MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Construcción y operación de villa CE-30 Desarrollo turístico Nauka

Resumen ejecutivo
Consulta publica

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6
1.1 Datos generales del proyecto 6
1.1.1 Nombre del proyecto 6
1.1.2 Ubicación del proyecto 6
1.1.3 Duración del proyecto 6
1.2 Datos generales del promovente 6
1.2.1 Nombre o razón social 6
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 6
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal 6
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 6
1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 6
2 ANTECEDENTES AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
2.1 Antecedentes ambientales del proyecto 7
2.1.1 Contexto general 7
2.2 Antecedentes en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales 7
2.2.1 Contexto general 7
2.2.2 Referencia cartográfica 7
2.3 Descripción del proyecto 9
2.3.1 Ubicación y dimensiones del proyecto 10
2.3.1.1 Ubicación dentro del desarrollo 10
2.3.1.2 Ubicación del lote 11
2.3.1.3 Área de desplante de la Villa CE-30 12
2.3.2 Inversión requerida 15
2.3.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 15
2.3.3.1 Conclusión técnica 15
2.4 Características particulares del proyecto 16
2.4.1 Ocupación del predio y superficie de desplante 17
2.4.2 Configuración arquitectónica general 18
2.4.2.1 Nivel inferior o sótano 19
2.4.2.2 Nivel principal o planta baja 20
2.4.2.3 Nivel superior o planta alta 20
2.4.3 Síntesis de superficies y coeficientes 21
2.4.4 Programa de trabajo 22
2.4.5 Etapa de preparación del sitio y construcción 23
2.4.5.1 Estudios previos y actividades preliminares 24

2.4.5.2 Rescate de flora y fauna....24
2.4.5.3 Desmonte y despalme....25
2.4.5.4 Movimiento de tierras y conformación de plataformas....25
2.4.5.5 Cimentación y estructura....26
2.4.5.6 Instalaciones hidráulicas, sanitarias, pluviales y de gas....26
2.4.5.7 Instalaciones eléctricas, sistemas especiales y climatización....27
2.4.5.8 Sistema de alberca, spa y cuerpos de agua recreativos....27
2.4.5.9 Acabados, obras exteriores y paisajismo....28
2.4.5.10 Pruebas, puesta en marcha y limpieza final....28
2.4.6 Obras provisionales, servicios de apoyo y medidas de control durante la construcción....29
2.4.7 Etapa de abandono del sitio....30
2.4.8 Utilización de explosivos....30
2.4.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera....31
2.4.9.1 Etapa de preparación del sitio y construcción....31
2.4.9.2 Etapa de operación y mantenimiento....32
2.4.10 Generación de gases de efecto invernadero....33
2.4.10.1 Identificación de gases de efecto invernadero....33
2.4.10.2 Estimación cualitativa de emisiones de GEI....33
2.4.10.3 Energía disipada y medidas de minimización....34
3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES....35
3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)....35
3.1.1 Identificación de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA)....35
3.1.2 Análisis de políticas ambientales de la UGA....35
3.1.3 Usos permitidos y compatibilidad del proyecto....36
3.1.4 Análisis de criterios ecológicos aplicables....36
3.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales....36
3.2.1 Identificación del instrumento de planeación urbana aplicable....36
3.2.2 Uso de suelo y parámetros urbanos....36
3.2.3 Análisis de compatibilidad urbana-ambiental....37
3.2.4 Conclusión de congruencia urbana....37
3.3 Áreas Naturales Protegidas (ANP)....37
3.3.1 Identificación de Áreas Naturales Protegidas aplicables....37
3.3.2 Análisis de compatibilidad del proyecto con ANP cercanas....37
3.3.3 Vinculación con el diseño del proyecto y medidas de mitigación....38
3.3.4 Conclusión respecto a Áreas Naturales Protegidas....38

3.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) 38
3.4.1 Identificación de Normas Oficiales Mexicanas aplicables 38
3.4.2 Análisis de cumplimiento normativo 39
3.4.3 Consideraciones sobre especies en estatus de protección 39
3.4.4 Conclusión respecto al cumplimiento de NOM 39
3.5 Otros instrumentos jurídicos aplicables 39
3.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 39
3.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 40
3.5.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 40
3.5.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN) 40
3.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 40
3.5.6 Ley General de Cambio Climático (LGCC) 40
3.5.7 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 40
3.5.8 Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética 41
3.5.9 Programas sectoriales y otros ordenamientos 41
3.5.10 Patrimonio arqueológico, histórico y cultural 41
3.6 Conclusión integral del Capítulo 3 42
4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DELIMITACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO 43
4.1 Sitio del proyecto 43
4.2 Delimitación del Área de Influencia del proyecto 43
4.3 Delimitación del Sistema Ambiental 44
4.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental 45
4.4.1 Diagnóstico ambiental 45
4.4.1.1 FODA del Sistema Ambiental 46
4.4.1.2 Diagnóstico Ambiental Integrado 47
5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 50
5.1 Conclusiones 51
6 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 54
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 55
6.1.1 Medio abiótico 55
6.1.2 Medio biótico 58

6.1.3 Medio socioeconómico y paisaje 60
6.2 Impactos residuales y medidas complementarias 62
6.3 Programa de Vigilancia Ambiental 63
6.3.1 Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental 63
6.3.2 Responsables de implementación 63
6.3.3 Matrices de Vigilancia Ambiental 64
6.4 Seguimiento, control y monitoreo ambiental 65
6.4.1 Estrategia de seguimiento y control ambiental 66
6.4.2 Acciones correctivas y preventivas 66
6.4.3 Detección y atención de impactos no previstos 66
6.5 Conclusiones del Capítulo 6 66
7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 67
7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 67
7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación) 68
7.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y aplicación de medidas de mitigación 69
7.4 Evaluación de alternativas 69
7.5 Conclusiones 70

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.

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

[redacted]

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

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

[redacted]

1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted],

[redacted] Registro Federal de Contribuyentes: [redacted]

- CURP: [redacted]

[redacted]Cédula profesional: Licenciatura:[redacted], maestría: [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.

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 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.

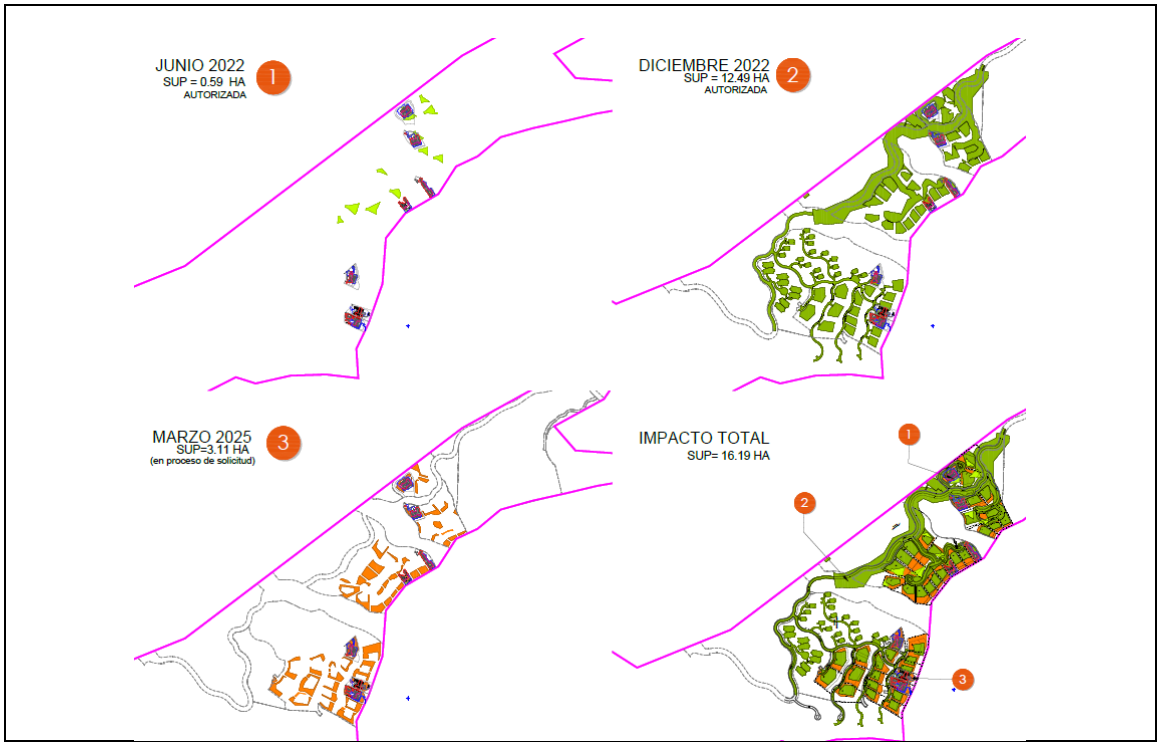

Ilustración 2-1 Evolución histórica de autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) del desarrollo Cuevitas

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.

2.3.1 Ubicación y dimensiones del proyecto

2.3.1.1 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.

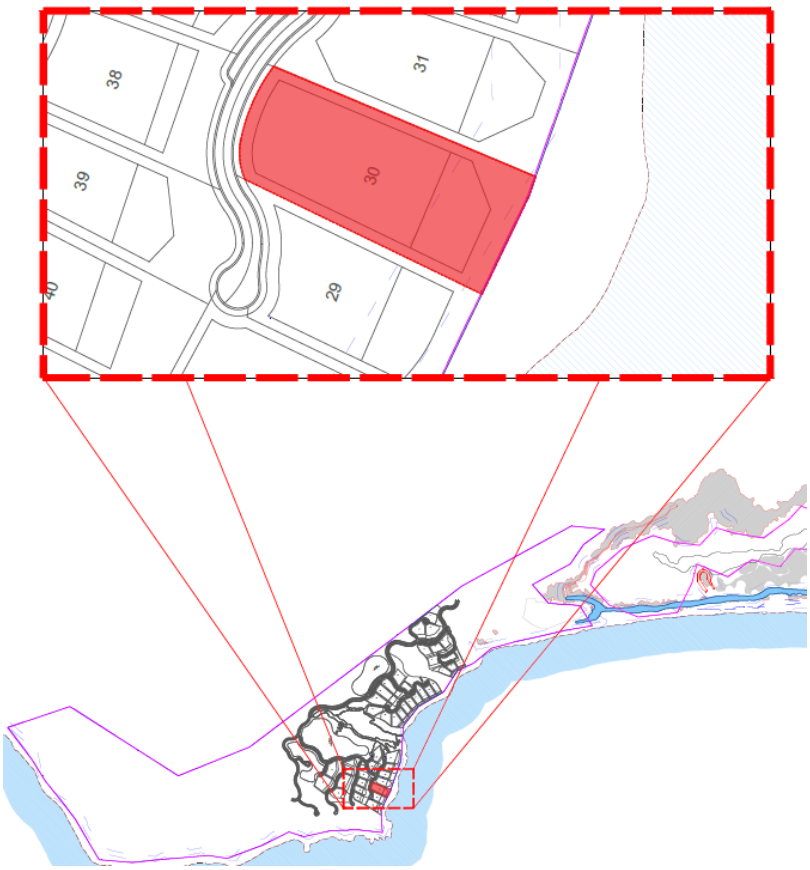

Ilustración 2-3. Ubicación del Lote 30 dentro del desarrollo Nauka Nayarit.

2.3.1.2 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.

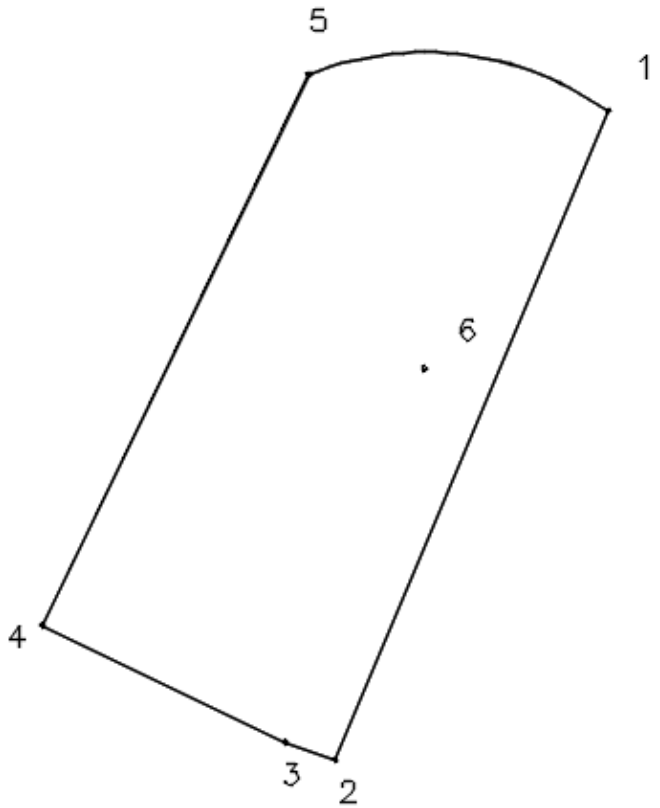

Ilustración 2-4. Plano del Lote 30.

Tabla 2-1 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 CENTRO DE CURVA DELTA = 56°51'27.86" RADIO = 36.893	35.128 LONG. CURVA = 36.611 SUB.TAN. = 19.972	1 6	2,335,694.4263 2,335,664.3621	475,565.1916 475,543.8077

2.3.1.3 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 2-2.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 2-3. 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 2-4.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
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 2-5. 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 2-6. 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
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 2-7. 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.

2.3.2 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 [redacted] 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.

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.

2.3.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

2.3.3.1 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 2-8. Infraestructura y servicios disponibles

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

2.4 Características particulares del proyecto

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 2-9. 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.

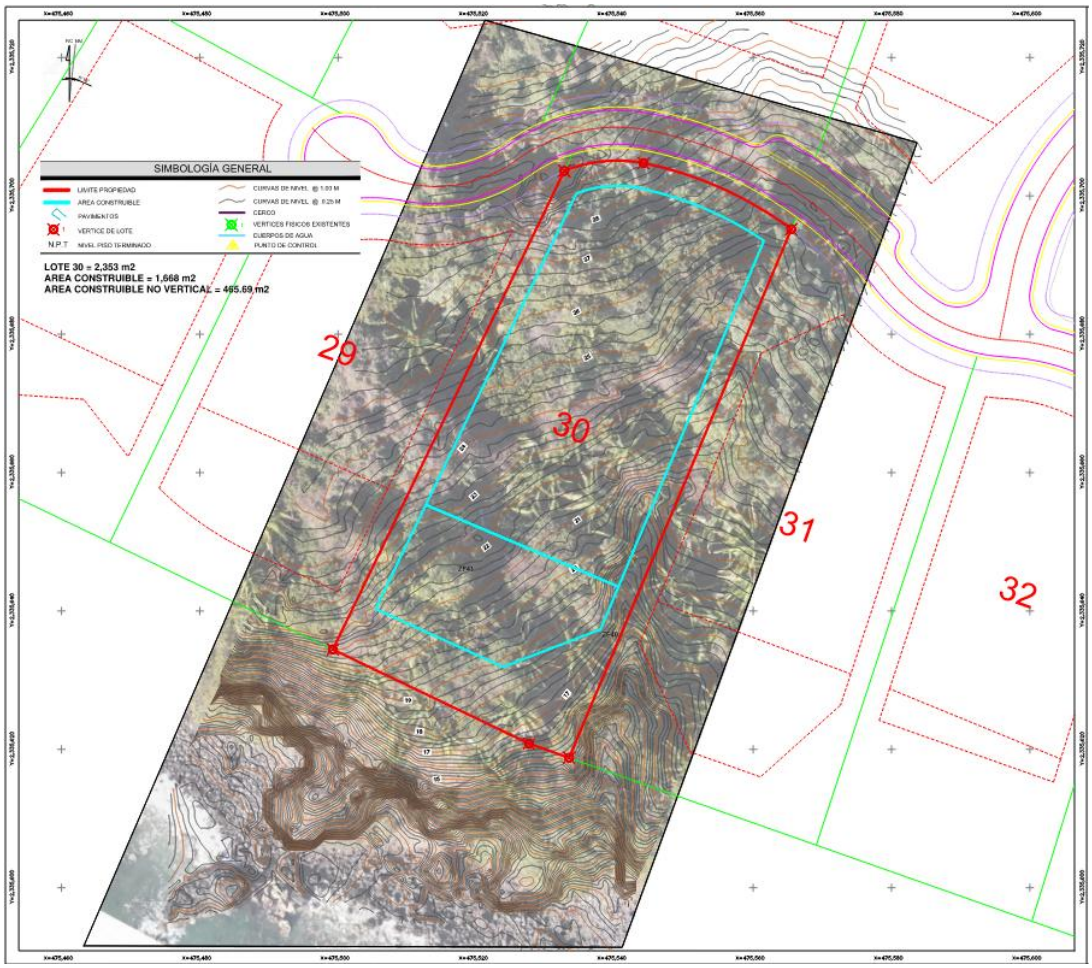

Diagrama 1. Ubicación y delimitación del Lote 30. Fuente: plano de levantamiento del proyecto.

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 2-10. 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.

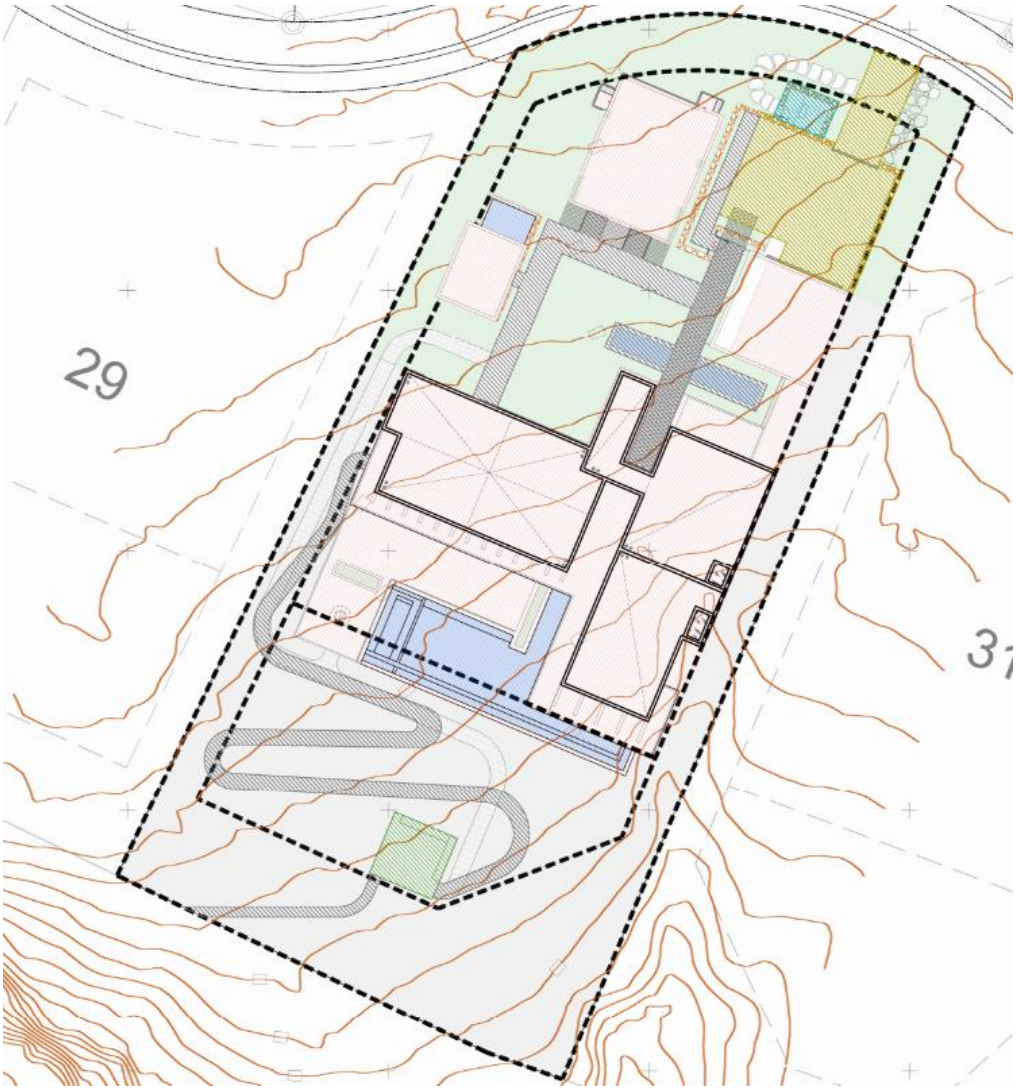

Ilustración 2-5. Cobertura general del terreno y distribución de áreas exteriores. Fuente: plano de cobertura y permeabilidad.

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 2-11. 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 2-12.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

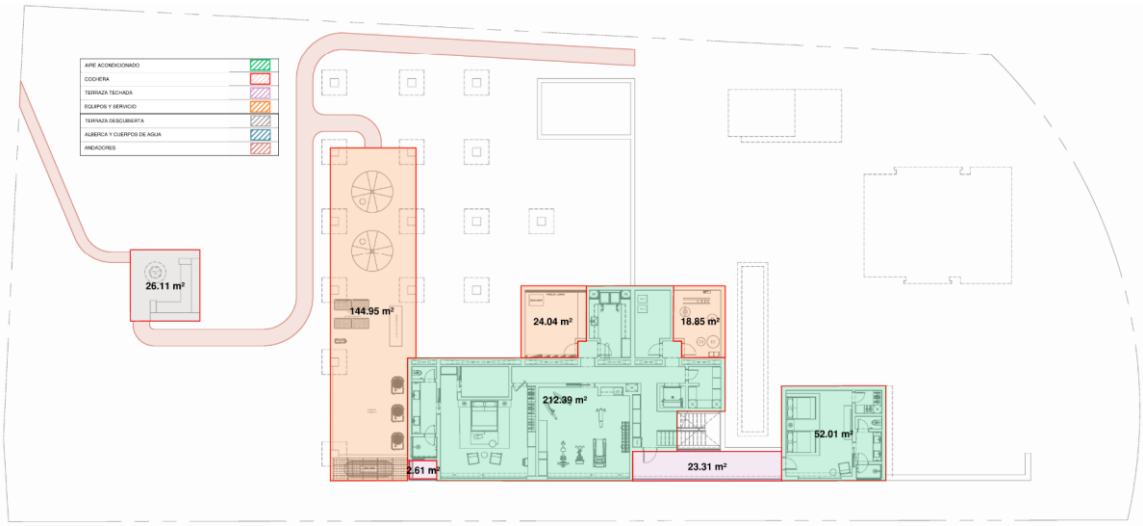

Ilustración 2-6. Distribución de áreas del nivel inferior. Fuente: plano de áreas del proyecto arquitectónico.

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 2-13. 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

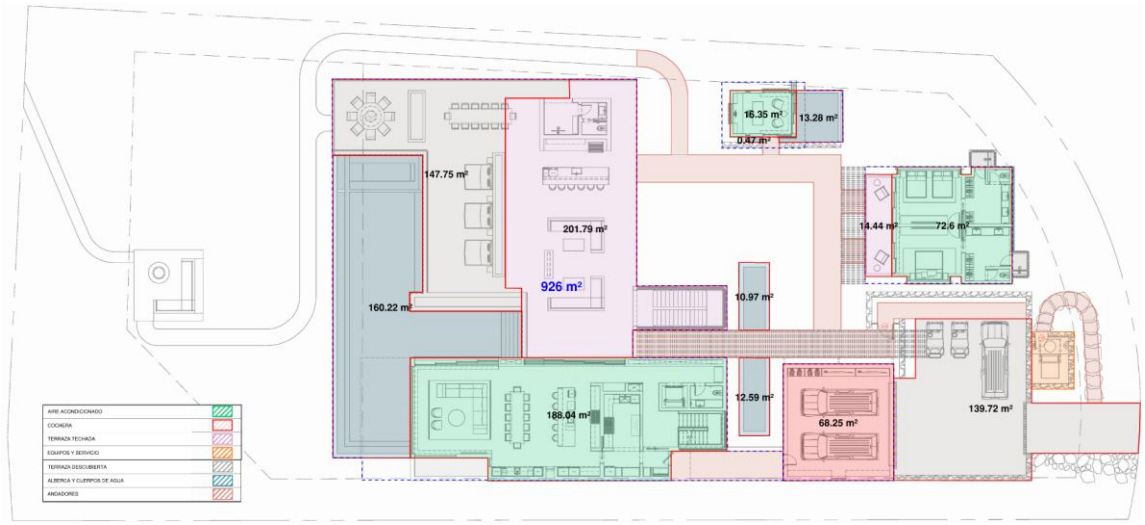

Ilustración 2-7. Distribución de áreas del nivel principal. Fuente: plano de áreas del proyecto arquitectónico.

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 2-14. 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

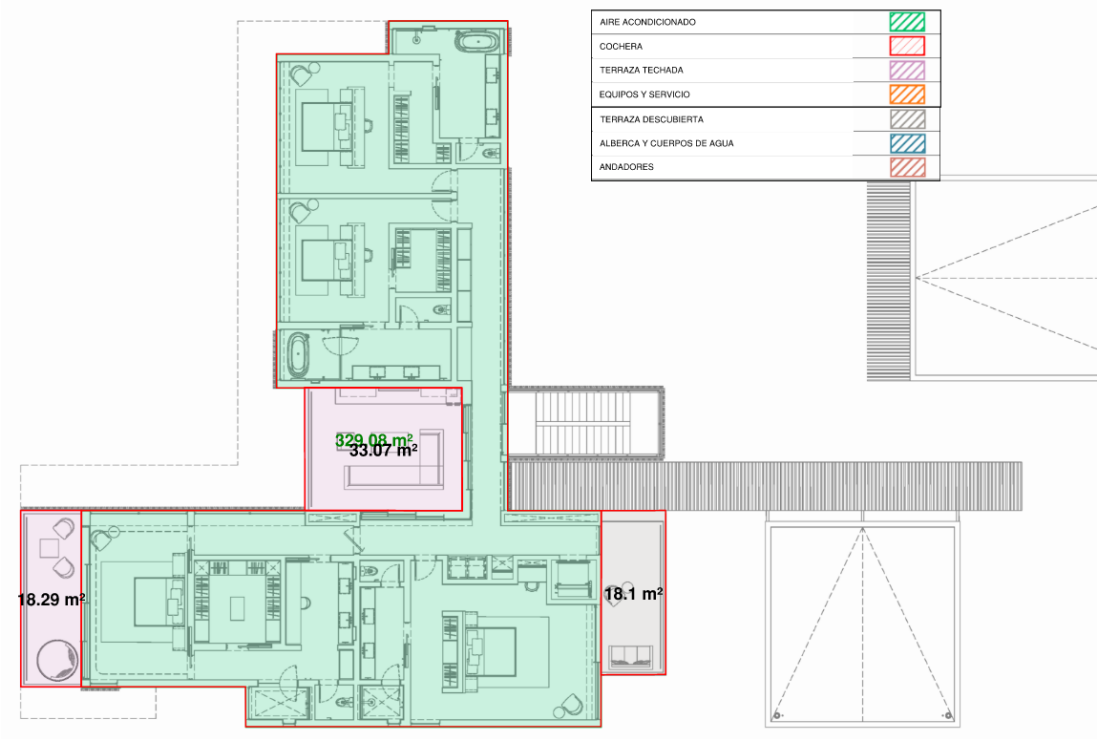

Ilustración 2-8. Distribución de áreas del nivel superior. Fuente: plano de áreas del proyecto arquitectónico.

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 2-15. 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 2-16. 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
Manejo previo de vegetación y rescate de flora y fauna	■	■	■																																	
Preparación del sitio			■	■	■																															
Construcción (obra civil)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																					
Instalaciones										■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
Acabados																■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Equipamiento y puesta en marcha																								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

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 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 2-17 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.

2.4.5.1 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.

2.4.5.2 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.

2.4.5.3 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.

2.4.5.4 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.

2.4.5.5 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.

2.4.5.6 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.

2.4.5.7 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.

2.4.5.8 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.

2.4.5.9 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.

2.4.5.10 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 2-18. 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.

2.4.6 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 2-19. 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.

2.4.7 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.

2.4.8 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.

2.4.9 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.

2.4.9.1 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 2-20. 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.

2.4.9.2 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 2-21. 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 accesorios.	Separación y entrega a prestadores autorizados según su 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.

2.4.10 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.

2.4.10.1 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 2-22. 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.

2.4.10.2 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.

2.4.10.3 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 2-23. 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 3-1 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 3-2. 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 3-3- 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 4-1



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

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

4.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.4.1 Diagnóstico ambiental

El presente apartado desarrolla el diagnóstico ambiental integrado del sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto correspondiente a la Villa CE-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.

4.4.1.1 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 4-1. 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 geotécnicas aptas para el desarrollo del proyecto, conforme a las recomendaciones del estudio de	Pérdida temporal de capa superficial por actividades de despalme, excavación y	Recuperación, conservación y reutilización de suelo orgánico en áreas verdes, jardinería y	Compactación por tránsito de maquinaria y disminución de la infiltración si no se aplican medidas de manejo.

	mecánica de suelos.	formación de plataformas.	restauración paisajística.	
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 servicios asociados.	Presión acumulativa sobre recursos naturales si el crecimiento turístico no se acompaña de medidas ambientales y de mantenimiento.	Generación de empleo, derrama económica local y fortalecimiento de infraestructura turística planificada.	Crecimiento urbano-turístico acelerado y presión regional sobre ecosistemas costeros si no se mantiene la planeación 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.

4.4.1.2 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

1. 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.

5.1 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.

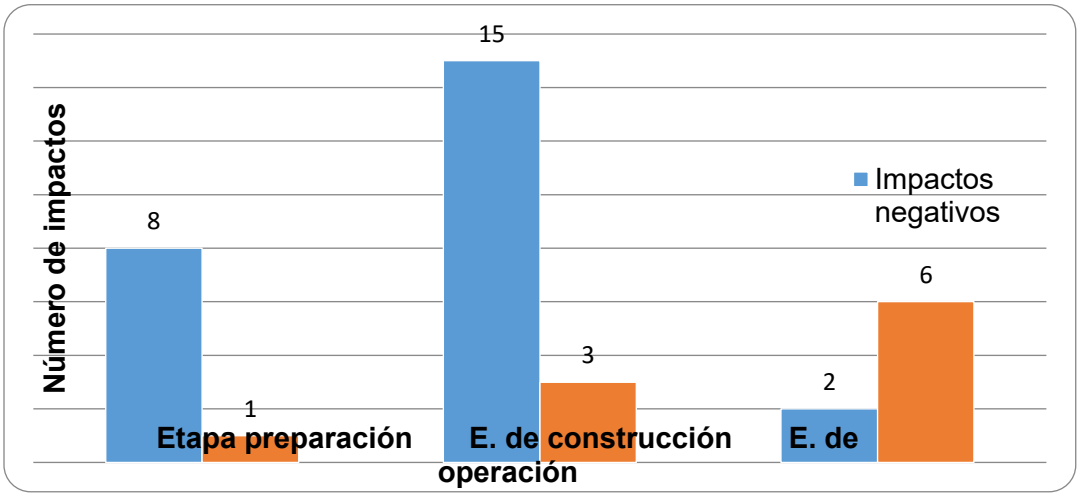

Ilustración 5-1. Distribución de impactos por etapa del proyecto

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

La valoración de los impactos, mediante el análisis de intensidad, extensión y duración, permitió establecer que dichos efectos presentan, en su mayoría, una intensidad baja a media, una extensión puntual o local y una duración temporal, limitada al periodo de ejecución de las obras. Asimismo, el análisis de reversibilidad mostró que la mayor parte de los impactos son altamente reversibles o parcialmente reversibles, siempre que se apliquen las medidas de prevención y mitigación correspondientes, no identificándose afectaciones irreversibles sobre los componentes ambientales.

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

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

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

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

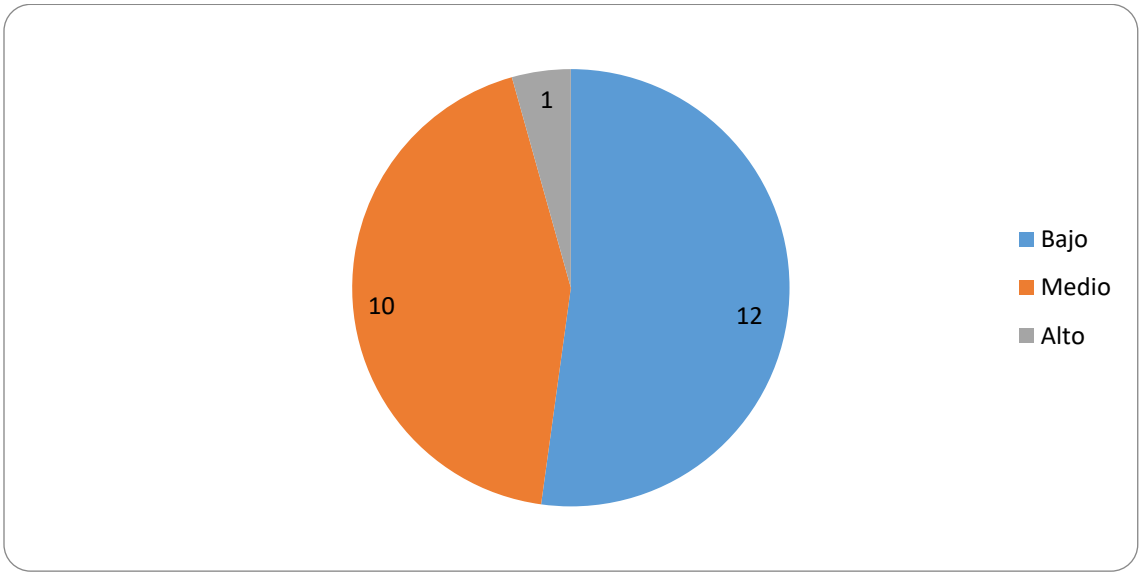

Ilustración 5-2. Nivel de significancia de impactos

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

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

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

Las medidas preventivas, de mitigación, 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 6-1. 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

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
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 6-2. 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

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
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
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 6-3. 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
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

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
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 6-4. 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
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

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
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 6-5. 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
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 6-6 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
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 6-7. 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 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 6-8. 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
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 6-9. 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 6-10. 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 6-11. 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 6-12. 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

Componente ambiental	Impacto o compromiso a vigilar	Medida asociada	Indicador ambiental	Método de verificación	Frecuencia	Etapa del proyecto	Responsable	Criterio de cumplimiento
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 6-13. 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
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 6-14. 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.