensibilidad del sitio y la formulación de medidas de prevención, mitigación, compensación y manejo.

Para la integración del presente capítulo se utilizaron como insumos principales el levantamiento topográfico con arbolado georreferenciado del lote, la relación detallada de árboles levantados, el plano de paisaje y proyecto ejecutivo, así como el registro fotográfico de campo y las vistas aéreas del sitio. La combinación de estos insumos permite pasar de una descripción simple de especies a una interpretación ecológica del arbolado, de su patrón espacial y de su función ambiental dentro del predio y en su vínculo con la matriz vegetal circundante.

**Contexto regional y marco ecológico del sitio**

El predio se localiza en la franja costera del estado de Nayarit, en un ambiente tropical con estacionalidad marcada en el régimen de lluvias, temperaturas medias altas y relieve de lomeríos y laderas costeras. Bajo estas condiciones, la vegetación potencial de referencia corresponde a comunidades de selva subcaducifolia y a sus expresiones secundarias, las cuales suelen presentar árboles de mediano porte, pérdida parcial del follaje durante la época seca y una composición florística adaptada a la dinámica estacional del agua.

A escala regional y subregional, la vegetación actual no suele presentarse como un bloque continuo y homogéneo, sino como un mosaico integrado por remanentes de vegetación con distintos grados de conservación, áreas abiertas, superficies previamente intervenidas y coberturas secundarias en regeneración.

En desarrollos turístico-residenciales asentados sobre laderas costeras, esta heterogeneidad se acentúa por la apertura de accesos, la modificación puntual del terreno y la permanencia de franjas arboladas en zonas de mayor pendiente o de menor accesibilidad. Por ello, la lectura ecológica del sitio debe realizarse reconociendo que la comunidad vegetal observada forma parte de una matriz tropical secundaria y no de un parche continuo de vegetación primaria madura.

### Vegetación potencial del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental del Lote 30 se inserta en un mosaico costero tropical asociado históricamente a selvas bajas y medianas subcaducifolias, palmares, vegetación de galería, humedales, manglar, vegetación de dunas costeras y áreas de vegetación secundaria. La tabla integra especies reportadas en el antecedente regional de El Capomo y especies representativas de las comunidades vegetales descritas para la Costa Sur de Nayarit. No debe interpretarse como inventario exclusivo del lote, sino como el marco florístico potencial del sistema donde se inserta el proyecto.

Tabla 4-39.Listado de vegetación potencial del Sistema Ambiental del Lote 30, NAUKA.

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Forma biológica | Comunidad vegetal / hábitat regional | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|
| Amaryllidaceae | Hymenocallis concinna | Lirio de playa / azucena | Herbácea | Duna costera / playa | P; endémica (antecedente); verificar NOM vigente |
| Anacardiaceae | Cyrtocarpa procera | Obo | Árbol | Selva baja y vegetación secundaria | No enlistada |
| Annonaceae | Annona glabra | Corcho | Árbol | Humedales / estero | No enlistada |
| Arecaceae | Attalea cohune (sin. Orbignya guacuyule) | Palma de coco de aceite / palmitón | Árbol | Palmar / selva subcaducifolia | Pr (antecedente) |
| Arecaceae | Cocos nucifera | Palma de coco | Árbol | Palmar / áreas costeras intervenidas | No enlistada |
| Asteraceae | Xanthium spinosum | Alderete | Herbácea | Áreas abiertas perturbadas | No enlistada |
| Asteraceae | Zinnia bicolor | Zinnia | Herbácea | Áreas abiertas / vegetación secundaria | No enlistada |
| Bignoniaceae | Tabebuia rosea | Amapa / roble rosa | Árbol | Selva baja y mediana subcaducifolia | No enlistada |
| Boraginaceae | Bourreria superba | Aguacatillo | Árbol | Selva baja / secundaria | No enlistada |
| Boraginaceae | Heliotropium indicum | Trompa de elefante | Herbácea | Áreas abiertas y perturbadas | No enlistada |
| Bromeliaceae | Bromelia pinguin | Güamara | Herbácea | Selva baja / matorral tropical | No enlistada |
| Burseraceae | Bursera simaruba | Papelillo rojo | Árbol | Selva baja y mediana subcaducifolia | No enlistada |
| Capparaceae | Capparis flexuosa | Capparis | Arbusto | Selva baja / vegetación secundaria | No enlistada |
| Capparaceae | Capparis verrucosa | Capparis | Arbusto | Selva baja / vegetación secundaria | No enlistada |
| Cecropiaceae | Cecropia obtusifolia | Trompeta | Árbol | Selva secundaria / | No enlistada |

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Forma biológica | Comunidad vegetal / hábitat regional | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | cañadas | |
| Chrysobalanaceae | Couepia polyandra | Papayiya | Árbol | Selva subcaducifolia | No enlistada |
| Combretaceae | Conocarpus erectus | Mangle botoncillo | Árbol | Manglar / estero | A (NOM-059-2010, manglar) |
| Combretaceae | Laguncularia racemosa | Mangle blanco | Árbol | Manglar / estero | A (NOM-059-2010, manglar) |
| Commelinaceae | Commelina coelestis | Hierba de pollo | Herbácea | Vegetación secundaria / áreas húmedas | No enlistada |
| Connaraceae | Rourea glabra | Bejuco | Trepadora | Selva subcaducifolia | No enlistada |
| Convolvulaceae | Ipomoea pes-caprae | Riñonina | Herbácea rastrera | Duna costera / playa | No enlistada |
| Convolvulaceae | Ipomoea stolonifera | Riñonina | Herbácea rastrera | Duna costera / playa | No enlistada |
| Cucurbitaceae | Momordica charantia | Cundeamor | Herbácea / trepadora | Vegetación secundaria | No enlistada |
| Ebenaceae | Diospyros sp. | Campanilla | Árbol | Selva baja / mediana | No enlistada |
| Euphorbiaceae | Sapindus saponaria | Jaboncillo | Árbol | Selva baja / secundaria | No enlistada |
| Euphorbiaceae | Jatropha standleyi | Papelillo | Árbol | Selva baja / lomeríos | No enlistada |
| Euphorbiaceae | Phyllanthus elsiae | Phyllanthus | Árbol | Selva baja / secundaria | No enlistada |
| Euphorbiaceae | Sapium pedicellatum | Mataiza | Árbol | Selva subcaducifolia / secundaria | No enlistada |
| Fabaceae | Pterocarpus officinalis | Sangregado / pterocarpus | Árbol | Humedales / selva inundable | No enlistada |
| Fabaceae | Acacia cochliacantha | Concha | Árbol | Selva baja caducifolia / secundaria | No enlistada |
| Fabaceae | Acacia hindsii | Jarretadera | Árbol | Selva baja / secundaria | No enlistada |
| Fabaceae | Caesalpinia bonduc (sin. C. crista) | Garrapato | Arbusto | Vegetación secundaria / dunas | No enlistada |
| Fabaceae | Canavalia acuminata | Frijolillo | Trepadora | Duna costera / secundaria | No enlistada |
| Fabaceae | Canavalia rosea | Mantarraya | Herbácea rastrera | Duna costera / playa | No enlistada |
| Fabaceae | Entada polystachya | Cualmecate de agua | Trepadora | Selva de galería / cañadas | No enlistada |
| Fabaceae | Enterolobium cyclocarpum | Parota | Árbol | Selva baja / mediana | No enlistada |
| Fabaceae | Hymenaea courbaril | Guapinol / cuapinol | Árbol | Selva mediana subcaducifolia | No enlistada |
| Fabaceae | Inga laurina | Guasamayeto | Árbol | Selva subcaducifolia / cañadas | No enlistada |
| Fabaceae | Inga vera | Cuaquiniquil | Árbol | Vegetación de galería / cañadas | No enlistada |
| Fabaceae | Lonchocarpus caudatus | Lonchocarpus | Árbol | Selva baja / mediana | No enlistada |
| Fabaceae | Machaerium salvadorense | Culo de perro | Trepadora | Selva baja / secundaria | No enlistada |
| Fabaceae | Mimosa pigra | Mimosa | Arbusto | Áreas húmedas / perturbadas | No enlistada |
| Fabaceae | Mucuna sloanei | Ojo de venado | Trepadora | Selva subcaducifolia | No enlistada |
| Fabaceae | Phaseolus sp. 1 | Frijol silvestre | Herbácea | Vegetación secundaria | No enlistada |
| Fabaceae | Phaseolus sp. 2 | Frijol silvestre | Herbácea | Vegetación secundaria | No enlistada |
| Fabaceae | Pithecellobium lanceolatum | Guamuchilillo | Árbol | Selva baja / vegetación riparia | No enlistada |
| Fabaceae | Prosopis juliflora | Mezquite / prosopis | Arbusto | Áreas abiertas y perturbadas | No enlistada |
| Salicaceae | Casearia | Mataperro | Arbusto | Selva baja / | No enlistada |

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Forma biológica | Comunidad vegetal / hábitat regional | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|
| | corymbosa | | | secundaria | |
| Lauraceae | Nectandra salicifolia | Canelillo | Arbusto / árbol | Selva mediana subcaducifolia | No enlistada |
| Malpighiaceae | Heteropterys laurifolia | Bejuco | Arbusto / trepadora | Selva subcaducifolia | No enlistada |
| Malpighiaceae | Tetrapterys sp. | Bejuco | Trepadora | Selva subcaducifolia | No enlistada |
| Malvaceae | Talipariti tiliaceum var. pernambuscense | Majahua | Árbol | Duna, estero, zonas costeras | No enlistada |
| Moraceae | Ficus spp. | Higuera | Árbol | Selva de galería / cañadas | No enlistada |
| Myrtaceae | Psidium sartorianum | Arrayán | Árbol | Selva baja / mediana | No enlistada |
| Phytolaccaceae | Agdestis clematidea | Bejuco | Arbusto / trepadora | Vegetación secundaria | No enlistada |
| Poaceae | Aristida ternipes | Tres aristas | Herbácea | Áreas abiertas / pastizal | No enlistada |
| Poaceae | Bouteloua curtipendula | Bouteloua | Herbácea | Áreas abiertas / pastizal | No enlistada |
| Poaceae | Cenchrus sp. | Zacate | Herbácea | Duna / áreas abiertas | No enlistada |
| Cyperaceae | Cyperus sp. | Junco / cyperus | Herbácea | Zonas húmedas | No enlistada |
| Poaceae | Jouvea pilosa | Zacate de duna | Herbácea | Duna costera | No enlistada |
| Poaceae | Panicum sp. | Zacate de guinea | Herbácea | Áreas abiertas / secundaria | No enlistada |
| Poaceae | Urochloa mutica | Parana | Herbácea | Áreas húmedas / perturbadas | No enlistada |
| Polygonaceae | Coccoloba barbadensis | Juan Pérez | Árbol | Selva baja / vegetación costera | No enlistada |
| Polygonaceae | Leptopus antigonon | Trepadora | Trepadora | Vegetación secundaria | No enlistada |
| Rubiaceae | Psychotria horizontalis | Psychotria | Arbusto | Selva subcaducifolia | No enlistada |
| Rubiaceae | Diodia crassifolia | Diodia | Herbácea | Transición manglar / secundaria | No enlistada |
| Rubiaceae | Randia sp. | Palo agrio / randia | Arbusto | Selva baja / secundaria | No enlistada |
| Rutaceae | Zanthoxylum fagara | Colima / tachuelo | Árbol | Selva baja / secundaria | No enlistada |
| Sapindaceae | Cupania dentata | Cola de choncho | Árbol | Selva subcaducifolia | No enlistada |
| Sapindaceae | Paullinia sessiliflora | Paullinia | Trepadora | Selva subcaducifolia | No enlistada |
| Sapotaceae | Mastichodendron sp. | Sapotillo | Árbol | Selva baja / mediana | No enlistada |
| Rhizophoraceae | Rhizophora mangle | Mangle rojo | Árbol | Manglar / estero | A (NOM-059-2010, manglar) |
| Malvaceae | Guazuma ulmifolia | Guácima | Árbol | Selva baja / vegetación secundaria | No enlistada |
| Ulmaceae | Trema micrantha | Capulín / jonote | Árbol | Vegetación secundaria | No enlistada |
| Verbenaceae | Citharexylum sp. | Negrito | Árbol | Selva baja / secundaria | No enlistada |

La caracterización florística presentada para el Sistema Ambiental describe el contexto regional en el que se inserta el proyecto; sin embargo, la evaluación ambiental de la Villa CE-30 requiere analizar de manera específica la vegetación existente dentro del predio y en su entorno inmediato, debido a que las obras se desarrollarán sobre una unidad costera con pendiente, presencia de acantilado y cobertura vegetal con valor funcional para el suelo, el paisaje y la conectividad local.

Con este propósito se revisó el levantamiento topográfico con arbolado, el plano de árboles del Lote 30, el registro fotográfico de campo, las vistas aéreas del sitio y la información del proyecto ejecutivo. La descripción siguiente se refiere exclusivamente a las condiciones observadas en el sitio del proyecto, por lo que constituye la base para valorar los posibles impactos sobre la vegetación y para definir los criterios de conservación, trasplante, acopio, retiro controlado y posterior integración paisajística.

*Tabla 4-40. Metodología e insumos utilizados para la caracterización de la vegetación del Lote 30*

| Fuente / insumo | Aplicación analítica | Producto interpretativo |
|---|---|---|
| Levantamiento topográfico con arbolado | Ubicación puntual de individuos, lectura de pendientes, curvas de nivel y relación árbol-topografía. | Patrón espacial del arbolado y relación con laderas, bordes del lote y área de desplante. |
| Plano de arbolado del Lote 30 | Identificación de especies o tipos de campo y criterios de manejo por individuo. | Definición de ejemplares a conservar, trasplantar, retirar o acopiar para reutilización. |
| Registro fotográfico de campo | Verificación visual de estructura del sotobosque, densidad aparente, material vegetal seco y microrelieve rocoso. | Lectura del estado sucesional, cobertura real y condiciones de intervención del sitio. |
| Vistas aéreas con dron | Evaluación de continuidad de dosel, relación con el litoral rocoso y distribución de palmas y árboles latifoliados. | Interpretación de matriz vegetal, conectividad paisajística y función de la vegetación en el acantilado. |
| Proyecto ejecutivo de la Villa CE-30 | Cruce entre áreas de obra, desplante, accesos, terrazas, jardines y polígonos de manejo vegetal. | Determinación de interacciones entre vegetación existente y obras proyectadas. |

**Descripción general de la vegetación existente**

El Lote 30 se localiza en la sección Cliff Estates del Desarrollo Turístico Nauka, sobre una plataforma costera elevada y con pendiente descendente hacia el océano Pacífico. La revisión conjunta del levantamiento topográfico con arbolado, el plano de manejo de ejemplares y el registro fotográfico terrestre y aéreo permite caracterizar al sitio como una cobertura vegetal tropical secundaria, heterogénea y fuertemente dominada por elementos palmiformes.

La fisonomía del predio está determinada principalmente por palmas y palmitones, acompañados por árboles latifoliados dispersos identificados en los planos mediante nombres comunes, entre ellos papelillo, amapa, higuera e injerto, además de individuos consignados como desconocidos. Las fotografías muestran que el estrato palmiforme forma agrupaciones densas en sectores del predio, mientras que los árboles de copa amplia se presentan de manera más localizada y generan un dosel discontinuo.

A nivel del suelo se observa un sotobosque abierto, con escasa cobertura herbácea continua, abundante hojarasca, restos de frondas, material vegetal seco, raíces superficiales, suelo mineral expuesto y afloramientos rocosos. Esta condición responde al sombreado producido por las copas, a la estacionalidad de la vegetación tropical y al microrelieve del terreno. También se aprecia evidencia de tránsito y limpieza selectiva previa en algunos sectores, sin que ello elimine la continuidad general de la cobertura arbórea y palmiforme.

La vegetación no se distribuye de forma uniforme. En planta y en las vistas aéreas se distinguen rodales de mayor densidad, claros menores, franjas con árboles latifoliados y una transición hacia el borde del acantilado. En consecuencia, el sitio no corresponde a una masa forestal primaria cerrada ni a un rodal maduro homogéneo; sin embargo, conserva funciones ambientales locales relevantes para la estabilidad del suelo, la regulación de escurrimientos, el paisaje y la conectividad de fauna común.



*Ilustración 4-20. Vista aérea del Lote 30. Se aprecia la dominancia de palmas, la presencia de árboles latifoliados dispersos y la distribución heterogénea de la cobertura vegetal.*



*Ilustración 4-21.. Vista a nivel de terreno. Se observa sotobosque abierto, hojarasca abundante, suelo parcialmente expuesto y ejemplares marcados para su manejo.*

## Composición florística registrada en los planos

El levantamiento topográfico y el plano de manejo identifican 105 ejemplares o elementos arbóreos y palmiformes. La nomenclatura disponible corresponde a nombres comunes de campo y no sustituye una determinación taxonómica botánica. Por ello, para efectos de la MIA, las categorías se utilizan como referencia operativa para el diagnóstico y para la definición del manejo por individuo. Antes del inicio de obra deberá verificarse en campo la identidad de los ejemplares de mayor relevancia y de aquellos registrados como desconocidos.

| Categoría registrada | Lectura ecológica | Relevancia para el manejo ambiental |
|---|---|---|
| Palma | Elemento palmiforme dominante del estrato medio y superior. | Define la fisonomía del sitio; aporta sombra, cobertura, retención superficial de suelo e integración paisajística. |
| Palmitón | Elemento palmiforme o arborescente, frecuente en el estrato medio y en etapas juveniles. | Presenta alta viabilidad potencial de trasplante según talla, vigor y sistema radical. |
| Papelillo | Árbol latifoliado de presencia puntual o dispersa. | Aporta heterogeneidad estructural y debe evaluarse para conservación cuando sea compatible con el desplante. |
| Amapa | Árbol latifoliado de valor estructural y paisajístico. | Conviene priorizar su conservación o trasplante, sujeto a condición fitosanitaria y ubicación. |
| Higuera | Árbol de mayor porte y complejidad estructural relativa. | Requiere evaluación individual por su copa, sistema radical, estabilidad y valor como recurso para fauna. |
| Injerto | Elemento arbóreo o arborescente localizado. | Debe confirmarse su identidad y definirse manejo específico previo a obra. |
| Desconocido | Ejemplar sin identificación consignada en el plano. | Requiere verificación botánica y fitosanitaria durante el marcaje previo. |

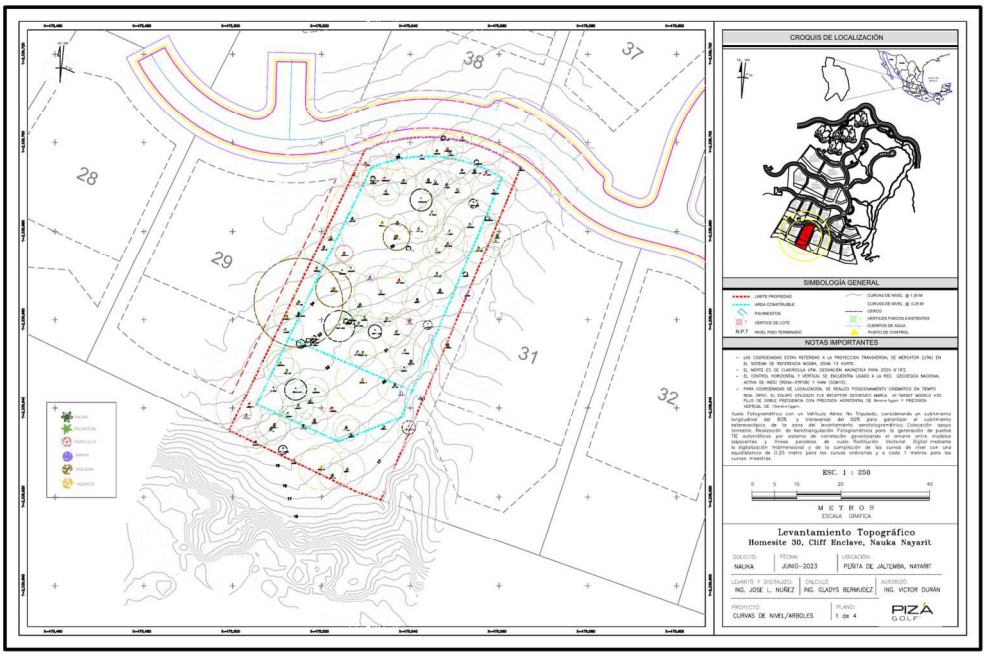



*Ilustración 4-22. Levantamiento topográfico con arbolado del Lote 30. El plano muestra la ubicación de los ejemplares respecto de los límites del predio, las curvas de nivel y el área construible.*

## Estructura vertical y horizontal de la vegetación

La estructura vertical está compuesta por un estrato palmiforme dominante, un estrato arbóreo latifoliado discontinuo y un estrato inferior abierto. Las palmas adultas y los árboles de copa amplia alcanzan las posiciones superiores del dosel; los palmitones y ejemplares jóvenes ocupan el estrato medio; y el sotobosque presenta baja densidad, con renuevos aislados, hojarasca y material seco. Esta simplificación del estrato inferior se relaciona con la sombra, la acumulación de frondas y la intervención selectiva del sitio.

En sentido horizontal, la cobertura forma un mosaico. Los sectores centrales y laterales presentan concentraciones palmiformes, mientras que hacia algunos bordes se incrementa la presencia de árboles latifoliados y vegetación de transición asociada a la pendiente y al acantilado. Las fotografías aéreas confirman que el lote mantiene continuidad con la vegetación circundante, aunque con claros y variaciones estacionales evidentes en la pérdida de follaje de especies caducifolias.

| Componente | Expresión en el sitio | Evidencia | Lectura ambiental |
|---|---|---|---|
| Estrato superior | Discontinuo | Palmas adultas y árboles latifoliados de copa amplia. | Aporta sombra, perchas, paisaje y continuidad visual. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Estrato medio | Dominante | Palmas, palmitones y árboles de porte medio. | Define la fisonomía del lote y contribuye a la protección del suelo. |
| Estrato inferior / sotobosque | Abierto | Renuevos aislados, hojarasca, frondas secas, suelo expuesto y roca. | Refleja sombreado, estacionalidad y microrelieve irregular. |
| Estructura horizontal | Heterogénea | Rodales densos, claros menores y franjas de transición. | Condiciona el diseño del manejo y permite conservación selectiva. |
| Relación con el borde costero | Indirecta | Vegetación sobre plataforma y ladera elevada respecto del litoral. | Contribuye al amortiguamiento paisajístico y a la estabilidad del terreno. |



*Ilustración 4-23. Interior del lote con estrato palmiforme dominante, árboles latifoliados dispersos, regeneración juvenil y acumulación de hojarasca.*

## Manejo del arbolado previsto por el proyecto

El plano de manejo del arbolado asigna una acción específica a cada uno de los 105 ejemplares inventariados. El criterio general privilegia la conservación y el trasplante sobre la remoción. La revisión del listado permite identificar 49 ejemplares para conservación en sitio, 51 para trasplante y 5 para retiro controlado. En términos proporcionales, el 95.24 % de los ejemplares será conservado o reubicado, mientras que únicamente el 4.76 % se propone para remoción.

| Categoría de manejo | Número de ejemplares | Proporción | Criterio técnico |
|---|---|---|---|
| Conservar en sitio | 49 | 46.67 % | Ejemplares compatibles con el diseño, ubicados en áreas libres, bordes o sectores donde es viable mantenerlos sin comprometer la obra. |
| Trasplantar | 51 | 48.57 % | Individuos cuya ubicación interfiere con el proyecto, pero cuya talla y condición permiten considerar su reubicación. |
| Retiro controlado | 5 | 4.76 % | Ejemplares incompatibles con la obra o cuya condición y características hacen inviable su conservación o trasplante. |
| **Total** | 105 | 100.00 % | Inventario y manejo individualizado del arbolado existente. |

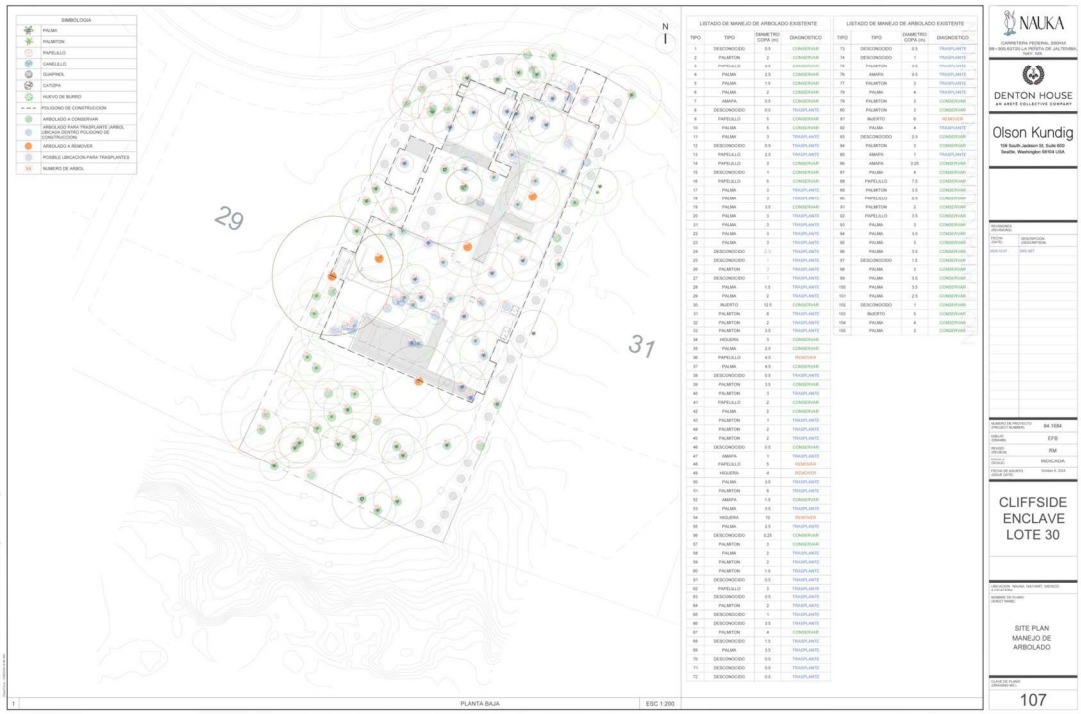



*Ilustración 4-24 Plano de manejo de arbolado del Lote 30, con la distribución espacial de los ejemplares y el listado individual de conservación, trasplante o retiro.*

Los cinco ejemplares señalados para retiro corresponden a individuos puntuales registrados en el listado de manejo. Su remoción deberá efectuarse únicamente después del marcaje y verificación en campo, evitando afectar copas, raíces o fustes de ejemplares contiguos. Los trasplantes deberán programarse antes de los movimientos de tierra, preferentemente durante condiciones climáticas favorables, con poda sanitaria, preparación de cepellón, traslado inmediato, establecimiento en sitio receptor y seguimiento de supervivencia.

## Funciones ambientales de la vegetación presente

| Función ambiental | Relevancia en el sitio | Implicación para el proyecto |
|---|---|---|
| Estabilización del suelo | Las raíces y la cobertura de hojarasca reducen el desprendimiento de partículas en un terreno con pendiente, roca superficial y cercanía al acantilado. | Limitar desmontes, proteger suelo expuesto y ejecutar control temporal de erosión. |
| Regulación de escurrimientos | El dosel intercepta lluvia y la capa orgánica disminuye la velocidad del escurrimiento superficial. | Implementar drenaje pluvial, barreras de sedimentos y manejo de escurrimientos durante obra. |
| Refugio y conectividad para fauna | Las copas, fustes, cavidades y frutos proporcionan perchas, refugio y alimento para fauna común. | Realizar ahuyentamiento y rescate de fauna antes de cada frente de intervención. |
| Amortiguamiento microclimático | La sombra y evapotranspiración reducen la temperatura superficial y conservan humedad local. | Integrar ejemplares conservados y trasplantados al proyecto paisajístico. |
| Integración paisajística | La vegetación reduce la exposición visual de la villa desde el entorno y mantiene continuidad con la matriz | Conservar ejemplares en bordes y utilizar vegetación nativa o compatible en la revegetación. |

| | | |
|---|---|---|
| | costera. | |
| Retención de materia orgánica | La hojarasca y las frondas aportan materia orgánica y protegen el suelo mineral. | Aprovechar material triturado como cobertura vegetal cuando sea técnicamente procedente. |



*Ilustración 4-25. Vegetación en la zona de transición hacia el borde costero. Se observa la pendiente, el suelo expuesto, palmas y árboles caducifolios.*

## Valor ambiental y sensibilidad frente al proyecto

Con base en la evidencia disponible, la vegetación del Lote 30 presenta un valor ambiental funcional de escala local. Su composición y estructura reflejan una comunidad secundaria asociada a la matriz tropical costera, con dominancia palmiforme, dosel discontinuo y sotobosque abierto. No obstante, su ubicación sobre una plataforma con pendiente y próxima al borde costero incrementa la relevancia de las funciones de protección del suelo, control de escurrimientos e integración paisajística.

La sensibilidad frente al proyecto se considera moderada. El impacto directo se concentrará en el área de desplante y en las zonas de maniobra; sin embargo, el manejo individualizado del arbolado y el predominio de acciones de

conservación y trasplante reducen sustancialmente la pérdida neta de cobertura. La afectación puede mantenerse en una escala local y manejable siempre que se respeten estrictamente las áreas autorizadas y se dé seguimiento a la supervivencia de los ejemplares reubicados.

| Criterio | Diagnóstico | Valoración |
|---|---|---|
| Diversidad florística local | Varias categorías de campo, con predominio de palma y palmitón. | Media-baja a media |
| Complejidad estructural | Estrato medio dominante, dosel discontinuo y sotobosque abierto. | Moderada-baja |
| Estado sucesional | Vegetación tropical secundaria con regeneración y claros menores. | Intermedio |
| Servicios ambientales | Relevantes para suelo, escurrimientos, microclima, fauna común y paisaje. | Moderados |
| Especies con posible protección normativa | No puede descartarse únicamente con nombres comunes; se requiere verificación taxonómica previa. | Revisión preventiva necesaria |
| Sensibilidad al proyecto | Afectación localizada, con 95.24 % de ejemplares propuestos para conservación o trasplante. | Moderada y mitigable |

## Medidas de manejo ambiental aplicables

| Medida | Descripción técnica | Objetivo ambiental |
|---|---|---|
| Marcaje y verificación previa | Confirmar número, ubicación, especie o nombre común, diámetro, condición fitosanitaria y tratamiento asignado a cada ejemplar. | Evitar errores y remociones no autorizadas. |
| Delimitación de frentes de obra | Colocar barreras físicas y señalamiento alrededor de los ejemplares a conservar y de las áreas no intervenidas. | Prevenir afectación por maquinaria, acopio o tránsito. |
| Protección de raíces y fustes | Prohibir excavaciones, compactación, cortes o almacenamiento dentro de la zona de protección de ejemplares conservados. | Mantener estabilidad y vigor. |
| Trasplante programado | Preparar cepellón, realizar poda sanitaria, trasladar al sitio receptor y establecer riego y tutorado. | Maximizar supervivencia de 51 ejemplares. |
| Retiro controlado | Retirar únicamente los cinco ejemplares autorizados, con técnicas direccionales y supervisión ambiental. | Minimizar daño colateral. |
| Manejo de residuos vegetales | Separar, triturar y aprovechar material limpio como acolchado, o disponerlo en sitio autorizado. | Evitar incendios, plagas y arrastre de residuos. |
| Control de erosión y sedimentos | Instalar barreras, canaletas temporales, protección de taludes y cobertura de suelo desnudo. | Evitar pérdida de suelo y transporte de sedimentos. |
| Revegetación y paisajismo | Incorporar los ejemplares trasplantados y especies nativas o compatibles con el entorno costero. | Restituir cobertura y funciones ambientales. |
| Monitoreo | Registrar supervivencia, vigor, riego, plagas y reposición de bajas durante el periodo de establecimiento. | Asegurar efectividad de las medidas. |

## Conclusión técnica

El Lote 30 presenta una cobertura vegetal tropical secundaria dominada por palmas y palmitones, con árboles latifoliados dispersos, regeneración juvenil, sotobosque abierto y una capa superficial de hojarasca y material vegetal seco. La estructura no corresponde a una comunidad primaria madura ni a un dosel continuo de alta complejidad; sin embargo, mantiene funciones ambientales locales relevantes por su condición de predio costero con pendiente y proximidad al acantilado.

El inventario de 105 ejemplares y la asignación de manejo individual permiten orientar la intervención de manera selectiva. La conservación de 49 ejemplares y el trasplante de 51 representan el 95.24 % del total inventariado, mientras que el retiro se limita a cinco individuos. Esta estrategia reduce la pérdida neta de cobertura y facilita la integración de la vegetación existente al diseño paisajístico del proyecto.

En términos ambientales, los impactos sobre la vegetación serán directos pero localizados y podrán mantenerse en niveles moderados y manejables mediante marcaje previo, delimitación de áreas, protección de ejemplares, trasplante técnicamente ejecutado, control de erosión, manejo de residuos vegetales y revegetación. La viabilidad del manejo deberá confirmarse mediante supervisión ambiental y verificación taxonómica de los ejemplares señalados como desconocidos o de posible relevancia normativa.

### b. Fauna

El presente apartado desarrolla una versión ampliada y técnicamente fortalecida del componente fauna del Sistema Ambiental del Lote 30, con base en la información secundaria proveniente de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad regional del proyecto Costa Canuva, así como en el reconocimiento de campo efectuado el 5 de enero de 2026 en el sitio del proyecto y su área de influencia inmediata. El objetivo es consolidar una línea base faunística más robusta, con interpretación ecológica, tablas de síntesis, gráficas de apoyo y conclusiones aplicables a la evaluación de impactos ambientales.

A partir de la evidencia disponible, se confirma que el predio se inserta en un contexto regional de selva subcaducifolia costera con procesos de modificación antrópica, por lo que la fauna potencialmente asociada corresponde principalmente a especies generalistas, oportunistas y tolerantes al disturbio. La ausencia de observaciones directas de mamíferos medianos o grandes durante el recorrido de campo, así como el predominio de aves comunes y pequeños reptiles, es consistente con un hábitat de extensión reducida, de conectividad limitada y sujeto a influencia previa por vialidades internas y urbanización colindante.

**Alcance y enfoque de evaluación**

El análisis del componente fauna se desarrolló mediante un enfoque cualitativo y de verificación de campo, acorde con la escala del proyecto y con las

características actuales del sistema ambiental. La valoración no se orientó a inventariar exhaustivamente la fauna regional, sino a identificar la fauna potencialmente presente en el predio, los hábitats disponibles, la funcionalidad ecológica remanente y la posible sensibilidad ante las acciones del proyecto.

En ese sentido, el presente análisis sirve como base para: i) establecer el estado actual del componente faunístico, ii) sustentar la identificación de impactos durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, iii) delimitar la relevancia ecológica del predio en términos de refugio, desplazamiento y alimentación, y iv) definir criterios preventivos y de mitigación proporcionales a la fauna potencialmente involucrada.

**Metodología de evaluación faunística**

La caracterización se integró a partir de cuatro fuentes complementarias: a) revisión bibliográfica y documental del contexto regional, particularmente de la MIA regional del proyecto Costa Canuva; b) observación directa en recorrido de campo; c) búsqueda de evidencias indirectas de presencia faunística, tales como huellas, excretas, rastros o refugios; y d) interpretación ecológica del hábitat disponible dentro del predio y en su entorno inmediato.

- Observación directa: registro visual y auditivo de aves, reptiles y otros vertebrados detectables durante el recorrido.
- Evidencia indirecta: búsqueda de excretas, huellas, senderos, madrigueras o señales de uso del espacio por fauna silvestre.
- Análisis de hábitat: identificación de coberturas vegetales, áreas abiertas, bordes, zonas perturbadas y microhábitats con potencial de uso por fauna.
- Contraste normativo: revisión del estatus de protección de las especies potenciales respecto de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Debe precisarse que el reconocimiento efectuado constituye una verificación puntual y no un muestreo estacional sistemático; por ello, las especies enlistadas deben entenderse como fauna potencial o de ocurrencia probable en el sistema ambiental del Lote 30. No obstante, el método resulta suficiente para determinar la estructura general de la comunidad faunística esperada y la relevancia ecológica del sitio en función de su nivel de perturbación.

**Fauna potencial del Sistema Ambiental**

La fauna potencial corresponde a vertebrados reportados en el antecedente regional de El Capomo/Costa Canuva y a especies de ocurrencia probable en el mosaico de selva baja, selva subcaducifolia, estero, manglar, playas, áreas abiertas, palmares y vegetación secundaria del Sistema Ambiental. La tabla se presenta como referencia regional para sustentar el diagnóstico del medio biótico; la presencia efectiva en el Lote 30 debe acotarse posteriormente con los recorridos de campo y el grado de perturbación local.

Tabla 4-41. Listado de fauna potencial del Sistema Ambiental del Lote 30, NAUKA.

| Grupo | Nombre científico | Nombre común | Distribución / endemismo | Estatus NOM-059 | Hábitat regional probable |
|---|---|---|---|---|---|
| Anfibios | Rhinella marina | Sapo marino | - | No enlistada | Áreas abiertas, húmedas temporales |
| Anfibios | Craugastor sp. | Rana | - | No enlistada | Selva baja/subcaducifolia y sitios húmedos |
| Reptiles | Ctenosaura pectinata | Iguana negra | Endémica | A | Selva baja, áreas abiertas y rocosas |
| Reptiles | Sceloporus utiformis | Lagartija espinosa | Endémica | No enlistada | Bordes, selva baja y áreas abiertas |
| Reptiles | Anolis nebulosus | Lagartija arborícola | Endémica | No enlistada | Vegetación arbórea y arbustiva |
| Reptiles | Aspidoscelis communis | Quije / lagartija corredora | Endémica | Pr | Áreas abiertas y selva baja |
| Reptiles | Aspidoscelis lineatissima | Quije / lagartija rayada | Endémica | Pr | Áreas abiertas y selva baja |
| Reptiles | Coluber mentovarius | Culebra chirriadora | - | No enlistada | Selva baja / bordes |
| Reptiles | Drymobius margaritiferus | Alicante punteado | - | No enlistada | Selva baja caducifolia |
| Reptiles | Crotalus basiliscus | Víbora de cascabel | Endémica | Pr | Selva baja y lomeríos |
| Reptiles | Eretmochelys imbricata | Tortuga carey | - | P | Ambiente marino / playa de anidación potencial |
| Reptiles | Lepidochelys olivacea | Tortuga golfina | - | P | Ambiente marino / playa de anidación potencial |
| Reptiles | Dermochelys coriacea | Tortuga laúd | - | P | Ambiente marino / playa de anidación potencial |
| Reptiles | Crocodylus acutus | Cocodrilo americano | - | Pr | Estero y cuerpos de agua costeros |
| Mamíferos | Didelphis marsupialis | Tlacuache | - | No enlistada | Vegetación secundaria y bordes |
| Mamíferos | Dasypus novemcinctus | Armadillo | - | No enlistada | Selva baja y áreas abiertas |
| Mamíferos | Canis familiaris | Perro doméstico | - | No enlistada | Áreas humanizadas |
| Mamíferos | Urocyon cinereoargenteus | Zorra gris | - | No enlistada / A en antecedente 2001 | Selva baja, bordes y áreas abiertas |
| Mamíferos | Bassariscus astutus | Cacomixtle norteño | - | No enlistada | Selva baja y zonas rocosas |
| Mamíferos | Nasua narica | Coatí | - | No enlistada | Selva baja/subcaducifolia |
| Mamíferos | Procyon lotor | Mapache | - | No enlistada | Estero, bordes y zonas perturbadas |
| Mamíferos | Odocoileus virginianus | Venado cola blanca | - | No enlistada | Selva baja y matorral |
| Mamíferos | Pecari tajacu | Pecarí de collar | - | No enlistada | Selva baja y corredores |
| Mamíferos | Sciurus sp. | Ardilla | - | No enlistada | Árboles y selva secundaria |
| Mamíferos | Sylvilagus cunicularis | Conejo cola de algodón | Endémica | No enlistada | Áreas abiertas / matorral |
| Mamíferos | Ratón sp. | Ratón | - | No enlistada | Vegetación secundaria |
| Mamíferos | Dermanura phaeotis | Murciélago | - | No enlistada | Selva y zonas arboladas |
| Mamíferos | Artibeus jamaicensis | Murciélago frugívoro | - | No enlistada | Selva y áreas arboladas |
| Mamíferos | Artibeus hirsutus | Murciélago | Endémica | No enlistada | Selva y áreas arboladas |
| Mamíferos | Sturnira lilium | Murciélago | - | No enlistada | Selva y vegetación secundaria |
| Mamíferos | Myotis sp. | Murciélago | - | No enlistada | Zonas arboladas y cuerpos de agua |
| Aves | Dendrocygna autumnalis | Pijije ala blanca | - | No enlistada | Estero / humedales |
| Aves | Ortalis poliocephala | Chachalaca pálida | Endémica | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Callipepla douglasii | Codorniz cresta dorada | Endémica | No enlistada | Selva baja y áreas abiertas |
| Aves | Tachybaptus dominicus | Zambullidor menor | - | Pr | Estero / cuerpos de agua |
| Aves | Pelecanus occidentalis | Pelícano pardo | - | No enlistada | Costa y cuerpos de agua |
| Aves | Nannopterum brasilianum | Cormorán oliváceo | - | No enlistada | Estero / costa |

| Grupo | Nombre científico | Nombre común | Distribución / endemismo | Estatus NOM-059 | Hábitat regional probable |
|---|---|---|---|---|---|
| | (sin. Phalacrocorax brasilianus) | | | | |
| Aves | Anhinga anhinga | Anhinga americana | - | No enlistada | Estero |
| Aves | Fregata magnificens | Fragata magnífica | - | No enlistada | Costa |
| Aves | Ardea herodias | Garza morena | - | No enlistada | Estero / humedales |
| Aves | Ardea alba | Garza blanca | - | No enlistada | Estero / humedales |
| Aves | Egretta thula | Garceta pie-dorado | - | No enlistada | Estero / humedales |
| Aves | Egretta caerulea | Garceta azul | - | No enlistada | Estero / humedales |
| Aves | Egretta tricolor | Garceta tricolor | - | No enlistada | Estero / humedales |
| Aves | Bubulcus ibis | Garza ganadera | - | No enlistada | Áreas abiertas y ganaderas |
| Aves | Nyctanassa violacea | Pedrete corona clara | - | No enlistada | Estero / manglar |
| Aves | Butorides virescens | Garceta verde | - | No enlistada | Estero / arroyos |
| Aves | Cochlearius cochlearius | Garza cucharón | - | No enlistada | Manglar / estero |
| Aves | Eudocimus albus | Ibis blanco | - | No enlistada | Estero / humedales |
| Aves | Coragyps atratus | Zopilote común | - | No enlistada | Áreas abiertas y urbanizadas |
| Aves | Cathartes aura | Zopilote aura | - | No enlistada | Selva baja y áreas abiertas |
| Aves | Pandion haliaetus | Gavilán pescador | - | No enlistada | Costa / estero |
| Aves | Buteogallus anthracinus | Aguililla negra menor | - | Pr | Manglar / estero |
| Aves | Buteo nitidus | Aguililla gris | - | No enlistada | Selva y áreas abiertas |
| Aves | Micrastur semitorquatus | Halcón selvático de collar | - | Pr | Selva tropical |
| Aves | Herpetotheres cachinnans | Halcón guaco | - | No enlistada | Selva baja |
| Aves | Charadrius vociferus | Chorlo tildío | - | No enlistada | Playas / áreas abiertas |
| Aves | Jacana spinosa | Jacana norteña | - | No enlistada | Humedales |
| Aves | Tringa semipalmata | Playero pihuiuí | - | No enlistada | Playas / estero |
| Aves | Larus heermanni | Gaviota ploma | - | Pr | Costa / playa |
| Aves | Larus atricilla | Gaviota reidora | - | No enlistada | Costa / playa |
| Aves | Sterna maxima | Charrán real | - | No enlistada | Costa / playa |
| Aves | Patagioenas flavirostris | Paloma morada | - | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Zenaida asiatica | Paloma ala blanca | - | No enlistada | Áreas abiertas / vegetación secundaria |
| Aves | Columbina inca | Tórtola cola larga | - | No enlistada | Áreas abiertas |
| Aves | Columbina passerina | Tórtola coquita | - | No enlistada | Áreas abiertas |
| Aves | Columbina talpacoti | Tórtola rojiza | - | No enlistada | Áreas abiertas |
| Aves | Leptotila verreauxi | Paloma arroyera | - | No enlistada | Selva baja |
| Aves | Eupsittula canicularis (sin. Aratinga canicularis) | Perico frente naranja | - | Pr | Selva tropical y áreas arboladas |
| Aves | Glaucidium brasilianum | Tecolote bajeño | - | No enlistada | Selva baja |
| Aves | Piaya cayana | Cuclillo canela | - | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Crotophaga sulcirostris | Garrapatero pijuy | - | No enlistada | Áreas abiertas / ganaderas |
| Aves | Nyctidromus albicollis | Chotacabras pauraque | - | No enlistada | Selva baja y bordes |
| Aves | Nyctibius jamaicensis | Bienparado norteño | - | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Cypseloides niger | Vencejo negro | - | No enlistada | Áreas abiertas / aéreo |
| Aves | Amazilia beryllina | Colibrí berilo | - | No enlistada | Selva y jardines |
| Aves | Cynanthus latirostris | Colibrí pico ancho | - | No enlistada | Selva y jardines |
| Aves | Trogon citreolus | Trogón citrino | Endémica | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Chloroceryle americana | Martín pescador verde | - | No enlistada | Estero / arroyos |
| Aves | Melanerpes chrysogenys | Carpintero enmascarado | Endémica | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Campephilus guatemalensis | Carpintero pico plata | - | Pr | Selva tropical |
| Aves | Camptostoma imberbe | Mosquero lampiño | - | No enlistada | Selva y bordes |
| Aves | Myiarchus tuberculifer | Papamoscas triste | - | No enlistada | Selva y bordes |
| Aves | Myiarchus tyrannulus | Papamoscas tirano | - | No enlistada | Selva y bordes |
| Aves | Pitangus sulphuratus | Luis bienteveo | - | No enlistada | Vegetación secundaria / cuerpos de agua |
| Aves | Myiozetetes similis | Luis gregario | - | No enlistada | Bordes y áreas arboladas |
| Aves | Tyrannus melancholicus | Tirano tropical | - | No enlistada | Áreas abiertas |
| Aves | Tityra semifasciata | Titira enmascarada | - | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Vireo flavoviridis | Vireo verdeamarillo | - | No enlistada | Selva y bordes |
| Aves | Calocitta colliei | Urraca cara negra | Endémica | No enlistada | Selva y áreas abiertas |
| Aves | Cyanocorax sanblasianus | Chara de San Blas | Endémica | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Corvus sinaloae | Cuervo sinaloense | Endémica | No enlistada | Áreas abiertas y selva |
| Aves | Hirundo rustica | Golondrina tijereta | - | No enlistada | Áreas abiertas |
| Aves | Stelgidopteryx serripennis | Golondrina ala serrada | - | No enlistada | Áreas abiertas |

| Grupo | Nombre científico | Nombre común | Distribución / endemismo | Estatus NOM-059 | Hábitat regional probable |
|---|---|---|---|---|---|
| Aves | Thryothorus sinaloa | Chivirín sinaloense | Endémica | No enlistada | Selva y matorral |
| Aves | Thryothorus felix | Chivirín feliz | Endémica | No enlistada | Selva baja y matorral |
| Aves | Sporophila torqueola | Semillero de collar | - | No enlistada | Pastizales / bordes |
| Aves | Arremonops rufivirgatus | Rascador oliváceo | Endémica | No enlistada | Matorral / selva baja |
| Aves | Volatinia jacarina | Semillero brincador | - | No enlistada | Pastizales / áreas abiertas |
| Aves | Passerina versicolor | Colorín morado | - | No enlistada | Matorral / selva baja |
| Aves | Saltator coerulescens | Picurero grisáceo | - | No enlistada | Selva y bordes |
| Aves | Cyanocompsa parellina | Colorín azulnegro | - | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Agelaius phoeniceus | Tordo sargento | - | No enlistada | Humedales |
| Aves | Sturnella magna | Pradero tortilla con chile | - | No enlistada | Pastizales / áreas abiertas |
| Aves | Quiscalus mexicanus | Zanate mexicano | - | No enlistada | Áreas urbanas y abiertas |
| Aves | Molothrus aeneus | Tordo ojo rojo | - | No enlistada | Áreas abiertas |
| Aves | Icterus pustulatus | Bolsero dorso rayado | - | No enlistada | Selva baja |
| Aves | Cacicus melanicterus | Cacique mexicano | Endémica | No enlistada | Selva tropical |
| Aves | Euphonia affinis | Eufonia garganta negra | - | No enlistada | Selva y bordes |

La caracterización faunística presentada en el apartado anterior corresponde al Sistema Ambiental en el que se ubica el proyecto y representa el conjunto de especies con distribución potencial en la región, considerando la diversidad de hábitats presentes, la información disponible en estudios previos, la bibliografía especializada y los antecedentes ambientales del desarrollo NAUKA.

Sin embargo, la presencia potencial de una especie dentro del sistema ambiental no implica necesariamente su ocurrencia en el área específica del proyecto. Por ello, como parte de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizaron recorridos de campo en el Lote 30, con el objetivo de identificar las especies de fauna silvestre observadas directamente o mediante evidencias indirectas, así como evaluar las condiciones del hábitat y su grado de conservación.

En consecuencia, la información que se presenta a continuación corresponde a la caracterización faunística específica del área del proyecto y constituye la base para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, así como para el establecimiento de las medidas de prevención, mitigación y manejo aplicables durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

**Contexto ecológico y condiciones del hábitat**

El Sistema Ambiental del Lote 30 forma parte de un paisaje costero transformado donde persisten remanentes de vegetación secundaria asociados originalmente a selva subcaducifolia. Dentro del polígono se reconocen elementos de cobertura vegetal dispersa, arbustiva y arbolada, combinados con espacios abiertos y zonas con clara influencia de disturbio. Esta condición

reduce la probabilidad de especies altamente especializadas y favorece la permanencia o uso transitorio de fauna generalista.

Desde el punto de vista ecológico, el sitio conserva funciones limitadas pero relevantes a escala local: puede proveer cobertura temporal, refugio de baja complejidad, sitios de descanso para aves, zonas de paso para pequeños mamíferos y reptiles, así como espacios de alimentación oportunista para especies adaptadas a ambientes alterados. Sin embargo, la superficie reducida del predio y la fragmentación del entorno limitan su papel como hábitat crítico o núcleo de conservación.

**Riqueza y composición faunística potencial**

Con base en la información bibliográfica consultada y el reconocimiento de campo, se identificó un conjunto de catorce especies potenciales de fauna terrestre y avifauna para el Sistema Ambiental del Lote 30. La composición muestra predominio de aves y mamíferos generalistas, seguido por reptiles y, en menor medida, anfibios. Esta estructura es típica de ambientes costeros perturbados con vegetación secundaria.

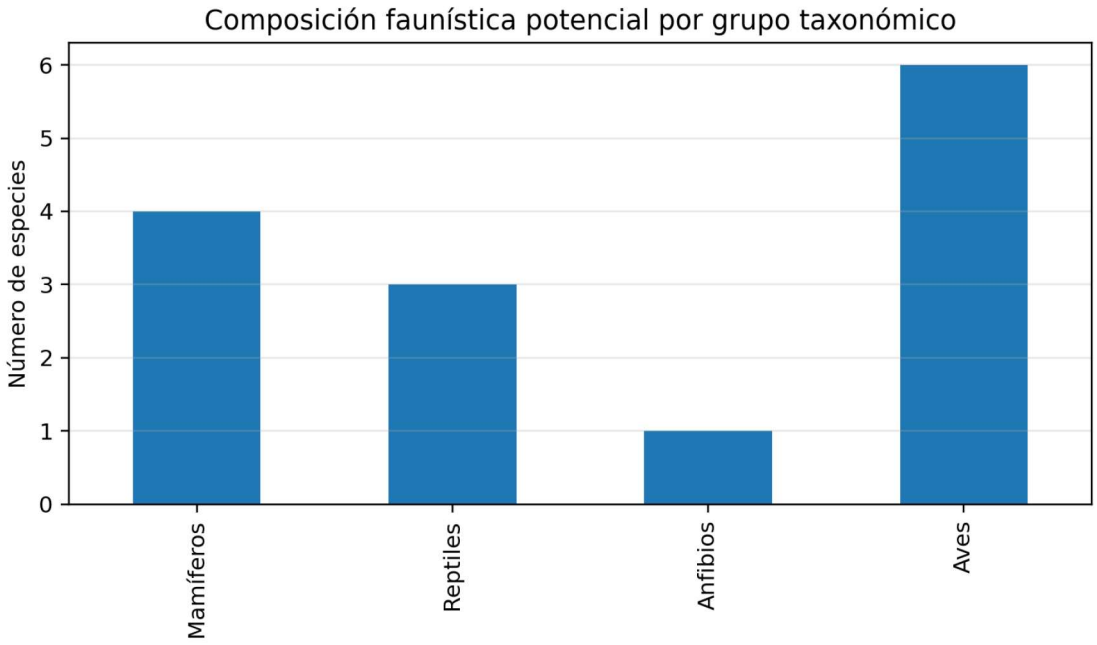
*Tabla 4-42. Fauna potencial del Sistema Ambiental del Lote 30.*

| Grupo | Nombre común | Nombre científico | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---|---|---|---|
| Mamíferos | Mapache | Procyon lotor | No enlistada |
| Mamíferos | Tlacuache | Didelphis virginiana | No enlistada |
| Mamíferos | Armadillo | Dasypus novemcinctus | No enlistada |
| Mamíferos | Zorro gris | Urocyon cinereoargenteus | No enlistada |
| Reptiles | Iguana verde | Iguana iguana | No enlistada |
| Reptiles | Lagartija espinosa | Sceloporus spp. | No enlistada |
| Reptiles | Serpiente corredora | Coluber constrictor | No enlistada |
| Anfibios | Sapo común | Rhinella marina | No enlistada |
| Aves | Zanate mexicano | Quiscalus mexicanus | No enlistada |
| Aves | Paloma ala blanca | Zenaida asiatica | No enlistada |
| Aves | Chachalaca | Ortalis poliocephala | No enlistada |
| Aves | Carpintero | Melanerpes sp. | No enlistada |
| Aves | Gavilán | Buteo spp. | Protección especial (Pr) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Aves | Garza blanca | Ardea alba | No enlistada |

La lista anterior no implica presencia permanente de todas las especies en el polígono del proyecto; más bien refleja el universo de especies que, por su distribución regional, hábitos ecológicos y tolerancia al disturbio, podrían utilizar el área de manera ocasional, estacional o transitoria. Esta precisión es importante para no sobreestimar la importancia faunística del sitio, pero tampoco subestimar su papel como componente funcional dentro del mosaico ambiental local.

*Ilustración 4-26. Composición faunística potencial por grupo taxonómico.*




La gráfica anterior evidencia la mayor representación de aves, grupo que suele responder rápidamente a la disponibilidad de bordes, perchas, claros y vegetación secundaria. Los mamíferos potenciales corresponden a tasa de amplia plasticidad ecológica, mientras que los reptiles esperados son principalmente especies de sitios abiertos o con cobertura discontinua. La presencia potencial de anfibios es más restringida, debido a la limitada disponibilidad de microhábitats húmedos persistentes dentro del predio.

**Análisis ecológico de la comunidad faunística**

La comunidad faunística potencial del sitio no sugiere un sistema de alta naturalidad ni de alta especialización. Por el contrario, su configuración responde a una matriz ambiental alterada, donde predominan especies con amplitud trófica, flexibilidad conductual y capacidad para coexistir con infraestructura y actividad humana. Este patrón tiene implicaciones directas en la valoración del impacto: aunque el proyecto sí puede generar desplazamientos locales, la probabilidad de afectar poblaciones altamente sensibles o de distribución restringida es baja.

Entre los mamíferos, especies como el mapache, el tlacuache y el zorro gris son reconocidas por su comportamiento oportunista y su capacidad de aprovechar recursos en ambientes fragmentados. El armadillo, aunque más asociado a áreas con cobertura natural, también puede persistir en paisajes intervenidos siempre que existan parches de refugio y suelos aptos para resguardo. En reptiles, la iguana verde y las lagartijas del género Sceloporus representan elementos frecuentes en ambientes tropicales con claros, bordes y vegetación secundaria. La serpiente corredora, de presentarse, correspondería igualmente a un uso transitorio del predio como zona de desplazamiento o cacería.

En avifauna, el zanate mexicano, la paloma ala blanca y la chachalaca son especies representativas de paisajes con influencia antrópica o mosaicos agro-urbanos. La presencia potencial de carpinteros responde a la existencia de árboles remanentes o perchas disponibles, mientras que gavilanes y garzas pueden utilizar el área de forma más bien eventual, aprovechando corredores aéreos, puntos de descanso o recursos tróficos del entorno más amplio.

**Hábitats potenciales y funcionalidad ecológica**

Aun cuando el predio no constituye un hábitat continuo ni de alta integridad ecológica, sí presenta unidades ambientales menores que pueden ser utilizadas por diferentes grupos faunísticos. La siguiente tabla sintetiza los principales hábitats observables o inferidos dentro del sitio y su función ecológica más probable.

*Tabla 4-43. Relación entre hábitats disponibles y fauna potencial.*

| Unidad de hábitat | Fauna asociada | Disponibilidad relativa | Función ecológica esperada |
|---|---|---|---|
| Vegetación secundaria arbustiva y arbolada | Aves generalistas, pequeños mamíferos, reptiles de borde | Media | Funciona como cobertura parcial, refugio temporal y zona de desplazamiento. |

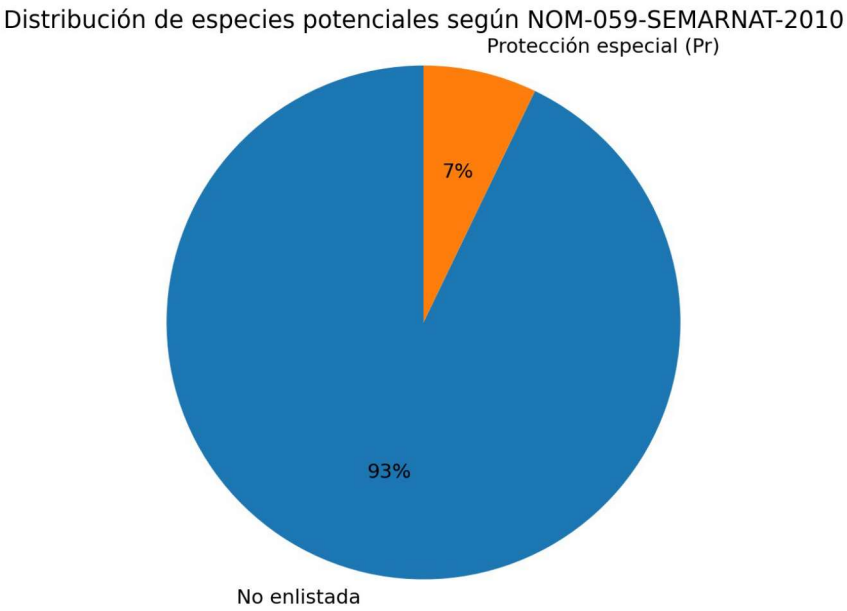
| | | | |
|---|---|---|---|
| Áreas abiertas y superficies perturbadas | Zanate, paloma ala blanca, lagartijas, sapo común | Alta | Favorece especies oportunistas adaptadas al disturbio y al contacto con infraestructura. |
| Bordes de vialidades internas y urbanización colindante | Mapache, tlacuache, aves perchadoras | Media | Incrementa la presencia de especies tolerantes a la actividad humana. |
| Microhábitats húmedos temporales | Anfibios y aves visitantes | Baja | Su disponibilidad es estacional y limitada dentro del polígono del proyecto. |

La funcionalidad ecológica del área debe entenderse principalmente a escala local. El predio no actúa como un núcleo de conservación, pero sí como un parche secundario de uso faunístico de baja a media intensidad. Esta condición explica por qué, en términos de impacto, la afectación esperada se asocia más con perturbaciones temporales y desplazamientos de corto alcance que con pérdida de hábitat crítico en sentido estricto.

**Estatus de protección y relevancia normativa**

En la revisión realizada con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la mayor parte de las especies potenciales identificadas no se encuentra enlistada en alguna categoría de riesgo. Únicamente el gavilán, referido de manera general como Buteo spp., se asocia con la categoría de Protección especial (Pr). Este hallazgo indica que la fauna potencialmente presente en el sitio presenta, en general, bajo nivel de restricción normativa, aunque ello no exime de aplicar medidas preventivas para evitar mortalidad incidental o perturbación innecesaria.

*Ilustración 4-27. Distribución de especies potenciales según estatus NOM-059-SEMARNAT-2010.*




La baja proporción de especies con estatus de protección respalda la interpretación de que el sitio se encuentra dominado por fauna común y adaptable. No obstante, desde la perspectiva de la evaluación ambiental, sigue siendo necesario considerar acciones de manejo para reducir riesgos durante desmonte, despalme, movimiento de materiales y operación de maquinaria.

**Interpretación de resultados y valoración ambiental**

Los resultados permiten sostener que el componente fauna del Lote 30 presenta sensibilidad ambiental baja a moderada. Es baja en términos de singularidad y presencia de especies prioritarias, pero moderada en cuanto a la posibilidad de generar ahuyentamiento local, pérdida de refugios temporales y mortalidad accidental de individuos de lenta movilidad, especialmente reptiles y anfibios.

La ausencia de registros directos de mamíferos grandes o medianos, la falta de evidencias abundantes de uso intensivo del espacio por fauna silvestre y el predominio de especies comunes apuntan a que el predio no constituye un sitio de concentración faunística relevante. Sin embargo, ello no significa ausencia total de valor ecológico. En ambientes costeros fragmentados, incluso parches secundarios pequeños cumplen funciones de conectividad de corto alcance y pueden ser aprovechados por fauna móvil o de hábitos crepusculares y nocturnos.

Por lo anterior, la evaluación de impactos subsecuente deberá reconocer que la principal afectación potencial no recaerá sobre especies particularmente sensibles, sino sobre la funcionalidad local del parche y sobre individuos aislados que usen el predio como zona de paso, resguardo o alimentación ocasional.

**Conclusiones del componente fauna**

1. La fauna potencial del Sistema Ambiental del Lote 30 está conformada predominantemente por especies generalistas y oportunistas, asociadas a ambientes perturbados y vegetación secundaria.
2. La riqueza potencial identificada asciende a catorce especies, con predominio de aves (6 especies), seguido de mamíferos (4), reptiles (3) y anfibios (1).
3. El predio no presenta evidencia de constituir un hábitat crítico, un sitio de alta concentración faunística ni un refugio prioritario para especies de distribución restringida.
4. La relevancia ecológica del área se relaciona más con funciones locales de cobertura, desplazamiento y refugio temporal que con procesos de conservación de alta especialización.
5. La revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 indica baja incidencia normativa, al identificarse de forma potencial solamente una referencia bajo la categoría de Protección especial.
6. Los impactos previsibles sobre fauna derivarán principalmente de la remoción de cobertura, el ruido, la presencia de maquinaria y el tránsito humano, con efectos esperados de ahuyentamiento, desplazamiento local y riesgo de afectación incidental a fauna de baja movilidad.
7. En términos de línea base ambiental, el componente fauna puede calificarse con sensibilidad baja a moderada, por lo que la aplicación de medidas preventivas y de rescate de ejemplares durante la preparación del sitio será suficiente para mantener los impactos dentro de rangos mitigables.

#### *4.4.1.3 Medio socioeconómico y paisaje*

##### a. Medio socioeconómico

El Sistema Ambiental (SA) del Lote 306 se inserta en el municipio de Compostela, Nayarit, dentro de un corredor turístico costero en proceso de consolidación. Si bien el proyecto corresponde a la construcción de una vivienda unifamiliar dentro de un desarrollo turístico, su contexto territorial está influenciado por la dinámica del sector terciario (turismo, comercio y servicios),

así como por la expansión de infraestructura de comunicación (carretera y aeroportuaria) que incrementa la accesibilidad regional y la movilidad de visitantes y población.

Con base en los Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020, el municipio de Compostela presenta un crecimiento demográfico moderado en la última década.

A continuación, se sintetiza la evolución de la población total municipal y se calcula su variación absoluta y relativa, lo cual sirve como referencia para dimensionar tendencias de demanda de suelo, vivienda y servicios, particularmente en localidades con vocación turística.

| Año | Población total (hab.) | Variación absoluta | Variación % | Crecimiento anual promedio (CAGR) |
|---|---|---|---|---|
| 2010–2020 | 70,399 → 77,436 | 7,037 | 10.00% | 0.96% anual |

Fuentes de información: • INEGI. Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020

En términos generales, el incremento poblacional se asocia con la dinámica económica regional, donde el turismo y las actividades inmobiliarias vinculadas al sector servicios funcionan como motores de empleo directo e indirecto (hospedaje, alimentos y bebidas, comercio local, construcción, mantenimiento y servicios profesionales). En el área costera de Compostela, la consolidación de polos turísticos tradicionales y el surgimiento de nuevos desarrollos incrementan la presión sobre infraestructura urbana, disponibilidad de agua, manejo de residuos y conservación de remanentes de vegetación, por lo que resulta pertinente incorporar medidas de manejo y mitigación desde la fase de diseño y construcción del proyecto.

Para efectos de la presente MIA particular, el análisis socioeconómico se centra en: (i) caracterizar tendencias demográficas y de crecimiento urbano que influyen en el cambio de uso de suelo; (ii) describir la vocación económica dominante (turismo-servicios) y su relación con el desarrollo inmobiliario; (iii) identificar beneficios potenciales (empleo temporal en construcción y demanda de servicios locales); y (iv) reconocer posibles afectaciones indirectas asociadas a la acumulación de proyectos (incremento de tránsito local, demanda de servicios, generación de residuos y presión sobre ecosistemas costeros), las cuales serán consideradas en el capítulo de identificación y evaluación de impactos.

**Contexto regional y dinámica económica**

El municipio de Compostela forma parte de una región costera estratégica del estado de Nayarit, cuya estructura económica ha experimentado una transformación progresiva durante las últimas décadas. Tradicionalmente sustentada en actividades primarias como la agricultura, ganadería y pesca, la economía municipal ha transitado hacia un modelo con creciente predominio del sector terciario, particularmente el turismo, los servicios y el comercio asociados a éste.

Localidades como La Peñita de Jaltemba y Rincón de Guayabitos se han consolidado como polos turísticos regionales de importancia, orientados principalmente al turismo de sol y playa y al turismo residencial. Este proceso ha incentivado la expansión de la infraestructura hotelera, habitacional y de servicios, así como el desarrollo de proyectos turísticos de carácter planificado, entre los que se encuentra el desarrollo Nauka (antes Costa Canuva), del cual forma parte el proyecto objeto de la presente MIA.

**Infraestructura estratégica y conectividad**

El crecimiento turístico regional se ha visto fortalecido por la modernización y ampliación de la infraestructura de transporte terrestre y aéreo.

Destacan la operación de nuevas autopistas que conectan la región costera con el centro-occidente del país, así como la ampliación y puesta en operación del Aeropuerto Internacional Tepic–Riviera Nayarit, que actualmente cuenta con rutas nacionales e internacionales, incrementando la accesibilidad y el potencial de afluencia turística.

Estos proyectos de infraestructura han generado un efecto multiplicador en la economía regional, favoreciendo la inversión privada en desarrollos turísticos y residenciales, sin que ello implique, para el proyecto en análisis, presiones adicionales significativas sobre la estructura social o ambiental del área de influencia.

**Características poblacionales**

La población económicamente activa se concentra principalmente en los sectores de servicios, comercio, construcción y transporte, con una participación relevante de actividades vinculadas directa o indirectamente al turismo.

**Relación del proyecto con el medio socioeconómico**

El proyecto consiste en la construcción de una residencia unifamiliar dentro de un lote con uso habitacional turístico previamente autorizado, al interior de un desarrollo planificado. Por su escala, naturaleza y localización, el proyecto se inserta de manera congruente en la dinámica socioeconómica existente, sin generar procesos de desplazamiento poblacional, conflictos sociales ni afectaciones a actividades productivas locales.

Durante la etapa de construcción se prevé una contribución puntual a la economía local mediante la contratación de mano de obra y servicios, mientras que en la etapa de operación el impacto socioeconómico será limitado, correspondiente a un uso residencial de baja intensidad.

**Escenario tendencial**

Considerando las tendencias actuales de crecimiento turístico y mejora en la conectividad regional, es previsible que el municipio de Compostela continúe experimentando un desarrollo gradual en su franja costera. En este contexto, el proyecto es compatible con el escenario tendencial del SA y no representa un factor detonante de presiones adicionales sobre la población, la infraestructura o los servicios públicos.

**b. Paisaje**

La inclusión del componente paisaje en la presente Manifestación de Impacto Ambiental resulta pertinente, en virtud de que el proyecto se localiza en un entorno costero-continental con valores escénicos asociados a la presencia de vegetación natural de selva subcaducifolia, relieve suave a moderado y un desarrollo turístico-residencial caracterizado por baja densidad constructiva y una integración paisajística planificada.

El paisaje se valora como un componente perceptual del ambiente, resultado de la interacción entre los elementos físicos, biológicos y antrópicos presentes en el Sistema Ambiental (SA), así como del efecto visual que genera el desarrollo del proyecto en su contexto inmediato y regional.

**Contexto paisajístico del área de estudio**

El predio del proyecto se ubica al interior de un desarrollo turístico-residencial de alta calidad ambiental, actualmente en proceso de consolidación, con algunas etapas ya en operación y otras en construcción. El entorno inmediato se caracteriza por una matriz de vegetación natural correspondiente a selva

subcaducifolia, intercalada con áreas urbanizadas de baja densidad, vialidades internas y lotes destinados a uso habitacional turístico.

Desde el punto de vista paisajístico, el área presenta una transición gradual entre un paisaje predominantemente natural y uno seminatural, donde las intervenciones antrópicas han sido diseñadas para mantener una escala compatible con el entorno, evitando contrastes visuales abruptos y preservando elementos estructurales del paisaje, como la cobertura arbórea y la topografía original.

**Análisis de visibilidad**

La visibilidad del proyecto se encuentra limitada principalmente al ámbito interno del desarrollo, debido a la presencia de vegetación arbórea y arbustiva que actúa como barrera visual natural, así como a la configuración topográfica del sitio. No se identifican vistas panorámicas de largo alcance hacia el predio desde vialidades regionales, centros de población o puntos escénicos relevantes.

La percepción visual del proyecto se dará, en su mayor parte, desde distancias cortas y medias, propias de los recorridos internos del desarrollo, donde la vegetación existente y la integración arquitectónica prevista atenúan la presencia de las edificaciones, reduciendo su dominancia visual.

**Calidad paisajística**

La calidad paisajística del sitio es resultado de la combinación de la calidad intrínseca del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y el fondo escénico, conformado por masas vegetales continuas y elementos naturales que contribuyen a una percepción visual armónica del conjunto.

**Fragilidad del paisaje**

La fragilidad paisajística del área puede considerarse media, en función de la capacidad del entorno para absorber cambios visuales sin pérdida significativa de sus valores escénicos.

**Evaluación del impacto paisajístico**

Considerando la escala, ubicación y características del proyecto, el impacto sobre el paisaje se considera bajo y localizado, al desarrollarse dentro de un entorno previamente planificado para uso turístico-residencial.

### 4.4.2 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-30 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.

### *4.4.2.1 FODA del Sistema Ambiental*

La matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) constituye una herramienta analítica que permite sintetizar las condiciones ambientales del sitio del proyecto y del entorno regional, identificando los factores que favorecen o condicionan la viabilidad ambiental de la Villa CE-30.

Para el presente proyecto, el análisis se ajustó a las condiciones particulares del Lote 30, considerando su ubicación en un predio costero dentro del desarrollo turístico NAUKA, la proximidad al litoral rocoso, la presencia de un acantilado natural con desnivel aproximado de 40 m, la cobertura vegetal existente dominada por palmas y vegetación tropical, así como la infraestructura y planeación general del desarrollo.

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, geomorfológicos, edafológicos, hidrológicos, bióticos, costeros y socioeconómicos. Este enfoque facilita identificar los factores que deben atenderse mediante medidas específicas de prevención, mitigación, manejo, rescate, conservación y seguimiento ambiental.

*Tabla 4-44. Matriz FODA del Sistema Ambiental del proyecto Villa CE-30*

| Componente ambiental | Fortalezas | Debilidades | Oportunidades | Amenazas |
|---|---|---|---|---|
| **Clima y fenómenos meteorológicos** | Clima cálido subhúmedo compatible con el desarrollo de actividades constructivas programadas y con la operación turística del proyecto. | Precipitaciones intensas durante la temporada de lluvias que pueden incrementar escurrimientos superficiales y arrastre de sedimentos. | Programación estacional de obras, implementación de medidas hidráulicas y manejo preventivo de escurrimientos. | Huracanes, lluvias extraordinarias y eventos meteorológicos extremos asociados al cambio climático. |
| **Geología y geomorfología** | Predio ubicado sobre plataforma elevada y acantilado natural que actúa como barrera fisiográfica entre el proyecto y el litoral. | Relieve con pendientes naturales que requiere control de erosión, manejo de taludes y adecuaciones constructivas puntuales. | Diseño arquitectónico adaptado a la topografía y aprovechamiento del relieve para minimizar cortes y movimientos de tierra. | Procesos erosivos locales o inestabilidad superficial derivados de un manejo inadecuado del suelo expuesto. |
| **Suelos** | Condiciones edafológicas y | Pérdida temporal de capa | Recuperación, conservación y | Compactación por tránsito de |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | geotécnicas aptas para el desarrollo del proyecto, conforme a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos. | superficial por actividades de despalme, excavación y formación de plataformas. | reutilización de suelo orgánico en áreas verdes, jardinería y restauración paisajística. | maquinaria y disminución de la infiltración si no se aplican medidas de manejo. |
| **Hidrología superficial** | Ausencia de corrientes superficiales permanentes dentro del predio y posibilidad de conducción controlada de escurrimientos. | Escurrimientos temporales durante lluvias intensas, con potencial de arrastre de sedimentos hacia zonas bajas si no se controlan. | Implementación de drenaje pluvial, disipadores, superficies permeables y control de sedimentos durante obra. | Alteración local de patrones de escurrimiento por falta de mantenimiento o ejecución deficiente de obras pluviales. |
| **Vegetación** | Cobertura vegetal existente con predominio de palma de aceite (Attalea cohune) y elementos arbóreos tropicales asociados al acantilado costero. | Remoción puntual de individuos dentro de áreas estrictamente necesarias para el desplante y obras complementarias. | Conservación de arbolado, trasplante de ejemplares viables, acopio de individuos jóvenes e integración al proyecto paisajístico. | Fragmentación puntual de cobertura vegetal y pérdida de individuos si no se ejecuta correctamente el programa de manejo de vegetación. |
| **Fauna** | Presencia esperada de fauna silvestre adaptada a ambientes tropicales costeros y a zonas con vegetación secundaria conservada. | Perturbación temporal por ruido, presencia de personal y maquinaria durante la etapa constructiva. | Aplicación de rescate y ahuyentamiento previo, conservación de áreas verdes y mantenimiento de conectividad vegetal local. | Pérdida temporal de refugio y desplazamiento de especies por actividades constructivas sin manejo preventivo. |
| **Zona costera y medio marino** | El sitio se ubica en la parte superior de un acantilado natural, separado del litoral por aproximadamente 30 m en planta y cerca de 40 m de desnivel. | La proximidad al litoral exige control estricto de sedimentos, residuos y materiales durante preparación del sitio y construcción. | Implementación de medidas preventivas para conservar la estabilidad del acantilado, controlar escurrimientos y evitar aportes al litoral. | Oleaje de tormenta, eventos hidrometeorológicos extraordinarios y procesos naturales de erosión costera asociados al cambio climático. |
| **Medio socioeconómico** | Zona con vocación turística consolidada dentro de un desarrollo planificado con infraestructura y | Presión acumulativa sobre recursos naturales si el crecimiento turístico no se acompaña de medidas | Generación de empleo, derrama económica local y fortalecimiento de infraestructura turística | Crecimiento urbano-turístico acelerado y presión regional sobre ecosistemas costeros si no se mantiene la planeación |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | servicios asociados. | ambientales y de mantenimiento. | planificada. | ambiental. |

*Nota: La matriz sintetiza los principales factores de análisis ambiental del Lote 30 y orienta la identificación de impactos y medidas de manejo en los capítulos subsecuentes de la presente MIA.*

#### *4.4.2.2 Diagnóstico Ambiental Integrado*

- **Integración del medio abiótico**

El medio abiótico del Sistema Ambiental del Lote 30 está determinado por la interacción entre el clima tropical subhúmedo, el relieve costero del Pacífico mexicano, la presencia de una plataforma elevada y un acantilado natural, los suelos de origen residual y los escurrimientos superficiales asociados a eventos de precipitación estacional.

Las condiciones topográficas del sitio constituyen un factor ambiental relevante. Aunque el predio se localiza próximo al litoral en términos de distancia horizontal, la presencia de un acantilado natural con desnivel aproximado de 40 m limita la interacción física directa entre las obras proyectadas y el medio marino. Esta condición geomorfológica reduce el riesgo de afectación directa sobre la playa, la ZOFEMAT y la dinámica litoral, siempre que se mantenga el control de escurrimientos y sedimentos durante la etapa constructiva.

Desde el punto de vista edafológico y geotécnico, los suelos del sitio permiten el desarrollo de infraestructura, siempre que las obras se ejecuten conforme a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos, particularmente en lo relativo a cimentación, estabilización de plataformas, protección de taludes y manejo de aguas pluviales. La conservación y reutilización de la capa superficial del suelo será fundamental para favorecer la recuperación paisajística y la estabilidad de las áreas verdes.

- **Integración del medio biótico**

El medio biótico del Lote 30 se encuentra representado por vegetación tropical costera con predominio de palma de aceite (Attalea cohune), acompañada por árboles latifoliados y vegetación secundaria asociada a selva baja caducifolia. Las fotografías de campo y el plano de manejo de arbolado muestran una cobertura vegetal continua, con sotobosque relativamente abierto por efecto de sombra, acumulación de hojarasca y presencia de afloramientos rocosos.

El proyecto incorpora criterios de manejo de vegetación orientados a minimizar la remoción de individuos. De acuerdo con el inventario y plano de arbolado, se consideran individuos a conservar en sitio, ejemplares sujetos a trasplante,

individuos de retiro puntual y organismos jóvenes destinados a acopio y posterior reutilización dentro del proyecto paisajístico. Este enfoque permite reducir la pérdida de cobertura vegetal y conservar la estructura paisajística del predio.

La fauna silvestre asociada corresponde principalmente a especies propias de ambientes tropicales costeros y vegetación secundaria, con capacidad de desplazamiento hacia áreas colindantes. La aplicación de medidas de ahuyentamiento, rescate y conservación de áreas verdes permitirá disminuir la perturbación temporal derivada de la construcción.

- **Zona costera y medio marino**

La ubicación costera del Lote 30 requiere una consideración específica dentro del diagnóstico ambiental. Si bien el predio se encuentra próximo al litoral rocoso, no se proyectan obras dentro de la playa, la ZOFEMAT ni el medio marino. La plataforma elevada donde se desarrollará la villa y el acantilado natural que la separa del litoral constituyen una barrera fisiográfica que limita la interacción directa con los procesos marino-costeros.

Los impactos potenciales vinculados a esta condición se relacionan principalmente con el manejo de sedimentos, residuos, materiales de construcción y escurrimientos pluviales. Por ello, las medidas de prevención deberán enfocarse en evitar el arrastre de sólidos hacia el borde costero, mantener la estabilidad del terreno y conservar la vegetación que funciona como elemento natural de protección del acantilado.

- **Resiliencia ambiental del sistema**

La resiliencia ambiental del Sistema Ambiental se considera moderada, debido a la presencia de vegetación secundaria con elementos arbóreos establecidos, palmas y cobertura vegetal continua en áreas del acantilado y del entorno inmediato. Esta condición permite cierto grado de recuperación ecológica cuando se conservan suelos, semillas, individuos arbóreos y conectividad con áreas vegetadas colindantes.

La estrategia de conservación parcial, trasplante, acopio de ejemplares jóvenes y revegetación paisajística fortalece la capacidad de recuperación del sistema, siempre que se ejecute de manera previa y paralela a las actividades de preparación del sitio y construcción.

- **Capacidad de carga ecológica**

La capacidad de carga ecológica del sistema depende de la ocupación controlada del suelo, la conservación de áreas permeables, el manejo eficiente de agua potable y aguas residuales, la conducción adecuada de escurrimientos pluviales y la conservación del arbolado y áreas verdes dentro del lote.

El proyecto corresponde a una villa unifamiliar dentro de un desarrollo turístico planificado y previamente evaluado a escala regional. En este contexto, la capacidad de carga debe analizarse como parte del conjunto del desarrollo NAUKA, pero considerando las particularidades del Lote 30, especialmente su proximidad al acantilado costero y la necesidad de mantener medidas estrictas de control durante la construcción.

- **Conclusiones del diagnóstico ambiental**

El análisis integrado permite concluir que el Lote 30 presenta condiciones ambientales compatibles con el desarrollo de infraestructura residencial turística de baja densidad, siempre que se apliquen las medidas de manejo ambiental previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Los factores críticos de atención para este lote son el control de erosión y sedimentos, la estabilidad del terreno, el manejo de escurrimientos pluviales, la protección de la vegetación existente y la prevención de cualquier aporte de materiales hacia el litoral. No obstante, la presencia del acantilado natural, la ausencia de obras en zona marina y la incorporación de criterios de conservación de arbolado reducen la probabilidad de impactos significativos sobre el medio marino y sobre la funcionalidad ambiental del sitio.

En consecuencia, los impactos potenciales asociados al proyecto pueden ser prevenidos, mitigados o compensados mediante la implementación del programa de manejo ambiental, las medidas de rescate y manejo de flora y fauna, el control de escurrimientos, la conservación de áreas verdes y el seguimiento ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

# 5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se desarrolla la parte medular del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ya que constituye la base técnica para sustentar las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y, en su caso, restauración que se proponen en el capítulo subsecuente. Aquí se identifican, caracterizan, ponderan y evalúan los impactos ambientales potenciales asociados al proyecto, con énfasis en aquellos relevantes o significativos que puedan presentarse durante sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y eventual abandono o cierre), relacionándolos de manera explícita con los componentes ambientales previamente descritos para el Sistema Ambiental (SA) y el área de influencia del proyecto.

El análisis se estructura bajo el enfoque de "línea base o escenario cero", entendiendo por impacto ambiental la desviación entre: (i) las condiciones ambientales esperadas en el SA si el proyecto no se realiza, y (ii) las condiciones que se prevé ocurran como consecuencia del establecimiento y desarrollo del proyecto. Este enfoque permite evaluar no sólo la presencia de un efecto, sino su sentido, magnitud e importancia relativa, diferenciando impactos reales y potenciales, directos e indirectos, temporales y permanentes, así como acumulativos y residuales cuando aplique.

Para asegurar trazabilidad y reproducibilidad, el procedimiento metodológico documenta de forma clara: (a) las acciones del proyecto que pueden generar efectos; (b) los factores ambientales susceptibles de recibirlos; (c) la relación causa–efecto entre ambos; y (d) los criterios y atributos utilizados para caracterizar y valorar la significancia de cada impacto. La metodología seleccionada se adecua a la naturaleza del proyecto y a la calidad y

características ambientales del sitio, evitando el uso de listados genéricos no vinculados con el diagnóstico del SA.

### 5.1 Identificación de los impactos

La identificación de impactos ambientales consiste en reconocer, de manera sistemática y fundamentada, los efectos que pueden generarse por la interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del ambiente. Este ejercicio valora cómo el proyecto se integra en su entorno y se materializa en un conjunto de relaciones causa–efecto que, posteriormente, serán caracterizadas y evaluadas en términos de su significancia.

Para identificar los impactos se desarrollan, como mínimo, tres acciones complementarias:

1. **Conocer el proyecto y sus alternativas.** Se revisan objetivos, componentes, obras y actividades, así como sus variantes razonables de localización, diseño, tecnología y cronograma. Se desagregan las acciones por etapa para evitar omisiones y asegurar que los impactos identificados correspondan a actividades reales.
2. **Conocer el ambiente en el que se desarrollará el proyecto.** Se integra la información del diagnóstico ambiental del SA y del área de influencia, identificando los factores y subfactores que pudieran resultar afectados. El nivel de detalle se ajusta a la complejidad del sitio y a la disponibilidad de información, privilegiando aquellos componentes que determinan la capacidad de carga y la sensibilidad ambiental.
3. **Determinar las interacciones entre proyecto y ambiente.** Se establecen las relaciones causa–efecto entre las acciones del proyecto y los factores ambientales relevantes, diferenciando impactos directos e indirectos. Esta etapa integra los resultados del análisis del proyecto con el diagnóstico ambiental, permitiendo transitar de un inventario descriptivo a una interpretación funcional del sistema ambiental.

Con el fin de asegurar consistencia y utilidad técnica, los componentes y acciones del proyecto considerados para la identificación de impactos deben cumplir los siguientes criterios:

- Ser relevantes (capaces de generar efectos ambientales apreciables o de interés regulatorio).
- Ser excluyentes y no dependientes (sin redundancias ni duplicidades).
- Ser objetivos (definidos con claridad, evitando ambigüedades).

- Ser mensurables (cuantificables o estimables, en la medida de lo posible).
- Ser ubicables (asociables a un punto, polígono o tramo específico).
- Determinar el momento en el que se presentan (etapa del proyecto y horizonte temporal).

De forma análoga, la identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos se realiza mediante una desagregación jerárquica que facilita el análisis y evita omisiones. Para fines de esta MIA, se recomienda estructurar el SA en: (i) subsistemas (físico-natural y socioeconómico); (ii) apartados; (iii) factores; y (iv) subfactores. Esta organización apoya la selección de factores relevantes, entendidos como aquellos que aportan información sustantiva sobre el estado y funcionamiento del ambiente y que, por su sensibilidad o importancia, pueden condicionar la viabilidad del proyecto.

Los factores ambientales seleccionados para el análisis deben, preferentemente, ser: relevantes respecto al componente afectado; excluyentes (sin sobreposiciones); de fácil identificación (delimitables en gabinete y campo); ubicables (en puntos o zonas concretas) y mensurables (cuantificables en alguna medida). Siempre que sea viable, su expresión se apoya en cartografía temática y descriptores de magnitud, tendencia y estado actual.

### 5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales existen diversas metodologías que pueden seleccionarse y justificarse en función del tipo de proyecto, su escala, el contexto ambiental y la información disponible. En esta MIA se adopta una metodología mixta, orientada a documentar de manera transparente las relaciones causa–efecto y a valorar la significancia de los impactos con criterios verificables.

La metodología se integra por tres módulos operativos, congruentes con las funciones analíticas del EIA (identificación, caracterización y evaluación):

1. **Módulo 1. Identificación (relación causa–efecto)**

   Se construye una matriz de doble entrada que cruza las acciones del proyecto (por etapa) con los factores ambientales relevantes del SA. En cada intersección se registra la posible ocurrencia de un impacto, sustentando la relación con evidencia técnica (descripción de la acción, localización, insumos, emisiones o descargas esperadas, y sensibilidad del factor).

2. **Módulo 2. Caracterización (atributos del impacto)**

Para cada interacción identificada se describen atributos mínimos: naturaleza (positivo/negativo), tipo (directo/indirecto), duración, reversibilidad, recuperabilidad, extensión, periodicidad, probabilidad de ocurrencia y momento (etapa). Esta caracterización permite separar impactos reales de potenciales y establecer su comportamiento esperado en el tiempo y el espacio.

3. **Módulo 3. Evaluación (significancia)**

Con base en el enfoque de línea base o escenario cero, se valora la desviación esperada del componente ambiental y su importancia relativa. Se consideran, como mínimo, la magnitud del cambio y la importancia/sensibilidad del factor afectado, así como criterios de normativa aplicable y umbrales ambientales cuando existan. El resultado clasifica el impacto en categorías de significancia (por ejemplo: no significativo, moderado o significativo) y establece prioridades para medidas de manejo ambiental.

Como técnicas de soporte para establecer relaciones causa–efecto y fortalecer la evidencia, la metodología puede complementarse con: (a) revisión de experiencias comparables y literatura técnica; (b) consulta a especialistas cuando el componente lo amerite; (c) redes causa–efecto para efectos encadenados; y (d) superposición de cartografía temática en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para ubicar impactos de ocupación del suelo, remoción de vegetación, cambios en drenaje superficial y áreas sensibles.

Es importante destacar que las técnicas anteriores permiten identificar impactos derivados de relaciones causa–efecto, pero no “filtran” por sí solas el conjunto de impactos para aislar los de carácter significativo. Por ello, la determinación de significancia se realiza mediante la aplicación explícita de criterios de evaluación y la justificación técnica correspondiente, asegurando claridad, precisión y reproducibilidad del ejercicio.

Finalmente, los impactos relevantes se expresan de manera integrada mediante: (i) su descripción técnica; (ii) su localización espacial (cartografía y/o coordenadas cuando proceda); (iii) su etapa de ocurrencia; (iv) la valoración de significancia; y (v) el enlace directo a las medidas de manejo ambiental propuestas (preventivas, de mitigación, compensación y monitoreo), a fin de asegurar coherencia interna en la MIA y facilitar su revisión por la autoridad.

Los indicadores descritos se aplican de manera diferenciada según la etapa del proyecto y el componente ambiental evaluado, permitiendo una valoración consistente y reproducible de los impactos. Los valores y escalas asignados a cada indicador se detallan en las matrices de valoración correspondientes, las cuales se presentan en el apartado 5.3.

## 5.2 Caracterización de los impactos

Una vez identificado el conjunto de impactos ambientales asociados al proyecto, se procede a su caracterización, la cual constituye una etapa crítica dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental, ya que permite describir de manera sistemática el comportamiento de cada impacto en el tiempo y el espacio, así como su relación con los componentes ambientales potencialmente afectados.

La caracterización no tiene como objetivo calificar o jerarquizar los impactos en términos de su significancia, sino definir sus atributos fundamentales, a fin de contar con información suficiente y objetiva que permita, en una etapa posterior, realizar su valoración integral. En este sentido, la caracterización representa el vínculo metodológico entre la identificación de impactos y su evaluación cuantitativa.

El ejercicio de caracterización se desarrolló considerando las acciones del proyecto por etapa (obras preliminares, urbanización y construcción, y operación y mantenimiento), y los factores ambientales previamente identificados como relevantes dentro del Sistema Ambiental. Cada impacto fue analizado de manera individual, evitando duplicidades y sobreposiciones.

Para cada interacción acción–factor ambiental identificada, los impactos fueron caracterizados mediante los atributos comúnmente aceptados en la práctica de la EIA, los cuales permiten describir su naturaleza y comportamiento esperado:

- Consecuencia: distingue impactos directos e indirectos.
- Tiempo: considera el horizonte temporal de ocurrencia (corto, mediano o largo plazo).
- Continuidad: identifica si el impacto es continuo o discontinuo.
- Permanencia: determina si el efecto es temporal o permanente.
- Reversibilidad: evalúa la posibilidad de retorno del componente ambiental a condiciones similares a las originales.
- Recuperabilidad: considera la factibilidad de restauración mediante procesos naturales o medidas inducidas.

- Alcance: define el área de afectación (puntual, local o regional).
- Intensidad: expresa el grado de alteración sobre el componente ambiental.
- Signo: identifica si el impacto es adverso (negativo) o benéfico (positivo).

A partir de esta caracterización, fue posible reconocer aquellos impactos que, por la importancia del componente ambiental afectado, su intensidad, duración o extensión, presentan un mayor potencial de relevancia ambiental. No obstante, la determinación formal de su significancia se realiza exclusivamente en el apartado de valoración, con base en la aplicación de indicadores y métodos cuantitativos.

### 5.2.1 Indicadores de impacto

Para efectos de la evaluación ambiental del proyecto, los indicadores de impacto se entienden como variables cuantitativas o cualitativas que permiten medir, estimar o describir la dimensión de las alteraciones que pueden producirse sobre los componentes ambientales como resultado del desarrollo del proyecto.

Los indicadores seleccionados fueron definidos en función de la naturaleza de las acciones del proyecto, la sensibilidad de los factores ambientales involucrados y la disponibilidad de información técnica, procurando que cumplieran con criterios de representatividad, relevancia, exclusividad, cuantificación y fácil identificación, conforme a lo recomendado en la Guía del Sector Turismo, modalidad particular.

En congruencia con la metodología adoptada, los indicadores de impacto considerados se estructuran de la siguiente manera:

**Intensidad (I):** Expresa el grado de cambio o alteración que una acción del proyecto genera sobre un componente ambiental. Se valora mediante una escala ordinal que refleja desde impactos leves o imperceptibles hasta impactos de mayor intensidad.

**Extensión (EX):** Define el ámbito espacial del impacto, diferenciando entre afectaciones puntuales, locales o regionales, en función del área de influencia de la acción evaluada.

**Duración (D):** Considera el tiempo durante el cual persiste el impacto, clasificándolo como de corto, mediano o largo plazo, de acuerdo con el periodo de recuperación esperado del componente.

**Carácter del impacto (Signo):** Indica si el efecto generado es adverso (negativo) o benéfico (positivo) para el ambiente o el sistema socioeconómico.

**Reversibilidad (RV):** Evalúa la capacidad del componente ambiental para retornar a condiciones similares a las originales, ya sea de manera natural o mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental.

**Riesgo o probabilidad de ocurrencia (RG):** Estima la probabilidad de que el impacto se manifieste, considerando antecedentes técnicos, condiciones del sitio y características de la acción generadora.

**Magnitud (M):** Resulta de la integración ponderada de los indicadores de intensidad, extensión y duración, permitiendo expresar de manera sintética la importancia relativa del impacto sobre cada componente ambiental.

**Índice de Impacto Ambiental (VIA):** Corresponde a un valor integral obtenido mediante la combinación ponderada de la magnitud, la reversibilidad y el riesgo, y constituye la base para la determinación de la significancia del impacto.

Los indicadores descritos se aplican de manera diferenciada según la etapa del proyecto y el componente ambiental evaluado, permitiendo una valoración consistente y reproducible de los impactos. Los valores y escalas asignados a cada indicador se detallan en las matrices de valoración correspondientes, las cuales se presentan en el apartado 5.3.

## 5.3 Valoración de los impactos

### 1. Intensidad del impacto ambiental

La presente matriz tiene por objeto evaluar la intensidad de los impactos ambientales generados por las distintas acciones del proyecto de vivienda unifamiliar, entendida como el grado de alteración que dichas acciones producen sobre los componentes del medio abiótico, biótico, socioeconómico y del paisaje. La intensidad se valora en función del nivel de cambio sufrido por cada componente ambiental, considerando las características propias del proyecto, su escala y las condiciones ambientales del sitio.

| Acciones del proyecto | Aire (Calidad del aire / Ruido) | Agua (Consumo / Calidad) | Suelo (Erosión / Compactación) | Flora (Cobertura vegetal) | Fauna (Perturbación) | Socioeconómico (Empleo / Servicios) | Paisaje (Calidad visual) | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Limpieza y despalme del terreno | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 |
| Trazo y nivelación | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| FASE 2. CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | |
| Cimentación | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 |
| Estructura y albañilería | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 10 |
| Instalaciones | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| Acabados | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| Obras exteriores | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 8 |
| FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | | | | |
| Uso y ocupación de la vivienda | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 6 |
| Mantenimiento general | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |

Nota: El valor numérico de intensidad varía de 1 a 3 dependiendo del grado de cambio sufrido, donde 3 representa impactos de mayor intensidad, 2 impactos de intensidad media, 1 impactos de baja intensidad o imperceptibles y 0 impactos inexistentes.

**Conclusiones de la matriz**

Los resultados obtenidos muestran que los impactos de mayor intensidad potencial se concentran durante las etapas de preparación del sitio y construcción, particularmente sobre los componentes suelo, geología y vegetación, debido a las actividades de despalme, excavación y cimentación propias del proyecto. En el caso del Lote 30, la presencia de pendientes pronunciadas y su ubicación sobre un acantilado costero incrementan la importancia de implementar medidas de control de erosión, estabilización temporal del terreno y manejo de escurrimientos superficiales.

Durante la etapa de operación, los impactos previstos son de baja intensidad y carácter localizado, asociados principalmente al uso cotidiano de la vivienda y a las actividades de mantenimiento. Considerando la superficie reducida del proyecto, la conservación de una proporción importante de áreas permeables y vegetación existente, así como la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y restauración propuestas, la intensidad global de los impactos ambientales se considera compatible con la capacidad de respuesta del Sistema Ambiental donde se inserta el proyecto.

2. **Extensión del impacto ambiental (EX)**

La presente matriz tiene por objeto evaluar la extensión espacial de los impactos ambientales asociados a las distintas acciones del proyecto de vivienda

unifamiliar. La extensión se entiende como el ámbito geográfico en el que se manifiesta el impacto, diferenciando entre afectaciones puntuales, locales o regionales, en función del área de influencia de cada acción.

| Acciones del proyecto | Aire | Agua | Suelo | Flora | Fauna | Socioeconómico | Paisaje | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | | |
| Limpieza y despalme del terreno | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 11 |
| Trazo y nivelación | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| FASE 2. CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | |
| Cimentación | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| Estructura y albañilería | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Instalaciones | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| Acabados | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| Obras exteriores | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 8 |
| FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | | | | |
| Uso y ocupación de la vivienda | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 6 |
| Mantenimiento general | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |

Nota: El valor de la extensión es de 3 para impactos regionales, 2 para impactos locales, 1 para impactos puntuales y 0 para impactos inexistentes.

**Conclusiones de la matriz**

Los resultados de la matriz de extensión indican que los impactos ambientales asociados al proyecto se manifiestan predominantemente a escala **puntual y local**, limitándose al área de ocupación de la vivienda y a su entorno inmediato. La naturaleza unifamiliar del proyecto, su reducida superficie de intervención y la permanencia de una proporción importante de áreas permeables restringen la propagación espacial de los efectos ambientales.

En el caso particular del Lote 30, la proximidad al litoral no implica una mayor extensión de los impactos, ya que el sitio se localiza sobre un acantilado natural que constituye una barrera fisiográfica entre el área de construcción y el medio marino. En consecuencia, los posibles efectos derivados de las actividades de preparación del sitio y construcción permanecen confinados al predio y no se prevé una afectación espacial significativa sobre el litoral o los ecosistemas marinos adyacentes.

Durante la etapa de operación, los impactos conservan un carácter estrictamente localizado, asociados al funcionamiento cotidiano de la vivienda y al mantenimiento de sus instalaciones, por lo que la extensión global de los impactos resulta compatible con la capacidad de respuesta del Sistema Ambiental donde se inserta el proyecto.

### 3. Duración del impacto ambiental (D)

La presente matriz tiene por objeto evaluar la duración temporal de los impactos ambientales asociados a las acciones del proyecto de vivienda unifamiliar, considerando el periodo durante el cual los efectos permanecen sobre los componentes ambientales afectados. La duración se analiza distinguiendo impactos de corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con el tiempo de persistencia del efecto una vez iniciada la acción generadora.

| Acciones del proyecto | Aire | Agua | Suelo | Flora | Fauna | Socioeconómico | Paisaje | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | | |
| Limpieza y despalme del terreno | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 11 |
| Trazo y nivelación | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| FASE 2. CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | |
| Cimentación | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| Estructura y albañilería | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| Instalaciones | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| Acabados | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| Obras exteriores | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | | | | |
| Uso y ocupación de la vivienda | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 | 13 |
| Mantenimiento general | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 8 |

Nota: El valor numérico de la duración es de 3 para impactos de largo plazo (más de 10 años), 2 para impactos de mediano plazo (5 a 10 años), 1 para impactos de corto plazo (menos de 5 años) y 0 para impactos sin duración apreciable.

**Conclusiones de la matriz**

Los resultados obtenidos indican que los impactos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción presentan, en su mayoría, una duración de corto a mediano plazo, limitada al periodo de ejecución de las obras y susceptible de mitigarse mediante la aplicación de las medidas de prevención,

control y restauración previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En el caso del Lote 30, las condiciones topográficas del terreno y su ubicación sobre un acantilado costero no modifican la duración de los impactos, sino únicamente las medidas de manejo requeridas para prevenir procesos de erosión y controlar los escurrimientos superficiales durante la construcción.

Los impactos de mayor permanencia corresponden a la ocupación física del suelo, la infraestructura de la vivienda y las modificaciones paisajísticas inherentes al proyecto; sin embargo, éstos se restringen al área de desplante autorizada y resultan compatibles con el uso de suelo previsto para el desarrollo turístico Nauka. Durante la etapa de operación, los impactos se consideran de mediano a largo plazo, asociados principalmente al uso permanente de la vivienda y al mantenimiento de sus instalaciones, sin generar procesos acumulativos significativos sobre el Sistema Ambiental.

## 4. Carácter del impacto ambiental (Signo positivo o negativo)

La presente matriz tiene por objeto identificar el carácter o signo de los impactos ambientales asociados a las acciones del proyecto de vivienda unifamiliar, determinando si los efectos generados sobre los distintos componentes ambientales son de naturaleza positiva (+), negativa (-) o nula. Este análisis permite diferenciar impactos adversos de aquellos que representan beneficios ambientales, sociales o paisajísticos derivados del desarrollo del proyecto.

| Acciones del proyecto | Aire | Agua | Suelo | Flora | Fauna | Socioeconómico | Paisaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | |
| Limpieza, trazo y nivelación del terreno | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | | |
| FASE 2. CONSTRUCCIÓN | | | | | | | |
| Cimentación | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | | |
| Albañilería | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | | |
| Instalaciones | -1 | -1 | -1 | | | 1 | |
| Acabados | -1 | | | | | 1 | |
| Obras exteriores | -1 | -1 | -1 | +1 | +1 | +1 | +1 |
| FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | | | |
| Operación y mantenimiento de áreas verdes | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Uso y mantenimiento de la vivienda | -1 | -1 | -1 | | | 1 | 1 |

Nota: Un signo negativo (-1) indica un impacto adverso; un signo positivo (+1) indica un impacto benéfico. Los espacios en blanco indican que no se genera impacto significativo sobre el componente ambiental analizado.

**Conclusiones de la matriz**

El análisis del carácter de los impactos indica que las actividades correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción generan, de manera natural, impactos predominantemente negativos sobre los componentes abióticos y bióticos, debido a la remoción parcial de vegetación, excavaciones, movimientos de tierra y ocupación temporal del suelo. No obstante, dichos impactos son inherentes a la ejecución del proyecto y serán mitigados mediante la aplicación de las medidas de prevención, control y restauración previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En el caso particular del Lote 30, la localización del proyecto sobre un acantilado costero no modifica el carácter de los impactos identificados, sino que exige una mayor atención en el manejo de escurrimientos, el control de erosión y la protección de la vegetación existente durante la construcción. La conservación de una proporción importante de cobertura vegetal, la integración del diseño arquitectónico con el relieve natural y la implementación del programa de rescate y reubicación de ejemplares vegetales contribuyen a reducir los efectos adversos sobre el Sistema Ambiental.

Durante la etapa de operación se identifican impactos positivos asociados a la conservación de áreas verdes, la integración paisajística del proyecto y la generación de beneficios socioeconómicos derivados del uso habitacional de la vivienda. En conjunto, el balance ambiental del proyecto resulta favorable, al

tratarse de una intervención de baja densidad que mantiene una superficie significativa de áreas permeables y vegetación integrada al paisaje natural del desarrollo turístico Nauka.

## 5. Matriz de Magnitud del Impacto Ambiental (M)

La Matriz de Magnitud del Impacto Ambiental tiene como objetivo integrar y sintetizar los resultados obtenidos en las matrices de **intensidad**, **extensión** y **duración**, a fin de determinar la magnitud relativa de los impactos ambientales generados por las distintas acciones del proyecto de **vivienda unifamiliar** sobre los componentes del sistema ambiental.

La magnitud Del impacto se obtiene mediante un procedimiento de ponderación que combina los valores asignados a cada uno de los factores evaluados, conforme a la siguiente expresión:

**M = (I × Wi) + (E × We) + (D × Wd)**

Donde:

**I** corresponde a la intensidad del impacto,

**E** a la extensión espacial del impacto,

**D** a la duración temporal del impacto,

**Wi, We y Wd** representan los pesos de ponderación asignados a cada factor, siendo:

Wi = 0.40

We = 0.40

Wd = 0.20

La matriz se presenta en formato tabular y utiliza una **simbología cromática** para facilitar la interpretación de los resultados, identificando:

Impactos negativos (color rojo),

Impactos positivos (color verde),e

Impactos neutros o inexistentes (sin color).

Asimismo, la matriz permite obtener la **magnitud total del impacto por acción**, así como el **número de impactos positivos, negativos y neutros**, lo cual constituye la base para la valoración integral y la determinación de la significancia ambiental del proyecto.

| Acciones del proyecto | Aire | Agua | Suelo | Flora | Fauna | Socioeconómico | Paisaje | Magnitud total | Impactos + | Impactos - | Impactos neutros |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Limpia, trazo y nivelación del terreno | -1.2 | -1 | -1.4 | -1 | -1 | 0.8 | 0.6 | -4.2 | 2 | 5 | 0 |
| Cimentación | -1.4 | -1.2 | -1.6 | -1.2 | -1 | 0.6 | 0.6 | -5.2 | 2 | 5 | 0 |
| Albañilería | -1.2 | -1 | -1.4 | -1 | -1 | 0.6 | 0.6 | -4.4 | 2 | 5 | 0 |
| Instalaciones | -1 | -0.8 | -1 | 0 | 0 | 0.8 | 0.6 | -1.4 | 2 | 3 | 2 |
| Acabados | -0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 2 | 1 | 4 |
| Obras exteriores | -1 | -0.8 | -1 | 0.8 | 0.6 | 1 | 1.2 | 0.8 | 4 | 3 | 0 |
| Operación y mantenimiento de áreas verdes | -0.6 | -0.6 | -0.8 | 1 | 0.8 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 4 | 3 | 0 |
| Uso y mantenimiento de la vivienda | -0.6 | -0.6 | -0.6 | 0 | 0 | 1.4 | 1.4 | 1 | 2 | 3 | 2 |

**Simbología**

| |
|---|
| Impacto negativo |
| Impacto positivo |
| Impacto neutro |

**Pesos de ponderación**

Wi (Intensidad): 0.4

We (Extensión): 0.4

Wd (Duración): 0.2

## Conclusiones de la Matriz

La evaluación de la magnitud de los impactos ambientales asociados al proyecto de vivienda unifamiliar indica que los efectos identificados corresponden, en su mayoría, a impactos negativos de **baja a moderada magnitud**, concentrados durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Dichos impactos se relacionan principalmente con las actividades de limpieza del terreno,

excavaciones, cimentación y obras exteriores, afectando de manera temporal a los componentes suelo, flora y paisaje dentro del área de intervención.

En el caso particular del **Lote 30**, las condiciones fisiográficas del sitio, caracterizadas por la presencia de un acantilado costero y pendientes naturales pronunciadas, no incrementan la magnitud de los impactos ambientales, pero sí requieren la aplicación rigurosa de medidas específicas para el control de erosión, estabilización temporal del terreno, manejo de escurrimientos superficiales y protección del arbolado existente durante las etapas constructivas.

Durante la etapa de operación y mantenimiento predominan impactos positivos asociados a la integración paisajística del proyecto, la conservación de áreas verdes, el mantenimiento de la cobertura vegetal y la generación de beneficios socioeconómicos derivados del uso habitacional de la vivienda. La conservación de una proporción significativa de superficie permeable y la incorporación del programa de rescate, trasplante y conservación de vegetación contribuyen a reducir la magnitud de los impactos residuales.

En términos generales, los resultados de la evaluación permiten concluir que el proyecto es **ambientalmente viable**, ya que los impactos identificados son compatibles con la capacidad de respuesta del Sistema Ambiental y pueden ser prevenidos, mitigados o compensados mediante la aplicación de las medidas ambientales propuestas, sin generar procesos irreversibles ni alteraciones significativas sobre el litoral o los ecosistemas costeros adyacentes.

## 6. Matriz de Reversibilidad del Impacto Ambiental (RV)

La Matriz de Reversibilidad del Impacto Ambiental permite evaluar la capacidad del sistema ambiental para recuperar sus condiciones originales una vez que cesa la acción que genera el impacto, ya sea mediante procesos naturales de recuperación o a través de la aplicación de medidas de mitigación, restauración o compensación ambiental. Este análisis considera la naturaleza del componente ambiental afectado, la magnitud del daño y el tiempo requerido para su recuperación.
Para la valoración de este criterio se emplea la siguiente escala:
3 = Impacto irreversible
2.5 = Impacto recuperable a largo plazo (más de 20 años)
2 = Impacto parcialmente reversible
1 = Impacto altamente reversible

0 = Impacto neutro

| Actividades / Acciones | Aire | Agua | Suelo | Flora | Fauna | Socioeconómico | Paisaje | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | | |
| Limpieza, trazo y nivelación del terreno | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 10 |
| FASE 2. CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | |
| Cimentación | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 11 |
| Albañilería | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 10 |
| Instalaciones | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| Acabados | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| Obras exteriores | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | | | | |
| Operación y mantenimiento de áreas verdes | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Uso y mantenimiento de la vivienda | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |

**Conclusiones de la Matriz de Reversibilidad**

El análisis de la Matriz de Reversibilidad indica que los impactos ambientales generados por el proyecto de vivienda unifamiliar presentan, en su mayoría, un carácter **reversible o parcialmente reversible**, concentrándose principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Los efectos asociados a la limpieza del terreno, excavaciones, cimentación y obras exteriores podrán disminuir progresivamente mediante la aplicación de las medidas de prevención, control, restauración y manejo ambiental establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En el caso específico del **Lote 30**, las condiciones fisiográficas del terreno, caracterizadas por la presencia de pendientes pronunciadas y un acantilado costero, no modifican la reversibilidad de los impactos identificados; sin embargo, hacen indispensable la implementación de medidas específicas de control de erosión, estabilización temporal del terreno y manejo adecuado de escurrimientos superficiales para favorecer la recuperación natural del sitio y evitar procesos de degradación secundaria.

Los impactos con menor grado de reversibilidad corresponden a la ocupación permanente del suelo derivada de la construcción de la vivienda y de su infraestructura asociada, condición inherente a cualquier desarrollo autorizado bajo el uso de suelo previsto para el desarrollo turístico Nauka. No obstante, la superficie de desplante representa únicamente una fracción del predio, manteniéndose una proporción importante de áreas permeables y vegetación

integrada al proyecto paisajístico, lo que contribuye a conservar las funciones ecológicas del sitio.

En términos generales, no se identifican impactos irreversibles de carácter crítico sobre los componentes ambientales del Sistema Ambiental. La aplicación del programa de rescate y conservación de vegetación, el manejo adecuado del suelo, el control de escurrimientos y la restauración de las áreas intervenidas permiten concluir que el proyecto mantiene una capacidad adecuada de recuperación ambiental y resulta compatible con las características ecológicas y paisajísticas del entorno donde se desarrollará.

## 7. Matriz de Riesgos del Impacto Ambiental (RG)

La Matriz de Riesgos del Impacto Ambiental tiene como objetivo evaluar la probabilidad de ocurrencia de los impactos ambientales identificados, considerando la frecuencia con la que estos podrían presentarse durante las diferentes etapas del proyecto de vivienda unifamiliar. Este análisis permite identificar aquellos impactos cuya ocurrencia representa un mayor riesgo potencial para los componentes ambientales, aun cuando su magnitud pudiera ser moderada.

Para la valoración del riesgo se utiliza una escala numérica basada en la probabilidad de ocurrencia del impacto, definida de la siguiente manera:

3 = Probabilidad alta de ocurrencia (mayor al 50%), 2 = Probabilidad media de ocurrencia (entre 10% y 50%), 1 = Probabilidad baja de ocurrencia (menor al 10%), 0 = Impacto sin probabilidad de ocurrencia.

| Actividades / Acciones | Aire | Agua | Suelo | Flora | Fauna | Socioeconómic | Paisaje | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | | |
| Limpieza, trazo y nivelación del terreno | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| FASE 2. CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | |
| Cimentación | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 12 |
| Albañilería | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 13 |
| Instalaciones | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 8 |
| Acabados | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 7 |
| Obras exteriores | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 13 |
| FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | | | | |
| Operación y mantenimiento de áreas verdes | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Uso y mantenimiento de la vivienda | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |

**Conclusiones de la Matriz de Riesgos del Impacto Ambiental**

Los resultados de la Matriz de Riesgos del Impacto Ambiental indican que los impactos potenciales asociados al proyecto presentan, en su mayoría, una **probabilidad de ocurrencia baja a media**, concentrándose principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, cuando se desarrollan actividades de limpieza del terreno, excavaciones, cimentación y ejecución de obras.

En el caso específico del **Lote 30**, la cercanía del predio al litoral no representa un incremento significativo en el nivel de riesgo ambiental, debido a que el área de desplante se localiza sobre una plataforma natural separada del medio marino por un **acantilado rocoso con un desnivel aproximado de 40 m**, condición que limita la interacción directa entre las actividades constructivas y la franja costera. Asimismo, el proyecto no contempla obras dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre ni modificaciones al litoral.

Los riesgos identificados se relacionan principalmente con la posible generación de emisiones de polvo, ruido, escurrimientos superficiales y movimientos de suelo durante la construcción; sin embargo, todos corresponden a eventos previsibles y técnicamente controlables mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental, protección del suelo, control de erosión, conducción de escurrimientos, manejo adecuado de residuos y buenas prácticas constructivas.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los riesgos disminuyen considerablemente, limitándose a las actividades propias del funcionamiento de la vivienda y al mantenimiento de las áreas verdes, sin representar una amenaza significativa para los componentes ambientales del Sistema Ambiental.

En términos generales, la evaluación del riesgo confirma que el proyecto es **ambientalmente viable**, ya que los impactos potenciales presentan una probabilidad de ocurrencia baja, son localizados, de magnitud limitada y cuentan con medidas preventivas y de mitigación suficientes para mantener el riesgo ambiental dentro de niveles aceptables durante todas las etapas del proyecto.

## 8. Matriz de índice de impacto ambiental (VIA)

Descripción de la matriz:

La Matriz de Índice de Impacto Ambiental (VIA) integra los resultados obtenidos en las matrices de Magnitud (M), Reversibilidad (RV) y Riesgo (RG), mediante la aplicación de factores de ponderación previamente definidos, con el propósito de

obtener un valor sintético que represente la importancia ambiental relativa de cada una de las actividades del proyecto sobre los distintos componentes del Sistema Ambiental.

Este índice permite jerarquizar los impactos ambientales considerando no sólo su magnitud, sino también su probabilidad de ocurrencia y capacidad de recuperación, proporcionando un criterio integral para valorar la viabilidad ambiental del proyecto. Para el caso del proyecto **Vivienda Turística Lote 30**, el análisis incorpora las características particulares del sitio, entre ellas la topografía natural, la presencia de un acantilado costero y la separación física respecto del litoral, condiciones que limitan la interacción directa con el medio marino y favorecen que los efectos ambientales permanezcan localizados dentro del área de intervención.

| Fase / Actividad | Medio Abiótico | Medio Biótico | Paisaje | Socioeconómico | VIA Total |
|---|---|---|---|---|---|
| Limpia, trazo y nivelación del terreno | Bajo | Bajo | Bajo | Moderado | Bajo |
| Infraestructura hidráulica y sanitaria | Bajo | Bajo | Bajo | Moderado | Bajo |
| Electrificación y alumbrado | Bajo | Bajo | Bajo | Moderado | Bajo |
| Cimentación | Moderado | Bajo | Bajo | Moderado | Moderado |
| Albañilería | Moderado | Bajo | Bajo | Moderado | Moderado |
| Acabados | Bajo | Bajo | Bajo | Moderado | Bajo |
| Obras exteriores | Moderado | Bajo | Moderado | Moderado | Moderado |
| Operación y mantto. áreas verdes | Bajo | Bajo | Positivo | Positivo | Bajo |
| Uso y mantto. de la vivienda | Bajo | Bajo | Positivo | Positivo | Bajo |
| | | | | | |

**Conclusiones de la Matriz VIA:**

Los resultados obtenidos mediante el Índice de Impacto Ambiental (VIA) indican que las acciones del proyecto presentan, en términos generales, impactos de **baja a moderada importancia ambiental**, concentrándose principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin alcanzar niveles que comprometan la estabilidad o funcionalidad del Sistema Ambiental.

Los valores moderados corresponden principalmente a las actividades de cimentación, albañilería y obras exteriores, debido a su interacción temporal con el suelo, la vegetación y el paisaje. No obstante, dichos impactos permanecen restringidos al área de intervención del proyecto y pueden ser prevenidos, mitigados y compensados mediante la aplicación de las medidas de manejo ambiental propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En el caso particular del **Lote 30**, la proximidad al litoral no incrementa la importancia ambiental de los impactos identificados, ya que el sitio de desplante se encuentra separado del medio marino por una barrera topográfica natural conformada por un acantilado rocoso, con un desnivel aproximado de 40 metros respecto al nivel del mar, lo que reduce significativamente la posibilidad de afectaciones directas sobre los procesos costeros o ecosistemas marinos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el índice refleja impactos predominantemente bajos, identificándose efectos positivos asociados al mantenimiento permanente de las áreas verdes, la estabilización del paisaje y la incorporación ordenada de una vivienda unifamiliar dentro del desarrollo turístico previamente autorizado.

En conjunto, los resultados del Índice de Impacto Ambiental confirman que el proyecto es **ambientalmente viable**, ya que los impactos identificados son compatibles con la capacidad de respuesta del Sistema Ambiental, presentan una importancia baja o moderada, son localizados y cuentan con medidas preventivas, de mitigación y compensación suficientes para garantizar el mantenimiento del equilibrio ecológico durante todas las etapas del proyecto.

## 9. Significancia del Impacto Ambiental

La Matriz de Significancia del Impacto Ambiental clasifica los impactos identificados en función de los valores obtenidos en el Índice de Impacto Ambiental (VIA), permitiendo establecer su importancia relativa de manera cualitativa. La asignación de categorías se realizó conforme a los rangos establecidos: impacto neutro (VIA = 0), impacto bajo (0 < VIA ≤ 1), impacto medio (1 < VIA ≤ 2) e impacto alto (2 < VIA ≤ 3), representándose mediante una escala cromática para facilitar su interpretación.

| Actividad / Acción | Aire | Agua | Suelo | Flora | Fauna | Social | Significancia Global |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Limpia, trazo y nivelación del terreno | medio | medio | alto | medio | medio | bajo | medio |
| Infraestructura hidráulica y sanitaria | medio | medio | medio | medio | medio | medio | medio |
| Electrificación y alumbrado | medio | medio | medio | medio | medio | medio | medio |
| Cimentación | medio | medio | medio | medio | medio | medio | medio |
| Albañilería | medio | medio | medio | bajo | medio | medio | medio |
| Acabados | medio | medio | medio | neutro | alto | medio | medio |
| Obras exteriores | medio | medio | medio | medio | medio | medio | medio |
| Operación y mantto. áreas verdes | medio | medio | medio | medio | alto | medio | medio |
| Uso y mantto. de la vivienda | medio | medio | medio | medio | medio | medio | medio |

### Conclusiones de la Matriz de Significancia

Los resultados de la Matriz de Significancia indican que los impactos ambientales asociados al proyecto se clasifican predominantemente como **impactos de significancia media y baja**, concentrándose durante las etapas de preparación del sitio y construcción, particularmente sobre los componentes suelo, vegetación y paisaje, debido a las actividades propias del proceso constructivo.

Los impactos clasificados con significancia media corresponden a efectos temporales, localizados y técnicamente controlables mediante la implementación de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación consideradas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. En ningún caso se identifican impactos cuya significancia represente un riesgo para la estabilidad o funcionalidad del Sistema Ambiental.

En la etapa de operación predominan impactos de baja significancia e incluso efectos neutros o positivos asociados al mantenimiento permanente de áreas verdes, la conservación del paisaje y el adecuado funcionamiento de la infraestructura del proyecto.

Es importante destacar que, aunque el predio se localiza próximo al litoral del Océano Pacífico, la existencia de un **acantilado rocoso con un desnivel aproximado de 40 metros y una separación mínima cercana a 30 metros respecto de la línea de costa** constituye una barrera física natural que reduce significativamente la posibilidad de interacción directa entre las actividades del proyecto y el medio marino. En consecuencia, no se prevén impactos significativos sobre los procesos costeros, la dinámica litoral o los ecosistemas marinos.

En términos generales, la evaluación de la significancia confirma que los impactos generados por el proyecto son **compatibles con la capacidad de resiliencia del Sistema Ambiental**, permanecen restringidos al área de intervención y pueden ser manejados adecuadamente mediante la aplicación de las medidas ambientales propuestas, por lo que se concluye que el proyecto mantiene su viabilidad ambiental desde el punto de vista de la significancia de sus impactos.

## 10. Matriz de evaluación de impactos ambientales

La Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales integra los resultados obtenidos en las matrices de Intensidad, Extensión, Duración, Magnitud, Riesgo, Reversibilidad, Índice de Impacto Ambiental (VIA) y Significancia, con el propósito de emitir una valoración ambiental global del proyecto y determinar su compatibilidad con las condiciones del Sistema Ambiental donde se desarrollará.

Esta matriz consolida la información generada durante el proceso de evaluación ambiental, permitiendo identificar la respuesta esperada de los principales componentes del medio abiótico, biótico, paisajístico y socioeconómico frente a

las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la Vivienda Turística Lote 30.

La evaluación incorpora las características particulares del sitio, entre ellas su relieve natural, la presencia de un acantilado costero, la separación física respecto del litoral y la limitada área de intervención del proyecto, factores que contribuyen a mantener los impactos dentro del área de influencia directa y reducen la posibilidad de efectos ambientales de carácter regional.

| Fase / Actividad | Medio Abiótico | Medio Biótico | Paisaje | Socioeconómico | Evaluación Global |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| Limpia, trazo y nivelación del terreno | Moderado | Bajo | Bajo | Moderado | Compatible |
| Infraestructura y construcción | Moderado | Bajo | Bajo | Moderado | Compatible |
| Operación y mantenimiento | Bajo | Bajo | Positivo | Positivo | Compatible |

**Conclusiones de la matriz**

La evaluación integral de los impactos ambientales indica que el proyecto **Vivienda Turística Lote 30** presenta una condición global de **compatibilidad ambiental**, al generar impactos que, en su mayoría, son temporales, localizados, reversibles o parcialmente reversibles y susceptibles de ser prevenidos, mitigados, restaurados o compensados mediante la aplicación de las medidas de manejo ambiental propuestas.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se concentran los principales impactos ambientales, particularmente sobre el suelo, la vegetación y el paisaje; sin embargo, éstos permanecen restringidos al área de intervención y no modifican de manera significativa la estructura ni el funcionamiento del Sistema Ambiental.

La cercanía del predio al litoral no representa un incremento en la importancia ambiental del proyecto, debido a que el sitio de desplante se encuentra separado del medio marino por una barrera topográfica natural constituida por un acantilado rocoso con un desnivel aproximado de **40 metros** y una distancia mínima cercana a **30 metros** respecto de la línea de costa, condiciones que

limitan la interacción directa con los ecosistemas marinos y reducen la posibilidad de afectar procesos costeros, hidrodinámicos o de transporte litoral.

Durante la etapa de operación y mantenimiento predominan impactos de baja importancia ambiental, asociados principalmente al uso habitacional de la vivienda, el mantenimiento de jardines y áreas verdes y el funcionamiento normal de la infraestructura, identificándose además efectos positivos relacionados con la integración paisajística del proyecto, la conservación de áreas verdes y la generación de beneficios socioeconómicos derivados del desarrollo turístico previamente autorizado.

En conjunto, la evaluación ambiental confirma que el proyecto mantiene una **compatibilidad ambiental alta** con las condiciones actuales del sitio y con el Sistema Ambiental delimitado para el presente estudio, por lo que se concluye que su ejecución es **ambientalmente viable**, siempre que se implementen de manera integral las medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación, supervisión y seguimiento establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

## 5.4 Conclusiones

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.

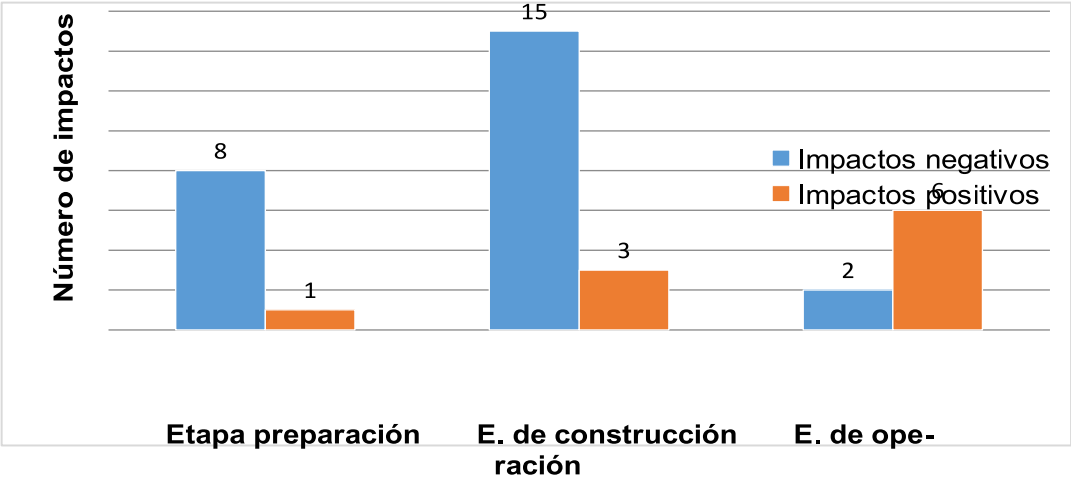



*Ilustración 5-28. Distribución de impactos por etapa del proyecto*

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.

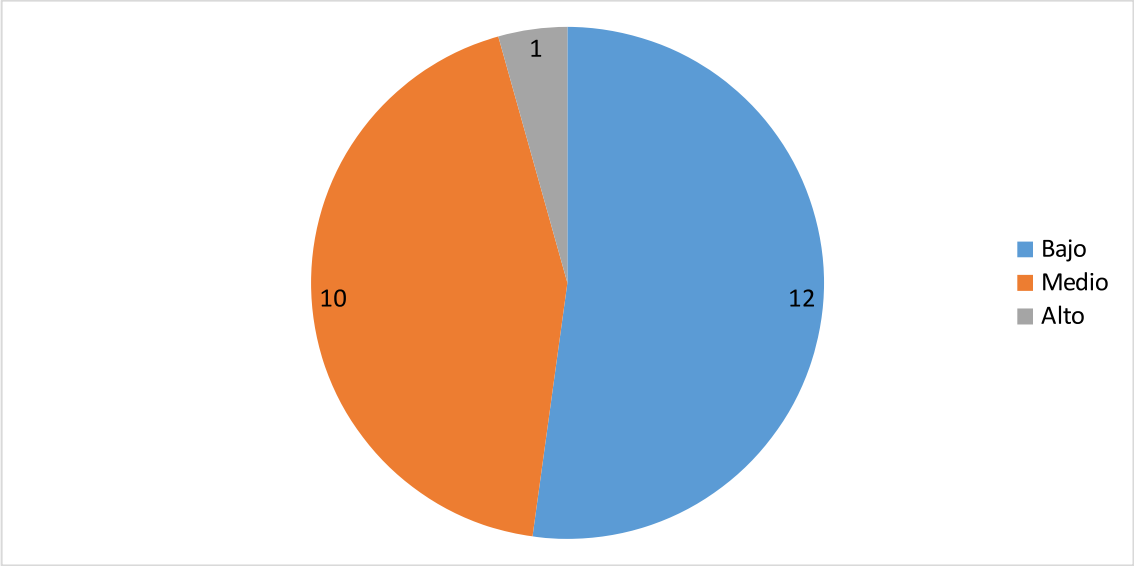



*Ilustración 5-29. Nivel de significancia de impactos*

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, correctivas y de seguimiento ambiental propuestas para el presente proyecto fueron definidas con base en los impactos identificados y valorados para la construcción y operación de la Villa CE-30, privilegiando la prevención sobre la corrección y procurando conservar los atributos ambientales que caracterizan al predio.

Las medidas de manejo consideran las características particulares del Lote 30, especialmente su ubicación sobre un acantilado costero, la presencia de vegetación secundaria con predominancia de palmas y especies arbóreas nativas, así como la proximidad visual al océano Pacífico. En consecuencia, las acciones de prevención y mitigación fueron diseñadas específicamente para minimizar la afectación de la cobertura vegetal, mantener la estabilidad del terreno y proteger el entorno costero, sin intervenir la Zona Federal Marítimo Terrestre.

A diferencia de otros proyectos, la implantación arquitectónica fue desarrollada aprovechando las condiciones naturales del sitio. La superficie de desplante fue ajustada para adaptarse a la topografía existente, reducir movimientos de tierra y conservar el mayor número posible de ejemplares arbóreos, conforme al levantamiento topográfico y al proyecto de manejo de arbolado.

El predio presenta una superficie legal de 2,843.29 m², con una superficie de desplante de 960.76 m² distribuida en cinco polígonos constructivos (A, B, C, D y E), permitiendo conservar una proporción importante de superficie libre con

vegetación y permeabilidad natural. El proyecto de manejo de arbolado contempla el inventario individual de 105 ejemplares, de los cuales 49 serán conservados en su ubicación original, 51 serán trasplantados dentro del desarrollo y únicamente 5 ejemplares serán retirados de manera controlada, lo que representa la conservación o reubicación del 95.24 % del arbolado existente. Esta estrategia permite compatibilizar el desarrollo arquitectónico con la conservación de la cobertura vegetal existente.

El Lote 30 presenta una condición ambiental particular por localizarse sobre una plataforma natural elevada, aproximadamente 40 m por encima del nivel medio del mar y separada del litoral por un acantilado rocoso. Asimismo, el proyecto respeta íntegramente la Zona Federal Marítimo Terrestre, manteniendo todas las obras permanentes dentro de los límites del predio, por lo que no se prevén afectaciones directas al medio marino ni a bienes nacionales.

Debido a estas condiciones, las medidas ambientales priorizan la protección del arbolado remanente, el rescate y trasplante de ejemplares viables, el control de erosión y escurrimientos, la delimitación física de las áreas de trabajo, la protección del acantilado y la restauración inmediata de las superficies intervenidas mediante especies nativas.

La aplicación de las medidas será responsabilidad del promovente, de los contratistas durante la etapa de construcción y, posteriormente, del propietario o administrador de la villa durante la etapa de operación, garantizando el cumplimiento de los programas de manejo y seguimiento ambiental establecidos para el proyecto.

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

Las medidas se organizan por componente ambiental y etapa del proyecto. Para cada impacto identificado se establece el tipo de medida, su descripción, indicador de cumplimiento y responsable de ejecución. Esta estructura permite vincular de manera directa la evaluación del Capítulo 5 con los compromisos de manejo ambiental del presente capítulo.

### 6.1.1 Medio abiótico

El medio abiótico comprende los componentes aire, agua, suelo, geología, geomorfología y condiciones topográficas del sitio. En el Lote 30, las medidas se enfocan particularmente en el control de polvo y ruido, la estabilización del

terreno, el manejo de escurrimientos pluviales y la protección del acantilado costero como barrera natural entre el proyecto y el litoral.

### Fase 1: Preparación del sitio

Durante la preparación del sitio se realizarán actividades de limpieza selectiva, delimitación de áreas de trabajo, trazo, nivelación puntual, rescate de vegetación y acondicionamiento preliminar. Estas actividades pueden generar impactos temporales sobre el aire, suelo y escurrimientos superficiales, por lo que deberán ejecutarse bajo supervisión ambiental y con estricto respeto a los límites de intervención autorizados.

*Tabla 6-45. Medidas para el medio abiótico durante la preparación del sitio.*

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Generación de polvo y partículas suspendidas | Preparación del sitio | Aire | Preventiva / Mitigación | Humedecer las áreas de trabajo y accesos temporales cuando las condiciones de sequedad del terreno favorezcan la dispersión de polvo. Evitar el movimiento innecesario de material suelto y cubrir los acopios finos. | Ausencia de nubes visibles de polvo; bitácora de riego o control de polvo. | Residente de obra / Supervisor ambiental |
| Incremento temporal de ruido por personal y equipo menor | Preparación del sitio | Aire | Preventiva | Limitar las actividades ruidosas a jornadas diurnas, verificar el buen estado del equipo y evitar el uso simultáneo innecesario de maquinaria. | Cumplimiento de horarios; ausencia de quejas. | Residente de obra |
| Alteración y compactación superficial del suelo | Preparación del sitio | Suelo | Mitigación | Delimitar físicamente el área de trabajo, zonas de acopio y rutas internas, evitando el tránsito fuera de las áreas estrictamente necesarias para la obra. | Áreas delimitadas y señalizadas; evidencia fotográfica. | Supervisor ambiental |
| Arrastre de sedimentos por escurrimientos superficiales | Preparación del sitio | Suelo / Agua | Preventiva | Instalar barreras temporales de retención de sedimentos, bordos, mallas o pacas de protección en puntos de escurrimiento, especialmente hacia la pendiente que conduce al litoral. | Obras temporales de control instaladas antes de lluvias. | Contratista / Supervisor ambiental |
| Afectación indirecta al acantilado y litoral rocoso | Preparación del sitio | Geomorfología / Agua | Preventiva | Mantener una franja de protección natural hacia el borde costero, prohibiendo depósitos de material, residuos, herramientas o tránsito de personal hacia el acantilado. | Ausencia de materiales o residuos en el borde del acantilado. | Supervisor ambiental |

Conclusión parcial - Medio abiótico (preparación del sitio). Las medidas propuestas permiten controlar los impactos temporales derivados del inicio de obra, reduciendo la dispersión de polvo, la compactación innecesaria del terreno y el arrastre de sedimentos. Para el Lote 30, la atención prioritaria se dirige al control de escurrimientos y a la protección de la pendiente natural hacia el litoral.

## Fase 2: Construcción

La fase de construcción concentra las actividades de mayor interacción con el medio abiótico, incluyendo excavaciones, cimentación, estructura, instalaciones, obras exteriores, colocación de equipos y conformación de áreas de servicio. Dado que el predio presenta pendientes naturales y se ubica sobre un acantilado costero, las medidas se orientan a mantener la estabilidad del terreno, prevenir erosión y evitar arrastres hacia la zona costera.

*Tabla 6-46. Medidas para el medio abiótico durante la construcción.*

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Emisión de polvo, gases y partículas por maquinaria y materiales | Construcción | Aire | Mitigación | Humedecer áreas de trabajo, cubrir materiales finos, mantener maquinaria en buen estado y prohibir quemas de residuos o materiales dentro del predio. | Ausencia de emisiones visibles excesivas; registros de mantenimiento. | Residente de obra |
| Incremento de ruido y vibraciones por actividades constructivas | Construcción | Aire | Preventiva / Mitigación | Restringir trabajos ruidosos a horarios diurnos; utilizar maquinaria en buen estado y evitar operaciones simultáneas innecesarias en zonas cercanas al borde del acantilado. | Cumplimiento de horarios; ausencia de quejas. | Residente de obra |
| Excavación, cimentación y modificación puntual del terreno | Construcción | Suelo / Geomorfología | Mitigación | Ejecutar excavaciones conforme al proyecto estructural y al estudio de mecánica de suelos; estabilizar cortes temporales; evitar sobreexcavaciones y rellenar con material adecuado. | Excavaciones dentro de trazo autorizado; taludes estabilizados. | Residente de obra / Supervisor ambiental |
| Erosión superficial y arrastre de sedimentos | Construcción | Suelo / Agua | Preventiva / Mitigación | Mantener barreras de retención, canaletas provisionales, protección de suelos expuestos y limpieza de puntos de drenaje. Reforzar medidas antes de lluvias. | Barreras funcionales; ausencia de sedimentos fuera del área de obra. | Supervisor ambiental |
| Manejo inadecuado de combustibles, aceites o sustancias | Construcción | Suelo / Agua | Preventiva | Almacenar combustibles, aceites, pinturas y aditivos en áreas controladas, con contención secundaria y material absorbente disponible; prohibir mantenimiento mayor de maquinaria sobre suelo natural. | Área de almacenamiento acondicionada; kit antiderrames disponible. | Contratista |
| Generación de residuos de construcción | Construcción | Suelo | Preventiva / Correctiva | Separar residuos de construcción, madera, metal, empaque, escombro y residuos urbanos; mantener acopios temporales ordenados y trasladar residuos a sitios autorizados. | Bitácora de retiro; áreas libres de residuos dispersos. | Contratista |

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Posible afectación indirecta al medio marino por sedimentos o residuos | Construcción | Agua / Paisaje | Preventiva | Prohibir descargas, vertimientos o disposición de materiales hacia el acantilado; mantener control de escurrimientos y retirar inmediatamente cualquier material desplazado por lluvia o viento. | Cero residuos en borde costero; inspecciones posteriores a lluvia. | Supervisor ambiental |

Conclusión parcial - Medio abiótico (construcción). Las medidas previstas permiten controlar los impactos más relevantes de la obra, particularmente los relacionados con suelo, escurrimientos y estabilidad superficial. La aplicación rigurosa de estas acciones es indispensable para conservar la funcionalidad del acantilado natural y evitar aportes de sedimentos hacia el litoral.

### Fase 3: Operación y mantenimiento

Durante la operación, los impactos sobre el medio abiótico serán de baja intensidad y estarán vinculados al consumo de agua potable, generación de aguas residuales domésticas, mantenimiento de alberca y cuerpos de agua recreativos, manejo de residuos y consumo de energía eléctrica. Las medidas se enfocan en asegurar el buen funcionamiento de la infraestructura y prevenir descargas o manejos inadecuados.

*Tabla 6-47. Medidas para el medio abiótico durante la operación y mantenimiento.*

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Consumo de agua potable | Operación y mantenimiento | Agua | Preventiva | Implementar dispositivos ahorradores, revisar fugas, mantener cisterna y sistemas hidráulicos en buen estado y evitar riegos excesivos. | Consumo controlado; ausencia de fugas. | Propietario / Administración |
| Generación de aguas residuales domésticas | Operación y mantenimiento | Agua | Mitigación | Conducir las aguas residuales hacia la infraestructura sanitaria prevista para el desarrollo; dar mantenimiento preventivo a tuberías y registros. | Sistema sanitario operando sin fugas ni reboses. | Propietario / Mantenimiento |
| Reposición de agua en alberca, spa y cuerpos de agua | Operación y mantenimiento | Agua | Preventiva | Mantener equipos de recirculación, filtrado y control de niveles; evitar purgas innecesarias y corregir pérdidas por fugas o reboses. | Volumen de reposición dentro de parámetros de operación. | Propietario / Mantenimiento |
| Generación de residuos sólidos domésticos | Operación y mantenimiento | Suelo | Mitigación | Separar residuos domésticos y disponerlos mediante el sistema de recolección autorizado; evitar acumulación en exteriores o áreas verdes. | Contenedores disponibles; residuos retirados oportunamente. | Propietario / Administración |

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Consumo de energía eléctrica | Operación y mantenimiento | Aire / Socioeconómico | Preventiva | Favorecer el uso eficiente de equipos eléctricos, climatización e iluminación; realizar mantenimiento a subestación y generador conforme a especificaciones técnicas. | Equipos en buen estado; mantenimiento registrado. | Propietario / Técnico especializado |
| Escurrimientos pluviales en áreas exteriores | Operación y mantenimiento | Agua / Suelo | Preventiva | Mantener libres de obstrucción las canalizaciones pluviales, rejillas, bajantes y puntos de descarga; conservar superficies permeables y áreas verdes. | Sistema pluvial funcional; ausencia de erosión secundaria. | Propietario / Mantenimiento |

Conclusión parcial - Medio abiótico (operación). La operación de la Villa CE-30 será compatible con el medio abiótico siempre que se garantice el mantenimiento adecuado de las instalaciones hidráulicas, sanitarias, pluviales y eléctricas, así como el manejo ordenado de residuos y escurrimientos.

### 6.1.2 Medio biótico

El medio biótico comprende la vegetación y fauna asociada al sitio. En el Lote 30 se registró una cobertura vegetal con predominio de palmas y arbolado costero, incluyendo ejemplares que serán conservados, trasplantados, retirados o acopiados para posterior reutilización. Debido a que no se cuenta con un proyecto paisajístico de detalle comparable al de otros lotes, las medidas se fundamentan en el plano de manejo de arbolado, la conservación de áreas verdes y la integración de la vegetación existente al diseño final.

**Fase 1: Preparación del sitio**

*Tabla 6-48. Medidas para el medio biótico durante la preparación del sitio.*

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Remoción innecesaria de vegetación | Preparación del sitio | Flora | Preventiva | Delimitar en campo el área de intervención y los individuos a conservar, trasplantar, retirar o acopiar, conforme al plano de manejo de arbolado del Lote 30. | Individuos marcados y protegidos antes del inicio de trabajos. | Supervisor ambiental / Paisajista |
| Afectación a ejemplares a conservar | Preparación del sitio | Flora | Preventiva | Colocar protección física temporal en troncos y zonas de raíces de ejemplares conservados; prohibir acopios, cortes, tránsito o almacenamiento de materiales sobre sus zonas de protección. | Protecciones instaladas; ejemplares sin daño mecánico. | Supervisor ambiental |
| Trasplante de ejemplares viables | Preparación del sitio | Flora | Mitigación | Realizar el trasplante de los 51 ejemplares señalados conforme a criterio de especialista, considerando cepellón, poda sanitaria, riego de establecimiento y sitio receptor adecuado. | Registro de trasplantes; supervivencia inicial documentada. | Especialista / Contratista de paisaje |

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Retiro de ejemplares incompatibles con la obra | Preparación del sitio | Flora | Compensación | Retirar únicamente los 5 ejemplares señalados o aquellos que, previa verificación del especialista, resulten incompatibles por seguridad o interferencia directa con la obra. | Número de retiros no mayor al autorizado; dictamen de campo. | Supervisor ambiental |
| Acopio de individuos jóvenes para reutilización | Preparación del sitio | Flora | Mitigación | Extraer y acopiar los 33 individuos jóvenes identificados para su posterior reutilización en áreas verdes o zonas de restauración del predio. | Zona de acopio establecida; individuos vivos y etiquetados. | Contratista de paisaje |
| Perturbación de fauna por presencia humana | Preparación del sitio | Fauna | Preventiva | Realizar recorridos previos para ahuyentamiento pasivo de fauna; prohibir captura, daño o alimentación de fauna silvestre. | Ausencia de fauna lesionada; bitácora de recorridos. | Supervisor ambiental |
| Pérdida temporal de refugio en vegetación intervenida | Preparación del sitio | Fauna | Mitigación | Ejecutar actividades de limpieza de forma gradual, permitiendo el desplazamiento de fauna hacia áreas contiguas con vegetación conservada. | Limpieza gradual; ausencia de incidentes. | Residente de obra |

Conclusión parcial - Medio biótico (preparación del sitio). La aplicación del plano de manejo de arbolado permite reducir la afectación sobre la vegetación existente, priorizando la conservación y el trasplante sobre el retiro. La limpieza gradual y el ahuyentamiento pasivo de fauna reducen la probabilidad de afectaciones directas a individuos silvestres.

## Fase 2: Construcción

*Tabla 6-49. Medidas para el medio biótico durante la construcción.*

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Daño mecánico a vegetación remanente | Construcción | Flora | Preventiva | Mantener señalización y barreras físicas en torno a individuos y áreas de vegetación a conservar; restringir maniobras de maquinaria fuera del frente de obra. | Vegetación conservada en buen estado; señalización visible. | Supervisor ambiental |
| Mortalidad de ejemplares trasplantados | Construcción | Flora | Mitigación | Aplicar riego de mantenimiento, reposición de sustrato, tutores y monitoreo de supervivencia de ejemplares trasplantados o acopiados. | Supervivencia documentada; riegos registrados. | Contratista de paisaje |
| Perturbación de fauna por ruido y movimiento de obra | Construcción | Fauna | Preventiva | Mantener horarios diurnos, prohibir cacería, captura o molestias intencionales y capacitar al personal respecto al manejo de fauna. | Cero incidentes con fauna; capacitación realizada. | Supervisor ambiental |

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Afectación de hábitat en borde costero | Construcción | Flora / Fauna | Preventiva | Evitar cualquier intervención sobre la vegetación del acantilado y la franja natural hacia el litoral; prohibir arrojo de materiales y tránsito fuera del área autorizada. | Borde costero sin intervención; fotografías de control. | Supervisor ambiental |
| Introducción de especies no compatibles | Construcción | Flora | Preventiva | En ausencia de proyecto paisajístico detallado, privilegiar especies nativas, individuos rescatados y palmas o arbolado compatible con el entorno costero; evitar especies invasoras. | Lista de especies revisada; ausencia de invasoras. | Paisajista / Propietario |

Conclusión parcial - Medio biótico (construcción). Las medidas de protección del arbolado remanente y de mantenimiento de los trasplantes permiten conservar parte importante de la cobertura vegetal del predio. La no intervención del acantilado costero y el uso de especies compatibles favorecen la integración ecológica y paisajística del proyecto.

## Fase 3: Operación y mantenimiento

*Tabla 6-50 Medidas para el medio biótico durante la operación y mantenimiento.*

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Deterioro de áreas verdes o vegetación integrada | Operación y mantenimiento | Flora | Preventiva / Mitigación | Establecer mantenimiento periódico de áreas verdes, riego eficiente, podas sanitarias y reposición de individuos que no sobrevivan durante la etapa de establecimiento. | Áreas verdes en buen estado; supervivencia de vegetación. | Propietario / Mantenimiento |
| Uso inadecuado de agroquímicos | Operación y mantenimiento | Flora / Fauna | Preventiva | Evitar herbicidas o plaguicidas de alta toxicidad; preferir manejo integrado de plagas y productos autorizados de bajo impacto. | Productos autorizados; ausencia de aplicación indiscriminada. | Mantenimiento |
| Perturbación de fauna por iluminación exterior | Operación y mantenimiento | Fauna | Preventiva | Utilizar iluminación exterior dirigida, cálida y de baja dispersión, evitando iluminación innecesaria hacia el acantilado o vegetación remanente. | Luminarias dirigidas; ausencia de deslumbramiento hacia vegetación. | Propietario |

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Atracción de fauna por residuos domésticos | Operación y mantenimiento | Fauna | Mitigación | Mantener contenedores cerrados, retirar residuos oportunamente y evitar alimentación de fauna silvestre. | Contenedores cerrados; cero alimentación de fauna. | Propietario / Administración |

Conclusión parcial - Medio biótico (operación). La correcta operación de áreas verdes y el mantenimiento de la vegetación integrada permitirán conservar funciones ambientales y paisajísticas del sitio, reduciendo efectos residuales sobre flora y fauna.

### 6.1.3 Medio socioeconómico y paisaje

El proyecto se inserta dentro de un desarrollo turístico planificado, por lo que los impactos socioeconómicos y paisajísticos se relacionan principalmente con la generación temporal de empleo, la presencia de personal de obra, la percepción visual durante la construcción y la integración final de la vivienda al paisaje costero. En el Lote 30, la topografía, el acantilado y la vegetación existente son elementos fundamentales para la integración visual del proyecto.

**Fase 1: Preparación del sitio y Fase 2: Construcción**

*Tabla 6-51. Medidas para el medio socioeconómico y paisaje durante preparación y construcción.*

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Molestias temporales por ruido, polvo o tránsito de personal | Preparación / Construcción | Socioeconómico | Preventiva | Informar al personal sobre horarios, accesos y reglas internas del desarrollo; mantener orden del frente de obra y evitar afectaciones a vialidades internas. | Ausencia de quejas formales; frente de obra ordenado. | Residente de obra |
| Riesgos de seguridad en obra | Construcción | Socioeconómico | Preventiva | Instalar señalización, delimitar accesos, exigir equipo de protección personal y controlar ingreso de personal autorizado. | Señalización visible; uso de EPP; control de accesos. | Contratista |

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Impacto visual temporal por obra | Construcción | Paisaje | Mitigación | Mantener materiales ordenados, retirar residuos periódicamente y conservar vegetación perimetral que funcione como amortiguamiento visual. | Frente limpio y ordenado; vegetación perimetral conservada. | Residente de obra |
| Alteración paisajística por integración de la vivienda | Construcción | Paisaje | Mitigación / Compensación | Favorecer acabados, colores y vegetación compatible con el entorno costero; conservar palmas y arbolado relevante para mantener continuidad visual con el paisaje natural. | Vivienda integrada al entorno; áreas verdes ejecutadas. | Promovente / Paisajista |
| Generación de empleo local | Preparación / Construcción | Socioeconómico | Compensación positiva | Dar prioridad a contratación local y proveedores regionales cuando sea técnicamente posible. | Registro de personal y proveedores locales. | Contratista |

## Fase 3: Operación y mantenimiento

*Tabla 6-52. Medidas para el medio socioeconómico y paisaje durante la operación.*

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mantenimiento de integración paisajística | Operación y mantenimiento | Paisaje | Preventiva / Mitigación | Conservar áreas verdes, vegetación integrada, limpieza exterior y fachadas en condiciones adecuadas para mantener la armonía visual con el entorno. | Áreas exteriores en buen estado; ausencia de abandono visual. | Propietario |

| Impacto ambiental identificado | Etapa del proyecto | Componente afectado | Tipo de medida | Descripción de la medida | Indicador de cumplimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beneficios socioeconómicos por operación del inmueble | Operación y mantenimiento | Socioeconómico | Potenciación | Priorizar contratación local para mantenimiento, jardinería, limpieza y servicios especializados. | Servicios contratados; registros de mantenimiento. | Propietario / Administración |
| Molestias por operación doméstica | Operación y mantenimiento | Socioeconómico | Preventiva | Respetar reglamentos internos del desarrollo, horarios y prácticas de convivencia; evitar ruidos o actividades incompatibles con el entorno residencial turístico. | Ausencia de quejas; cumplimiento de reglamento interno. | Propietario |

Conclusión parcial - Medio socioeconómico y paisaje. Las medidas propuestas permiten que los impactos temporales de la obra sean manejables y que la operación de la vivienda se integre de manera compatible con el desarrollo turístico NAUKA, manteniendo la calidad visual del entorno costero.

## 6.2 Impactos residuales y medidas complementarias

Los impactos residuales corresponden a aquellos efectos que permanecen después de aplicar las medidas preventivas, de mitigación, restauración o compensación. En el caso de la Villa CE-30, los impactos residuales se relacionan principalmente con la ocupación permanente del suelo por la huella de la vivienda, la modificación visual del sitio y la transformación parcial de la vegetación dentro del área de intervención. No se identifican impactos residuales críticos sobre el medio marino, debido a que no se ejecutarán obras en la ZOFEMAT, playa, franja intermareal ni dentro del medio marino.

*Tabla 6-53. Impactos residuales previstos y medidas complementarias.*

| Impacto residual | Componente | Carácter esperado | Medida complementaria | Resultado esperado |
|---|---|---|---|---|
| Ocupación permanente de la huella de construcción | Suelo | Residual bajo a moderado | Mantener superficies permeables, áreas verdes y control de escurrimientos pluviales. | Conservación de funciones de infiltración y estabilidad superficial. |
| Pérdida puntual de vegetación en área de desplante | Flora | Residual bajo | Aplicar rescate, trasplante, acopio y conservación de ejemplares; reponer individuos no sobrevivientes. | Reducción de pérdida neta de vegetación y recuperación paisajística. |
| Modificación visual del paisaje local | Paisaje | Residual bajo a moderado | Integrar materiales, colores y vegetación compatible con el entorno costero. | Inserción armónica de la vivienda en el paisaje. |
| Riesgo de arrastre de sedimentos durante lluvias | Suelo / Agua | Residual bajo | Mantener barreras temporales, obras pluviales y supervisión posterior a eventos de lluvia. | Sin aportes significativos de sedimentos hacia zonas adyacentes. |

| Impacto residual | Componente | Carácter esperado | Medida complementaria | Resultado esperado |
|---|---|---|---|---|
| Interacción indirecta con zona costera por escurrimientos | Agua / Zona costera | Residual bajo | Garantizar drenaje pluvial controlado, prohibición de vertimientos y manejo adecuado de residuos. | Ausencia de impactos directos al litoral o medio marino. |

Después de la implementación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas, los impactos residuales del proyecto corresponden principalmente a la modificación permanente del uso del suelo dentro de la superficie autorizada de desplante y a la presencia física de la vivienda. No obstante, por tratarse de una intervención de escala reducida inserta dentro de un desarrollo turístico previamente evaluado y autorizado, dichos impactos no modifican de manera significativa la funcionalidad ecológica del Sistema Ambiental ni alteran los procesos naturales del entorno.

## 6.3 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) constituye el instrumento operativo para verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en el presente capítulo. Su aplicación permitirá documentar, mediante inspecciones, bitácoras y evidencia fotográfica, que las acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación se ejecuten en tiempo y forma.

El PVA será implementado durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Durante la obra, la vigilancia deberá estar a cargo del supervisor ambiental y el residente de obra; durante la operación, el seguimiento corresponderá al propietario, administrador o personal de mantenimiento designado.

### 6.3.1 Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental

- Verificar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación, correctivas y de compensación establecidas para el proyecto.
- Verificar permanentemente la estabilidad del borde del acantilado y la correcta implementación de las medidas destinadas al control de escurrimientos superficiales y erosión, evitando aportaciones de sedimentos hacia la zona litoral.
- Detectar de manera oportuna desviaciones o impactos no previstos durante la ejecución de las obras.
- Documentar el manejo del arbolado existente, incluyendo conservación, trasplante, retiro y acopio de individuos jóvenes.
- Comprobar el funcionamiento de las medidas de control de erosión, escurrimientos y manejo de sedimentos, especialmente por la proximidad del predio al acantilado costero.
- Generar evidencia documental y fotográfica que permita acreditar el cumplimiento ambiental del proyecto ante la autoridad competente.

### 6.3.2 Responsables de implementación

*Tabla 6-54. Responsables de implementación del Programa de Vigilancia Ambiental.*

| Responsable | Etapa | Funciones principales |
|---|---|---|
| Promovente | Todas | Hay que asegurar que el proyecto cuente con recursos, personal y lineamientos necesarios para cumplir los compromisos ambientales. |
| Residente de obra | Preparación y construcción | Coordinar la ejecución de las medidas en campo y asegurar que los contratistas respeten las áreas autorizadas. |
| Supervisor ambiental | Preparación y construcción | Verificar el cumplimiento de medidas, elaborar bitácoras, reportes fotográficos y recomendar acciones correctivas. |
| Contratista | Preparación y construcción | Ejecutar prácticas adecuadas de obra, manejo de residuos, control de polvo, protección de vegetación y seguridad. |
| Especialista o contratista de paisaje | Preparación, construcción y operación inicial | Aplicar las acciones de conservación, trasplante, acopio, mantenimiento y reposición de vegetación. |
| Propietario o administración | Operación y mantenimiento | Mantener instalaciones, áreas verdes, residuos, consumo de agua y energía bajo condiciones adecuadas. |

### 6.3.3 Matrices de Vigilancia Ambiental

Las matrices siguientes establecen los impactos o compromisos a vigilar, la medida asociada, indicadores, método de verificación, frecuencia, etapa de aplicación, responsable y criterio de cumplimiento.

*Tabla 6-55. Matriz de Vigilancia Ambiental - Medio abiótico.*

| Componente ambiental | Impacto o compromiso a vigilar | Medida asociada | Indicador ambiental | Método de verificación | Frecuencia | Etapa del proyecto | Responsable | Criterio de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aire | Generación de polvo | Riego y control de materiales finos | Presencia/ ausencia de polvo visible | Inspección visual y bitácora | Semanal y cuando exista sequedad | Preparación / Construcción | Residente de obra | Sin nubes de polvo persistentes fuera del frente de obra |
| Aire | Ruido por actividades de obra | Horarios diurnos y equipo en buen estado | Quejas o incidencias por ruido | Bitácora de obra | Semanal | Construcción | Residente de obra | Sin quejas formales atribuibles a la obra |
| Suelo | Compactación fuera del área autorizada | Delimitación de rutas y áreas de trabajo | Superficie intervenida | Inspección visual / fotografía | Semanal | Preparación / Construcción | Supervisor ambiental | Intervención limitada al área autorizada |
| Suelo / Agua | Arrastre de sedimentos | Barreras temporales y control de escurrimientos | Funcionalidad de barreras | Inspección visual, especialmente después de lluvia | Semanal y posterior a lluvia | Preparación / Construcción | Supervisor ambiental | Sin sedimentos desplazados hacia acantilado o áreas exteriores |
| Agua | Manejo de aguas residuales | Conducción a infraestructura sanitaria | Fugas, reboses o malos olores | Inspección de registros | Mensual | Operación | Mantenimiento | Sistema sanitario funcional |
| Agua | Sistema pluvial | Limpieza de rejillas, bajantes y canales | Obstrucciones o erosión | Inspección visual | Mensual y después de lluvias | Operación | Mantenimiento | Escurrimientos conducidos adecuadamente |
| Suelo / Agua | Derrames accidentales | Almacenamiento controlado y kit antiderrames | Registro de incidentes | Bitácora ambiental | Semanal | Construcción | Supervisor ambiental | Cero derrames no atendidos |

Conclusión de vigilancia del medio abiótico. La matriz permite verificar que los impactos sobre aire, suelo y agua se mantengan dentro de niveles aceptables, con especial atención al control de erosión y sedimentos por la condición topográfica del Lote 30.

*Tabla 6-56. Matriz de Vigilancia Ambiental - Medio biótico.*

| Componente ambiental | Impacto o compromiso a vigilar | Medida asociada | Indicador ambiental | Método de verificación | Frecuencia | Etapa del proyecto | Responsable | Criterio de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flora | Remoción innecesaria de vegetación | Marcaje y delimitación de individuos a conservar, trasplantar, retirar y acopiar | Número de individuos intervenidos | Inspección y registro fotográfico | Semanal | Preparación / Construcción | Supervisor ambiental | Remoción limitada a lo autorizado |
| Flora | Daño a vegetación conservada | Protección física y restricción de tránsito | Estado de individuos conservados | Inspección visual | Quincenal | Construcción | Supervisor ambiental | Individuos conservados sin daño severo |
| Flora | Supervivencia de trasplantes y acopios | Riego, tutores y mantenimiento | Porcentaje de supervivencia | Registro de mantenimiento | Mensual | Construcción / Operación inicial | Contratista de paisaje | Ejemplares con mantenimiento activo |
| Fauna | Perturbación o lesión de fauna | Ahuyentamiento pasivo y capacitación | Incidentes con fauna | Bitácora ambiental | Semanal | Preparación / Construcción | Supervisor ambiental | Cero fauna lesionada por actividades del proyecto |
| Flora / Fauna | Intervención en acantilado o vegetación costera | Prohibición de acceso y acopios hacia borde costero | Evidencia de afectación | Inspección visual | Semanal | Construcción | Supervisor ambiental | Sin intervención en acantilado ni vegetación costera |
| Flora / Paisaje | Mantenimiento de áreas verdes | Riego, poda sanitaria y reposición | Condición de áreas verdes | Inspección visual | Mensual | Operación | Propietario / Mantenimiento | Áreas verdes conservadas en buen estado |

Conclusión de vigilancia del medio biótico. El seguimiento ambiental del arbolado y la vegetación permitirá verificar la efectividad de las medidas de conservación, trasplante y acopio, reduciendo la pérdida de cobertura vegetal y favoreciendo la integración paisajística de la Villa CE-30.

*Tabla 6-57. Matriz de Vigilancia Ambiental - Medio socioeconómico y paisaje.*

| Componente ambiental | Impacto o compromiso a vigilar | Medida asociada | Indicador ambiental | Método de verificación | Frecuencia | Etapa del proyecto | Responsable | Criterio de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Socioeconómico | Molestias temporales por obra | Control de horarios, orden y comunicación interna | Quejas registradas | Bitácora de incidencias | Semanal | Preparación / Construcción | Residente de obra | Sin quejas formales recurrentes |
| Socioeconómico | Seguridad en obra | Señalización, control de accesos y uso de EPP | Estado de señalización y EPP | Inspección visual | Semanal | Construcción | Contratista | Frente de obra seguro y señalizado |

| Componente ambiental | Impacto o compromiso a vigilar | Medida asociada | Indicador ambiental | Método de verificación | Frecuencia | Etapa del proyecto | Responsable | Criterio de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Socioeconómico | Generación de empleo local | Prioridad a mano de obra y servicios locales | Personal o proveedores locales | Revisión documental | Mensual | Construcción | Contratista | Contratación local cuando sea posible |
| Paisaje | Impacto visual temporal | Orden y limpieza del frente de obra | Condición visual del sitio | Inspección visual / fotografía | Semanal | Construcción | Residente de obra | Frente de obra limpio y ordenado |
| Paisaje | Integración paisajística final | Conservación de vegetación y áreas verdes | Estado de paisaje y áreas verdes | Inspección visual | Mensual | Operación | Propietario | Integración armónica con el entorno costero |

Conclusión de vigilancia del medio socioeconómico y paisaje. Los indicadores propuestos permiten prevenir molestias temporales, mantener condiciones seguras de obra y asegurar que el proyecto se integre visualmente al paisaje natural del desarrollo NAUKA.

## 6.4 Seguimiento, control y monitoreo ambiental

El seguimiento, control y monitoreo ambiental constituyen la fase operativa del manejo ambiental del proyecto. Su objetivo es verificar que las medidas establecidas se apliquen correctamente, que los impactos permanezcan dentro de los rangos previstos y que cualquier desviación sea atendida de manera oportuna.

Particular atención deberá prestarse al comportamiento de los escurrimientos superficiales durante la temporada de lluvias, verificando que las obras provisionales y permanentes no modifiquen el patrón natural de drenaje ni favorezcan procesos erosivos sobre el talud costero.

### 6.4.1 Estrategia de seguimiento y control ambiental

La estrategia de seguimiento se basa en inspecciones periódicas en campo, uso de bitácoras ambientales, registros fotográficos, revisión de evidencias documentales y verificación de indicadores. Para el Lote 30, se dará prioridad a los siguientes aspectos:

- Control del límite de intervención y protección de áreas de vegetación a conservar.
- Seguimiento al trasplante, acopio y mantenimiento de ejemplares vegetales.
- Manejo de sedimentos, escurrimientos y protección del suelo expuesto.
- Prohibición de depósitos, residuos o materiales hacia el acantilado y litoral.

- Manejo adecuado de residuos de construcción y residuos domésticos.
- Funcionamiento de sistemas hidráulicos, sanitarios, pluviales, eléctricos, de alberca y cuerpos de agua recreativos.
- Mantenimiento de áreas verdes y conservación de la integración paisajística del proyecto.

### 6.4.2 Acciones correctivas y preventivas

Cuando durante la supervisión se detecten desviaciones, incumplimientos o riesgos no previstos, se deberán implementar acciones correctivas inmediatas. Dichas acciones podrán incluir el reforzamiento de barreras de sedimentos, retiro de residuos, reparación de fugas, reposición de señalización, corrección de prácticas constructivas, capacitación adicional al personal o intervención de especialistas para el manejo de vegetación.

Toda acción correctiva deberá registrarse en bitácora ambiental, indicando fecha, ubicación, descripción del hallazgo, medida aplicada, responsable y evidencia fotográfica. El seguimiento continuará hasta verificar la corrección total del incumplimiento.

*Tabla 6-58. Procedimiento de atención de desviaciones ambientales.*

| Paso | Acción | Responsable | Evidencia mínima |
|---|---|---|---|
| 1 | Detección de desviación, riesgo o incumplimiento durante recorrido de supervisión. | Supervisor ambiental / Residente de obra | Registro en bitácora y fotografía inicial. |
| 2 | Evaluación de causa, magnitud y componente ambiental afectado. | Supervisor ambiental | Nota técnica o reporte breve. |
| 3 | Definición e implementación de medida correctiva inmediata. | Contratista / Residente de obra | Fotografía de acción implementada. |
| 4 | Verificación de eficacia de la acción correctiva. | Supervisor ambiental | Registro de cierre y evidencia fotográfica. |
| 5 | Comunicación al promovente y, en su caso, a la autoridad competente cuando proceda. | Promovente / Supervisor ambiental | Reporte o aviso correspondiente. |

### 6.4.3 Detección y atención de impactos no previstos

En caso de presentarse impactos no previstos, éstos deberán evaluarse de manera inmediata para definir medidas adicionales de prevención, mitigación o corrección. Entre los impactos no previstos que podrían requerir atención se encuentran desplazamientos de material por lluvias intensas, afectación accidental a vegetación conservada, fallas en el drenaje pluvial, derrames de sustancias o presencia de fauna en el frente de obra.

La detección temprana se realizará mediante recorridos de supervisión, revisión de frentes de trabajo, verificación posterior a lluvias y comunicación directa con el personal de obra. Las medidas adicionales deberán ser proporcionales al impacto detectado y quedar documentadas dentro del expediente ambiental del proyecto.

## 6.5 Conclusiones del Capítulo 6

Las medidas preventivas, de mitigación, correctivas, de compensación y de vigilancia ambiental propuestas para la Villa CE-30 permiten atender de manera específica los impactos identificados para el proyecto, considerando sus características particulares: superficie de intervención limitada, conservación de vegetación existente, presencia de pendientes naturales, cercanía al litoral y existencia de un acantilado que separa físicamente el sitio de desplante del medio marino.

El programa de manejo ambiental se sustenta en acciones concretas y verificables, orientadas al control de polvo, ruido, residuos, sedimentos, escurrimientos, protección del suelo, manejo de vegetación, rescate y trasplante de ejemplares, conservación del paisaje y mantenimiento adecuado de la infraestructura de la vivienda. La ausencia de un proyecto paisajístico detallado se compensa mediante la aplicación del plan de manejo de arbolado, la conservación de áreas verdes, el uso de especies compatibles y la integración de la vegetación existente al diseño final del predio.

En conjunto, las medidas preventivas, de mitigación, compensación, restauración, supervisión y seguimiento ambiental propuestas para el proyecto fueron diseñadas considerando las condiciones particulares del Lote 30, incluyendo su topografía natural, la presencia de un acantilado costero y la cercanía al litoral, garantizando que las actividades constructivas se desarrollen sin comprometer la estabilidad física del terreno ni la funcionalidad ecológica del Sistema Ambiental.

La aplicación sistemática de estas medidas permitirá mantener los impactos ambientales dentro de niveles ambientalmente aceptables, asegurando la conservación del arbolado remanente, el adecuado manejo de escurrimientos, la protección del suelo, el control de residuos y la integración paisajística del proyecto con el entorno inmediato.

En consecuencia, las medidas propuestas constituyen un esquema técnicamente suficiente para prevenir, mitigar, restaurar, compensar y dar seguimiento a los impactos ambientales identificados, confirmando la viabilidad ambiental del proyecto y su compatibilidad con las condiciones ecológicas del Sistema Ambiental delimitado para el presente estudio.

# 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.

# 8 INFORMACIÓN DE SOPORTE

## 8.1 Cartografía y sistemas de información geográfica

- INEGI. Carta Topográfica Escala 1:250,000, Hoja F13-11 Puerto Vallarta.
- INEGI. Cartas Topográficas Escala 1:50,000 correspondientes a la región costera del municipio de Compostela, Nayarit.
- INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI.
- INEGI. Carta Edafológica de México.
- INEGI. Carta Geológica de México.
- INEGI. Carta de Provincias Fisiográficas de México.
- INEGI. Carta Hidrológica de México.
- INEGI. Modelo Digital de Elevación Continuo de México.

## 8.2 Información climática e hidrológica

- Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- Bases de datos climatológicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

## 8.3 Información socioeconómica

- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.
- INEGI. Marco Geoestadístico Nacional.
- INEGI. Información estadística municipal del municipio de Compostela, Nayarit.
- INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

## 8.4 Información biológica y ecológica

- CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).
- CONABIO. Regiones Terrestres Prioritarias de México.
- CONABIO. Sistema de Información de Especies.
- SEMARNAT. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres.
- Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Challenger, A. y Soberón, J. (2008). Los ecosistemas terrestres de México.
- CONABIO (2012). Capital Natural de México.

## 8.5 Antecedentes ambientales del desarrollo turístico

- Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto turístico El Capomo.
- Manifestación de Impacto Ambiental del desarrollo turístico Costa Canuva.
- Resoluciones emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) relacionadas con la autorización ambiental del desarrollo turístico.
- Documentación técnica relacionada con modificaciones del proyecto que derivaron en el actual desarrollo NAUKA.

## 8.6 Instrumentos de planeación urbana y territorial

- Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Compostela, Nayarit.
- Programa Parcial de Urbanización del Desarrollo Turístico Costa Canuva.

## 8.7 Estudios técnicos del proyecto

- Proyecto arquitectónico ejecutivo del proyecto Villa CE-30.
- Memoria descriptiva del proyecto.
- Plano topográfico del predio.
- Levantamiento topográfico con inventario de arbolado existente.
- Estudio de mecánica de suelos.
- Planos arquitectónicos del proyecto.
- Planos de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.
- Programa de obra y procesos constructivos.

## 8.8 Información de campo

- Recorridos de reconocimiento del sitio del proyecto.
- Registro fotográfico del área de estudio.
- Verificación de cobertura vegetal existente.
- Observación de fauna silvestre.
- Verificación de condiciones topográficas del terreno.

# 9 ANEXOS

## 9.1 Anexos legales

**Anexo 01.** Acta constitutiva de Constructora THPR, S. de R.L. de C.V.

**Anexo 02.** Instrumento notarial que acredita la personalidad del apoderado legal.

**Anexo 03.** Constancia de Situación Fiscal (RFC) del promovente.

**Anexo 04.** Identificación oficial vigente del apoderado legal.

**Anexo 05.** Identificación oficial vigente del consultor ambiental.

**Anexo 06.** Registro del consultor como prestador de servicios ambientales en Nayarit .

**Anexo 07.** Escritura pública que acredita la propiedad del Lote 30.

## 9.2 Anexos técnicos

**Anexo 08.** Estudio de Mecánica de Suelos (EMS).

**Anexo 09.** Estudio Geo eléctrico (EGE).

**Anexo 10.** Estudio Sismo-Geotécnico (ESG).

**Anexo 11.** Memoria Técnico-Descriptiva estructural.

**Anexo 12.** Memoria de cálculo hidráulica y sanitaria

**Anexo 13.** Memoria de calculo electrico

**Anexo 14. Proyecto Ejecutivo Arquitectónico**

**Anexo 15.** Resumen Ejecutivo del proyecto para consulta pública.