MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “SAN MARCOS RESIDENCIAL”

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 11

I.1 Datos generales del proyecto 11

I.1.1 Nombre del proyecto 11

I.1.2 Ubicación del proyecto 11

I.1.2.1 Ubicación del sitio del proyecto (Descripción a nivel macro) 11

I.1.2.2 Ubicación del sitio del proyecto (Descripción a nivel micro) 13

I.1.2.3 Accesibilidad y vías de acceso al sitio del proyecto 15

I.1.3 Duración del proyecto 16

I.2 Datos generales del promovente 16

I.2.1 Nombre o razón social del promovente 16

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) 16

I.2.3 Representante legal 17

I.2.4 Instrumento que acredita la representación legal 17

I.2.5 Dirección 17

I.2.6 Responsable técnico 17

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 20

II.1 Información general del proyecto 20

II.1.1 Desglose de áreas habitacionales 20

II.1.2 Desglose de áreas de uso común 26

II.1.3 Infraestructura y equipamiento urbano 26

II.1.4 Concentrado general de superficies del proyecto 26

II.1.5 Naturaleza del proyecto 27

II.2 Consideraciones en materia de reducción de riesgos 27

II.2.1 Ubicación y dimensiones del proyecto 27

II.2.1.1 Ubicación del proyecto 27

II.2.1.2 Coordenadas y delimitación del polígono 28
II.2.1.3 Análisis de diferencias de superficie 28
II.2.1.4 Dimensiones y configuración del predio.....29
II.2.1.5 Superficie de afectación.....29
II.2.2 Inversión requerida 29
II.2.2.1 Estimación global de inversión.....29
II.2.2.2 Desglose por etapas 29
II.2.2.3 Inversión en medidas de prevención y mitigación.....30
II.2.3 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos 30
II.2.3.1 Criterio general de urbanización 31
II.2.3.2 Agua potable.....32
II.2.3.3 Alcantarillado sanitario 34
II.2.3.4 Drenaje pluvial y manejo de escurrimientos.....36
II.2.3.5 Energía eléctrica 36
II.2.3.6 Alumbrado público interior 38
II.2.3.7 Telecomunicaciones: voz y datos.....39
II.2.3.8 Vialidades internas y accesibilidad operativa 39
II.2.3.9 Casa club, áreas comunes y servicios complementarios.....40
II.2.3.10 Manejo de residuos sólidos urbanos.....40
II.2.3.11 Síntesis de viabilidad de servicios.....41
II.2.4 Características particulares del proyecto 42
II.2.4.1 Etapas del proyecto 42
II.2.4.2 Obras principales 43
II.2.4.3 Servicios requeridos.....43
II.2.4.4 Generación de energías limpias y eficiencia energética 43

II.2.4.5 Consideraciones ambientales del diseño....44
II.2.5 Programa de trabajo....44
II.2.5.1 Consideraciones generales....44
II.2.5.2 Etapas del programa de trabajo....45
II.2.5.3 Programa general del proyecto....45
II.2.5.4 Vida útil del proyecto....45
II.2.6 Representación gráfica local....45
II.2.7 Etapa de preparación del sitio y construcción....46
II.2.7.1 Preparación del sitio....47
II.2.7.2 Construcción (Urbanización)....52
II.2.7.3 Proceso constructivo....52
II.2.7.4 Impactos asociados....52
II.2.8 Etapa de operación y mantenimiento....53
II.2.8.1 Operación del desarrollo....53
II.2.8.2 Infraestructura en operación....53
II.2.8.3 Procedimientos de mantenimiento....54
II.2.8.4 Manejo de residuos....54
II.2.8.5 Recursos y tecnología....54
II.2.8.6 Programa de operación....55
II.2.9 Etapa de abandono del sitio....55
II.2.9.1 Escenario de abandono....55
II.2.9.2 Procedimientos de abandono....56
II.2.9.3 Manejo de materiales y equipos....56
II.2.9.4 Rehabilitación y restauración del sitio....56
II.2.9.5 Medidas de compensación....57

II.2.9.6 Consideraciones finales 57
II.2.10 Utilización de explosivos 57
II.2.10.1 Análisis de necesidad de uso de explosivos 58
II.2.10.2 Condiciones del terreno 58
II.2.10.3 Medidas de prevención 58
II.2.10.4 Conclusión 59
II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y emisiones 59
II.2.11.1 Personal por etapa 60
II.2.11.2 Agua requerida por etapa 60
II.2.11.3 Aguas residuales por etapa 61
II.2.11.4 Residuos sólidos y de construcción 62
II.2.11.5 Integración con las medidas ambientales del proyecto 63
II.2.12 Generación de gases de efecto invernadero 64
II.2.12.1 Identificación de generación de GEI por etapa 64
II.2.12.2 Estimación de emisiones 64
II.2.12.3 Energía disipada 64
II.2.12.4 Conclusión 65
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO .66
III.1 Criterio metodológico para la vinculación 66
III.2 Antecedentes de planeación en la zona de estudio 67
III.2.1 Marco de planeación federal 68
III.2.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 68
III.2.1.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 68
III.2.2 Marco de planeación estatal 69
III.2.2.1 Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027 69

III.2.2.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente Sostenible 2021-2027 70
III.2.3 Marco de planeación municipal 71
III.2.3.1 Plan Municipal de Desarrollo de Bahía de Banderas 2024-2027 71
III.2.3.2 Antecedente específico: homologación de uso de suelo del predio 72
III.2.3.3 Constancia de compatibilidad urbanística del proyecto 76
III.2.3.4 Coordenadas UTM del predio conforme a la constancia municipal 80
III.2.3.5 Uso de suelo aplicable: H-127 Habitacional densidad de 127 habitantes por hectárea 80
III.2.3.6 Interpretación técnica de compatibilidad urbanística 81
III.2.3.7 Conclusión específica sobre regulación del uso de suelo 82
III.3 Síntesis integral de congruencia del proyecto con el marco de planeación 83
III.4 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto 84
III.4.1 Criterio general de aplicabilidad 85
III.4.2 Consideración especial por la Laguna El Quelele 85
III.4.3 Matriz ejecutiva de NOM aplicables, condicionadas y de referencia 86
III.4.4 Agua residual, saneamiento y protección de cuerpos receptores 87
III.4.5 Residuos de obra, residuos peligrosos y disposición autorizada 88
III.4.6 Emisiones atmosféricas y ruido 88
III.4.7 Biodiversidad, NOM-059 y criterio precautorio NOM-022 89
III.4.8 Normas condicionadas o no aplicables bajo el diseño actual 89
III.4.9 Obligaciones ambientales operativas derivadas del análisis de NOM 89
III.4.10 Conclusión de cumplimiento normativo 90
III.5 Análisis del Marco Jurídico Federal, Estatal y Municipal Aplicable 90
III.5.1 Criterio metodológico de vinculación jurídica 91
III.5.2 Consideraciones jurídicas especiales por la Laguna El Quelele y cuerpos de agua del sistema ambiental 92

III.5.3 Marco jurídico federal aplicable....93
III.5.4 Marco jurídico estatal aplicable....95
III.5.5 Marco jurídico municipal aplicable....97
III.5.6 Vinculación jurídica específica por etapas del proyecto....99
III.5.7 Ruta integral de cumplimiento jurídico-ambiental....100
III.5.8 Conclusión general del marco jurídico aplicable....100
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO....102
IV.1 Delimitación del sistema ambiental....102
IV.1.1 Enfoque metodológico....102
IV.1.2 Vinculación con la regionalización del PMDU....102
IV.1.3 Caracterización de las unidades ambientales....103
IV.1.4 Estructura del sistema ambiental....105
IV.1.5 Delimitación espacial y colindancias....105
IV.1.6 Justificación de la delimitación....106
IV.1.7 Conclusión....107
IV.2 Delimitación del área de influencia directa del proyecto....107
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental....109
IV.3.1 Análisis del medio abiótico....109
IV.3.1.1 Clima y Fenómenos Meteorológicos....109
IV.3.1.2 Geología y geomorfología del área de estudio....111
IV.3.1.3 Edafología....114
IV.3.1.4 Hidrología superficial....129
IV.3.1.5 Hidrología subterránea....134
IV.3.1.6 Calidad del aire y condiciones atmosféricas....138

IV.3.2 Análisis del medio biótico 142
IV.3.2.1 7Uso de suelo y vegetación 142
IV.3.2.2 Fauna silvestre 162
IV.3.2.3 Aspectos socioeconómicos del sistema ambiental 180
IV.3.2.4 Paisaje 193
IV.4 Diagnóstico ambiental 208
IV.4.1 Enfoque metodológico del diagnóstico ambiental 209
IV.4.2 Síntesis objetiva del estado actual del Sistema Ambiental 210
IV.4.3 Integridad funcional del Sistema Ambiental 212
IV.4.4 Problemática ambiental detectada 213
IV.4.5 Valoración de calidad ambiental por componente 214
IV.4.6 Evaluación de vulnerabilidad ambiental 215
IV.4.7 Índice cualitativo de vulnerabilidad del sitio del proyecto 216
IV.4.8 Capacidad de respuesta ambiental: homeostasis y resiliencia 217
IV.4.9 Áreas críticas y zonas de atención prioritaria 218
IV.4.10 Diagnóstico específico del Área de Influencia Directa y del sitio del proyecto 219
IV.4.11 Identificación de indicadores ambientales del diagnóstico 220
IV.4.12 Escenarios ambientales tendenciales 221
IV.4.13 Valoración de compatibilidad ambiental del proyecto 222
IV.4.14 Medidas estratégicas derivadas del diagnóstico 223
IV.4.15 Diagnóstico ambiental integrado 223
IV.4.16 Conclusión del diagnóstico ambiental 225
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 227
V.1 Sensibilidad hidrológica del sitio 230

V.2 Valoración de los impactos.....231
V.3 Evaluación integral y jerarquización de impactos ambientales.....246
V.3.1 Representación gráfica de resultados.....247
V.3.2 Conclusión integral de viabilidad ambiental.....249
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 250
VI.1 Medidas preventivas.....252
VI.1.1 Medidas preventivas de escurrimientos pluviales.....252
VI.1.2 Medidas preventivas para la calidad del aire.....252
VI.1.3 Medidas preventivas para el control de ruido y vibraciones.....253
VI.1.4 Medidas preventivas para la protección del suelo.....254
VI.1.5 Medidas preventivas para la protección del agua.....255
VI.1.6 Medidas preventivas para flora y fauna.....255
VI.1.7 Medidas preventivas para manejo de residuos.....256
VI.1.8 Medidas preventivas durante la operación y mantenimiento.....256
VI.1.9 Consideraciones generales de aplicación.....257
VI.2 Medidas de mitigación.....257
VI.2.1 Medidas de mitigación para emisiones atmosféricas y generación de polvo 258
VI.2.2 Medidas de mitigación para ruido y vibraciones.....259
VI.2.3 Medidas de mitigación para afectaciones al suelo.....259
VI.2.4 Medidas de mitigación para escurrimientos y calidad del agua.....260
VI.2.5 Medidas de mitigación para flora y fauna.....260
VI.2.6 Medidas de mitigación para manejo integral de residuos.....261
VI.3 Medidas de mitigación paisajística y urbanística.....262
VI.3.1 Medidas de mitigación durante la operación y mantenimiento.....262

VI.3.2 Consideraciones generales de aplicación y seguimiento 263
VI.4 Programa de vigilancia y seguimiento ambiental 263
VI.4.1 Objetivos del programa 264
VI.4.2 Estructura general del programa de vigilancia ambiental.....264
VI.4.3 Indicadores de desempeño ambiental 266
VI.4.4 Medidas correctivas y acciones de contingencia 266
VI.4.5 Sistema de registros y reportes ambientales 266
VI.4.6 Conclusiones del programa de vigilancia ambiental 267
VI.5 Medidas de restauración y manejo complementario 267
VI.5.1 Restauración de áreas temporalmente afectadas.....268
VI.5.2 Programa de revegetación y manejo de áreas verdes.....268
VI.5.3 Medidas complementarias para conservación del paisaje urbano 269
VI.5.4 Medidas complementarias para uso eficiente de recursos.....269
VI.5.5 Medidas complementarias para manejo de residuos durante operación 270
VI.5.6 Programa de mantenimiento ambiental.....270
VI.5.7 Cuadro general de medidas de restauración y manejo complementario.....271
VI.5.8 Conclusiones.....271
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 272
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....273
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....275
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 279
VII.4 Pronóstico ambiental 282
VII.5 Evaluación de alternativas.....284
VII.5.1 Alternativa de ubicación 285

VII.5.2 Alternativas tecnológicas y de procesos constructivos.....286
VII.5.3 Alternativa de reducción de superficie a ocupar.....286
VII.5.4 Alternativas en dimensiones, distribución y características del proyecto 287
VII.5.5 Medidas de compensación ambiental 287
VII.5.6 Conclusión de la evaluación de alternativas 287
VII.6 Conclusiones 288
VIII. INFORMACIÓN DE SOPORTE 291
VIII.1 Estudios técnicos especializados 291
VIII.2 Cartografía y bases de datos oficiales.....292
VIII.3 Normatividad y marco legal consultado 293
VIII.4 Bibliografía técnica y científica.....295
IX. ANEXOS 297

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina: “San Marcos Residencial”, nombre con el cual será registrado ante la SEMARNAT.

I.1.2 Ubicación del proyecto

I.1.2.1 Ubicación del sitio del proyecto (Descripción a nivel macro)

El proyecto se ubica en la localidad de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

El predio forma parte de la Parcela 136 Z-1 P2/3 del Ejido Bucerías, con antecedentes agrarios y de propiedad privada.



Ilustración I-1. Localización regional del proyecto “San Marcos Residencial”

La imagen muestra la localización del proyecto en un contexto regional dentro del municipio de Bahía de Banderas, en el estado de Nayarit, así como su relación con el estado colindante de Jalisco.

A nivel macro, se aprecia la Bahía de Banderas en su conjunto, destacando la proximidad inmediata del Océano Pacífico hacia el sector poniente de la imagen, tanto en su porción norponiente como surponiente, lo que evidencia la fuerte influencia costera en la zona de estudio.

En el cuadrante norponiente se identifican localidades como Punta de Mita, La Cruz de Huanacaxtle e Higuera Blanca, las cuales forman parte del corredor turístico-costero del municipio. Hacia el cuadrante nororiente se ubican centros de población como Valle de Banderas y San Juan de Abajo, que representan núcleos urbanos relevantes en el interior del municipio.

Por su parte, en el cuadrante suroriente se observa la mancha urbana de Puerto Vallarta, en el estado de Jalisco, destacando la continuidad urbana y funcional existente entre ambas entidades federativas. En este sentido, la imagen permite identificar claramente el límite estatal entre Nayarit y Jalisco, el cual constituye un elemento territorial de referencia para la ubicación del proyecto.

En el cuadrante Surponiente se distinguen diversas localidades que conforman la zona urbana y periurbana inmediata al sitio del proyecto, entre las que se encuentran Nuevo Nayarit (antes Nuevo Vallarta), Jarretaderas, Mezcales, San Vicente, El Porvenir, San José del Valle, Bucerías y El Tondoroque, evidenciando la consolidación urbana y el crecimiento habitacional en esta región.

El proyecto “San Marcos Residencial” se localiza específicamente en la localidad de Mezcales, dentro del municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, en una zona con conectividad regional y cercana a importantes centros urbanos, turísticos y de servicios, lo que resalta su integración dentro del contexto territorial de la Bahía de Banderas.

I.1.2.2 Ubicación del sitio del proyecto (Descripción a nivel micro)

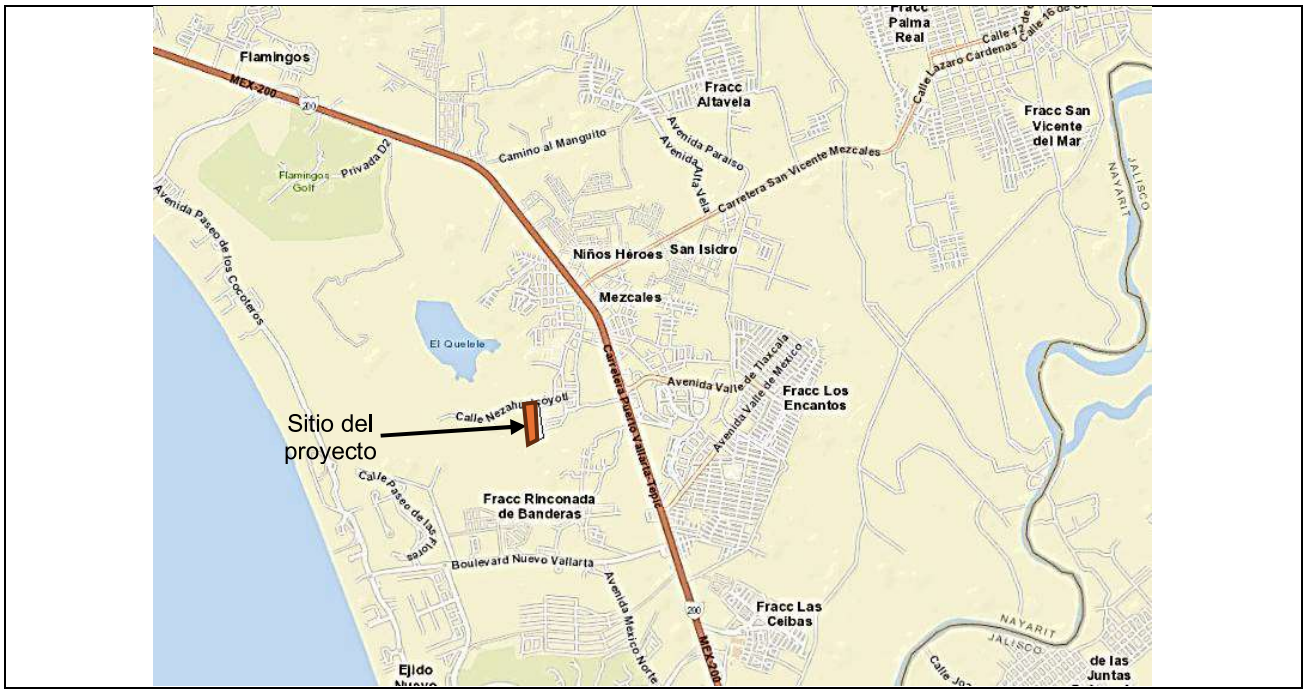


Ilustración I-2. Ubicación del sitio del proyecto a nivel micro.

El sitio del proyecto se localiza en la localidad de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, en una zona que presenta un alto grado de consolidación urbana y una dinámica activa de crecimiento habitacional.

A nivel inmediato, el predio se encuentra directamente vinculado a la traza urbana de Mezcales, desde donde se genera su acceso principal a través de vialidades locales, las cuales permiten su conexión con la estructura vial secundaria y, posteriormente, con corredores de mayor jerarquía dentro del municipio.

El sitio se ubica dentro de un entorno urbano continuo, rodeado por diversos desarrollos habitacionales y residenciales que definen claramente su contexto territorial. En sus inmediaciones se identifican los siguientes elementos:

- Hacia el sur y sureste, los desarrollos habitacionales Valle Dorado y Rincón del Cielo, caracterizados por una alta densidad de vivienda y un importante grado de consolidación urbana.
- Hacia el este, los fraccionamientos Las Ceibas y Los Encantos, los cuales cuentan con infraestructura urbana completa y presentan una ocupación avanzada.
- Hacia el suroeste, se ubica el fraccionamiento Rinconada de Banderas, el cual forma parte del continuo urbano habitacional de la zona.

- Hacia el noreste, se identifica el desarrollo Altavela, de crecimiento reciente y en proceso de expansión.
- En el entorno cercano también se localizan asentamientos y localidades como San Isidro, Mezcales (núcleo inmediato del sitio) y el fraccionamiento San Vicente del Mar, los cuales refuerzan la integración del predio dentro de una estructura urbana activa.

Adicionalmente, hacia el poniente, a una distancia relativamente corta, se localiza el corredor turístico–residencial de Flamingos – Nuevo Vallarta (actual Nuevo Nayarit), donde predominan desarrollos de tipo residencial, turístico y náutico de mayor plusvalía, lo que influye en la dinámica de crecimiento urbano y en la valorización del suelo en la zona.

En este contexto, el sitio del proyecto se posiciona como un espacio inserto dentro de un sistema urbano consolidado, funcionando como un punto de continuidad entre distintos desarrollos habitacionales, sin presentar condiciones de aislamiento o marginalidad territorial.

Desde el punto de vista físico, el predio presenta una topografía predominantemente plana, característica de la región costera del municipio, lo cual favorece su accesibilidad y su integración con la infraestructura urbana existente, reduciendo la necesidad de adecuaciones significativas del terreno.

En el entorno inmediato se observan, además:

- Vialidades locales estructuradas, que permiten el acceso directo al sitio del proyecto.
- Predios urbanizados y lotes en proceso de ocupación, lo que evidencia una expansión urbana activa.
- Cobertura de servicios urbanos en consolidación, asociada al crecimiento de los fraccionamientos circundantes.

En síntesis, el sitio del proyecto se encuentra inmerso dentro de la mancha urbana de Mezcales, rodeado por desarrollos habitacionales consolidados y en expansión, con proximidad funcional al corredor Flamingos – Nuevo Nayarit y con condiciones físicas y de accesibilidad que favorecen su integración al desarrollo urbano.

I.1.2.3 Accesibilidad y vías de acceso al sitio del proyecto

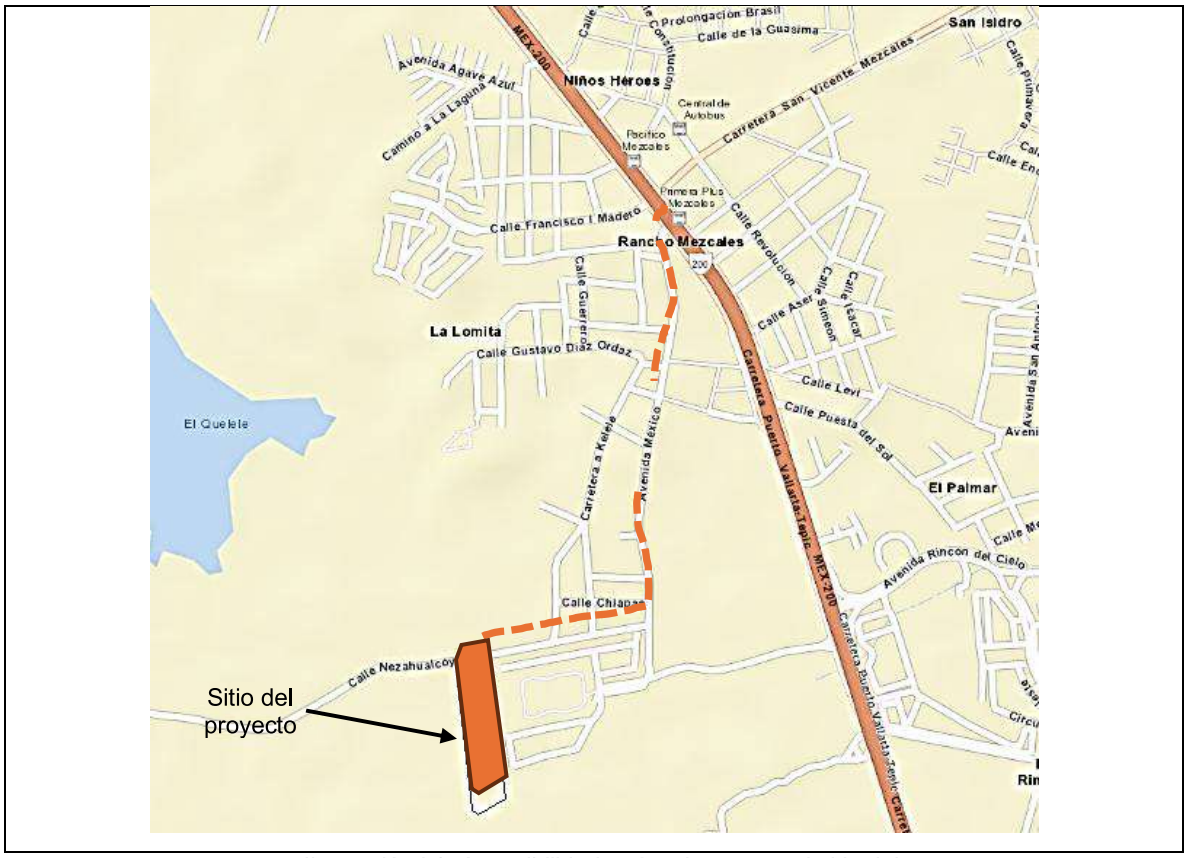


Ilustración I-3. Accesibilidad y vías de acceso al sitio del proyecto.

El acceso al sitio del proyecto se realiza a partir de la Carretera Federal No. 200 Tepic–Puerto Vallarta, la cual constituye el principal eje de comunicación regional en el municipio de Bahía de Banderas.

A la altura de la localidad de Mezcales, dicha vialidad presenta un entronque con la Avenida México, la cual funciona como vialidad primaria de penetración hacia el interior de la traza urbana. Este punto de intersección representa el acceso principal hacia el área donde se ubica el sitio del proyecto.

Desde el entronque entre la Carretera Federal No. 200 y la Avenida México, se continúa en dirección hacia el interior de la localidad a lo largo de una distancia aproximada de 850 metros, hasta llegar a la intersección con la calle Nezahualcóyotl.

A partir de este punto, se toma la calle Nezahualcóyotl, la cual constituye la vialidad de acceso directo al predio, recorriendo una distancia aproximada de 350 metros hasta llegar al frente del sitio del proyecto.

En términos de longitud total, el acceso desde la Carretera Federal No. 200 hasta el sitio del proyecto comprende una distancia aproximada de 1,200 metros, a través de vialidades urbanas que presentan continuidad física y funcional.

Adicionalmente, en el entorno inmediato se identifica el entronque de la carretera estatal hacia San Vicente, la cual se conecta con la Carretera Federal No. 200 en la misma zona de Mezcales, reforzando la conectividad regional del sitio y facilitando la movilidad hacia localidades cercanas.

La configuración vial observada muestra que el sitio del proyecto cuenta con accesibilidad directa y eficiente, al estar vinculado a una red jerarquizada de vialidades que incluyen:

- Una vialidad primaria regional (Carretera Federal No. 200)
- Una vialidad primaria urbana (Avenida México)
- Una vialidad secundaria/local (calle Nezahualcóyotl)

I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto contempla etapas de preparación, construcción y operación con una duración total estimada de 3 años en desarrollo y operación indefinida.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social del promovente

La promovente del proyecto denominado “San Marcos Residencial” es la persona moral denominada:

GRUPO INVERSIONISTA CABPE, S.A. DE C.V.

La sociedad acredita su personalidad jurídica mediante Escritura Pública número 5,939, de fecha 19 de febrero de 2025, otorgada ante la fe del Lic. David Reynoso Rivera Río, Notario Público número 57 del Estado de Aguascalientes, misma que quedó debidamente inscrita en el Registro Público de Comercio.

Anexo 1. Escritura pública que acredita la constitución de la sociedad y la propiedad del inmueble.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

RFC: GIC2502197BA

De conformidad con la Constancia de Situación Fiscal emitida por el Servicio de Administración Tributaria (SAT), la promovente se encuentra inscrita como Sociedad Anónima de Capital Variable, con estatus activo en el padrón de contribuyentes.

Anexo 2.Constancia de Situación Fiscal de la promovente.

I.2.3 Representante legal

Para efectos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la sociedad es representada por el C. [redacted] quien cuenta con facultades suficientes para realizar actos de administración y representación de la empresa, conforme a lo establecido en la escritura constitutiva de la sociedad.

Nombre: [redacted]

CURP: [redacted]

Cargo: Administrador Único y Representante Legal

Anexo 3. Identificación oficial del representante legal.

Anexo 4.CURP del representante legal.

I.2.4 Instrumento que acredita la representación legal

La representación legal del promovente se acredita mediante la Escritura Pública número 5,939, de fecha 19 de febrero de 2025, otorgada ante la fe del Lic. David Reynoso Rivera Río, Notario Público número 57 del Estado de Aguascalientes, en la cual se designa al C. [redacted] como Administrador Único de la sociedad, otorgándole las facultades necesarias para la administración y representación legal de la misma.

Anexo 5.Testimonio de la escritura constitutiva donde constan las facultades del representante legal.

I.2.5 Dirección

[redacted]

I.2.6 Responsable técnico

El responsable de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental es:

Nombre:

[redacted]

Anexo 6. Copia de identificación oficial del consultor ambiental

Profesión:

Arquitecto

Anexo 7. Copia de la cédula profesional del consultor ambiental

Registro Federal de Contribuyentes (RFC):

[redacted]

Anexo 8. Copia de la constancia de situación fiscal del consultor ambiental

Clave Única de Registro de Población (CURP):

[redacted]

Anexo 9. CURP del consultor ambiental

Cédula Profesional:

10082827, expedida por la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública, que lo acredita como Licenciado en Arquitectura

Registro en el Padrón de Prestadores de Servicios Ambientales del Estado de Nayarit (PAPSAN):

Registro número **NR-SDS-086**, otorgado por la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Nayarit, mediante oficio número **SDS-SMAOT-DGEA-1267/2024**, de fecha 08 de octubre de 2024

Nota aclaratoria

Cabe señalar que, en el ámbito federal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) no cuenta con un padrón o registro oficial obligatorio de prestadores de servicios ambientales para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental; no obstante, el responsable técnico del presente estudio se encuentra debidamente inscrito en el **Padrón de Prestadores de Servicios Ambientales del Estado de Nayarit (PAPSAN)**, lo cual se presenta como antecedente de su capacidad técnica y experiencia profesional en la materia.

Anexo 10. Copia de constancia de inscripción en el PAPSAN del consultor ambiental

CARTA PROTESTA DE DECIR VERDAD

El que suscribe, [redacted] en mi carácter de Consultor Ambiental, bajo protesta de decir verdad, manifiesto que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, correspondiente a la construcción y operación del proyecto “San Marcos Residencial”, promovido por el C. [redacted] a desarrollarse en la localidad de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Estado de Nayarit, en el predio identificado como fracción derivada de la Parcela 136 Z-1 P2/3 del Ejido Bucerías, es veraz, completa y fidedigna, y fue integrada con base en información técnica, documental y de campo disponible al momento de la elaboración del estudio.

Asimismo, manifiesto que los análisis, resultados y conclusiones presentados en la citada Manifestación de Impacto Ambiental se obtuvieron mediante la aplicación de metodologías técnicas y criterios comúnmente aceptados por la comunidad científica y técnica, así como conforme a la normatividad ambiental vigente en el ámbito federal, considerando las características físicas, biológicas y socioambientales del sitio del proyecto y su área de influencia.

De igual forma, declaro que las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental propuestas en el estudio, se consideran las más adecuadas y efectivas para prevenir, minimizar o controlar los impactos ambientales que pudieran generarse durante las distintas etapas del proyecto.

Finalmente, manifiesto que tengo pleno conocimiento de la responsabilidad legal en que incurren quienes declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial, conforme a lo establecido en el artículo 247 del Código Penal Federal, así como demás disposiciones legales aplicables.

Se firma la presente para los fines legales y administrativos a que haya lugar.

ATENTAMENTE
Consultor Ambiental Responsable del Estudio

[redacted]
Cédula Profesional: 10082827
Registro como Prestador de Servicios Ambientales del Estado de Nayarit (PAPSAN)
Número de Registro: NR-SDS-006

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto “San Marcos Residencial” contempla la urbanización integral de un predio con una superficie total de 20,895.33 m², mediante un esquema de desarrollo habitacional bajo régimen de propiedad en condominio, integrando áreas privativas destinadas a vivienda, vialidades internas, áreas de uso común, equipamiento recreativo y espacios destinados a infraestructura urbana complementaria.

La propuesta urbana considera un total de 70 lotes habitacionales distribuidos en 8 manzanas, cuya configuración espacial responde a criterios de funcionalidad urbana, accesibilidad vehicular y peatonal, integración de infraestructura básica y aprovechamiento eficiente del suelo urbano.

El planteamiento del proyecto busca mantener un equilibrio entre las superficies destinadas a ocupación privativa y aquellas destinadas al funcionamiento colectivo del conjunto habitacional, incluyendo vialidades, áreas recreativas y equipamiento urbano, garantizando condiciones adecuadas de movilidad interna, accesibilidad y calidad ambiental.

A continuación, se presenta el desglose detallado de superficies correspondientes a cada una de las manzanas habitacionales, así como el concentrado general de áreas privativas, áreas comunes, vialidades y equipamiento urbano del proyecto.

II.1.1 Desglose de áreas habitacionales

Manzana 1

La manzana 1 forma parte de la estructura habitacional propuesta para el conjunto residencial, integrando lotes destinados a vivienda unifamiliar bajo régimen de propiedad privativa. La distribución de superficies presenta condiciones homogéneas que permiten mantener uniformidad urbana, adecuada densidad habitacional y funcionalidad espacial dentro del desarrollo.

En esta manzana se contemplan 8 lotes habitacionales, cuyas superficies individuales se describen a continuación:

Lote	Superficie (m²)
1	182.98
2	174.19
3	180.17
4	175.19
5	190.79
6	180.19
7	180.19
8	184.18
Subtotal Manzana 1	1,447.88

La superficie total correspondiente a la manzana 1 asciende a 1,447.88 m², contribuyendo a la integración ordenada del conjunto habitacional y permitiendo una adecuada distribución espacial de las áreas privativas.

Manzana 2

La manzana 2 forma parte de la estructura habitacional propuesta para el conjunto residencial, integrando lotes destinados a vivienda unifamiliar bajo régimen de propiedad privativa. La distribución de superficies presenta condiciones homogéneas que permiten mantener uniformidad urbana, adecuada densidad habitacional y funcionalidad espacial dentro del desarrollo.

En esta manzana se contemplan 6 lotes habitacionales, cuyas superficies individuales se describen a continuación:

Lote	Superficie (m²)
9	184.21
10	180.19
11	180.19
12	180.19
13	180.19
14	184.20
Subtotal Manzana 2	1,089.17

La superficie total correspondiente a la manzana 2 asciende a 1,089.17 m², contribuyendo a la integración ordenada del conjunto habitacional y permitiendo una adecuada distribución espacial de las áreas privativas.

Manzana 3

La manzana 3 forma parte de la estructura habitacional propuesta para el conjunto residencial, integrando lotes destinados a vivienda unifamiliar bajo régimen de propiedad

privativa. La distribución de superficies presenta condiciones homogéneas que permiten mantener uniformidad urbana, adecuada densidad habitacional y funcionalidad espacial dentro del desarrollo. En esta manzana se contemplan 9 lotes habitacionales, cuyas superficies individuales se describen a continuación:

Lote	Superficie (m²)
15	181.36
16	181.85
17	181.85
18	181.85
19	181.85
20	181.86
21	181.86
22	181.86
23	181.87
Subtotal Manzana 3	1,636.21

La superficie total correspondiente a la manzana 3 asciende a 1,636.21 m², contribuyendo a la integración ordenada del conjunto habitacional y permitiendo una adecuada distribución espacial de las áreas privativas.

Manzana 4

La manzana 4 forma parte de la estructura habitacional propuesta para el conjunto residencial, integrando lotes destinados a vivienda unifamiliar bajo régimen de propiedad privativa. La distribución de superficies presenta condiciones homogéneas que permiten mantener uniformidad urbana, adecuada densidad habitacional y funcionalidad espacial dentro del desarrollo. En esta manzana se contemplan 8 lotes habitacionales, cuyas superficies individuales se describen a continuación:

Lote	Superficie (m²)
24	196.70
25	198.93
26	198.04
27	197.81
28	197.28
29	195.78
30	197.44
31	237.65
Subtotal Manzana 4	1,619.63

La superficie total correspondiente a la manzana 4 asciende a 1,619.63 m², contribuyendo a la integración ordenada del conjunto habitacional y permitiendo una adecuada distribución espacial de las áreas privativas.

Manzana 5

La manzana 5 forma parte de la estructura habitacional propuesta para el conjunto residencial, integrando lotes destinados a vivienda unifamiliar bajo régimen de propiedad privativa. La distribución de superficies presenta condiciones homogéneas que permiten mantener uniformidad urbana, adecuada densidad habitacional y funcionalidad espacial dentro del desarrollo. En esta manzana se contemplan 8 lotes habitacionales, cuyas superficies individuales se describen a continuación:

Lote	Superficie (m²)
32	184.46
33	180.19
34	180.19
35	168.99
36	190.79
37	180.19
38	180.19
39	184.49
Subtotal Manzana 5	1,449.49

La superficie total correspondiente a la manzana 5 asciende a 1,449.49 m², contribuyendo a la integración ordenada del conjunto habitacional y permitiendo una adecuada distribución espacial de las áreas privativas.

Manzana 6

La manzana 6 forma parte de la estructura habitacional propuesta para el conjunto residencial, integrando lotes destinados a vivienda unifamiliar bajo régimen de propiedad privativa. La distribución de superficies presenta condiciones homogéneas que permiten mantener uniformidad urbana, adecuada densidad habitacional y funcionalidad espacial dentro del desarrollo. En esta manzana se contemplan 8 lotes habitacionales, cuyas superficies individuales se describen a continuación:

Lote	Superficie (m²)
40	184.52
41	180.19

42	180.19
43	180.19
44	177.47
45	180.19
46	180.19
47	184.54
Subtotal Manzana 6	1,447.48

La superficie total correspondiente a la manzana 6 asciende a 1,447.48 m², contribuyendo a la integración ordenada del conjunto habitacional y permitiendo una adecuada distribución espacial de las áreas privativas.

Manzana 7

La manzana 7 forma parte de la estructura habitacional propuesta para el conjunto residencial, integrando lotes destinados a vivienda unifamiliar bajo régimen de propiedad privativa. La distribución de superficies presenta condiciones homogéneas que permiten mantener uniformidad urbana, adecuada densidad habitacional y funcionalidad espacial dentro del desarrollo. En esta manzana se contemplan 20 lotes habitacionales, cuyas superficies individuales se describen a continuación:

Lote	Superficie (m²)
48	181.78
49	181.95
50	181.95
51	181.95
52	181.96
53	181.96
54	181.96
55	181.97
56	181.97
57	181.97
58	181.98
59	181.98
60	181.98
61	181.99
62	181.99
63	181.99
64	180.74
65	169.07
66	172.39
67	187.50
Subtotal Manzana 7	3,621.03

La superficie total correspondiente a la manzana 7 asciende a 3,621.03 m², contribuyendo a la integración ordenada del conjunto habitacional y permitiendo una adecuada distribución espacial de las áreas privativas.

Manzana 8

La manzana 8 forma parte de la estructura habitacional propuesta para el conjunto residencial, integrando lotes destinados a vivienda unifamiliar bajo régimen de propiedad privativa. La distribución de superficies presenta condiciones homogéneas que permiten mantener uniformidad urbana, adecuada densidad habitacional y funcionalidad espacial dentro del desarrollo. En esta manzana se contemplan 3 lotes habitacionales, cuyas superficies individuales se describen a continuación:

Lote	Superficie (m²)
68	180.18
69	184.47
70	177.82
Subtotal Manzana 8	542.47

La superficie total correspondiente a la manzana 8 asciende a 542.47 m², contribuyendo a la integración ordenada del conjunto habitacional y permitiendo una adecuada distribución espacial de las áreas privativas. **Concentrado general de superficies habitacionales**

Manzana	Número de lotes	Superficie total (m²)
Manzana 1	8	1,447.88
Manzana 2	6	1,089.17
Manzana 3	9	1,636.21
Manzana 4	8	1,619.63
Manzana 5	8	1,449.49
Manzana 6	8	1,447.48
Manzana 7	20	3,621.03
Manzana 8	3	542.47
TOTAL	70	12,853.36

El área privativa habitacional del proyecto se integra por un total de 70 lotes distribuidos en ocho manzanas, alcanzando una superficie acumulada de 12,853.36 m². Esta distribución permite mantener una configuración urbana equilibrada y acorde con la vocación habitacional del entorno inmediato.

II.1.2 Desglose de áreas de uso común

Área común	Superficie (m²)
Área común 1	36.47
Área común 2	109.70
Área común 3	89.65
Área común 4	519.96
Área común 5	208.56
Área común 6	206.03
Área común 7	118.94
TOTAL	1,289.31

Las áreas de uso común contempladas dentro del proyecto suman una superficie total de 1,289.31 m², destinadas a espacios recreativos, áreas verdes, circulación peatonal y zonas complementarias para el funcionamiento integral del desarrollo habitacional.

II.1.3 Infraestructura y equipamiento urbano

Concepto	Superficie (m²)
Vialidades internas	5,156.99
Casa club	1,595.67
TOTAL	6,752.66

La infraestructura urbana y el equipamiento complementario del proyecto comprenden una superficie total de 6,752.66 m², integrando vialidades internas y áreas destinadas a equipamiento recreativo y administrativo, indispensables para el adecuado funcionamiento del conjunto residencial.

II.1.4 Concentrado general de superficies del proyecto

Concepto	Superficie (m²)	Porcentaje
Área habitacional privativa	12,853.36	61.51 %
Áreas de uso común	1,289.31	6.17 %
Vialidades internas	5,156.99	24.68 %
Casa club	1,595.67	7.64 %
SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO	20,895.33	100.00 %

La distribución de superficies anteriormente descrita evidencia un adecuado equilibrio entre las áreas destinadas al aprovechamiento privativo habitacional y aquellas destinadas a infraestructura urbana, movilidad interna, equipamiento y espacios comunes. La propuesta urbana fue desarrollada considerando criterios de funcionalidad, accesibilidad, integración

paisajística y calidad ambiental, permitiendo conformar un conjunto habitacional ordenado y compatible con la dinámica urbana de la zona de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

Anexo 11. Proyecto de diseño urbano (lotificación)

II.1.5 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en un conjunto de obras y actividades orientadas a la urbanización de un predio para su aprovechamiento con fines habitacionales bajo un esquema de desarrollo ordenado en régimen de propiedad en condominio.

Incluye obras de preparación del sitio, urbanización, introducción de infraestructura básica y construcción de equipamiento.

No forma parte de un programa de desarrollo de mayor escala, constituyendo una intervención puntual alineada con la planeación urbana vigente.

II.2 Consideraciones en materia de reducción de riesgos

El proyecto incorpora criterios orientados a la prevención y mitigación de riesgos, tales como:

- Ocupación ordenada del suelo.
- Infraestructura adecuada para manejo de escurrimientos.
- Áreas verdes para infiltración pluvial.
- Vialidades funcionales para emergencias.
- Control de accesos.
- Manejo adecuado de residuos.

Estas condiciones contribuyen a reducir la vulnerabilidad ante fenómenos naturales.

II.2.1 Ubicación y dimensiones del proyecto

II.2.1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en el municipio de Bahía de Banderas, estado de Nayarit, en la localidad de Bucerías. El predio se ubica dentro de una zona con vocación habitacional en proceso de consolidación urbana, con accesibilidad mediante vialidades locales existentes.

II.2.1.2 Coordenadas y delimitación del polígono

La delimitación del predio se define mediante un polígono georreferenciado en coordenadas UTM, cuyos vértices, rumbos, distancias y coordenadas se presentan a continuación.

Lado	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Y	X
239-240	S 07°36'15.71" E	72.979	239	2,291,410.978	470,168.168
240-241	S 07°37'14.54" E	80.160	240	2,291,338.641	470,177.825
241-242	S 07°39'32.39" E	139.173	241	2,291,259.189	470,188.456
242-243	S 61°40'08.03" W	67.833	242	2,291,121.257	470,207.004
243-244	N 45°46'47.70" W	2.955	243	2,291,089.066	470,147.296
244-245	N 45°48'19.28" W	10.527	244	2,291,091.127	470,145.178
245-246	N 06°41'49.14" W	269.618	245	2,291,098.465	470,137.631
246-247	N 04°16'28.24" E	31.907	246	2,291,366.244	470,106.188
247-248	N 43°12'17.92" E	2.427	247	2,291,398.062	470,108.567
248-239	N 79°06'37.35" E	59.002	248	2,291,399.831	470,110.228

La superficie resultante del polígono, conforme al levantamiento topográfico, es de 20,895.33 m².

Concepto	Superficie (m²)
Superficie según escritura pública	20,000.00
Superficie según levantamiento topográfico	20,895.33
Superficie considerada para el proyecto	20,895.33

Anexo 12. Copia de la escritura de propiedad del sitio del proyecto

Anexo 13. Plano topográfico georreferenciado

II.2.1.3 Análisis de diferencias de superficie

De la comparación entre la superficie consignada en la escritura pública (20,000.00 m²) y la obtenida mediante levantamiento topográfico (20,895.33 m²), se identifica una diferencia de 895.33 m².

Esta variación se atribuye principalmente a:

- Diferencias en métodos de medición entre levantamientos tradicionales y tecnologías actuales georreferenciadas.
- Posibles ajustes derivados de procesos de subdivisión o delimitación física del predio.
- Mayor precisión del levantamiento topográfico reciente.

En virtud de lo anterior, la superficie que se considera válida para efectos del presente estudio es la obtenida mediante levantamiento topográfico, al reflejar con mayor precisión las condiciones reales del predio.

II.2.1.4 Dimensiones y configuración del predio

El predio presenta una configuración irregular, definida por sus colindancias y condiciones físicas del sitio. Las dimensiones específicas de cada uno de los lados del polígono se detallan en el cuadro de construcción incluido en anexos.

El análisis topográfico permite identificar pendientes suaves a moderadas, lo cual es consistente con la viabilidad del desarrollo urbano propuesto.

II.2.1.5 Superficie de afectación

La totalidad del predio, correspondiente a 20,895.33 m², será considerada dentro del proyecto para efectos de urbanización.

La distribución de esta superficie incluye áreas privativas (lotes), áreas comunes (vialidades, áreas verdes y equipamiento), conforme al diseño presentado en planos.

II.2.2 Inversión requerida

El proyecto contempla una inversión estimada asociada a la urbanización integral del predio, incluyendo la ejecución de infraestructura básica, vialidades internas, áreas comunes y equipamiento necesario para su operación bajo régimen de propiedad en condominio.

Dado que el proyecto corresponde a la venta de lotes urbanizados sin construcción de vivienda en esta etapa, la inversión se concentra principalmente en las etapas de preparación del sitio y urbanización.

II.2.2.1 Estimación global de inversión

Concepto	Monto estimado (MXN)
Preparación del sitio	1,200,000
Urbanización (vialidades, redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas)	8,500,000
Casa club y equipamiento	3,000,000
Bardeo perimetral y caseta	1,200,000
Áreas verdes y paisajismo	800,000
Gastos indirectos y administrativos	1,300,000
TOTAL ESTIMADO	**16,000,000**

El monto total estimado de inversión asciende a aproximadamente $16,000,000.00 MXN.

II.2.2.2 Desglose por etapas

A continuación, se presenta la distribución de la inversión por etapas del proyecto:

Etapa	Conceptos principales	Inversión estimada (MXN)
Preparación del sitio	Limpieza, despalme, nivelación	1,200,000
Urbanización	Infraestructura, vialidades, redes	10,900,000
Equipamiento	Casa club, caseta, áreas verdes	4,100,000

II.2.2.3 Inversión en medidas de prevención y mitigación

Se estima que aproximadamente entre el 3% y 5% del monto total de inversión será destinado a la implementación de medidas de prevención, mitigación y control ambiental. Estas medidas incluyen:

- Manejo adecuado de residuos
- Control de emisiones de polvo
- Protección de suelo y vegetación
- Señalización y seguridad en obra

Lo anterior representa un monto aproximado de entre $480,000 y $800,000 MXN, el cual será distribuido a lo largo de las distintas etapas del proyecto.

II.2.3 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

El presente apartado describe la infraestructura urbana y los servicios requeridos para la ejecución y operación del proyecto Residencial San Marcos, concebido como un desarrollo habitacional de tipo residencial bajo régimen de propiedad en condominio. La descripción se realiza con base en los proyectos de ingeniería hidráulica, sanitaria, eléctrica, alumbrado público, voz y datos, así como en la factibilidad emitida por la Comisión Federal de Electricidad para el suministro de energía eléctrica.

La urbanización del área comprende la habilitación de vialidades internas privadas, redes de agua potable, alcantarillado sanitario, electrificación en media y baja tensión, alumbrado público, infraestructura para telecomunicaciones, bardeo perimetral, control de acceso, casa club, áreas verdes y área específica para el manejo temporal de residuos sólidos urbanos. Estos componentes se consideran obras asociadas e indispensables para el funcionamiento ambientalmente ordenado del conjunto.

Es importante precisar que el proyecto no contempla la construcción de viviendas en esta etapa. La intervención del promovente se concentra en urbanizar el predio y dotarlo de infraestructura básica; posteriormente, cada adquirente deberá gestionar ante el municipio

la licencia de construcción correspondiente para su vivienda, sujetándose a la normatividad urbana aplicable y al reglamento interno del condominio.

II.2.3.1 Criterio general de urbanización

El diseño urbano del desarrollo se organiza a partir de vialidades internas privadas, áreas privativas de uso habitacional y áreas comunes destinadas al servicio de los condóminos. Las vialidades tendrán una sección aproximada de 9.00 m, incluyendo arroyo vehicular y banquetas, lo que permite la circulación interna, acceso a lotes, operación de servicios, ingreso de vehículos de emergencia y mantenimiento periódico de redes.

Por tratarse de un coto privado bajo régimen de propiedad en condominio, los elementos comunes del desarrollo -vialidades, áreas verdes, casa club, caseta de vigilancia, oficina administrativa, redes internas y espacios de servicios- serán administrados conforme al régimen condominal. La operación cotidiana estará a cargo del condominio o de la figura administrativa que se constituya para tal efecto, sin perjuicio de las competencias que correspondan al municipio, a la Comisión Federal de Electricidad, al organismo operador de agua y saneamiento o a prestadores autorizados.

Tabla II-1. Documentos técnicos considerados para la descripción de servicios

Documento técnico	Contenido considerado	Aplicación en este apartado
Memoria de infraestructura hidráulica	Cálculo de demanda, población de proyecto, gastos de diseño de agua potable y alcantarillado, criterios de tanque de regulación.	Base para describir agua potable, demanda, dotaciones, gastos máximos y alcantarillado sanitario.
Plano INST-SM-AP-01	Red de distribución de agua potable, línea de alimentación, tomas domiciliarias, diámetros y piezas especiales.	Base gráfica para describir red de agua potable.
Plano INST-SM-DS-01	Red de atarjeas, descargas domiciliarias, pozos de visita y funcionamiento hidráulico.	Base gráfica para describir alcantarillado sanitario por gravedad.
Plano INST-SM-DS-02	Emisor a presión, cárcamo, equipos de bombeo y piezas especiales.	Base gráfica para describir conducción sanitaria a presión.
Planos IE-01 e IE-02	Media tensión, baja tensión, transformadores, registros, acometidas y cuadro de cargas.	Base para describir electrificación del desarrollo.
Plano IE-03	Alumbrado público, luminarias, postes, control, canalizaciones y carga de alumbrado.	Base para describir alumbrado en vialidades y áreas comunes.
Plano IE-04	Canalización de voz y datos, registros de telecomunicaciones y acometidas domiciliarias.	Base para describir infraestructura pasiva de telecomunicaciones.
Factibilidad CFE	Viabilidad de suministro de energía eléctrica y condiciones para formalizar el servicio.	Soporte documental de factibilidad del servicio eléctrico.

Anexo 14. Proyecto ejecutivo

II.2.3.2 Agua potable

El sistema de agua potable se proyecta para dotar de servicio al desarrollo habitacional San Marcos, integrado por 70 lotes residenciales, casa club, áreas comunes, áreas verdes y zona de servicios. La memoria técnica considera que las viviendas proyectadas corresponderán a vivienda residencial con tres habitaciones y dos baños y medio, además de una casa club equipada con cocineta, sanitarios, vestidores, salón de juegos, terrazas, regaderas exteriores y albercas.

Conforme a la memoria de infraestructura hidráulica, el proyecto se ubica en Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, y se plantea el abastecimiento a partir de la red principal de agua potable municipal. El punto de conexión se ubica al norte del predio por la Avenida México, de acuerdo con lo indicado en el proyecto hidráulico. A partir de dicho punto se desarrolla la línea de alimentación, red interna de distribución y tomas domiciliarias al pie de cada lote y de la casa club.

El dimensionamiento hidráulico toma en cuenta una población fija de 237 personas y una población flotante de 183 personas, para una población total de diseño de 420 habitantes. Para el consumo doméstico se adopta una dotación de 400 l/hab/día, correspondiente a vivienda residencial en clima cálido. Adicionalmente, se considera consumo no doméstico asociado a la casa club, albercas y riego de áreas verdes.

El proyecto identifica una capacidad de albercas de 415 m3 y una superficie de áreas verdes de 2,025 m2 para efectos de cálculo hidráulico. En materia ambiental, resulta relevante que la memoria contempla que las áreas verdes se rieguen preferentemente con agua tratada, lo cual constituye una medida favorable para reducir el consumo de agua potable en actividades de mantenimiento paisajístico.

Tabla II-2. Parámetros de diseño de agua potable

Parámetro	Valor reportado	Observación técnica
Número de lotes	70 lotes residenciales	Base de cálculo del desarrollo habitacional.
Población fija	237 personas	Estimación conforme a ocupación ordinaria.
Población flotante	183 personas	Considerada para temporadas vacacionales y eventos.
Población total de diseño	420 personas	Base para dimensionamiento de demanda.
Dotación doméstica	400 l/hab/día	Valor adoptado para vivienda residencial en clima cálido.
Consumo doméstico	1.94 l/s	Demanda ordinaria de uso habitacional.
Consumo no doméstico	0.70 l/s	Casa club, albercas y riego de áreas verdes.
Pérdidas estimadas	20%	Criterio de eficiencia operativa del sistema.

Demanda total incluyendo pérdidas	3.31 l/s	Gasto medio de diseño para agua potable.
Gasto máximo diario	3.98 l/s	Se obtiene con coeficiente de variación diaria de 1.2.
Gasto máximo horario	7.95 l/s	Se obtiene con coeficiente de variación horaria de 2.0.

La red de distribución de agua potable se proyecta con tuberías de PVC hidráulico cédula 40 y diámetros variables, incluyendo tramos de 4 pulgadas, 3 pulgadas, 2 pulgadas, 1 1/4 pulgadas, 1 pulgada y 3/4 de pulgada, conforme al trazo hidráulico señalado en el plano INST-SM-AP-01. El plano incluye la localización de la línea de alimentación, red interna, tomas domiciliarias, piezas especiales, válvulas de seccionamiento y reducciones, lo que permite contar con un sistema sectorizado y con posibilidades de mantenimiento.

El diseño contempla tomas domiciliarias individuales al pie de cada lote, lo que facilita la contratación, medición y control del consumo una vez que el desarrollo entre en operación. Asimismo, la incorporación de válvulas y piezas especiales permite aislar tramos en caso de mantenimiento, reparación o eventualidad, reduciendo la posibilidad de suspensiones generales del servicio.

En cuanto a regulación, la memoria hidráulica calcula una capacidad de regulación mínima de 70 m3; sin embargo, también propone una capacidad mínima de 150 m3 para garantizar condiciones de mayor seguridad operativa y autonomía de abastecimiento. Esta solución resulta ambientalmente adecuada, ya que reduce riesgos de desabasto, evita operación ineficiente de la red y permite estabilizar el suministro en horas de mayor demanda.

Tabla II-3. Componentes principales del sistema de agua potable

Componente	Descripción técnica	Función ambiental y operativa
Conexión a red municipal	Punto de conexión al norte del predio por Avenida México.	Garantizar fuente de abastecimiento formal, evitando soluciones irregulares o captaciones no autorizadas.
Línea de alimentación	Tubería hidráulica proyectada desde el punto de conexión hacia el desarrollo.	Conducir el caudal requerido para la demanda de diseño.
Red de distribución interna	Tuberías PVC hidráulico cédula 40 de diámetros variables.	Distribuir el agua potable hacia lotes, casa club y áreas comunes.
Tomas domiciliarias	Acometidas individuales al pie de cada predio.	Permitir control de consumo, medición y servicio individualizado.
Válvulas y piezas especiales	Codos, tees, reducciones, bridas y válvulas de seccionamiento.	Facilitar operación, sectorización y mantenimiento preventivo.
Tanque de regulación	Capacidad mínima calculada de 70 m3; recomendación técnica de 150 m3.	Regular demanda, estabilizar suministro y dar mayor seguridad operativa.

II.2.3.3 Alcantarillado sanitario

El proyecto contempla una red de alcantarillado sanitario independiente para la captación y conducción de las aguas residuales generadas por los lotes habitacionales, casa club, sanitarios, vestidores, regaderas y áreas de servicio. La red sanitaria se proyecta como un sistema separado de las aguas pluviales, lo cual es ambientalmente relevante porque evita la mezcla de escurrimientos con aguas negras y reduce riesgos de contaminación del suelo, vialidades y zonas bajas del entorno.

De acuerdo con la memoria hidráulica, la aportación de aguas residuales se estima en 75% del consumo de agua potable, criterio comúnmente utilizado para proyectos de alcantarillado sanitario. Para el caso de las albercas, la memoria considera que la renovación diaria se aporta al sistema sanitario en 100%, lo cual permite dimensionar adecuadamente la infraestructura de conducción.

El sistema se integra por descargas domiciliarias, registros, pozos de visita, red de atarjeas y un emisor a presión. Los planos INST-SM-DS-01 e INST-SM-DS-02 muestran la distribución de la red interna, los tramos de atarjea, los pozos, la conducción hacia el punto de bombeo y los detalles del emisor a presión.

Tabla II-4. Parámetros de diseño de alcantarillado sanitario

Parámetro	Valor reportado	Observación técnica
Población total de diseño	420 personas	Población fija y flotante.
Aportación sanitaria	75% del consumo de agua potable	Criterio de diseño para aguas residuales domésticas.
Gasto mínimo	3.00 l/s	Valor mínimo de proyecto para funcionamiento hidráulico.
Gasto medio	2.39 l/s	Aportación media de aguas residuales.
Gasto máximo instantáneo	9.08 l/s	Calculado con coeficiente de Harmon.
Gasto máximo extraordinario	13.62 l/s	Gasto de diseño para red sanitaria.
Coeficiente de Harmon	3.8	Aplicado por población acumulada menor a 1,000 habitantes.
Coeficiente de seguridad	1.5	Previsión para aportaciones extraordinarias.

La red de atarjeas se proyecta con tubería de PVC sanitario serie 20 de 8 pulgadas de diámetro, conforme al plano de red de atarjeas. La utilización de tubería sanitaria de PVC favorece la hermeticidad del sistema, reduce infiltraciones y exfiltraciones y mejora el desempeño ambiental de la red en comparación con sistemas porosos o deteriorados.

El plano INST-SM-DS-01 incorpora los detalles de descargas domiciliarias, registros de aguas negras y pozos de visita, así como información sobre pendientes, longitudes y funcionamiento hidráulico de cada tramo. Estos elementos permiten la inspección, limpieza y mantenimiento periódico del sistema, disminuyendo la probabilidad de obstrucciones, derrames o retornos sanitarios.

El plano INST-SM-DS-02 incorpora un emisor a presión de PVC hidráulico RD-26 de 4 pulgadas, así como el detalle de cárcamo y equipo de bombeo. Se identifica el empleo de bombas para agua residual de 10 hp, válvulas check, válvulas de seccionamiento, válvula de admisión y expulsión de aire, manómetro y piezas especiales. Estos elementos permiten conducir las aguas residuales hacia el punto de entrega autorizado o sistema receptor que determine el organismo operador competente.

Tabla II-5. Componentes del sistema sanitario

Componente	Descripción técnica	Función ambiental y operativa
Descargas domiciliarias	Conexiones individuales desde cada lote hacia la red sanitaria.	Controlar la incorporación de aguas residuales y evitar descargas superficiales.
Red de atarjeas	PVC sanitario serie 20, diámetro 8 pulgadas.	Captar y conducir aguas residuales por gravedad dentro del desarrollo.
Pozos de visita	Estructuras de inspección y mantenimiento en cambios de dirección y tramos.	Permitir desazolve, inspección y operación segura del sistema.
Cárcamo sanitario	Estructura de recepción y bombeo de aguas residuales.	Elevar o impulsar caudales cuando la topografía no permite descarga por gravedad.
Emisor a presión	PVC hidráulico RD-26, diámetro 4 pulgadas.	Conducir aguas residuales a presión hacia el punto de descarga autorizado.
Equipo electromecánico	Bombas de 10 hp, válvulas, manómetro y piezas especiales.	Garantizar conducción controlada y operación segura del sistema.

Anexo 15. Factibilidad de agua potable y drenaje sanitario

II.2.3.3.1 Consideraciones ambientales del sistema sanitario

El sistema sanitario proyectado reduce el riesgo de contaminación del suelo y del subsuelo al conducir las aguas residuales en una red cerrada y con materiales adecuados. La separación entre red sanitaria y escurrimientos pluviales es una medida preventiva esencial, ya que evita sobrecargar el sistema durante lluvias y disminuye la posibilidad de descargas accidentales.

Durante la etapa de construcción deberán protegerse las tuberías, pozos, registros y conexiones mediante buenas prácticas de obra, evitando el ingreso de materiales pétreos, concreto, sedimentos o residuos de construcción. Previo a la operación, se recomienda

realizar pruebas de hermeticidad y revisión funcional del cárcamo, bombas, válvulas y emisor a presión.

II.2.3.4 Drenaje pluvial y manejo de escurrimientos

Por la naturaleza del proyecto, el manejo de escurrimientos deberá resolverse dentro de la urbanización del área mediante pendientes de vialidades, conducción superficial controlada, rejillas, cunetas, bocas de tormenta o infraestructura equivalente, conforme al proyecto ejecutivo que autorice la autoridad municipal competente.

La urbanización deberá garantizar que las aguas pluviales no se mezclen con las aguas residuales sanitarias, no generen erosión, no provoquen arrastre de sedimentos hacia predios colindantes y no descarguen contaminantes al entorno. Las áreas verdes interiores y superficies permeables deberán funcionar como elementos complementarios de infiltración y amortiguamiento superficial, sin sustituir las obras pluviales que resulten necesarias conforme al diseño ejecutivo.

En la etapa constructiva será necesario implementar medidas temporales de control de escurrimientos y sedimentos, tales como limpieza permanente de vialidades en obra, protección de materiales sueltos, manejo ordenado de excavaciones y prevención del arrastre de lodos hacia la vialidad de acceso o predios vecinos. En la etapa operativa, el condominio deberá mantener limpias las vialidades, rejillas y obras pluviales para conservar su capacidad hidráulica.

II.2.3.5 Energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica cuenta con factibilidad formal emitida por la Comisión Federal de Electricidad, División de Distribución Jalisco, Departamento de Planeación, mediante oficio de fecha 14 de abril de 2026. En dicho documento se indica que, una vez revisado el anteproyecto, es factible suministrar el servicio de energía eléctrica al proyecto Residencial San Marcos, siempre que se cubran las aportaciones relacionadas con las obras específicas, obras de ampliación y, en su caso, obras de refuerzo que determine la autoridad competente en función de la demanda solicitada.

La factibilidad de CFE precisa que el proyecto considera trabajos de ampliación eléctrica en media y baja tensión para un fraccionamiento habitacional. Asimismo, señala que el promovente deberá formalizar la solicitud de servicio bajo el régimen de aportaciones,

presentando documentación técnica como formato de solicitud, croquis de ubicación, plano de lotificación, proyecto integral de electrificación, cuadro de cargas por lote y total, y tren de cargas por etapa.

El proyecto eléctrico IE-01 contempla una red de distribución en media tensión a 13.2 kV para alimentar el fraccionamiento residencial. La solución técnica considera transición aérea-subterránea, registros de media tensión, cableado subterráneo y transformadores tipo pedestal, lo cual es congruente con un desarrollo residencial privado y reduce la presencia de infraestructura aérea dentro del conjunto.

Anexo 16. Factibilidad de energía eléctrica

Tabla II-6. Características principales de electrificación

Elemento	Descripción reportada	Relevancia técnica
Media tensión	Red de distribución en 13.2 kV.	Alimentación primaria del desarrollo.
Transformadores	4 transformadores monofásicos tipo pedestal de 100 kVA, 13,200-220/127 V, norma K.	Transformación a baja tensión para lotes, casa club y alumbrado.
Poste nuevo	1 poste de concreto 12-750.	Elemento de transición y soporte en el punto de alimentación.
Registros de media tensión	12 registros RMTB-3 y bases con registro para transformador.	Operación, mantenimiento y seccionamiento de red subterránea.
Cableado	ACSR cal. 1/0, XLP 15 kV cal. 1/0, URD 3+1 cal. 3/0.	Conducción primaria y secundaria conforme a proyecto.
Baja tensión	Registros RBTB-2 y RBTCC-2, acometidas domiciliarias y ductos.	Distribución individual a lotes y servicios comunes.
Cuadro de cargas	70 lotes, 1 casa club y 27 luminarias de alumbrado.	Base de dimensionamiento eléctrico.

El plano IE-02 desarrolla la red de baja tensión, incluyendo circuitos por transformador, registros de baja tensión, acometidas domiciliarias, bancos de ductos y detalles de servicio monofásico. De acuerdo con el cuadro de cargas, se consideran 70 lotes habitacionales, una casa club y 27 puntos de alumbrado público. Cada lote se integra a la red mediante acometida domiciliaria, lo que permitirá la contratación individual del servicio conforme a los procedimientos de CFE.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto de electrificación evita el uso de plantas generadoras permanentes, reduce emisiones locales asociadas a combustibles y permite que las viviendas y áreas comunes operen con suministro formal de la red eléctrica. La infraestructura subterránea reduce interferencias visuales, disminuye exposición de conductores y favorece la seguridad urbana del conjunto.

II.2.3.6 Alumbrado público interior

El proyecto contempla alumbrado público interior en vialidades y áreas comunes, conforme al plano IE-03. Aunque se trata de un desarrollo privado, el alumbrado cumple una función relevante en seguridad, movilidad nocturna, vigilancia, accesibilidad y prevención de accidentes dentro del coto.

El sistema de alumbrado considera luminarias marca Philips, modelo RoadFocus, de 100 W a 220 V, instaladas en postes metálicos octagonales de 9 m de altura con brazo de 1.80 m de longitud. El proyecto incorpora murete de control, base de medición, centro de cargas, fotocontactor, fotocelda, contactor e interruptores, con canalización subterránea en tubo PAD ADS de 2 pulgadas y cable URD calibre 6, conforme a la simbología y especificaciones del plano.

Tabla II-7. Componentes del alumbrado público

Componente	Especificación	Función
Luminarias	Philips RoadFocus, 100 W, 220 V.	Iluminación de vialidades y espacios comunes.
Postes	Metálicos octagonales de 9 m, brazo de 1.80 m.	Soporte de luminarias y cobertura de vialidad.
Canalización	Tubo PAD ADS de 2 pulgadas.	Protección de conductores subterráneos.
Control	Fotocelda, fotocontactor, contactor e interruptor.	Encendido y apagado automático.
Puntos de alumbrado	27 luminarias consideradas en cuadro de cargas.	Cobertura del sistema interior.

En términos ambientales, se recomienda que el alumbrado se opere con criterios de eficiencia energética, evitando niveles excesivos de iluminación, deslumbramientos innecesarios o emisión directa hacia predios colindantes. Al ubicarse en una zona con transición urbana y presencia de áreas verdes, el diseño deberá mantener la iluminación dirigida hacia vialidades y zonas de tránsito, reduciendo contaminación lumínica y consumo eléctrico innecesario.

Dado que las vialidades serán privadas, la operación y mantenimiento del alumbrado interior corresponderá a la administración del condominio, salvo que exista convenio o disposición municipal distinta. El mantenimiento deberá incluir revisión de fotoceldas, cableado, registros, postes, bases y luminarias, así como reposición de equipos dañados.

II.2.3.7 Telecomunicaciones: voz y datos

El plano IE-04 contempla la infraestructura pasiva para servicios de voz y datos. Este sistema no corresponde a una red activa de telecomunicaciones operada por el promovente, sino a canalizaciones, registros y acometidas que permitirán a los prestadores autorizados instalar posteriormente cableado y equipos conforme a sus criterios técnicos.

La infraestructura proyectada incluye registros prefabricados para telecomunicaciones, líneas de comunicaciones con tubo PAD ADS de 2 pulgadas y acometidas domiciliarias con tubo PVC R1 pesado de 1 pulgada. El plano identifica registros tipo L1T y L2T de 130 x 63 x 68 cm, con tapas poliméricas, distribuidos en puntos estratégicos del conjunto para facilitar derivaciones a los lotes.

Tabla II-8. Componentes de voz y datos

Elemento	Descripción	Responsabilidad operativa
Canalización principal	Tubo PAD ADS de 2 pulgadas.	Promovente construye infraestructura pasiva.
Registros de telecomunicaciones	Prefabricados L1T y L2T con tapas poliméricas.	Condominio mantiene registros comunes.
Acometidas domiciliarias	Tubo PVC R1 pesado de 1 pulgada.	Permiten conexión futura por proveedor autorizado.
Servicio activo	Telefonía, internet o datos.	Prestador de telecomunicaciones contratado por usuarios o condominio.

II.2.3.8 Vialidades internas y accesibilidad operativa

Las vialidades internas del proyecto constituyen la estructura funcional de la urbanización. Su trazo permite la conexión entre el acceso controlado, las manzanas habitacionales, la casa club, áreas verdes, zona administrativa y área de servicios. La sección aproximada de 9.00 m incluye arroyo vehicular y banquetas, lo que permite separar la circulación peatonal de la vehicular y facilitar la prestación de servicios dentro del conjunto.

Estas vialidades alojarán o acompañarán las redes subterráneas del proyecto, incluyendo agua potable, drenaje sanitario, media y baja tensión, alumbrado y telecomunicaciones. Por ello, durante la construcción deberá coordinarse la secuencia de excavaciones, instalación de ductos, rellenos, compactaciones y pavimentación, evitando interferencias entre redes y reduciendo retrabajos que puedan generar residuos, polvo o afectaciones innecesarias al terreno.

Al tratarse de vialidades privadas, su conservación corresponderá al condominio. La operación deberá garantizar libre tránsito interno, acceso para vehículos de emergencia, recolección de residuos, mantenimiento de redes y control de ingreso y salida.

II.2.3.9 Casa club, áreas comunes y servicios complementarios

La casa club constituye el principal equipamiento común del desarrollo. De acuerdo con la memoria hidráulica, se considera equipada con cocineta, sanitarios, vestidores, salón de juegos, terrazas, regaderas exteriores y dos albercas con capacidad conjunta considerada de 415 m3 para fines de cálculo. Su operación requerirá servicios de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, alumbrado, telecomunicaciones y manejo de residuos.

Las áreas verdes interiores funcionan como espacios de recreación, integración visual y amortiguamiento ambiental dentro del conjunto. Su mantenimiento deberá privilegiar especies adecuadas al clima local y sistemas de riego eficientes. La memoria hidráulica señala la intención de regar áreas verdes con agua tratada, lo cual deberá instrumentarse conforme a la disponibilidad y autorización correspondiente, evitando el uso innecesario de agua potable para riego ornamental.

La caseta de vigilancia, oficina administrativa y motivo de acceso forman parte de la infraestructura de control y operación del condominio. Estos espacios requerirán servicios básicos, pero su escala es menor frente al consumo habitacional y de casa club. Su función principal es ordenar accesos, mejorar seguridad, controlar proveedores, visitantes y servicios de mantenimiento.

II.2.3.10 Manejo de residuos sólidos urbanos

El proyecto contempla un área destinada al manejo temporal de residuos sólidos urbanos, la cual deberá ubicarse dentro de la zona de servicios del condominio, con acceso controlado para el personal de mantenimiento y para la empresa o servicio recolector autorizado. Esta área permitirá concentrar de manera ordenada los residuos generados por las áreas comunes y, en su caso, por los residentes conforme al reglamento interno.

El almacenamiento temporal deberá contar con condiciones mínimas de higiene, ventilación, piso firme, facilidad de limpieza, protección contra dispersión por viento, control de fauna nociva y accesibilidad para recolección. El manejo deberá diferenciar residuos ordinarios, reciclables y residuos especiales que eventualmente puedan generarse durante

mantenimiento, tales como envases de pintura, lámparas, aceites, solventes o residuos de jardinería.

Durante la etapa de construcción, los residuos de obra deberán manejarse de manera separada de los residuos domésticos, privilegiando la reutilización de materiales, retiro periódico de escombro, disposición en sitios autorizados y prohibición de quema, entierro o abandono de residuos dentro del predio o en sus inmediaciones.

Tabla II-9. Responsables de construcción, operación y mantenimiento de servicios

Servicio o infraestructura	Responsable de construcción	Responsable de operación/mantenimiento
Vialidades internas privadas	Promovente	Administración del condominio.
Red de agua potable interna	Promovente, conforme a proyecto hidráulico autorizado.	Organismo operador, condominio o esquema autorizado según entrega-recepción y convenio aplicable.
Tomas domiciliarias	Promovente hasta el punto definido en proyecto.	Usuarios/condominio/organismo operador conforme a contratación y reglas aplicables.
Alcantarillado sanitario interno	Promovente, conforme a proyecto sanitario.	Organismo operador o condominio, según autorización y entrega-recepción.
Cárcamo y emisor a presión	Promovente.	Condominio u operador autorizado, con programa de mantenimiento electromecánico.
Electrificación media y baja tensión	Promovente bajo régimen de aportaciones y proyecto validado.	CFE, una vez formalizada la entrega/contratación que proceda; acometidas conforme a contratos individuales.
Alumbrado interior	Promovente.	Administración del condominio, salvo convenio distinto.
Voz y datos	Promovente construye infraestructura pasiva.	Prestador autorizado y usuarios finales; condominio mantiene infraestructura común.
Área de residuos	Promovente.	Administración del condominio y empresa/servicio recolector autorizado.
Áreas verdes	Promovente en etapa de habilitación.	Administración del condominio.

II.2.3.11 Síntesis de viabilidad de servicios

A partir de los proyectos y memorias revisados, el desarrollo cuenta con una base técnica suficiente para la urbanización integral del predio. La demanda de agua potable se encuentra cuantificada, el sistema sanitario se dimensiona con gastos de diseño específicos, la electrificación cuenta con factibilidad formal de CFE y los sistemas de baja tensión, alumbrado y telecomunicaciones presentan trazos y especificaciones en planos ejecutivos.

El componente que deberá verificarse o complementarse en el expediente ejecutivo corresponde al drenaje pluvial, a efecto de documentar formalmente el manejo de escurrimientos, puntos de captación, conducción, descarga y medidas de control de sedimentos. Esta precisión no impide describir la urbanización general, pero sí conviene integrarla como anexo técnico cuando se cuente con el proyecto pluvial o con el criterio municipal aplicable.

En términos ambientales, la disponibilidad y diseño de servicios urbanos reduce riesgos asociados a ocupación irregular, descargas no controladas, disposición inadecuada de residuos, uso de fuentes alternas no autorizadas, generación eléctrica por combustibles y falta de mantenimiento. Por tanto, la infraestructura proyectada constituye una medida preventiva estructural para garantizar que la operación futura del condominio se desarrolle bajo condiciones de orden, control y compatibilidad ambiental.

II.2.4 Características particulares del proyecto

El presente apartado describe de manera detallada las características particulares del proyecto, considerando las obras y actividades en sus distintas etapas, así como los elementos de diseño que definen su funcionamiento, infraestructura y relación con el entorno.

El proyecto corresponde a un desarrollo habitacional bajo régimen de propiedad en condominio, por lo que sus características están orientadas principalmente a la urbanización del predio y habilitación de infraestructura, sin contemplar la construcción de viviendas en esta etapa.

II.2.4.1 Etapas del proyecto

El desarrollo se ejecutará en tres etapas principales:

1. Preparación del sitio: Incluye actividades de limpieza, despalme, trazo y nivelación del terreno.
2. Construcción (urbanización): Comprende la introducción de infraestructura hidráulica, sanitaria y eléctrica, construcción de vialidades, áreas verdes, casa club y equipamiento.

3. Operación: Corresponde a la venta de lotes, construcción de viviendas por terceros y funcionamiento del régimen en condominio.

II.2.4.2 Obras principales

Las obras que integran el proyecto incluyen:

- Lotificación de 70 predios habitacionales.
- Construcción de vialidades internas de sección aproximada de 9 m.
- Implementación de redes de agua potable, drenaje sanitario y energía eléctrica.
- Construcción de casa club con alberca, áreas recreativas y servicios.
- Instalación de caseta de vigilancia y acceso controlado.
- Construcción de bardeo perimetral.
- Habilitación de áreas verdes y espacios comunes.
- Área para manejo de residuos sólidos urbanos.

II.2.4.3 Servicios requeridos

El proyecto requiere de los siguientes servicios:

- Agua potable: mediante conexión a red municipal.
- Drenaje sanitario: red interna con descarga a sistema autorizado.
- Energía eléctrica: suministro por CFE con red subterránea.
- Alumbrado público: luminarias LED.
- Recolección de residuos: mediante servicio municipal.

Todos los servicios han sido diseñados conforme a proyectos de ingeniería específicos.

II.2.4.4 Generación de energías limpias y eficiencia energética

El proyecto no contempla la instalación de sistemas de generación de energía limpia a nivel de urbanización; sin embargo, promueve indirectamente la eficiencia energética mediante:

- Uso de infraestructura eléctrica eficiente.
- Alumbrado público con tecnología LED de bajo consumo.
- Posibilidad de que los usuarios integren sistemas fotovoltaicos en sus viviendas.

En cuanto a sistemas de climatización, estos serán definidos en etapas posteriores por los propietarios de cada lote, quienes deberán cumplir con las normas oficiales aplicables como NOM-011-ENER, NOM-021-ENER/SCFI y NOM-023-ENER.

II.2.4.5 Consideraciones ambientales del diseño

El diseño del proyecto incorpora criterios que favorecen la sostenibilidad ambiental, tales como:

- Integración de áreas verdes.
- Manejo adecuado de aguas residuales.
- Control de escurrimientos pluviales.
- Uso eficiente de energía en infraestructura común.

Estas medidas contribuyen a minimizar los impactos ambientales y mejorar la calidad del desarrollo.

II.2.5 Programa de trabajo

El presente apartado describe el programa de trabajo correspondiente a las obras y actividades del proyecto, considerando las distintas etapas de ejecución, desde la preparación del sitio hasta la operación del desarrollo habitacional, así como los tiempos estimados asociados a cada fase.

El programa de trabajo ha sido estructurado de manera calendarizada, considerando tanto los tiempos constructivos como los periodos necesarios para la obtención de autorizaciones, licencias y gestiones administrativas requeridas para el inicio y desarrollo del proyecto.

II.2.5.1 Consideraciones generales

El desarrollo del proyecto contempla un horizonte de ejecución de 36 meses para su etapa de urbanización, incluyendo tiempos previos de gestión.

Se consideran los siguientes factores:

- Obtención de autorizaciones ambientales (MIA)
- Tramitación de licencias municipales
- Gestión de factibilidades de servicios
- Programación de obra por etapas

- Condiciones climáticas de la región

Estos elementos pueden influir en el inicio y desarrollo del proyecto.

II.2.5.2 Etapas del programa de trabajo

Etapa	Actividad	Duración estimada	Periodo
Gestión y permisos	Obtención de MIA, licencias y factibilidades	3 - 9 meses	Mes 1 - 9
Preparación del sitio	Limpieza, despalme, trazo	1 - 2 meses	Mes 10 - 11
Urbanización	Infraestructura hidráulica, sanitaria y eléctrica	12 meses	Mes 12 - 23
Vialidades y áreas comunes	Construcción de vialidades, áreas verdes y casa club	10 meses	Mes 24 - 33
Equipamiento	Caseta, bardeo, alumbrado	4 meses	Mes 33 - 36
Entrega y operación	Venta de lotes e inicio de operación	Mes 36 en adelante	Mes 36+

II.2.5.3 Programa general del proyecto

El programa del proyecto se desarrollará de manera escalonada, permitiendo la superposición de actividades para optimizar tiempos de ejecución.

Las etapas de urbanización, infraestructura y equipamiento podrán ejecutarse parcialmente de forma simultánea, siempre que las condiciones técnicas lo permitan, lo cual es consistente con proyectos de este tipo.

Asimismo, la implementación de medidas ambientales propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental se realizará de manera transversal durante todas las etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación.

II.2.5.4 Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se considera de largo plazo, superior a 50 años, correspondiente al uso habitacional del desarrollo.

Las obras de infraestructura urbana serán diseñadas para operar durante este periodo, con mantenimiento periódico por parte del régimen de condominio o autoridades correspondientes.

II.2.6 Representación gráfica local

La representación gráfica del proyecto se presenta mediante el plano de conjunto del desarrollo habitacional, elaborado a nivel de anteproyecto, en el cual se identifican los principales componentes de este.

En dicho plano se observan de manera integral:

- La lotificación del predio (70 lotes habitacionales)
- La traza de vialidades internas
- La ubicación de la casa club
- Las áreas verdes
- Los accesos controlados
- La delimitación del polígono del proyecto

Asimismo, se identifican de manera general las redes de infraestructura proyectadas, incluyendo:

- Red de agua potable
- Red de drenaje sanitario
- Red de electrificación

Esta representación es congruente con la ubicación física descrita en el apartado II.1.2.

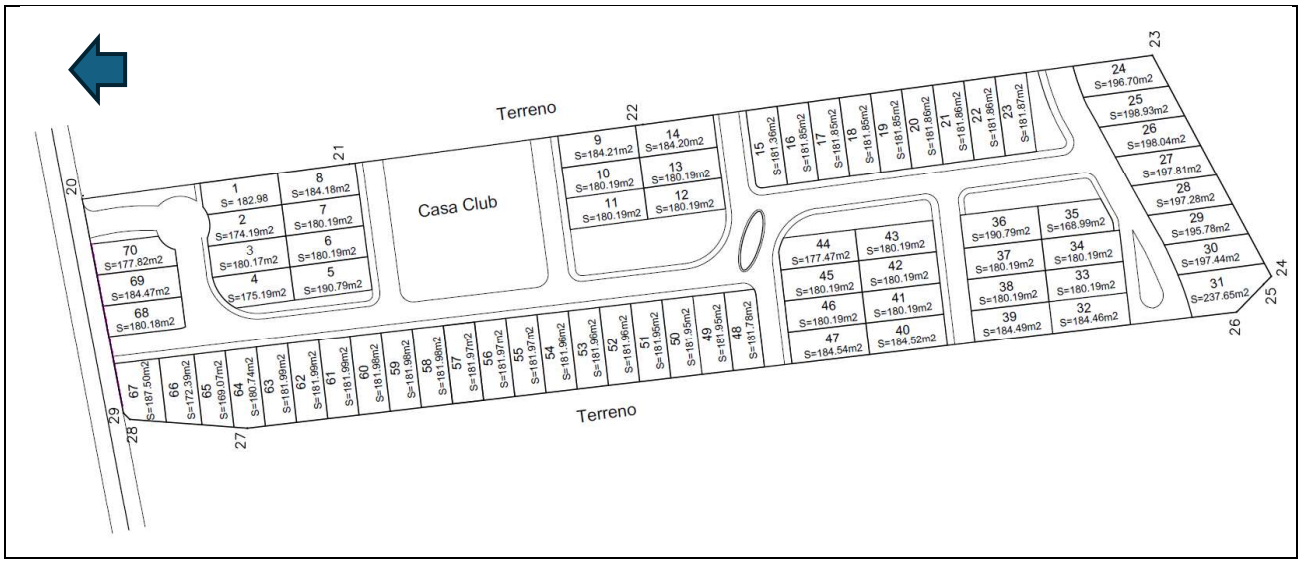


Ilustración II-1. Ptoyectp de diseño urbano del desarrollo

II.2.7 Etapa de preparación del sitio y construcción

El proyecto contempla la ejecución de obras correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción, necesarias para la habilitación del predio como desarrollo habitacional.

Estas etapas incluyen tanto obras permanentes como provisionales, así como actividades asociadas al proceso constructivo.

II.2.7.1 Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio comprende las actividades iniciales necesarias para habilitar el predio donde se desarrollará San Marcos Residencial. Dentro de dichas actividades, el despalme y los movimientos de tierra constituyen acciones relevantes desde el punto de vista ambiental, ya que implican la remoción de la capa superficial del suelo, el retiro de vegetación herbácea o arbustiva de baja cobertura, la limpieza de materiales orgánicos superficiales y la conformación de niveles de proyecto para vialidades, redes de infraestructura, áreas comunes y superficies de urbanización.

El despalme se realizará de manera controlada, por frentes de trabajo y únicamente dentro del polígono autorizado del proyecto. No se contempla la intervención de áreas externas, cauces, escurrimientos, zonas federales ni superficies ajenas al predio. La ejecución por frentes permitirá reducir el tiempo de exposición del suelo, disminuir la generación de polvo, controlar el arrastre de sedimentos y facilitar la supervisión ambiental durante la obra.

Para efectos de la presente MIA, el despalme debe entenderse como una actividad preparatoria y no como una explotación o aprovechamiento del material removido. El material producto de esta actividad se clasificará de acuerdo con su naturaleza: material vegetal, suelo orgánico superficial, material pétreo o térreo aprovechable, y material no aprovechable. La separación de estos materiales permitirá definir su reutilización, acopio temporal, incorporación a áreas verdes o, en su caso, retiro hacia sitio autorizado.

Tabla II-10. Actividades de preparación del sitio, implicaciones ambientales y medidas de manejo aplicables al proyecto

Actividad	Descripción técnica	Implicación ambiental	Medida de manejo
Limpieza inicial	Retiro de basura dispersa, restos vegetales superficiales y materiales ajenos al terreno.	Evita que residuos preexistentes se mezclen con materiales de obra.	Separación inicial, acopio y disposición autorizada.
Despalme	Retiro de capa superficial con materia orgánica, raíces, pastos y vegetación herbácea.	Genera material vegetal y suelo superficial susceptible de erosión si queda expuesto.	Ejecución por frentes, humectación y reutilización en áreas verdes cuando sea viable.
Corte y nivelación	Adecuación de rasantes conforme al proyecto geométrico y perfiles de vialidad.	Puede generar material térreo aprovechable o excedente.	Balance corte-terraplén, control topográfico y no disposición en escurrimientos.
Terraplén y compactación	Colocación de material apto por capas para alcanzar niveles de proyecto.	Modifica la microtopografía del sitio.	Compactación controlada, supervisión geotécnica y control de estabilidad.
Conformación final	Perfilado de plataformas, vialidades, banquetas y áreas comunes.	Define el comportamiento superficial del drenaje pluvial.	Verificación de pendientes, cunetas, rejillas y conducción pluvial.

Fuente / soporte técnico: Elaboración propia con base en la descripción del proyecto, perfiles geométricos de vialidades, estudio de mecánica de suelos, estudio hidrológico y criterios usuales de manejo ambiental de obra.

II.2.7.1.1 Cuantificación del despalme

Con el propósito de dimensionar las actividades de preparación del sitio asociadas al desarrollo del proyecto, se realizó una estimación del volumen de material superficial susceptible de remoción durante las actividades de limpieza, despalme, nivelación y conformación de plataformas. La estimación se realizó considerando la superficie sujeta a intervención y un espesor representativo del horizonte superficial del suelo identificado durante los recorridos de campo y estudios técnicos realizados para el proyecto.

Tabla II-11. Estimación del volumen de despalme asociado a la preparación del sitio

Concepto	Criterio de cálculo	Valor de referencia	Observación para la MIA
Superficie total del proyecto	Polígono completo del predio	20,895.33 m²	Corresponde a la superficie considerada para evaluación ambiental.
Superficie sujeta a preparación	Áreas de vialidades, infraestructura, casa club, áreas comunes y lotes conforme al programa de obra	20,895.33 m²	La intervención será progresiva y dentro del polígono del proyecto.
Espesor promedio de despalme	Retiro de capa superficial orgánica y vegetación herbácea	0.20 m	Rango conservador para estimación preliminar; se ajustará en campo.
Volumen preliminar máximo	20,895.33 m² x 0.20 m	4,179.07 m³	Volumen estimado si el espesor promedio es de 20 cm.
Material aprovechable	Suelo vegetal limpio y material térreo apto	Variable	Podrá reutilizarse en áreas verdes, nivelación menor o protección superficial.
Material no aprovechable	Residuos mezclados, basura, raíces, troncos o material contaminado	Variable	Se retirará a sitio autorizado o manejo específico según su naturaleza.

La cuantificación presentada tiene fines de planeación ambiental y constructiva, permitiendo identificar de manera anticipada los volúmenes aproximados de material que podrían generarse durante la preparación del sitio. Una parte del material superficial que reúna características adecuadas podrá ser reutilizada dentro del propio desarrollo para actividades de jardinería, revegetación, conformación de áreas verdes y estabilización de taludes, mientras que los materiales no aprovechables serán manejados y dispuestos conforme a la normatividad aplicable.

Tabla II-12. Medidas de manejo, aprovechamiento y disposición de los materiales generados durante el despalme y movimientos de tierra

Tipo de material	Manejo propuesto	Destino preferente	Control ambiental
Suelo vegetal limpio	Acopio temporal separado en montículos bajos	Reutilización en áreas verdes y jardinería	Evitar mezcla con escombros, aceites o residuos.
Material térreo apto	Clasificación en sitio y posible reutilización	Terraplenes, nivelaciones o rellenos no estructurales, previa validación técnica	Compactación y control de humedad.
Material vegetal	Trituración, retiro o reincorporación controlada	Composta, acolchado o disposición autorizada	Evitar quema y dispersión por viento.
Material excedente no apto	Carga y retiro mediante camiones	Sitio autorizado por autoridad competente	Bitácora, tickets o evidencia de disposición.
Residuos mezclados	Separación manual o mecánica	Gestor o sitio autorizado según naturaleza	Prohibir entierro, quema o abandono dentro del predio.

II.2.7.1.2 Obras temporales de construcción

Para la ejecución ordenada de la etapa constructiva será necesaria la habilitación de obras temporales y áreas provisionales de apoyo. Estas instalaciones no forman parte del aprovechamiento permanente del proyecto, sino que tienen por objeto facilitar la administración de la obra, el resguardo de materiales, la operación segura del personal, el control de residuos y el manejo preventivo de posibles impactos durante la preparación del sitio y construcción.

Las obras temporales serán instaladas exclusivamente dentro del polígono del proyecto y se ubicarán preferentemente en áreas que posteriormente serán ocupadas por infraestructura permanente, vialidades, zonas de servicio o superficies ya destinadas a urbanización, evitando abrir áreas adicionales. Su ubicación deberá permitir el acceso controlado de maquinaria, proveedores y personal, sin obstruir escurrimientos, vialidades públicas, predios vecinos o zonas de conservación.

No se contempla la instalación de campamentos permanentes, dormitorios, comedores de gran escala ni instalaciones habitacionales para trabajadores. El personal acudirá diariamente al sitio desde localidades cercanas, por lo que las instalaciones provisionales se limitarán a funciones de apoyo operativo y sanitario.

Tabla II-13. Obras e instalaciones temporales requeridas durante la etapa de construcción del proyecto

Obra o instalación temporal	Función	Características mínimas	Destino al finalizar obra
Oficina provisional de obra	Administración, control documental y coordinación de contratistas	Módulo ligero, caseta móvil o espacio temporal desmontable	Retiro total y limpieza del área.
Bodega de herramientas y materiales	Resguardo de herramientas menores, equipo y materiales sensibles	Área techada o cerrada, con control de acceso	Desmontaje y retiro de materiales remanentes.
Sanitarios portátiles	Servicio sanitario para trabajadores durante obra	Unidades rentadas con mantenimiento por empresa autorizada	Retiro por proveedor autorizado.
Área de acopio de materiales	Recepción temporal de arena, grava, tubería, acero, piezas y materiales de obra	Superficie delimitada, ordenada y fuera de rutas de escurrimiento	Limpieza, retiro de excedentes y reincorporación al proyecto.
Área temporal de residuos	Separación y almacenamiento temporal de residuos de obra y urbanos	Contenedores diferenciados, señalización y piso firme o protegido	Retiro de residuos y limpieza final.
Patio de maniobras	Circulación y carga-descarga de materiales	Área delimitada con control de polvo y circulación	Conformación final según proyecto.
Estacionamiento temporal de maquinaria	Resguardo nocturno o entre jornadas	Área delimitada, preferentemente nivelada y con prevención de derrames	Retiro de equipos y verificación de suelo.

- **Criterios de ubicación y operación**

La ubicación de las obras provisionales deberá definirse antes del inicio de actividades mediante un croquis interno de obra. Dicho croquis no requiere modificar el proyecto urbano autorizado, pero sí debe permitir al supervisor ambiental verificar que las áreas temporales se mantengan dentro del predio y que no invadan colindancias, áreas de escurrimiento o zonas no previstas para intervención.

Los acopios de materiales deberán ordenarse por tipo: material pétreo, tubería, piezas prefabricadas, acero, madera, cimbra, residuos valorizables y residuos no aprovechables. Los materiales finos deberán protegerse contra dispersión por viento y arrastre por lluvia, mediante humectación, cubierta temporal o localización en zonas estables alejadas de escurrimientos. Los materiales que puedan generar contaminación, como pinturas, solventes, aceites o aditivos, deberán resguardarse bajo techo o en contenedores cerrados, con señalización y control de acceso.

Los sanitarios portátiles deberán colocarse en zonas accesibles para el personal y para el camión de mantenimiento, evitando su ubicación en puntos bajos susceptibles de

encharcamiento. Su mantenimiento deberá realizarse con la frecuencia necesaria por empresa autorizada, conservando comprobantes o bitácoras de servicio.

Tabla II-14. Criterios ambientales para la ubicación, operación y retiro de instalaciones temporales de obra

Criterio	Aplicación	Razón ambiental
Dentro del polígono	Todas las obras temporales deberán ubicarse dentro del predio del proyecto.	Evita afectaciones a predios vecinos, vialidades o zonas no autorizadas.
Fuera de escurrimientos	No colocar acopios ni sanitarios en rutas naturales de flujo pluvial.	Reduce arrastre de materiales, lodos, residuos y contaminantes.
Superficies delimitadas	Usar señalización, cinta, malla o barreras físicas temporales.	Facilita control de obra y supervisión ambiental.
Orden y limpieza	Mantener materiales clasificados y residuos en contenedores.	Previene dispersión, fauna nociva y contaminación visual.
Control de derrames	Charolas, material absorbente y prohibición de mantenimiento mayor en sitio.	Previene contaminación del suelo y del nivel freático somero.
Retiro final	Desmontar instalaciones provisionales al concluir construcción.	Evita pasivos ambientales y residuos remanentes.

- **Manejo ambiental de las áreas temporales**

El manejo ambiental de las obras temporales deberá formar parte de la supervisión cotidiana de obra. Aunque estas instalaciones son de carácter provisional, pueden convertirse en fuentes de impacto si no se controlan adecuadamente, particularmente por generación de residuos, escurrimientos contaminados, polvo, ruido, derrames o disposición desordenada de materiales.

Por ello, se recomienda incorporar una bitácora ambiental de obra en la que se registren, al menos, la ubicación de las áreas temporales, el número de sanitarios instalados, las fechas de mantenimiento, la entrada y salida de residuos, los eventos de riego para control de polvo, la limpieza de vialidades, la atención de derrames y cualquier reubicación temporal realizada durante la construcción.

Tabla II-15. Programa de control y seguimiento ambiental para las instalaciones temporales de obra

Aspecto de control	Medida específica	Frecuencia sugerida	Evidencia
Sanitarios portátiles	Servicio por empresa autorizada y limpieza periódica	Semanal o según número de trabajadores	Comprobante del proveedor y fotografías.
Residuos de obra	Separación de escombro, madera, metal, cartón, plástico y RSU	Diaria	Bitácora y fotografías del área de acopio.
Residuos peligrosos eventuales	Contenedor cerrado para estopas, envases contaminados o aceites	Cuando se generen	Etiqueta, bitácora y entrega a gestor autorizado.

Materiales finos	Cubrir o humectar arena, material de banco y tierra suelta	Durante estiaje y días de viento	Registro de riego y control visual.
Maquinaria	Revisión visual de fugas y goteos	Diaria al inicio de jornada	Bitácora de inspección.
Limpieza final	Retiro de instalaciones temporales y residuos remanentes	Al cierre de obra	Acta o reporte fotográfico de cierre.

Con estas medidas, las obras temporales se integran como un componente controlado del proceso constructivo y no como una fuente adicional de impacto. Su inclusión expresa en la MIA permite demostrar que el proyecto contempla tanto las obras permanentes como las instalaciones auxiliares requeridas para su ejecución, atendiendo uno de los puntos que con frecuencia observa la autoridad ambiental cuando la descripción del proyecto se limita únicamente a las obras finales.

II.2.7.2 Construcción (Urbanización)

Comprende la ejecución de infraestructura urbana:

- Vialidades internas con base, subrasante y carpeta
- Red de agua potable
- Red de drenaje sanitario
- Red eléctrica subterránea
- Alumbrado público
- Casa club y equipamiento
- Áreas verdes

II.2.7.3 Proceso constructivo

Las obras se ejecutarán mediante maquinaria pesada, equipo menor y mano de obra especializada.

Las actividades se desarrollarán de forma progresiva conforme al programa de obra.

II.2.7.4 Impactos asociados

Las principales afectaciones potenciales incluyen:

- Remoción de vegetación
- Emisión de polvo

- Generación de residuos
- Alteración del suelo

Estos serán evaluados en capítulos posteriores.

II.2.8 Etapa de operación y mantenimiento

El presente apartado describe los procesos, procedimientos, tecnología y recursos que serán utilizados durante la etapa de operación del proyecto, así como los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura urbana y equipamiento del desarrollo.

El proyecto, al tratarse de un desarrollo habitacional bajo régimen de propiedad en condominio, entrará en operación una vez concluida la etapa de urbanización y comercialización de los lotes, iniciando con la ocupación progresiva por parte de los usuarios.

II.2.8.1 Operación del desarrollo

Durante la etapa de operación, el conjunto habitacional funcionará mediante un esquema de administración condominial, responsable de la gestión, mantenimiento y operación de las áreas comunes e infraestructura interna.

Las principales actividades incluyen:

- Control de accesos y vigilancia
- Administración de servicios comunes
- Coordinación de mantenimiento
- Gestión de residuos sólidos
- Supervisión del cumplimiento del reglamento interno

II.2.8.2 Infraestructura en operación

El desarrollo contará con la siguiente infraestructura en funcionamiento:

- Vialidades internas
- Red de agua potable
- Red de drenaje sanitario
- Red eléctrica y alumbrado público

- Casa club y áreas recreativas
- Áreas verdes y espacios comunes

La operación de estos sistemas se realizará de manera continua para garantizar la habitabilidad y funcionalidad del desarrollo.

II.2.8.3 Procedimientos de mantenimiento

Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar el adecuado funcionamiento de la infraestructura:

Mantenimiento preventivo:

- Limpieza periódica de vialidades y áreas comunes
- Revisión de redes hidráulicas y sanitarias
- Inspección de luminarias y sistemas eléctricos
- Conservación de áreas verdes

Mantenimiento correctivo:

- Reparación de fugas en redes hidráulicas
- Desazolve de drenaje sanitario
- Sustitución de luminarias o componentes eléctricos
- Reparación de infraestructura dañada

II.2.8.4 Manejo de residuos

Los residuos sólidos urbanos generados durante la operación serán manejados mediante un sistema de almacenamiento temporal en área designada y recolección periódica por el servicio municipal o empresa autorizada.

Se fomentará la separación básica de residuos para facilitar su disposición adecuada.

II.2.8.5 Recursos y tecnología

La operación del proyecto no requiere tecnología compleja, basándose en sistemas convencionales de infraestructura urbana.

Los recursos empleados incluyen:

- Personal administrativo

- Personal de mantenimiento
- Equipos básicos de limpieza y conservación

El uso de tecnología eficiente, como luminarias LED, contribuye a la reducción del consumo energético.

II.2.8.6 Programa de operación

El proyecto operará de manera continua durante todo el año, con actividades de mantenimiento programadas de forma periódica.

La vida útil del proyecto es superior a 50 años, sujeta a mantenimiento adecuado de la infraestructura y equipamiento.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

El presente apartado describe el programa tentativo de abandono del sitio, incluyendo los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos, así como las acciones de rehabilitación, compensación y restauración del área intervenida.

Dado que el proyecto corresponde a un desarrollo habitacional bajo régimen de propiedad en condominio, la etapa de abandono no se prevé en el corto o mediano plazo, considerando que la vida útil del proyecto es superior a 50 años. Sin embargo, se establece el presente programa con carácter preventivo, en caso de que en el futuro se requiera la desincorporación total o parcial del desarrollo.

II.2.9.1 Escenario de abandono

El abandono del sitio podría ocurrir bajo condiciones extraordinarias, tales como:

- Obsolescencia de la infraestructura
- Cambios en el uso de suelo
- Fenómenos naturales que comprometan la viabilidad del desarrollo
- Decisiones administrativas o económicas del promovente o condominio

En cualquiera de estos casos, se deberán implementar acciones controladas para evitar impactos ambientales negativos.

II.2.9.2 Procedimientos de abandono

En caso de ejecutarse el abandono, se seguirán los siguientes procedimientos:

- Suspensión de actividades operativas
- Desconexión de servicios (agua, energía eléctrica, drenaje)
- Retiro de mobiliario y equipamiento
- Desmantelamiento de infraestructura susceptible de recuperación
- Clausura de instalaciones que representen riesgo

Estas actividades se realizarán de forma progresiva, priorizando la seguridad y minimización de impactos.

II.2.9.3 Manejo de materiales y equipos

Los materiales y equipos derivados del abandono serán manejados conforme a su naturaleza:

- Material reutilizable: será recuperado y reubicado
  - Residuos reciclables: se canalizarán a centros autorizados
  - Residuos no reciclables: se dispondrán en sitios autorizados
  - Residuos peligrosos (en caso de generarse): se manejarán conforme a la normatividad aplicable

Se evitará la disposición inadecuada de materiales en el sitio.

II.2.9.4 Rehabilitación y restauración del sitio

Posterior al retiro de infraestructura, se implementarán acciones de rehabilitación ambiental, tales como:

- Nivelación del terreno
- Incorporación de suelo vegetal
- Revegetación con especies nativas
- Eliminación de superficies impermeables cuando sea viable

Estas acciones tendrán como objetivo restituir las condiciones del sitio y favorecer su integración al entorno natural o urbano.

II.2.9.5 Medidas de compensación

En caso de que el abandono genere impactos ambientales residuales, se implementarán medidas de compensación, tales como:

- Reforestación en áreas equivalentes
- Restauración de áreas degradadas
- Programas de conservación ambiental

Las medidas serán determinadas conforme a las condiciones específicas del sitio al momento del abandono.

II-16. Programa tentativo de abandono

Actividad	Descripción	Periodo estimado
Planeación	Definición del programa de abandono	1 mes
Desmantelamiento	Retiro de infraestructura y equipos	2-4 meses
Manejo de residuos	Clasificación y disposición	2-3 meses
Rehabilitación	Restauración del sitio	3-6 meses
Cierre	Verificación ambiental final	1 mes

II.2.9.6 Consideraciones finales

El programa de abandono del sitio se plantea como una medida preventiva, asegurando que, en caso de ejecutarse, se realice bajo criterios de sostenibilidad ambiental, minimizando impactos y favoreciendo la recuperación del entorno. Este enfoque permite garantizar la responsabilidad ambiental del proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida.

II.2.10 Utilización de explosivos

El presente apartado tiene como finalidad analizar la posible utilización de explosivos durante el desarrollo del proyecto, así como establecer las condiciones bajo las cuales, en su caso, se justificaría su uso.

El proyecto corresponde a un desarrollo habitacional bajo régimen de propiedad en condominio, el cual contempla actividades de urbanización convencional, tales como limpieza del terreno, despalme, nivelación, excavaciones superficiales e instalación de infraestructura básica.

II.2.10.1 Análisis de necesidad de uso de explosivos

De acuerdo con las características físicas del sitio, así como con los estudios topográficos y de mecánica de suelos disponibles, no se identifican condiciones que requieran el uso de explosivos para la ejecución de las obras proyectadas.

Las actividades de excavación necesarias para la instalación de redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas, así como para la conformación de vialidades, pueden realizarse mediante el uso de maquinaria convencional, como retroexcavadoras y equipo de corte mecánico.

II.2.10.2 Condiciones del terreno

El predio presenta condiciones de suelo que permiten su manejo mediante métodos constructivos tradicionales, sin presencia de formaciones rocosas masivas que dificulten su remoción.

En este sentido, los trabajos de movimiento de tierras se realizarán mediante:

- Excavación mecánica
- Nivelación
- Compactación

Sin necesidad de recurrir a técnicas de fracturación mediante explosivos.

II.2.10.3 Medidas de prevención

El proyecto privilegia el uso de técnicas constructivas que minimicen riesgos, por lo que se establece como criterio evitar el uso de explosivos en todas las etapas del proyecto. Las medidas preventivas incluyen:

- Evaluación previa del terreno
- Uso de maquinaria adecuada
- Supervisión técnica continua
- Planeación de excavaciones

Estas acciones garantizan la ejecución segura de las obras sin necesidad de recurrir a materiales explosivos.

II.2.10.4 Conclusión

Con base en el análisis realizado, se concluye que el proyecto no contempla el uso de explosivos en ninguna de sus etapas.

Esta condición reduce significativamente los riesgos asociados a vibraciones, emisiones de ruido, afectaciones a estructuras cercanas y posibles impactos ambientales negativos, contribuyendo a la seguridad del entorno y al cumplimiento de la normatividad vigente.

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y emisiones

Con la finalidad de hacer más visible y verificable la magnitud operativa del proyecto, se presenta una cuantificación referencial de personal, consumo de agua, generación de aguas residuales, residuos sólidos urbanos, residuos de construcción y emisiones asociadas a las distintas etapas del proyecto. Estas estimaciones permiten relacionar la descripción del proyecto con la evaluación de impactos y con las medidas de prevención y mitigación.

Las cantidades se consideran aproximadas y deberán actualizarse durante la ejecución del proyecto con base en el programa de obra, número real de trabajadores, avance físico, ocupación del desarrollo, contratos de servicios, bitácoras de residuos y consumos registrados. Para fines de evaluación ambiental, el objetivo es establecer órdenes de magnitud razonables y demostrar que existen medidas de manejo para cada flujo identificado.

El proyecto se desarrollará en tres grandes etapas: preparación del sitio, construcción o urbanización, y operación y mantenimiento. Cada una presenta demandas distintas de personal, agua, materiales y servicios, por lo que su análisis debe diferenciarse para evitar generalizaciones que dificulten la supervisión ambiental.

II-17. Caracterización de las etapas del proyecto y nivel de demanda ambiental asociado

Etapa	Duración estimada	Personal estimado	Actividades principales	Nivel de demanda ambiental
Preparación del sitio	1 a 2 meses	10 a 20 trabajadores	Limpieza, despalme, trazo, nivelación y habilitación inicial	Bajo a medio, concentrado en suelo, polvo y material vegetal.
Construcción / urbanización	Aprox. 24 meses, conforme al programa de obra	20 a 50 trabajadores, variable por frente	Redes, vialidades, casa club, bardeo, caseta, áreas verdes y equipamiento	Medio, por materiales, residuos de obra, agua de construcción y maquinaria.

Operación y mantenimiento	Vida útil mayor a 50 años	Personal administrativo y de mantenimiento; población usuaria progresiva	Funcionamiento habitacional, casa club, áreas comunes, servicios y mantenimiento	Medio permanente, por consumo de agua, RSU, aguas residuales y áreas verdes.

II.2.11.1 Personal por etapa

El personal requerido durante las etapas de preparación y construcción será variable, dependiendo del frente de trabajo, la especialidad contratada y el avance del programa. La obra podrá iniciar con una cuadrilla reducida para limpieza y trazo, incrementarse durante terracerías e instalación de infraestructura y disminuir nuevamente durante acabados, jardinería, pruebas y entrega.

La estimación de personal es ambientalmente relevante porque permite dimensionar la necesidad de sanitarios portátiles, agua para consumo humano, residuos sólidos urbanos generados por trabajadores, estacionamiento temporal, seguridad en obra y frecuencia de recolección de residuos.

II-18. Estimación de personal requerido por actividad durante las etapas de construcción y operación del proyecto

Etapa / actividad	Personal mínimo estimado	Personal máximo estimado	Observaciones operativas
Limpieza, trazo y despalme	10	20	Cuadrillas de apoyo, operador de maquinaria, topografía y supervisión.
Terracerías y nivelación	15	30	Operadores, ayudantes, topografía, control de calidad y supervisión.
Red hidráulica y sanitaria	15	35	Cuadrillas especializadas en excavación, instalación de tubería, pozos y rellenos.
Electrificación, alumbrado y voz/datos	10	25	Cuadrillas por especialidad, registros, ductos, cableado y transformadores.
Vialidades, banquetas y pavimentos	20	50	Mayor concentración de personal por colados, compactación, carpeta o losas.
Casa club, caseta y bardeo	15	40	Albañilería, estructura, instalaciones, acabados y supervisión.
Operación del condominio	3	10	Administración, vigilancia, jardinería, limpieza y mantenimiento, sujeto a ocupación.

II.2.11.2 Agua requerida por etapa

El consumo de agua durante la preparación y construcción tendrá un carácter temporal y estará asociado principalmente al control de polvo, compactación, curado de concretos, limpieza de herramientas y atención de necesidades básicas del personal. Durante la operación, el consumo se relacionará con el uso habitacional de los lotes, la casa club, áreas verdes, servicios comunes y actividades ordinarias de mantenimiento.

Para la etapa de operación, la memoria de infraestructura hidráulica del proyecto considera una población total de diseño de 420 habitantes, una dotación doméstica de 400 l/hab/día, consumo doméstico y no doméstico, pérdidas y gastos de diseño. Esta información permite acreditar que la demanda de agua no fue planteada de manera genérica, sino cuantificada en la ingeniería del proyecto.

II-19. Estimación de la demanda de agua durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto

Concepto	Criterio de estimación	Resultado / rango	Comentario ambiental
Agua para trabajadores en preparación	10 a 20 trabajadores x 50 l/trabajador/día	0.50 a 1.00 m³/día	Uso sanitario y limpieza básica; se complementa con sanitarios portátiles.
Agua para control de polvo	Riego de frentes activos y caminos internos	Variable, según clima y superficie expuesta	Mayor demanda en estiaje o días con viento.
Agua para trabajadores en construcción	20 a 50 trabajadores x 50 l/trabajador/día	1.00 a 2.50 m³/día	No incluye agua incorporada a concretos o compactación.
Agua para compactación y obra	Humectación de capas y preparación de materiales	Variable por volumen de terracerías	Deberá evitarse saturación, escurrimiento o encharcamiento.
Agua doméstica de operación	420 habitantes x 400 l/hab/día	168.00 m³/día	Demanda base de diseño habitacional.
Consumo no doméstico	Casa club, albercas, riego y servicios comunes	Conforme memoria hidráulica	Se recomienda uso eficiente y riego con agua tratada cuando sea viable.
Demanda total de diseño	Consumo doméstico + no doméstico + pérdidas	3.31 l/s como gasto medio de diseño	Valor de referencia hidráulica para operación.

II.2.11.3 Aguas residuales por etapa

Durante la preparación y construcción, las aguas residuales serán principalmente sanitarias, generadas por el personal de obra. Estas deberán manejarse mediante sanitarios portátiles con mantenimiento por empresa autorizada o, en su caso, mediante servicios sanitarios conectados a infraestructura autorizada. No se permitirá la descarga de aguas residuales al suelo, escurrimientos, zanjas, canales, vialidades o cuerpos de agua.

Durante la operación, las aguas residuales del desarrollo serán conducidas mediante la red sanitaria interna, separada del sistema pluvial. La memoria hidráulica considera una aportación sanitaria equivalente al 75% del consumo de agua potable, criterio comúnmente utilizado en diseño de alcantarillado sanitario. Esta separación entre drenaje sanitario y drenaje pluvial constituye una medida ambiental preventiva central para evitar contaminación del suelo y del sistema hidrológico local.

II-20. Estimación de generación y manejo de aguas residuales durante las diferentes etapas del proyecto

Etapa	Fuente de agua residual	Estimación	Manejo previsto
Preparación del sitio	Servicios sanitarios del personal	Aprox. 80% del agua de uso personal	Sanitarios portátiles con mantenimiento autorizado.
Construcción	Servicios sanitarios, limpieza menor y actividades de obra	Variable según personal y frentes activos	Sanitarios portátiles; prohibición de descargas al suelo o pluvial.
Operación	Viviendas, casa club, sanitarios, regaderas y servicios	75% del consumo de agua potable, conforme memoria sanitaria	Red sanitaria interna y conducción a sistema autorizado.
Mantenimiento	Limpieza de áreas comunes y servicios	Bajo a medio, según actividad	Conducción a drenaje sanitario cuando corresponda; no al pluvial.

II.2.11.4 Residuos sólidos y de construcción

La generación de residuos deberá diferenciarse por etapa y tipo. En preparación del sitio predominan residuos vegetales y suelo superficial; en construcción predominan residuos de manejo especial, empaques, escombro, madera, acero, tubería, cartón y plásticos; en operación predominan residuos sólidos urbanos de origen doméstico, residuos de jardinería y residuos derivados de mantenimiento de áreas comunes.

Para reducir impactos, se implementará separación en sitio, almacenamiento temporal ordenado, retiro periódico y disposición en sitios autorizados. Queda prohibida la quema de residuos, entierro dentro del predio, disposición en lotes baldíos, abandono en caminos o arrastre hacia escurrimientos.

II-21. Generación estimada y manejo de residuos sólidos durante las diferentes etapas del proyecto

Etapa	Tipo de residuo	Cantidad estimada / criterio	Manejo propuesto
Preparación	Material vegetal y suelo superficial	2,089.53 a 4,179.07 m³ de material de despalme, según espesor de 0.10 a 0.20 m	Reutilización de suelo limpio, acopio temporal y retiro de excedentes no aprovechables.
Preparación	RSU de trabajadores	10 a 20 trabajadores x 0.50 kg/día	Contenedores y recolección periódica.
Construcción	Escombro, concreto, sobrantes pétreos	Variable según avance de obra	Reutilización cuando sea viable y retiro a sitio autorizado.
Construcción	Cartón, plástico, madera, empaques, tubería y metales	Variable por suministro de materiales	Separación, valorización y entrega a reciclaje o disposición.
Construcción	Residuos peligrosos eventuales	Bajo, asociado a mantenimiento menor, pinturas, aceites o envases contaminados	Almacén temporal y gestor autorizado cuando se generen.
Operación	RSU domésticos	420 habitantes x 0.80 kg/hab/día = 336 kg/día	Área de acopio, contenedores, recolección municipal o autorizada.
Operación	Residuos de jardinería	Variable por mantenimiento de áreas verdes	Compostaje, trituración, retiro o manejo por jardinería autorizada.

II-22. Tabla integral de insumos y residuos por etapa

Etapa	Personal	Agua	Aguas residuales	Residuos principales	Medidas de control
Preparación del sitio	10 a 20 trabajadores	0.50 a 1.00 m³/día para personal, más agua variable para control de polvo	Sanitarias mediante sanitarios portátiles	Material vegetal, suelo superficial, RSU de trabajadores	Ejecución por frentes, humectación, acopio separado, sanitarios portátiles y retiro autorizado.
Construcción / urbanización	20 a 50 trabajadores	1.00 a 2.50 m³/día para personal, más agua variable para compactación, concretos y curado	Sanitarias temporales; prohibidas descargas al pluvial	Escombros, empaques, madera, metales, plásticos, RSU y residuos peligrosos eventuales	Programa de manejo de residuos, bitácoras, contenedores, control de sedimentos y limpieza de obra.
Operación y mantenimiento	3 a 10 trabajadores fijos o variables, más población usuaria progresiva	Demanda doméstica de diseño: 168 m³/día; gasto medio total de diseño: 3.31 l/s	Aprox. 75% del consumo de agua potable, conducido a red sanitaria	RSU domésticos, jardinería, residuos de mantenimiento	Área de acopio, recolección autorizada, mantenimiento de redes, separación básica y programa de limpieza.

II.2.11.5 Integración con las medidas ambientales del proyecto

Las cuantificaciones anteriores deben vincularse directamente con las medidas de prevención y mitigación del Capítulo VI. Para ello, se recomienda que el Programa de Vigilancia Ambiental incorpore indicadores simples pero verificables, de forma que el cumplimiento pueda documentarse mediante bitácoras, fotografías, comprobantes de disposición, contratos, manifiestos, reportes de mantenimiento y evidencias de capacitación.

La utilidad de presentar estas cuantificaciones en el Capítulo II consiste en que la autoridad evaluadora puede identificar con claridad el tamaño de la obra, la demanda de servicios temporales, la generación esperada de residuos y las medidas de manejo propuestas desde la descripción del proyecto, antes de revisar la evaluación de impactos.

II-23. Indicadores de seguimiento ambiental para las etapas de construcción y operación del proyecto

Indicador ambiental	Meta	Evidencia sugerida
Sanitarios portátiles instalados y mantenidos	Cobertura suficiente para el personal de obra	Contrato o comprobantes de servicio, fotografías y bitácora.
Material de despalme separado	Evitar mezcla con residuos y maximizar reutilización	Fotografías de acopio, registro de volúmenes y destino.
Residuos de construcción separados	100% de residuos acopiados en área definida	Bitácora, contenedores identificados y comprobantes.
Control de polvo	Riego en frentes activos durante días secos o con viento	Bitácora de riegos y evidencia fotográfica.
Aguas residuales de obra	Cero descargas al suelo, zanjas, pluvial o escurrimientos	Mantenimiento de sanitarios y supervisión ambiental.
Residuos de operación	Recolección periódica y almacenamiento ordenado	Contrato, calendario de recolección o evidencia municipal.
Limpieza de drenaje pluvial	Rejillas y cunetas libres de residuos y sedimentos	Bitácora de mantenimiento y fotografías.

II.2.12 Generación de gases de efecto invernadero

El presente apartado tiene como objetivo identificar, analizar y estimar la generación de gases de efecto invernadero (GEI) derivados de las distintas etapas del proyecto, incluyendo preparación del sitio, construcción y operación.

El análisis considera fuentes directas e indirectas de emisiones, así como el consumo energético asociado al desarrollo del proyecto.

II.2.12.1 Identificación de generación de GEI por etapa

Preparación del sitio:

- Emisiones por uso de maquinaria (CO_2 principalmente)
- Liberación de carbono por remoción de vegetación

Construcción:

- Emisiones por maquinaria pesada
- Transporte de materiales
- Consumo de combustibles fósiles

Operación:

- Consumo de energía eléctrica
- Emisiones indirectas asociadas al consumo energético
- Generación de residuos orgánicos (potencial CH_4)

II.2.12.2 Estimación de emisiones

Etapa	Fuente	Emisión estimada
Preparación	Maquinaria	5-10 ton CO_2e
Construcción	Equipo y transporte	15-30 ton CO_2e
Operación	Consumo eléctrico	20-40 ton CO_2e/año

II.2.12.3 Energía disipada

El consumo energético del proyecto se estima principalmente en la etapa de operación, derivado del uso residencial de los lotes y servicios comunes.

Se estima un consumo promedio de:

- 4,500 W por vivienda

- 70 viviendas → demanda estimada total

El uso de luminarias LED y sistemas eficientes contribuye a la reducción del consumo energético y emisiones asociadas.

II.2.12.4 Conclusión

El proyecto generará emisiones de gases de efecto invernadero principalmente en las etapas de construcción y operación; sin embargo, estas se consideran moderadas y dentro de rangos aceptables para proyectos de este tipo.

La implementación de tecnologías eficientes y buenas prácticas constructivas permitirá minimizar la huella de carbono del desarrollo.

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

El presente capítulo tiene por objeto identificar y analizar los instrumentos jurídicos, normativos, administrativos y de planeación que resultan aplicables al proyecto denominado “San Marcos Residencial”, a fin de demostrar su congruencia con el marco de planeación ambiental, territorial y urbano vigente en los ámbitos federal, estatal y municipal. El análisis se formula conforme al criterio previsto en la guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, en el sentido de no limitarse a una simple transcripción de disposiciones, sino realizar una vinculación técnica que explique de qué forma el proyecto se ajusta a los objetivos, políticas, estrategias, usos, destinos, restricciones y criterios aplicables.

Para efectos de este capítulo, el proyecto se analiza como una acción de urbanización y desarrollo habitacional ubicada en la localidad de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, dentro de un contexto territorial en proceso de consolidación urbana y sujeto a instrumentos municipales de desarrollo urbano. De manera particular, el componente determinante para la vinculación de uso de suelo corresponde a la Homologación de Uso de Suelo protocolizada en escritura pública y a la posterior Constancia de Compatibilidad Urbanística emitida por la autoridad municipal competente, en la cual se reconoce la clasificación H-127, Habitacional densidad de 127 habitantes por hectárea, aplicable al predio.

El análisis se desarrolla de lo general a lo particular: primero se revisan los instrumentos de planeación federal; posteriormente, los instrumentos estatales de desarrollo y sostenibilidad; enseguida se analiza el marco municipal de planeación y desarrollo urbano; y finalmente se aborda, con mayor grado de detalle, la situación jurídica específica del predio en materia de homologación, compatibilidad urbanística y parámetros de utilización del suelo.

III.1 Criterio metodológico para la vinculación

La vinculación del proyecto se realiza con base en cuatro niveles de análisis: i) identificación del instrumento aplicable; ii) reconocimiento de su objetivo, política o disposición relevante; iii) determinación de la relación del instrumento con el proyecto; y iv) valoración de congruencia, cumplimiento o no contradicción. Este enfoque permite distinguir entre

instrumentos de carácter programático, que orientan políticas públicas generales, e instrumentos normativos o administrativos de aplicación directa al predio, como es el caso de la constancia de compatibilidad urbanística.

Bajo este criterio, no todos los instrumentos analizados generan obligaciones idénticas. Algunos establecen principios generales de sostenibilidad, conservación, gestión hídrica, ordenamiento territorial o prevención de la contaminación; otros, como los planes municipales de desarrollo urbano, definen usos, densidades, coeficientes, restricciones y parámetros urbanísticos. En consecuencia, la evaluación de congruencia debe atender la naturaleza de cada instrumento y su escala territorial de aplicación.

En el caso de San Marcos Residencial, la congruencia se sostiene en tres elementos principales: primero, la existencia de un antecedente administrativo de homologación de uso de suelo debidamente protocolizado; segundo, la emisión de una constancia municipal de compatibilidad urbanística vigente, en la que se reconoce el uso H-127; y tercero, la compatibilidad del proyecto habitacional con los usos generales y específicos permitidos para dicha clasificación, así como con los parámetros urbanísticos señalados por la autoridad municipal.

III.2 Antecedentes de planeación en la zona de estudio

Los antecedentes de planeación permiten ubicar al proyecto dentro del sistema nacional, estatal y municipal de planeación. En el caso de Bahía de Banderas, estos antecedentes resultan especialmente relevantes debido a que el municipio forma parte de una región con fuerte dinamismo urbano, turístico, inmobiliario y demográfico. La presión sobre el suelo, la demanda de vivienda, la expansión de centros de población y la necesidad de ordenar los servicios urbanos hacen indispensable demostrar que el proyecto se inserta en un marco territorial regulado y no como una ocupación espontánea o irregular del suelo.

San Marcos Residencial se analiza considerando que su viabilidad urbanística deriva de una ruta administrativa previamente formalizada ante el municipio: la homologación del uso de suelo y, posteriormente, la expedición de una constancia de compatibilidad urbanística. Estos antecedentes constituyen elementos esenciales para demostrar que el proyecto se promueve sobre un predio cuyo uso ha sido revisado por la autoridad competente en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.

III.2.1 Marco de planeación federal

III.2.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

El Plan Nacional de Desarrollo constituye el instrumento rector de la planeación nacional y establece los ejes generales que orientan la acción pública federal. En materia ambiental y territorial, su relevancia para el presente proyecto no radica en la definición de usos de suelo específicos, sino en los principios de desarrollo sustentable, bienestar, acceso a servicios, ordenamiento del territorio, protección ambiental y mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Tabla III-1. Vinculación general del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

Instrumento	Eje, objetivo o enfoque aplicable	Vinculación con San Marcos Residencial
Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030	Desarrollo sustentable y equilibrio entre crecimiento económico, bienestar social y protección ambiental.	El proyecto se vincula al promover vivienda formal en un predio con uso habitacional reconocido por la autoridad municipal, evitando esquemas de ocupación irregular y sujetándose al procedimiento de evaluación ambiental.
Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030	Acceso a servicios, vivienda, infraestructura urbana y condiciones adecuadas de habitabilidad.	San Marcos Residencial se plantea como un desarrollo habitacional sujeto a factibilidades, diseño urbano, gestión de residuos, control de descargas y medidas de mitigación ambiental.
Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030	Gestión responsable del agua, saneamiento, prevención de contaminación y resiliencia territorial.	El proyecto deberá operar con infraestructura de agua potable, alcantarillado o soluciones autorizadas, drenaje pluvial y medidas de uso eficiente del recurso hídrico.
Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030	Conservación ambiental y prevención de impactos derivados del crecimiento urbano.	La MIA identifica impactos, medidas preventivas, mitigación y seguimiento ambiental, lo cual permite incorporar la variable ambiental desde la fase de planeación del proyecto.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

Conclusión de congruencia. San Marcos Residencial resulta compatible con los principios generales del Plan Nacional de Desarrollo en la medida en que promueve un desarrollo habitacional formal, sujeto a planeación municipal y evaluación ambiental preventiva. El proyecto no se presenta como una ocupación no regulada del territorio, sino como una acción de urbanización vinculada a instrumentos municipales específicos, con medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental que deberán integrarse a las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

III.2.1.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las prioridades de política ambiental federal relacionadas con conservación de ecosistemas, manejo

integral del agua, prevención de la contaminación, cambio climático, gobernanza ambiental y uso sustentable del territorio. Para el proyecto, su aplicación se analiza como marco de orientación ambiental, especialmente respecto a la prevención de impactos y al manejo responsable de los recursos naturales.

Tabla III-2. Vinculación del proyecto con líneas ambientales del sector federal.

Línea ambiental	Alcance técnico	Aplicación al proyecto
Conservación de ecosistemas y biodiversidad	Evitar o reducir afectaciones innecesarias a la cobertura vegetal, hábitats y servicios ambientales.	El proyecto debe acreditar la condición actual del predio, la vegetación existente, la ausencia o presencia de elementos forestales y las medidas de rescate, manejo o compensación que resulten procedentes.
Gestión integral del agua	Promover uso eficiente, saneamiento, control de descargas y protección de cuerpos de agua.	El diseño del proyecto deberá considerar factibilidades, infraestructura sanitaria, manejo de aguas residuales, drenaje pluvial y medidas de ahorro de agua.
Prevención y control de contaminación	Control de residuos, emisiones, ruido, partículas y disposición adecuada de materiales.	Durante obra se aplicarán medidas de control de polvo, manejo de residuos de construcción, almacenamiento temporal y disposición autorizada; durante operación se prevé manejo de residuos sólidos urbanos.
Cambio climático y resiliencia	Reducir vulnerabilidad y mejorar la adaptación mediante planeación urbana y manejo de riesgos.	El proyecto deberá incorporar criterios de permeabilidad, áreas verdes, escurrimientos pluviales, arbolado y diseño compatible con el régimen hidrometeorológico local.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

Conclusión de congruencia. El proyecto es congruente con el enfoque sectorial ambiental federal siempre que las medidas propuestas en la MIA se integren de forma verificable al programa de manejo ambiental, particularmente en materia de residuos, agua, vegetación, control de emisiones, protección de suelo y seguimiento ambiental. La existencia de compatibilidad urbanística no sustituye la evaluación ambiental; por el contrario, ambas se complementan: la primera acredita la aptitud urbana del predio y la segunda evalúa la forma en que la acción propuesta prevendrá o mitigará impactos ambientales.

III.2.2 Marco de planeación estatal

III.2.2.1 Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027

El Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027 establece lineamientos de desarrollo territorial, bienestar, sostenibilidad, infraestructura, gestión ambiental y fortalecimiento institucional. En el contexto del municipio de Bahía de Banderas, su importancia se vincula con la necesidad de orientar el crecimiento urbano hacia esquemas planificados, con acceso a servicios, prevención de impactos ambientales y protección de recursos naturales estratégicos.

Tabla III-3. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027.

Tema del PED	Orientación aplicable	Vinculación con San Marcos Residencial
Ordenamiento territorial y desarrollo regional	Impulsar un desarrollo equilibrado, con aprovechamiento racional del suelo y fortalecimiento de centros de población.	San Marcos Residencial se vincula a un uso de suelo habitacional reconocido mediante homologación y constancia de compatibilidad urbanística.
Gestión ambiental y sostenibilidad	Prevenir deterioro ambiental asociado al crecimiento urbano, residuos, descargas y pérdida de cobertura vegetal.	El proyecto se somete a evaluación ambiental y plantea medidas de prevención y mitigación para obra y operación.
Infraestructura y servicios	Mejorar cobertura de servicios urbanos y condiciones de habitabilidad.	La viabilidad del proyecto debe sustentarse en factibilidades de servicios, acceso, movilidad, drenaje pluvial y manejo sanitario adecuado.
Cambio climático y gestión de riesgos	Reducir vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos y ordenar la ocupación del suelo.	El diseño debe atender escurrimientos, pendientes, permeabilidad, infraestructura pluvial y protección de zonas de cauces o cuerpos de agua si existieran en el entorno inmediato.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

Conclusión de congruencia. El proyecto se considera compatible con el marco estatal de planeación en tanto se promueve dentro de un procedimiento formal de regulación del suelo, con intervención previa de la autoridad municipal y con evaluación ambiental preventiva. Su congruencia dependerá de que las obras de urbanización, servicios, manejo de residuos, drenaje y ocupación del suelo se ejecuten conforme a los parámetros reconocidos y a las condicionantes que, en su caso, establezcan las autoridades competentes.

III.2.2.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente Sostenible 2021-2027

El Programa Sectorial de Medio Ambiente Sostenible del Estado de Nayarit constituye un instrumento de orientación para la política ambiental estatal. Su aplicación al proyecto se relaciona principalmente con la prevención de contaminación, manejo integral de residuos, protección de biodiversidad, regulación del uso del suelo, restauración ecológica y coordinación interinstitucional.

Tabla III-4. Vinculación con el Programa Sectorial de Medio Ambiente Sostenible 2021-2027.

Línea del programa	Alcance	Aplicación al proyecto
Prevención y control de contaminación	Evitar afectaciones al aire, agua y suelo por obras y actividades urbanas.	Aplicación de medidas de control de polvo, ruido, residuos, derrames, combustibles y disposición de materiales de excavación.
Gestión de residuos	Separación, almacenamiento, recolección y disposición adecuada de residuos de obra y residuos sólidos urbanos.	Implementación de un programa de manejo de residuos por etapa, con bitácoras, sitios autorizados y responsabilidades del promovente y contratistas.
Biodiversidad y vegetación	Proteger vegetación relevante y promover áreas verdes con especies adecuadas al entorno.	Inventario de vegetación del predio, rescate o reubicación de ejemplares viables y revegetación de áreas verdes con especies preferentemente nativas o adaptadas.
Gestión hídrica y saneamiento	Uso eficiente del agua, control de descargas y protección de escurrimientos.	Factibilidad de servicios, drenaje sanitario, solución pluvial y medidas de ahorro y control de aguas residuales.
Cumplimiento ambiental	Fortalecer evaluación, inspección, vigilancia y seguimiento de condicionantes.	La MIA y el programa de vigilancia ambiental permitirán verificar el cumplimiento de medidas y condicionantes durante las etapas del proyecto.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

Conclusión de congruencia. San Marcos Residencial se alinea con el enfoque estatal de sostenibilidad siempre que el proyecto mantenga un control ambiental documentado y verificable. En este sentido, la evaluación ambiental debe traducirse en medidas ejecutables, responsables definidos, indicadores de seguimiento y evidencia documental para acreditar el cumplimiento durante la preparación del sitio, construcción y operación.

III.2.3 Marco de planeación municipal

III.2.3.1 Plan Municipal de Desarrollo de Bahía de Banderas 2024-2027

El Plan Municipal de Desarrollo de Bahía de Banderas constituye el instrumento de orientación de la administración municipal y establece prioridades en materia de desarrollo sostenible, ordenamiento territorial, movilidad, infraestructura, servicios públicos, gestión de riesgos, medio ambiente y calidad de vida. Para el proyecto, su relevancia se relaciona con el crecimiento urbano ordenado de Mezcales y su entorno, así como con la necesidad de garantizar que las acciones habitacionales se vinculen a servicios, movilidad, accesibilidad y manejo ambiental.

Tabla III-5. Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo de Bahía de Banderas 2024-2027.

Componente municipal	Objetivo o enfoque	Vinculación con San Marcos Residencial
Desarrollo sostenible	Uso racional del territorio, reducción de impactos y crecimiento urbano responsable.	El proyecto se promueve con uso habitacional reconocido y deberá ejecutar medidas de mitigación ambiental y urbana.
Servicios básicos	Atención a agua potable, drenaje, saneamiento, residuos y equipamiento urbano.	La viabilidad debe apoyarse en factibilidades y soluciones técnicas autorizadas para los servicios requeridos por el desarrollo.
Movilidad y accesibilidad	Conectividad, seguridad vial, accesos adecuados y relación con la estructura urbana existente.	El proyecto debe resolver accesos, circulación interna, estacionamientos y conexión con vialidades existentes sin generar conflictos significativos.
Gestión de riesgos	Prevención de riesgos hidrometeorológicos, pluviales y antrópicos.	El diseño debe incluir drenaje pluvial, cotas de desplante, manejo de escurrimientos y medidas de seguridad durante obra y operación.
Medio ambiente municipal	Protección de recursos naturales, áreas verdes, residuos y control de contaminación.	Se integrarán medidas de arbolado, áreas permeables, control de residuos, mantenimiento y vigilancia ambiental.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

Conclusión de congruencia. El proyecto es congruente con el marco municipal de desarrollo en la medida en que se presenta como una acción habitacional formal y regulada, respaldada por una homologación de uso de suelo y una constancia de compatibilidad urbanística. No obstante, dicha congruencia debe complementarse con el cumplimiento de las obligaciones urbanísticas, ambientales, de infraestructura y de gestión de riesgos que resulten aplicables en las fases posteriores de autorización, ejecución y operación.

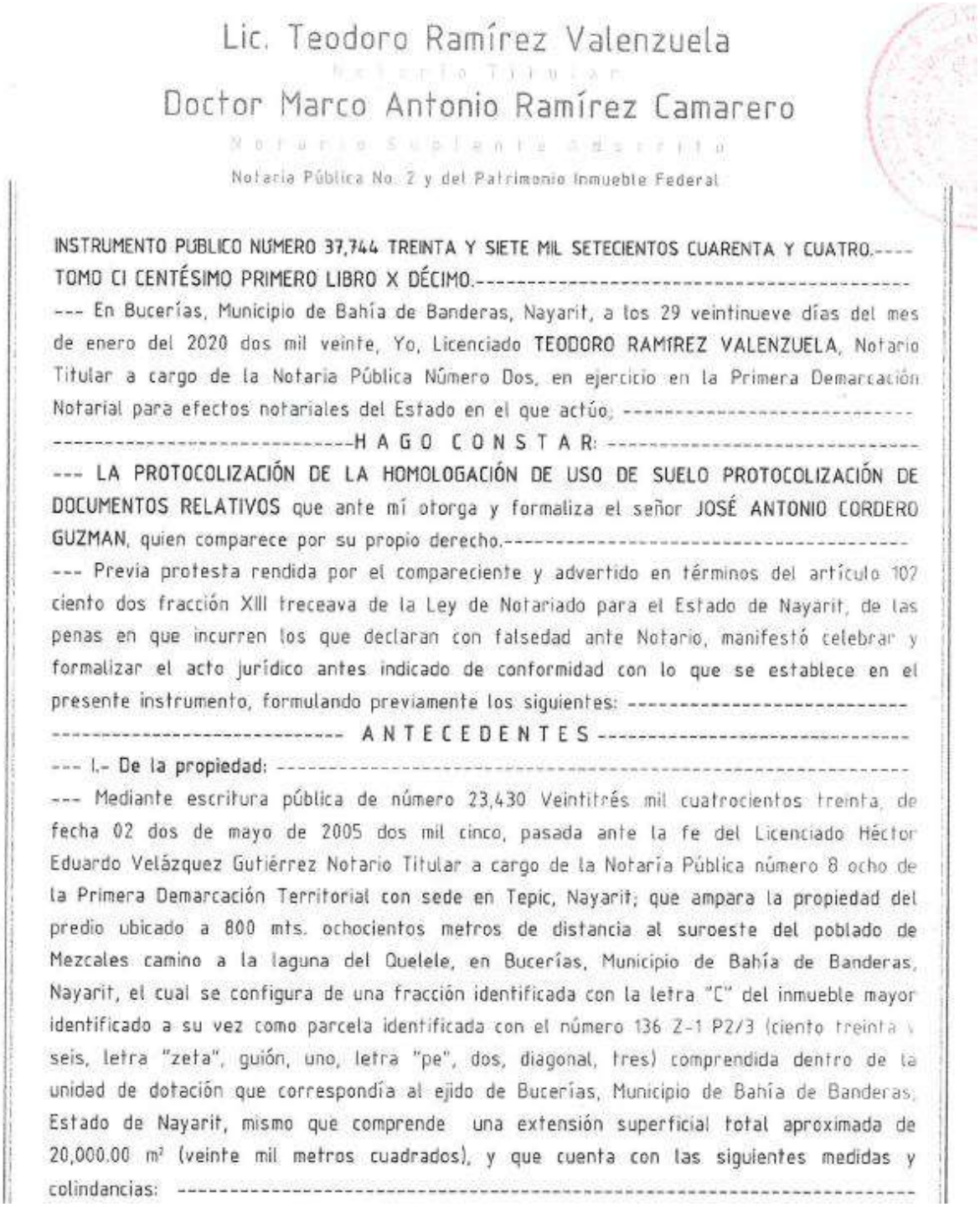
III.2.3.2 Antecedente específico: homologación de uso de suelo del predio

El antecedente urbanístico central del proyecto corresponde a la Homologación de Uso de Suelo relativa al predio ubicado al sur de Bucerías, inmediaciones del poblado de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. Dicha homologación fue formalizada mediante protocolización notarial, lo cual otorga certeza documental al antecedente administrativo mediante el cual se reconoció y homologó el uso aplicable al inmueble.

De la escritura pública de protocolización se desprende que compareció José Antonio Cordero Guzmán y que se protocolizaron documentos relacionados con la homologación del uso de suelo del predio. La escritura identifica el instrumento notarial, el fedatario público, el tomo, libro y fecha de formalización, así como la referencia a los documentos municipales que sirvieron de base para reconocer la clasificación urbanística aplicable al inmueble.

La importancia de este antecedente radica en que el uso de suelo que actualmente sirve de base para la constancia de compatibilidad urbanística no deriva de una interpretación aislada del promovente, sino de un procedimiento previo ante la autoridad municipal, formalizado posteriormente ante notario público. Por tanto, para efectos de la MIA, la homologación debe entenderse como un antecedente administrativo relevante que permite explicar la transición del predio hacia la clasificación H-127 y su aptitud para uso habitacional bajo los parámetros reconocidos por la autoridad.

Anexo 17. Homologación de uso de suelo H-127



Lic. Teodoro Ramírez Valenzuela

Notario Titular

Doctor Marco Antonio Ramírez Camarero

Notario Suplente Adscrito

Notaría Pública No. 2 y del Patrimonio Inmueble Federal

INSTRUMENTO PÚBLICO NÚMERO 37,744 TREINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO.----
TOMO CI CENTÉSIMO PRIMERO LIBRO X DÉCIMO.----------

--- En Bucerías, Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, a los 29 veintinueve días del mes de enero del 2020 dos mil veinte, Yo, Licenciado TEODORO RAMÍREZ VALENZUELA, Notario Titular a cargo de la Notaría Pública Número Dos, en ejercicio en la Primera Demarcación Notarial para efectos notariales del Estado en el que actúo; ----------

----------H A G O C O N S T A R: ----------

--- LA PROTOCOLIZACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN DE USO DE SUELO PROTOCOLIZACIÓN DE DOCUMENTOS RELATIVOS que ante mí otorga y formaliza el señor JOSÉ ANTONIO CORDERO GUZMAN, quien comparece por su propio derecho.----------

--- Previa protesta rendida por el compareciente y advertido en términos del artículo 102 ciento dos fracción XIII treceava de la Ley de Notariado para el Estado de Nayarit, de las penas en que incurren los que declaran con falsedad ante Notario, manifestó celebrar y formalizar el acto jurídico antes indicado de conformidad con lo que se establece en el presente instrumento, formulando previamente los siguientes: ----------

---------- A N T E C E D E N T E S ----------

--- I.- De la propiedad: ----------

--- Mediante escritura pública de número 23,430 Veintitrés mil cuatrocientos treinta, de fecha 02 dos de mayo de 2005 dos mil cinco, pasada ante la fe del Licenciado Héctor Eduardo Velázquez Gutiérrez Notario Titular a cargo de la Notaría Pública número 8 ocho de la Primera Demarcación Territorial con sede en Tepic, Nayarit; que ampara la propiedad del predio ubicado a 800 mts. ochocientos metros de distancia al suroeste del poblado de Mezcales camino a la laguna del Quelele, en Bucerías, Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, el cual se configura de una fracción identificada con la letra "C" del inmueble mayor identificado a su vez como parcela identificada con el número 136 Z-1 P2/3 (ciento treinta y seis, letra "zeta", guión, uno, letra "pe", dos, diagonal, tres) comprendida dentro de la unidad de dotación que correspondía al ejido de Bucerías, Municipio de Bahía de Banderas, Estado de Nayarit, mismo que comprende una extensión superficial total aproximada de 20,000.00 m² (veinte mil metros cuadrados), y que cuenta con las siguientes medidas y colindancias: ----------

Ilustración III-1. Imagen de la portada de la Escritura Pública de Protocolización de la Homologación de Uso de Suelo. Fuente: elaboración propia con base en documentación del proyecto.

--- II.- De la Constancia Homologación de uso de Suelo: Que el señor JOSE ANTONIO CORDERO GUZMAN, solicitó y obtuvo del H. Ayuntamiento Constitucional de Bahía de Banderas, Nayarit, por conducto de la Dirección de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, la Constancia de Homologación de Uso de Suelo del bien inmueble antes descrito a H-127 Habitacional Densidad de 127 ciento veintisiete habitantes por hectárea, vivienda unifamiliar a excepción de zonas no urbanizables, garantizando franjas de amortiguamiento con los usos incompatibles para la aplicación en el predio mencionado, conforme a la aprobación de las normas de edificación y densidades establecidas en los planes y programas de desarrollo urbano aplicables, exhibiéndome el oficio número UAM/HOMOL/0012/2019 (letra "u", letra "a", letra "eme", diagonal, letra "hache" letra "o", letra "eme", letra "o", letra "ele", diagonal, cero, cero, uno, dos, diagonal dos mil diecinueve), de fecha 30 treinta de octubre del 2019 dos mil diecinueve, cuyo contenido transcribo íntegramente al tenor literal siguiente:----------

--- ""*Al margen superior derecho un sello del escudo nacional mexicano.- H. VII AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL BAHIA DE BANDERAS.- DIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y MEDIO AMBIENTE.- Al margen superior izquierdo la leyenda H. X AYUNTAMIENTO 2017- 2021 BAHIA DE BANDERAS juntos progresamos.- Oficio No.: UAM/HOMOÑL/0012/2019.- Expediente.- UAM-0975/19.- Asunto: HOMOLOGACION DE USO DE SUELO.- Fecha: 30 de Octubre de 2019.- NOMBRE DEL PROPIETARIO: C. JOSÉ ANTONIO CORDERON GUZMAN.- UBICACIÓN DEL PREDIO: FRACCIÓN "C" DEL INMUEBLE MAYOR, PARCELA 136 Z1 P2/3, EN EJIDO DE BUCERIAS, MUNICIPIO DE BAHIA DE BNADERAS.- SUPERFICIE: 20,000 M² (VEINTE MIL METROS CUADRADOS).- MEDIDAS Y COLINDANCIA: AL NORTE: 63.28 MTS + 1.19 MTS COLINDA CON CALLE DE ACCESO. AL SUR: 67.51 MTS + 4.03 MTS COLINDA EN LINEA QUEBRADA CON PARCELA NUMERO 136 Y DREN. AL ESTE: 280.61 MTS COLINDA CON EL RESTO DE LA PARCELA NUMERO 136 Z-1 P2/3 DE DONDE SE SEGREGA. AL OESTE: 33.72MTS + 257.59 MTSCOLINDANDO EN LINEA QUEBRADA CON PARCELA 142 Y CON CAMAINO [SIC] DE ACCESO.- USO DE SUELO: T-40 DESARROLLO TURISTICO DENSIDAD DE 40 CUARTOS HOTELEROS POR HECTÁREA.- USO DE SUELO SOLICITADO: (H-127) HABITACIONAL 127 HABITANTES/HECTÁREA-VIVIENDA FAMILIAR SUPERFICIE MINIMA DE LOTE 182 M² DENSIDAD 30 VIV/HA, RESTRICCIÓN FRONTAL A ELEMENTOS VIALES 0.00M, LATERAL: 0.00 M TRASERA 3.00 M, COS DE 0.70, CUS DE 2.10 USO DE SUELO Ó DESTINO DE ACUERDO AL PLANO E-16 ESTRATEGIA SAN FRANCISCO-LO DE MARCOS, DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BAHIA DE BANDERAS, APROBADO MEDIANTE DECRETO NO. 8430 Y PUBLICADO EL 1 DE JUNIO DE 2002. EN EL PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE NAYARIT.- DICTAMEN.- CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO MUNICIPAL DE ZONIFICACION Y USOS DE SUELO DE BAHIA DE BANDERAS, NAYARIT, ARTICULO 28 EL CUAL ESTABLECE A LA LETRA LO SIGUIENTE: "CUANDO EN LOS PLANOS DE ZONIFICACION LOS LIMITES DE ZONAS DIVIDAN UN PREDIO, EL PROPIETARIO PODRA OPTAR ENTRE: I.- MANTENER LOS TIPOS DE ZONAS DETERMINADAS.- II.- ELEGIR CUALQUIERA DE LOS TIPOS DE ZONA DETERMINADOS, DEBIENDO SUJETARSE A LOS SIGUIENTE: a.- RESPETAR LA ESTRUCTURA VIAL DETERMINADA EN EL PLAN.- Al margen superior derecho un*

Ilustración III-2. Imagen del apartado de la escritura donde se describe la homologación y el uso H-127. Fuente: elaboración propia con base en documentación del proyecto.

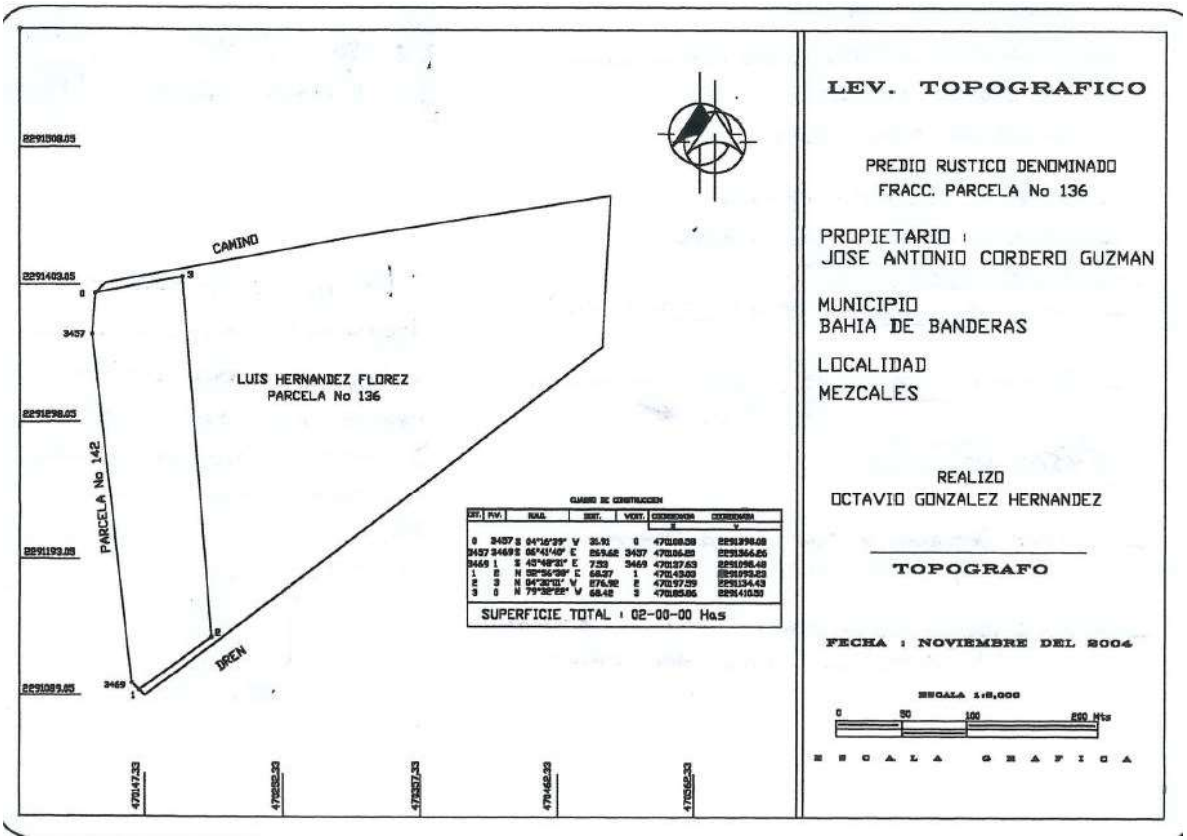


Ilustración III-3. Plano o croquis protocolizado de localización del predio. Fuente: elaboración propia con base en documentación del proyecto.

Tabla III-6. Síntesis del antecedente de homologación de uso de suelo.

Elemento	Descripción técnica
Documento base	Escritura pública de protocolización de la homologación de uso de suelo.
Compareciente identificado	José Antonio Cordero Guzmán.
Objeto del instrumento	Protocolización de documentos relativos a la homologación de uso de suelo del inmueble.
Ubicación del predio	Al sur de Bucerías, inmediaciones del poblado de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.
Clasificación urbanística vinculada	H-127, Habitacional densidad de 127 habitantes por hectárea.
Relevancia para la MIA	Acredita el antecedente administrativo mediante el cual se obtuvo el uso de suelo que posteriormente fue reconocido en la constancia de compatibilidad urbanística.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

Desde el punto de vista de planeación territorial, la homologación no debe presentarse únicamente como un trámite aislado, sino como parte de la cadena de actos administrativos que dan soporte a la viabilidad urbanística del proyecto. En términos de análisis ambiental, este antecedente permite demostrar que la localización del proyecto fue revisada en el marco de la planeación municipal y que el uso habitacional no se propone al margen de la regulación urbana aplicable.

III.2.3.3 Constancia de compatibilidad urbanística del proyecto

Una vez formalizado el antecedente de homologación, se tramitó ante la Dirección de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del H. XII Ayuntamiento Constitucional de Bahía de Banderas la Constancia de Compatibilidad Urbanística correspondiente al predio. Dicho documento constituye el pronunciamiento municipal específico mediante el cual se identifica la ubicación, superficie, cuenta predial, coordenadas UTM, uso de suelo y parámetros aplicables al inmueble.

La constancia de compatibilidad urbanística identifica el predio como Parcela 136 Z-1 P2/3, ubicado al sur de Bucerías, inmediaciones del poblado de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, con superficie de 20,895.31 m². Asimismo, señala que el predio se encuentra tipificado con uso H-127, Habitacional densidad de 127 habitantes por hectárea, de acuerdo con el Plano E-13 Bucerías, La Cruz de Huanacaxtle, del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, aprobado mediante decreto y publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit el 1 de junio de 2002, así como con la homologación protocolizada en escritura pública.

La constancia contiene, además, una tabla de coordenadas UTM que permite vincular el polígono del proyecto con el instrumento municipal. Este elemento es relevante porque permite evitar ambigüedades sobre la localización del predio y facilita la integración cartográfica del capítulo, tanto para el análisis de uso de suelo como para la superposición con el sistema ambiental, área de influencia y demás cartografía temática de la MIA.

Anexo 18. Constancia de compatibilidad urbanística



BAHÍA DE BANDERAS
H. XII AYUNTAMIENTO

DIRECCIÓN DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

BAHÍA DE BANDERAS
¡El Destino Donde Tus Sueños Se Cumplen!

COMPATIBILIDAD URBANISTICA

OFICIO NO.	EXPEDIENTE
DUXII/COMP/0133/2026	DUXII-0296/26
FECHA: 27/03/26	

JOSÉ ANTONIO CORDERO GUZMÁN

DATOS DEL PREDIO:

CALLE:	PARCELA	COLONIA:
AL SUR DE BUCERIAS, INMEDIACIONES DEL POBLADO DE MEZCALES	136 Z-1 P2/3	CENTRO
LOCALIDAD:	**CUENTA PREDIAL:**	**SUPERFICIE DEL PREDIO:**
MEZCALES, MUNICIPIO DE BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT.	R004421	20,895.31 M²

COORDENADAS UTM:

X=470110.2405 Y=2291399.8435 X=470147.3083 Y=2291089.0782
X=470108.5787 Y=2291398.0742 X=470207.0164 Y=2291121.2695
X=470106.2005 Y=2291366.2557 X=470188.4679 Y=2291259.2007
X=470137.6429 Y=2291098.4775 X=470177.8374 Y=2291338.6531
X=470145.1904 Y=2291091.1393 X=470168.1800 Y=2291410.9900

USO DE SUELO Ó DESTINO DE ACUERDO AL PLANO **E-13 BUCERIAS, LA CRUZ DE HUANACAXTLE** DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BAHÍA DE BANDERAS, APROBADO MEDIANTE DECRETO NO. 8430 Y PUBLICADO EL 1 DE JUNIO DE 2002 EN EL PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE NAYARIT Y DE LA HOMOLOGACIÓN PROTOCOLIZADA EN LA ESCRITURA PÚBLICA NO.37,744, TOMO CENTÉSIMO PRIMERO, LIBRO DECIMO, POR LA NOTARÍA PÚBLICA NO.2 EN BUCERIAS BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT, CON FECHA DE 29 DE ENERO DE 2020 **SE DETERMINA QUE EL PREDIO ESTÁ TIPIFICADO CON USO: H-127 (HABITACIONAL DENSIDAD DE 127 HABITANTES POR HECTÁREA)**

H-127 (HABITACIONAL DENSIDAD DE 127 HABITANTES POR HECTÁREA) SUP. MÍNIMA DE LOTE: 182.00 M², **NO. DE VIVIENDAS/HA:** 1 POR LOTE, **NIVELES MÁXIMOS=** 2 NIVELES, **C.O.S.=** 0.70, **C.U.S.=** 1.40, **ESTACIONAMIENTO:** 1 CAJÓN, **RESTRICCIONES:** FRONTAL HACIA ELEMENTOS VIALES= 0M, LATERAL COLINDANTE CON ELEMENTOS VIALES O LOTE= 0M, TRASERA COLINDANTE CON LOTE= 3M.

USOS GENERALES: PREDOMINA EL USO HABITACIONAL

USOS ESPECÍFICOS: SE PERMITIRÁ UNA DENSIDAD MÁXIMA DE 30 VIVIENDAS / HECTÁREA. SE PODRÁN AUTORIZAR SUBDIVISIONES DE PREDIOS CUANDO LAS FRACCIONES RESULTANTES TENGAN COMO MÍNIMO 180.00 M2 DE SUPERFICIE Y UN FRENTE MÍNIMO DE 8 METROS.

LAS EDIFICACIONES PODRÁN TENER UNA ALTURA MÁXIMA SIN INCLUIR TINACOS DE 2 NIVELES SOBRE EL NIVEL DE DESPLANTE; DEBERÁ DE DEJARSE COMO MÍNIMO EL 30 % DE LA SUPERFICIE DEL LOTE SIN CONSTRUIR Y UNA INTENSIDAD MÁXIMA DE CONSTRUCCIÓN EQUIVALENTE A 1.4 VECES LA SUPERFICIE DEL LOTE.

VIVIENDA PLURIFAMILIAR HORIZONTAL

H-127 (HABITACIONAL DENSIDAD DE 127 HABITANTES POR HECTÁREA) SUP. MÍNIMA DE LOTE: 260.00 M², **NO. DE VIVIENDAS POR LOTE MÍNIMO:** 2 POR LOTE, **NIVELES MÁXIMOS=** 2 NIVELES, **C.O.S.=** 0.70, **C.U.S.=** 1.40, **ESTACIONAMIENTO:** 2 CAJÓN, **RESTRICCIONES:** FRONTAL HACIA ELEMENTOS VIALES= 3.00 M, LATERAL COLINDANTE CON ELEMENTOS VIALES O LOTE= 0.00 M, TRASERA COLINDANTE CON LOTE= 3.00 M.

USOS GENERALES: PREDOMINA EL USO HABITACIONAL

USOS ESPECÍFICOS: SE PERMITIRÁ UNA DENSIDAD MÁXIMA DE 42 VIVIENDAS / HECTÁREA. SE PODRÁN AUTORIZAR SUBDIVISIONES DE PREDIOS CUANDO LAS FRACCIONES RESULTANTES TENGAN COMO MÍNIMO 260.00 M2 DE SUPERFICIE Y UN FRENTE MÍNIMO DE 8 METROS.

H. XII AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE BAHÍA DE BANDERAS, NAY.

SUBDIRECCION DE ORDENAMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Paseo de los Cocoteros No. 55
Centro Empresarial, Nuevo Nayarit. 63735.
www.bahiadebanderas.gob.mx

Ilustración III-4. Constancia de Compatibilidad Urbanística de San Marcos Residencial. Fuente: elaboración propia con base en documentación del proyecto.

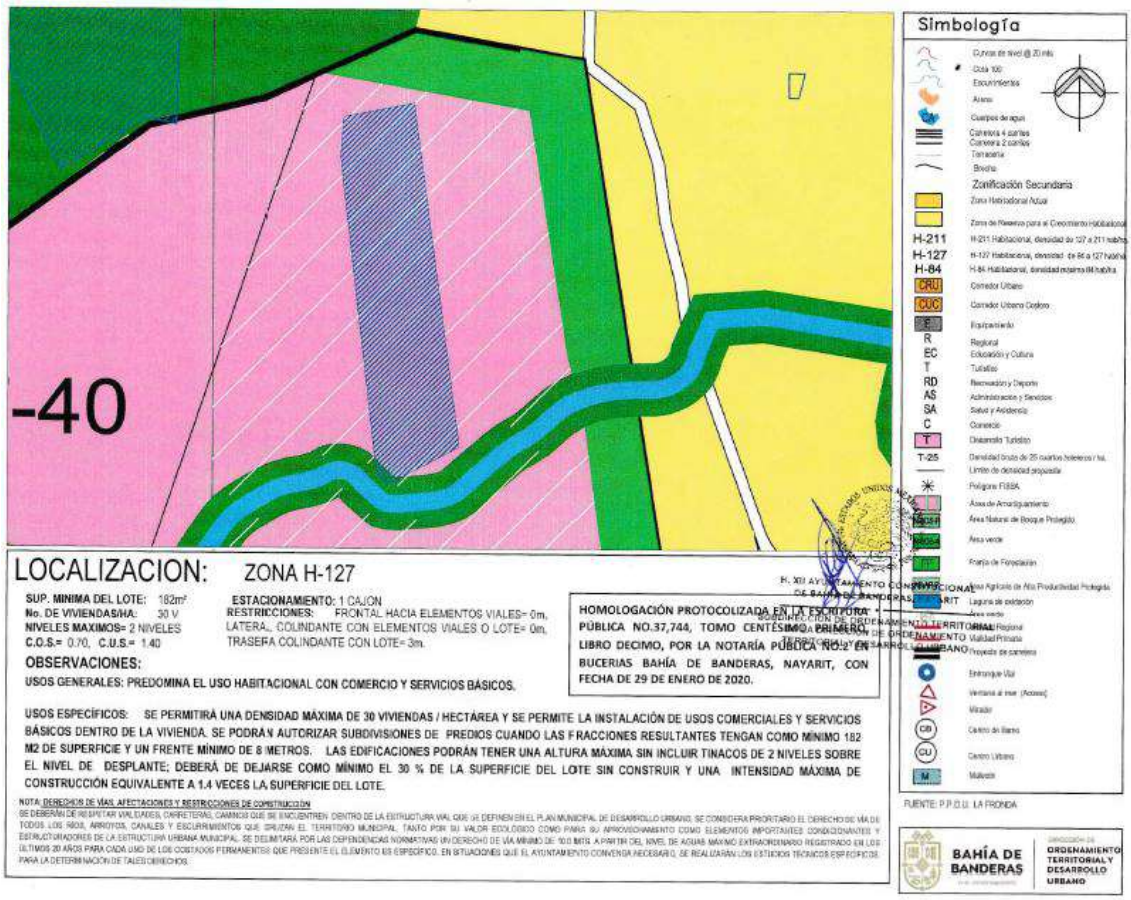


Ilustración III-5. Croquis de localización del predio dentro de la zonificación H-127. Fuente: elaboración propia con base en documentación del proyecto.

NORMATIVIDAD DE UTILIZACION DEL SUELO			H-127		
			Vivienda Unifamiliar	Vivienda Plurifamiliar Horizontal	Vivienda Plurifamiliar Vertical
DENSIDADES PERMITIDAS	BRUTA	N° DE VIVIENDAS / HECTAREA	30	42	54
		M2 DE TERRENO BRUTO / VIVIENDA	333	238	185
		HABITANTES / HECTAREA	127	170	230
		N° DE CUARTOS DE HOTEL / HECTAREA			
		N° DE JUNIOR SUITE, MASTER SUITE / HECTAREA			
		N° DE DEPARTAMENTO, ESTUDIO O LLAVE HOTELERO, VILLA, CABAÑA, BUNGALOW, CASA HOTEL O RESIDENCIA TURISTICA / HECTAREA			
	NETA	MAXIMO N° DE VIVIENDAS POR LOTE MINIMO	1	2	4
		SUPERFICIE MINIMA DEL LOTE (M2)	182	260	480
		HABITANTES / HECTAREA NETA (MAXIMA)	231	311	355
		FRENTE MINIMO (ML)	8	8	16
		LOTE PROMEDIO (M2)	180	250	320
		HABITANTES / HECTAREA (PROMEDIO)	240	170	130
		DENSIDAD NETA HOTELERA MAXIMA (CUARTOS/HA)			
		MAXIMO N° DE CUARTOS DE HOTEL POR LOTE MINIMO			
INTENSIDAD DE OCUPACION DEL SUELO	SUPERFICIE MINIMA SIN CONSTRUIR (%)		30	30	30
	SUPERFICIE MAXIMA DE DESPLANTE (INDICE C.O.S.)		0.70	0.70	0.70
NIVELES MAXIMOS DE CONSTRUCCION (sin considerar sotanos, tinacos y elementos de ornato arquitectónico siempre y			2	2	3
INTENSIDAD DE UTILIZACION DEL SUELO	INTENSIDAD MAXIMA DE CONSTRUCCION (C.U.S.)	NUMERO DE VECES EL AREA DEL PREDIO	1.40	1.40	2.10
ESPACIO DE ESTACIONAMIENTO	AREAS HABITACIONALES Y DE USOS MIXTOS	N° DE CAJONES POR LOTE PRIVATIVO	1	2	4
	AREAS DE DESARROLLO TURISTICO	N° DE CAJONES POR CUARTO HOTELERO			
	AREAS DE EQUIPAMIENTO URBANO E INDUSTRIA	M2 DE CONSTRUCCION / CAJON			
AREA DE DONACION PARA DESTINOS (Porcentaje del area bruta de aplicación de la acción de urbanización a ejecutar)			15	15	15
RESTRICCIONES DE EDIFICACION	FRONTALES (ML)	HACIA ELEMENTOS VIALES	0	3	5
		HACIA PLAYA (Z.F.M.T.)	10	15	20
	LATERALES (ML)	COLINDANTE CON ELEMENTOS VIALES	0	0	0
		COLINDANTE CON CUERPOS DE AGUA (LAGUNAS, CANALES, RIOS, ETC.)	5	10	15
		COLINDANTE CON LOTE	0	0	0
	TRASERAS (ML)	COLINDANTE CON CUERPOS DE AGUA (LAGUNAS, CANALES, RIOS, ETC.)	10	10	15
		COLINDANTE CON LOTE	3	3	5
●	PERMITIDO				
	NO PERMITIDO				
DT	DICTAMEN TECNICO DE LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA				
*	SUJETO AL MECANISMO DE COMPENSACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DEL PROYECTO TURISTICO INTEGRAL				



Ilustración III-6. Tabla de normatividad de utilización del suelo H-127. Fuente: elaboración propia con base en documentación del proyecto.

Tabla III-7. Datos principales de la Constancia de Compatibilidad Urbanística.

Dato	Contenido
Oficio	DUXII/COMP/0133/2026
Expediente	DUXII-0296/26
Fecha de emisión	27 de marzo de 2026
Promovente / solicitante referido	José Antonio Cordero Guzmán
Ubicación	Al sur de Bucerías, inmediaciones del poblado de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit
Parcela	136 Z-1 P2/3

Cuenta predial	R004421
Superficie del predio	20,895.31 m²
Uso reconocido	H-127, Habitacional densidad de 127 habitantes por hectárea
Vigencia indicada	Un año a partir de la fecha de emisión, hasta el 27 de marzo de 2027
Fundamento urbanístico señalado	Plano E-13 Bucerías-La Cruz de Huanacaxtle, Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas y homologación protocolizada en escritura pública.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

III.2.3.4 Coordenadas UTM del predio conforme a la constancia municipal

La constancia municipal incorpora coordenadas UTM del predio, lo cual permite relacionar jurídicamente el inmueble con la cartografía de la MIA. Se recomienda transcribir estas coordenadas en una tabla dentro del capítulo y acompañarlas con un croquis de localización, un plano topográfico y una superposición sobre la zonificación urbana aplicable. Esta integración permite a la autoridad ambiental verificar que el análisis de uso de suelo corresponde al mismo polígono evaluado ambientalmente.

Tabla 3-8. Coordenadas UTM del predio señaladas en la constancia de compatibilidad urbanística.

Vértice	X	Y
1	470110.2405	2291399.8435
2	470108.5787	2291398.0742
3	470106.2005	2291366.2557
4	470137.6429	2291098.4775
5	470145.1904	2291091.1393
6	470147.3083	2291089.0782
7	470207.0164	2291121.2695
8	470188.4679	2291259.2007
9	470177.8374	2291338.6531
10	470168.1800	2291410.9900

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

La correspondencia entre estas coordenadas, el cuadro de construcción del levantamiento topográfico y la delimitación utilizada en la MIA deberá verificarse en los anexos cartográficos del estudio. En caso de existir pequeñas diferencias entre superficies documentales, catastrales o topográficas, éstas deberán explicarse en el capítulo de descripción del proyecto, precisando cuál superficie se utiliza para fines de evaluación ambiental y cuál proviene de antecedentes registrales o fiscales.

III.2.3.5 Uso de suelo aplicable: H-127 Habitacional densidad de 127 habitantes por hectárea

La clasificación H-127 corresponde a un uso predominantemente habitacional, con densidad de 127 habitantes por hectárea. La constancia de compatibilidad urbanística establece que, dentro de esta clasificación, se reconocen modalidades de vivienda unifamiliar, vivienda

plurifamiliar horizontal y vivienda plurifamiliar vertical, cada una con parámetros específicos de densidad, lote mínimo, número de viviendas, niveles máximos, coeficiente de ocupación del suelo, coeficiente de utilización del suelo, estacionamiento y restricciones de edificación.

Para San Marcos Residencial, esta clasificación resulta central, ya que el proyecto que se promueve corresponde a un desarrollo habitacional. En consecuencia, la compatibilidad debe analizarse no solo de forma nominal, sino revisando que la tipología arquitectónica y urbanística propuesta se ajuste a la modalidad específica aplicable, particularmente si el diseño contempla vivienda unifamiliar, plurifamiliar horizontal, plurifamiliar vertical o una combinación de ellas.

Tabla III-8. Parámetros principales de la clasificación H-127.

Parámetro	Contenido conforme a constancia y tabla normativa
Uso general	Predomina el uso habitacional.
Uso complementario señalado en croquis	Uso habitacional con comercio y servicios básicos, conforme al croquis de localización de la zona H-127.
Densidad máxima para vivienda unifamiliar	30 viviendas por hectárea.
Densidad máxima para vivienda plurifamiliar horizontal	42 viviendas por hectárea.
Densidad máxima para vivienda plurifamiliar vertical	54 viviendas por hectárea.
Superficie mínima de lote	182 m² para vivienda unifamiliar; 260 m² para plurifamiliar horizontal; 480 m² para plurifamiliar vertical.
Altura máxima	2 niveles para vivienda unifamiliar y plurifamiliar horizontal; 3 niveles para vivienda plurifamiliar vertical.
Superficie mínima sin construir	30% del lote.
COS	0.70.
CUS	1.40 para unifamiliar y plurifamiliar horizontal; 2.10 para plurifamiliar vertical.
Estacionamiento	1 cajón por lote privativo en vivienda unifamiliar; 2 para plurifamiliar horizontal; 4 para plurifamiliar vertical, según tabla normativa.
Área de donación para destinos	15% del área bruta de aplicación de la acción de urbanización a ejecutar, cuando resulte aplicable conforme al tipo de acción urbanística.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

La tabla anterior debe ser contrastada con el proyecto arquitectónico y urbanístico definitivo. Para la evaluación ambiental, lo relevante es demostrar que la intensidad de aprovechamiento prevista no excede los parámetros reconocidos por la autoridad municipal y que las obras de urbanización, áreas comunes, vialidades internas, áreas verdes, drenaje pluvial, estacionamientos y restricciones respetan el marco de uso de suelo aplicable.

III.2.3.6 Interpretación técnica de compatibilidad urbanística

A partir de los documentos revisados, se desprende que el uso de suelo aplicable al predio no es una asignación presunta, sino una clasificación reconocida mediante una cadena

documental compuesta por: i) homologación administrativa de uso de suelo; ii) protocolización notarial de dicha homologación; y iii) constancia municipal de compatibilidad urbanística que retoma expresamente la homologación y determina la clasificación H-127. Esta secuencia fortalece la certeza jurídica del uso habitacional propuesto.

La constancia emitida por la autoridad municipal establece que el predio está tipificado con uso H-127 y que predominan los usos habitacionales. Por tanto, el proyecto “San Marcos Residencial” se considera compatible en cuanto a destino general del suelo, siempre que su diseño definitivo respete la modalidad habitacional correspondiente y los parámetros de densidad, ocupación, utilización, altura, estacionamientos, áreas sin construir, restricciones y, en su caso, área de donación para destinos.

Desde la perspectiva ambiental, la compatibilidad urbanística no elimina la obligación de prevenir, mitigar o compensar impactos. Sin embargo, sí permite acreditar que el proyecto no se ubica en una condición de incompatibilidad urbana evidente. La evaluación ambiental deberá concentrarse, por tanto, en la forma específica en que la urbanización se ejecutará y operará: remoción de vegetación, movimiento de tierras, manejo de residuos, control de polvo, escurrimientos pluviales, disponibilidad de agua, manejo sanitario, movilidad, ruido, paisaje y medidas de vigilancia ambiental.

Tabla III-9. Relación entre instrumentos urbanísticos y evaluación ambiental.

Documento / elemento	Función dentro del expediente
Homologación de uso de suelo	Acredita el antecedente administrativo municipal mediante el cual se obtuvo o reconoció el uso aplicable al predio.
Protocolización notarial	Otorga formalidad documental al antecedente de homologación y permite integrarlo al expediente del proyecto.
Constancia de compatibilidad urbanística	Determina el uso H-127 y los parámetros urbanísticos aplicables al predio.
Proyecto habitacional	Se vincula con el uso predominante habitacional permitido por la clasificación H-127.
MIA Particular	Evalúa los impactos ambientales derivados de la ejecución y operación del proyecto, y propone medidas de prevención, mitigación y seguimiento.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

III.2.3.7 Conclusión específica sobre regulación del uso de suelo

Con base en los antecedentes disponibles, el predio donde se pretende desarrollar San Marcos Residencial cuenta con un soporte urbanístico específico: la homologación de uso de suelo protocolizada y la constancia de compatibilidad urbanística emitida por la autoridad municipal competente. Estos documentos permiten establecer que el uso reconocido para

el predio es H-127, Habitacional densidad de 127 habitantes por hectárea, y que el destino habitacional del proyecto es congruente con el uso general predominante establecido para dicha clasificación.

La congruencia urbanística del proyecto deberá quedar condicionada al cumplimiento puntual de los parámetros normativos aplicables: densidad, superficie mínima de lote, número de viviendas por hectárea, niveles máximos, COS, CUS, porcentaje mínimo de superficie sin construir, restricciones de edificación, estacionamientos y áreas de donación cuando resulten procedentes. En consecuencia, se recomienda incorporar un cuadro comparativo final, una vez que se cuente con el proyecto ejecutivo o anteproyecto definitivo, para demostrar que San Marcos Residencial no excede los límites establecidos por la clasificación H-127.

Desde la perspectiva de la Manifestación de Impacto Ambiental, la existencia de compatibilidad urbanística fortalece la viabilidad territorial del proyecto, pero no sustituye el análisis ambiental. Por ello, el presente capítulo debe vincularse con el capítulo II, en donde se describen las obras y superficies del proyecto; con el capítulo IV, en donde se caracterizan los componentes ambientales del sistema; con el capítulo V, en donde se identifican y evalúan los impactos; y con el capítulo VI, en donde se establecen las medidas de prevención y mitigación. Bajo esta lógica, la regulación del uso de suelo y la evaluación ambiental se integran como instrumentos complementarios para garantizar que el desarrollo se ejecute de forma ordenada, compatible y ambientalmente responsable.

III.3 Síntesis integral de congruencia del proyecto con el marco de planeación

El análisis de los instrumentos revisados permite concluir que San Marcos Residencial mantiene una relación de congruencia con el marco de planeación aplicable, en tanto: i) se promueve como desarrollo habitacional formal; ii) cuenta con antecedente de homologación de uso de suelo protocolizado; iii) cuenta con constancia de compatibilidad urbanística vigente que reconoce el uso H-127; iv) se ubica en el municipio de Bahía de Banderas, dentro de un contexto sujeto a instrumentos de desarrollo urbano; y v) se somete al procedimiento de evaluación ambiental para prevenir, mitigar y controlar impactos.

Tabla III-10. Síntesis de congruencia del proyecto.

Escala	Instrumento / antecedente	Determinación de congruencia
Federal	PND y política sectorial ambiental	Congruente en términos de desarrollo sustentable, vivienda formal, prevención de impactos y gestión ambiental.
Estatal	PED Nayarit y programa sectorial ambiental	Congruente con el crecimiento ordenado, sostenibilidad, gestión de residuos, agua, biodiversidad y cumplimiento ambiental.
Municipal	PMD Bahía de Banderas y PDU aplicable	Congruente con el ordenamiento urbano municipal al contar con homologación y compatibilidad urbanística.
Predio	Homologación y Constancia de Compatibilidad Urbanística	Uso H-127 reconocido por autoridad municipal; el proyecto habitacional es compatible con el uso predominante.
Ambiental	MIA Particular	Instrumento mediante el cual se evalúan impactos y se establecen medidas de prevención, mitigación y seguimiento.

Fuente: elaboración propia con base en documentos del expediente técnico y constancia municipal.

En conclusión, el proyecto no se opone al marco de planeación revisado, siempre que su ejecución se mantenga dentro de los parámetros urbanísticos reconocidos y que las medidas ambientales propuestas sean incorporadas como obligaciones efectivas durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. La documentación urbanística disponible permite sustentar la aptitud habitacional del predio, mientras que la MIA permitirá establecer las condiciones ambientales para que dicha aptitud se materialice sin generar impactos significativos no previstos o no mitigables.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

Proyecto: San Marcos Residencial. El presente apartado desarrolla el análisis de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que inciden directa, indirecta o condicionadamente en la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto habitacional “San Marcos Residencial”, ubicado en Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, en un predio cuya constancia de compatibilidad urbanística identifica una superficie de 20,895.31 m² y uso de suelo H-127 (Habitacional densidad de 127 habitantes por hectárea).

El análisis se formula con criterio técnico de aplicabilidad, considerando la naturaleza habitacional del proyecto, la generación de residuos, el uso de maquinaria, el manejo de agua residual y pluvial, la verificación de flora y fauna, y el contexto ambiental de la zona, particularmente la presencia regional de la Laguna El Quelele y sus escurrimientos asociados.

Se toma como referencia metodológica el apartado de Normas Oficiales Mexicanas del proyecto Amarena Valle Dorado, pero se adapta al caso específico de San Marcos

Residencial, incorporando normas adicionales que resultan pertinentes por el componente hidrológico, el posible vínculo indirecto con cuerpos de agua, la prevención de contaminación y la protección de biodiversidad.

III.4.1 Criterio general de aplicabilidad

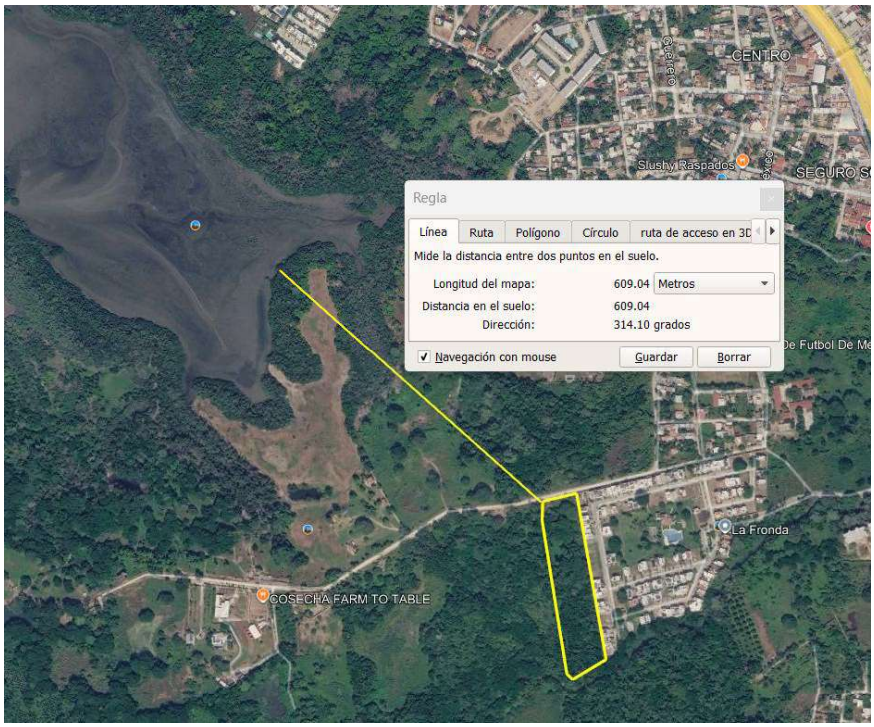
Las NOM son regulaciones técnicas obligatorias cuando se actualiza el supuesto material previsto en cada instrumento. Por ello, en la MIA no basta con enlistarlas; es necesario precisar si aplican de manera directa, indirecta, condicionada o únicamente como referencia preventiva. Para San Marcos Residencial, las obligaciones se agrupan en: agua residual y saneamiento; residuos de manejo especial y residuos peligrosos; emisiones y ruido; biodiversidad; humedales costeros; y medidas condicionadas ante cambios futuros de diseño.

III.4.2 Consideración especial por la Laguna El Quelele

Por la ubicación del proyecto en Mezcales y la presencia regional de la Laguna El Quelele, el apartado de normas debe manejarse con un criterio preventivo. Aunque el predio cuenta con uso urbano homologado y compatibilidad urbanística, la evaluación ambiental debe demostrar que el proyecto no descargará aguas residuales crudas, no aportará sedimentos, no generará arrastre de residuos ni modificará escurrimientos que pudieran vincularse con el sistema lagunar.

Bajo este criterio se recomienda incorporar al expediente una lámina de relación ambiental del predio con la Laguna El Quelele, escurrimientos, canales, vialidades y dirección general del drenaje pluvial. Esta figura permitirá justificar la aplicabilidad precautoria de NOM relacionadas con humedales, especies en riesgo y cuerpos receptores.

- El drenaje sanitario debe resolverse mediante conexión formal a red municipal o infraestructura autorizada, sin descargas al suelo, canales o cuerpos de agua.
- El drenaje pluvial debe incluir medidas para evitar erosión, arrastre de sedimentos, residuos, aceites, grasas o materiales de construcción.
- Previo a obra debe realizarse recorrido de flora y fauna, con énfasis en especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y fauna asociada a escurrimientos o humedales.



III.4.3 Matriz ejecutiva de NOM aplicables, condicionadas y de referencia

Tabla III-11. Matriz ejecutiva de NOM para San Marcos Residencial

Norma	Estatus	Materia	Aplicación al proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021	Condicionada	Descargas en cuerpos receptores, suelo o infiltración.	No aplica ya que todo se descarga a alcantarillado municipal; solo se hace mención de la norma.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Aplicable	Descargas a alcantarillado urbano o municipal.	Aplica ya que las aguas residuales domésticas se conectan a red municipal; deben evitarse grasas, aceites, solventes, pinturas y sustancias no domésticas.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Precautoria / condicionada	Humedales costeros en zonas de manglar.	El proyecto no incide sobre ecosistemas de manglar ni sobre humedales costeros, ni modifica flujos hidrológicos que pudieran afectar dichos sistemas, por lo que no se actualizan los supuestos de aplicación directa de la norma
NOM-059-SEMARNAT-2010	Aplicable como verificación	Flora y fauna silvestres en riesgo.	Debe verificarse presencia/ausencia de especies listadas; en caso de hallazgo, aplicar rescate, ahuyentamiento o protección.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Indirecta	Emisiones de vehículos a gasolina.	Aplicable a vehículos ligeros de obra; exige mantenimiento y control de emisiones.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Indirecta	Opacidad de humo de vehículos diésel.	Aplicable a camiones y maquinaria diésel; retirar equipos con emisiones visibles.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Aplicable	Identificación y manejo de residuos peligrosos.	Aceites, filtros, trapos contaminados, envases de pintura, solventes, impermeabilizantes o hidrocarburos.

Norma	Estatus	Materia	Aplicación al proyecto
NOM-054-SEMARNAT-1993	Complementaria	Incompatibilidad de residuos peligrosos.	Útil para almacén temporal, evitando mezclas de aceites, solventes, pinturas u otros residuos incompatibles.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Indirecta	Ruido de vehículos automotores.	Aplicable por tránsito de camiones y maquinaria de obra.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Aplicable / referencial	Ruido de fuentes fijas.	Aplicable a generadores, bombas o equipos fijos; útil para control de molestias en colindancias.
NOM-083-SEMARNAT-2003	Indirecta	Sitios de disposición final de RSU y RME.	El proyecto no opera relleno, pero debe enviar residuos a sitios autorizados.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Aplicable	Residuos de manejo especial.	Aplica a escombro, concreto, madera, metales, cartón, plástico, tierra de excavación y residuos de obra.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Condicionada	Hidrocarburos en suelo.	Aplica solo ante derrames de diésel, gasolina, aceites o lubricantes que contaminen suelo.
NOM-127-SSA1-2021	Complementaria	Calidad de agua para uso y consumo humano.	No es NOM SEMARNAT, pero puede considerarse en operación si existen cisternas, red interna o fuente propia de agua potable.

III.4.4 Agua residual, saneamiento y protección de cuerpos receptores

La NOM-002-SEMARNAT-1996 será la norma directamente aplicable porque las aguas residuales domésticas del proyecto se descargan al alcantarillado municipal.

La NOM-001-SEMARNAT-2021 no aplica en virtud de que no existe descarga al suelo, cauce, canal, escurrimiento o cuerpo receptor. Por el contexto de la Laguna El Quelele, se deja especificado que no se contempla descarga de aguas residuales hacia la laguna ni hacia escurrimientos asociados.

Durante la construcción deberán emplearse sanitarios portátiles o servicios sanitarios conectados a red, con mantenimiento por empresa autorizada. Las aguas de lavado de concreto, pinturas, aditivos, herramientas o maquinaria deberán manejarse por separado y nunca incorporarse al drenaje pluvial.

Tabla III-12. Agua residual y saneamiento

Norma	Evidencia recomendada	Medida de cumplimiento
NOM-001-SEMARNAT-2021	Factibilidad de alcantarillado, planos sanitarios y memoria de drenaje.	No descargar a suelo, escurrimientos, canales o cuerpos de agua; reevaluar si cambia el diseño.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Contrato o factibilidad de descarga; plano de conexión; bitácoras de mantenimiento.	Descargar únicamente aguas domésticas compatibles con alcantarillado municipal.

III.4.5 Residuos de obra, residuos peligrosos y disposición autorizada

El manejo de residuos es uno de los ejes de prevención más importantes por la cercanía funcional de cuerpos de agua. La disposición inadecuada de escombros, plásticos, empaques, residuos domésticos, aceites o materiales de construcción puede generar arrastre superficial hacia drenes, canales o zonas bajas. Por ello, las NOM-052, NOM-054, NOM-083 y NOM-161 deben traducirse en un programa verificable de separación, acopio, valorización y destino autorizado.

Tabla III-13. Residuos y manejo ambiental

Norma	Evidencia recomendada	Medida de cumplimiento
NOM-052-SEMARNAT-2005	Bitácora de residuos peligrosos, etiquetas, almacén temporal y manifiestos.	Separar aceites, filtros, estopas contaminadas, solventes, pinturas y envases contaminados.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Inventario de residuos y señalización de compatibilidad.	Evitar mezclas incompatibles en almacén temporal.
NOM-083-SEMARNAT-2003	Tickets, contratos o constancias de disposición final.	Enviar residuos a sitios autorizados y prohibir tiraderos clandestinos.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Plan de manejo de residuos de manejo especial y evidencia fotográfica.	Separar escombro, concreto, madera, metales, cartón, plástico y tierra de excavación.

III.4.6 Emisiones atmosféricas y ruido

Durante la etapa de construcción se utilizarán vehículos, camiones y maquinaria que pueden generar emisiones atmosféricas y ruido. Las NOM-041 y NOM-045 aplican de forma indirecta a vehículos y maquinaria de contratistas, mientras que las NOM-080 y NOM-081 permiten establecer límites y buenas prácticas para evitar molestias en colindancias urbanas y vialidades de Mezcales.

Tabla III-14. Emisiones y ruido

Norma	Evidencia recomendada	Medida de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2015	Verificaciones aplicables y bitácoras de mantenimiento.	Vehículos a gasolina en buen estado y sin ralentí prolongado.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Mantenimiento de maquinaria diésel e inspección visual.	Retirar equipos con humo visible u opacidad excesiva.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Mantenimiento de escapes y silenciadores.	Controlar ruido de camiones y maquinaria en circulación.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Mediciones si existen quejas; fichas técnicas de equipos.	Controlar generadores, bombas o equipos fijos en horarios y colindancias.

III.4.7 Biodiversidad, NOM-059 y criterio precautorio NOM-022

La NOM-059-SEMARNAT-2010 debe atenderse mediante un inventario de flora y fauna del predio y del área de influencia directa. La cercanía regional de la Laguna El Quelele incrementa la relevancia de revisar aves acuáticas, reptiles, anfibios y especies asociadas a vegetación ribereña o hidrófila. Si se detectan especies en categoría de riesgo, se deberán aplicar medidas de protección, rescate, ahuyentamiento o reubicación bajo supervisión técnica.

La NOM-022-SEMARNAT-2003 se recomienda como norma precautoria o condicionada por el contexto lagunar. No se asume que el predio sea humedal costero o manglar; se incorpora para demostrar que el proyecto no afecta comunidades de manglar, no interrumpe flujos hidrológicos, no rellena zonas inundables y no genera descargas, sedimentos o residuos hacia el sistema El Quelele.

III.4.8 Normas condicionadas o no aplicables bajo el diseño actual

Tabla III-15. Normas condicionadas

Norma	Estatus	Justificación técnica
NOM-001-SEMARNAT-2021	Condicionada	No aplica porque las descargas sanitarias se realizarán al alcantarillado municipal; aplicaría ante descarga a cuerpo receptor, suelo o infiltración.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Precautoria / condicionada	No implica que el predio sea manglar; se analiza por el contexto de El Quelele y para acreditar no afectación.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Condicionada	Solo aplica ante derrames de hidrocarburos que contaminen suelo.
NOM-127-SSA1-2021	Complementaria	Norma sanitaria útil si hay cisternas, red interna o fuente propia de abastecimiento.

III.4.9 Obligaciones ambientales operativas derivadas del análisis de NOM

El cumplimiento de NOM debe traducirse en obligaciones verificables dentro del Programa de Vigilancia Ambiental:

- Realizar recorrido de verificación de flora y fauna antes del despalme.
- Implementar control de sedimentos durante movimientos de tierra, especialmente en temporada de lluvias.
- Mantener sanitarios portátiles o servicios autorizados para trabajadores.
- Prohibir descargas al suelo, canales, escurrimientos o cuerpos de agua.

- Separar residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.
- Conservar bitácoras, tickets, manifiestos y evidencias de retiro de residuos.
- Exigir mantenimiento de maquinaria y vehículos para reducir emisiones y ruido.
- Contar con kit antiderrames y procedimiento de respuesta inmediata.
- Mantener el drenaje pluvial libre de residuos y sedimentos durante obra y operación.

III.4.10 Conclusión de cumplimiento normativo

San Marcos Residencial es compatible con el marco de Normas Oficiales Mexicanas aplicables, siempre que durante preparación del sitio, construcción y operación se ejecuten las medidas de control ambiental descritas. Las normas directamente aplicables se relacionan con descargas a alcantarillado, manejo de residuos, residuos peligrosos, emisiones vehiculares, ruido y verificación de especies en riesgo.

Las normas condicionadas, particularmente NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM-003-SEMARNAT-1997, NOM-004-SEMARNAT-2002, NOM-022-SEMARNAT-2003 y NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, deberán observarse si se actualizan sus supuestos materiales. Por el contexto de la Laguna El Quelele, se recomienda mantener la NOM-022 como norma precautoria/condicionada, no porque se reconozca afectación directa a manglar o humedal, sino porque demuestra que el promovente identificó un elemento ambiental sensible del entorno y adoptó medidas para evitar alteraciones hidrológicas, contaminación, sedimentación, residuos o descargas que pudieran incidir directa o indirectamente sobre dicho sistema.

III.5 Análisis del Marco Jurídico Federal, Estatal y Municipal Aplicable

El presente apartado desarrolla la vinculación jurídica del proyecto “San Marcos Residencial” con los ordenamientos legales aplicables en materia ambiental, urbana, territorial, hídrica, de residuos, cambio climático, protección civil y gestión municipal. El análisis se formula bajo el criterio de congruencia exigido para el Capítulo III de la Manifestación de Impacto Ambiental, es decir, no se limita a enlistar normas, sino que identifica el alcance de cada instrumento, su incidencia concreta en el proyecto y la ruta de cumplimiento que deberá observarse durante la preparación del sitio, construcción, urbanización, operación y mantenimiento del desarrollo.

El análisis considera que el proyecto se promueve en el municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, dentro de un predio con antecedente específico de homologación de uso de suelo, formalizado mediante escritura pública, y con posterior constancia de compatibilidad urbanística municipal que reconoce el uso H-127 (Habitacional Densidad de 127 habitantes por hectárea). En dicha constancia se hace referencia expresa al Plano E-13 Bucerías, La Cruz de Huanacaxtle, del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, así como a la homologación protocolizada en la Escritura Pública número 37,744, tomo centésimo primero, libro décimo, de fecha 29 de enero de 2020, emitida ante la Notaría Pública número 2 de Bucerías, Bahía de Banderas, Nayarit.

Asimismo, se incorpora un criterio reforzado de análisis por el contexto ambiental del sistema en el que se inserta el predio, particularmente por la presencia regional de cuerpos de agua, escurrimientos, zonas bajas y la Laguna El Quelele, elemento ambiental de alta sensibilidad ecológica para Bahía de Banderas. Aunque el proyecto no debe interpretarse automáticamente como una ocupación directa del cuerpo lagunar o de su zona federal, su cercanía funcional dentro del sistema ambiental obliga a establecer una lectura preventiva de la legislación aplicable en materia de aguas nacionales, bienes nacionales, vida silvestre, humedales, protección de biodiversidad, prevención de contaminación y manejo hidrológico pluvial.

En consecuencia, el marco jurídico aplicable se organiza en tres escalas: federal, estatal y municipal. En cada una se determina si el instrumento tiene aplicación directa, indirecta, condicionada o referencial, y se precisa la forma en que el proyecto deberá cumplirlo mediante autorizaciones, programas ambientales, planos, bitácoras, medidas de prevención, restricciones de obra, manejo de residuos, respeto a derechos de vía, protección de escurrimientos, control de descargas y seguimiento ambiental.

III.5.1 Criterio metodológico de vinculación jurídica

Para efectos de esta Manifestación, la vinculación jurídica se construye a partir de cuatro preguntas técnicas: (i) qué regula el instrumento; (ii) qué parte del proyecto puede activar su aplicación; (iii) qué obligación o restricción genera para el promovente; y (iv) qué evidencia documental o medida ambiental permitirá acreditar su cumplimiento ante la autoridad evaluadora. Esta metodología permite evitar una lectura meramente declarativa y

fortalece la congruencia entre el marco legal, la descripción del proyecto, la identificación de impactos y las medidas de prevención y mitigación.

El análisis se articula con los antecedentes de planeación y uso de suelo previamente desarrollados en este Capítulo III. De manera particular, el proyecto cuenta con un antecedente municipal relevante: la homologación de uso de suelo y su protocolización notarial, seguida de la emisión de la compatibilidad urbanística. Esta secuencia acredita que la determinación del uso H-127 no surge de una interpretación unilateral del promovente, sino de actos administrativos y documentales que reconocen la aptitud urbana del predio para el desarrollo habitacional, sujeto al cumplimiento de parámetros, restricciones y medidas ambientales aplicables.

Sin perjuicio de lo anterior, el reconocimiento urbanístico no exime al proyecto de observar la legislación ambiental. La compatibilidad de uso de suelo constituye un elemento de congruencia territorial, pero la autorización en materia de impacto ambiental exige demostrar, además, que el desarrollo no generará afectaciones relevantes a los componentes del sistema ambiental, que cuenta con infraestructura y servicios viables, que no invade cauces, cuerpos de agua o zonas federales, que maneja adecuadamente sus residuos y descargas, y que adopta medidas de prevención específicas por su entorno.

III.5.2 Consideraciones jurídicas especiales por la Laguna El Quelele y cuerpos de agua del sistema ambiental

El sistema ambiental regional del proyecto se relaciona con la planicie costera de Bahía de Banderas, donde existen cuerpos de agua, escurrimientos, canales, zonas de inundación estacional, vegetación hidrófila en algunos sectores y humedales costeros de importancia ecológica. En este contexto, destaca la Laguna El Quelele, reconocida regionalmente como uno de los cuerpos de agua relevantes del municipio y como hábitat de aves, reptiles y fauna asociada a humedales. Por esta razón, aun cuando el predio del proyecto cuente con uso habitacional homologado y compatibilidad urbanística, el análisis jurídico debe incorporar instrumentos vinculados con la protección de humedales, aguas nacionales, vida silvestre, prevención de contaminación y gestión de riesgos hidrometeorológicos.

La presencia de la Laguna El Quelele no implica por sí sola que el proyecto esté prohibido. Lo jurídicamente relevante es determinar si las obras invaden, rellenan, modifican o alteran

directamente un humedal, manglar, laguna, cauce, zona federal o área natural protegida; si descargan aguas residuales o pluviales contaminadas hacia dichos elementos; si modifican la hidrología superficial; o si generan fragmentación, perturbación de fauna, aporte de sedimentos, residuos o contaminantes. En la medida en que el proyecto se mantenga dentro de su polígono autorizado, respete restricciones, evite obras dentro de cuerpos de agua o zona federal, y controle escurrimientos y residuos, la cercanía de la laguna se atiende mediante medidas preventivas y no necesariamente mediante una prohibición absoluta.

La constancia de compatibilidad urbanística de San Marcos refuerza este criterio preventivo, al advertir que deberán respetarse derechos de vía, afectaciones y restricciones de construcción sobre vialidades, carreteras, caminos, ríos, arroyos, canales y escurrimientos que se encuentren dentro de la estructura vial y territorial. De manera particular, señala que se considera prioritario el derecho de vía de ríos, arroyos, canales y escurrimientos por su valor ecológico y como elementos estructuradores de la estructura urbana, estableciendo que las dependencias normativas delimitarán un derecho de vía mínimo de 10.00 metros a partir del nivel de aguas máximo extraordinario registrado en los últimos 20 años para cada costado permanente que presente el elemento específico, o bien los derechos que la autoridad determine mediante estudios técnicos específicos.

III.5.3 Marco jurídico federal aplicable

El marco jurídico federal constituye la base de protección ambiental, evaluación de impacto, aguas nacionales, residuos, vida silvestre, bienes nacionales, cambio climático y ordenamiento territorial. Para San Marcos Residencial, su aplicación se analiza bajo una lógica preventiva: identificar los supuestos que pudieran actualizar competencia federal o generar obligaciones específicas, particularmente por tratarse de un desarrollo habitacional en un municipio costero y en un sistema ambiental donde existen cuerpos de agua y humedales.

Tabla III-16. Análisis del marco jurídico federal aplicable al proyecto “San Marcos Residencial”

Instrumento jurídico	Ámbito	Disposiciones / objeto relevante	Aplicación y congruencia con San Marcos Residencial	Rut
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Federal	Artículo 4o., derecho humano a un medio ambiente sano; artículo 27, dominio de la Nación sobre aguas y bienes naturales; artículo 115, atribuciones municipales en desarrollo urbano, servicios públicos y uso del suelo.	El proyecto debe sujetarse al principio de protección ambiental y a la distribución de competencias entre Federación, Estado y Municipio. La compatibilidad urbanística acredita la intervención municipal en uso de suelo; la MIA acredita la evaluación ambiental preventiva.	Integrar M municipale zonas fe
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)		Establece la política ambiental nacional, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la evaluación del impacto ambiental y la prevención de la contaminación. Relevantes los artículos 28, 30 y 35.	Aplica como marco principal de evaluación ambiental. Por tratarse de un desarrollo en zona costera y con posible interacción indirecta con humedales/cuerpos de agua, la MIA debe demostrar que no se afectarán ecosistemas costeros, cuerpos lagunares, cauces, vegetación protegida ni fauna silvestre.	Presen proyecto, impactos,
Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental		Regula modalidades, requisitos y supuestos de autorización federal en materia de impacto ambiental. Contempla obras y actividades que puedan afectar ecosistemas costeros, humedales, manglares, lagunas, ríos, esteros o zonas federales.	Debe analizarse por la ubicación del proyecto en municipio costero y por la presencia regional de la Laguna El Quelele. Aunque el proyecto no ocupe directamente la laguna, se justifica la evaluación preventiva para demostrar no afectación directa ni indirecta al sistema hídrico y ecológico.	Acredit polígono; pluvial; c cuerpos
Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento		Regula la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, descargas a cuerpos receptores, ocupación de cauces y zonas federales, así como obras que modifiquen la hidrología.	Aplicación directa si el proyecto aprovecha aguas nacionales, descarga a cuerpo receptor, ocupa zona federal o interviene cauces. Aplicación preventiva si sólo se conecta a servicios municipales y maneja pluviales dentro de infraestructura autorizada.	Acreditar fa realizar Quelele, es zona feder sólo si se
Ley General de Bienes Nacionales		Reconoce bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación, incluyendo cauces, vasos, riberas, zonas federales y bienes vinculados con aguas nacionales.	Relevante por la posible existencia de cuerpos de agua, canales o escurrimientos cercanos. El proyecto no debe invadir bienes nacionales ni ejecutar obras dentro de zonas federales sin título, concesión o autorización.	Incluir pla caso, solic autoridad c desca
Ley General de Vida Silvestre		Regula la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. Es relevante para fauna asociada a humedales y especies en riesgo.	Aplica de manera preventiva por la cercanía regional de humedales y por la posibilidad de fauna de tránsito, aves, reptiles o especies sujetas a protección. Se vincula con NOM-059-SEMARNAT-2010.	Realiz ahuyentam prohibir caz
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		Regula la conservación de terrenos forestales y la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.	Aplicará sólo si el predio presenta vegetación forestal conforme a la definición legal. Si el sitio corresponde a área urbana/habitacional homologada sin vegetación forestal, no se requiere ETJ, pero debe justificarse técnicamente.	Incluir cara dictamen prohibir re
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento		Regula residuos peligrosos, residuos de manejo especial y bases de concurrencia para residuos sólidos urbanos. Su reforma incorpora criterios de economía circular y valorización.	Aplica por generación de residuos de construcción, envases, escombros, cartón, madera, residuos sólidos urbanos y posibles residuos peligrosos de mantenimiento de maquinaria.	Elaborar p residu conserv dispo
Ley General de Cambio Climático		Establece principios de mitigación, adaptación, resiliencia y reducción de vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos.	Aplica por tratarse de un desarrollo urbano que puede incidir en escurrimientos, consumo de energía, movilidad, áreas permeables y generación de emisiones indirectas.	Incorpora superficies islas de ca
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano		Establece bases de ordenamiento territorial, desarrollo urbano sostenible, resiliencia, gestión integral de riesgos, movilidad y derecho a la ciudad.	Aplica como marco general de congruencia urbana. El proyecto debe articularse con instrumentos municipales, compatibilidad urbanística, dotación de servicios y prevención de riesgos.	Acreditar c H-127 infraestru
Ley General de Protección Civil		Establece bases de gestión integral de riesgos, prevención, mitigación, preparación y respuesta ante fenómenos naturales y antropogénicos.	Aplica por riesgos hidrometeorológicos, inundación, tormentas, operación de obra, manejo de materiales y seguridad de usuarios.	Elaborar evacuació municipal c

Conclusión del marco federal. El proyecto “San Marcos Residencial” se vincula de forma sustantiva con la LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, con la legislación de aguas y bienes nacionales por la necesidad de prevenir cualquier afectación a cauces, canales, escurrimientos o zonas federales, y con la LGPGIR por la gestión de residuos durante obra y operación. La presencia regional de la Laguna El Quelele justifica un estándar reforzado de prevención, aun cuando no exista ocupación directa del cuerpo de agua. Por tanto, el cumplimiento federal debe acreditarse mediante planos, estudios técnicos, manejo pluvial, control de sedimentos, manejo de residuos, verificación de fauna y respeto absoluto a zonas de restricción.

III.5.4 Marco jurídico estatal aplicable

El marco jurídico estatal complementa y desarrolla las obligaciones ambientales y urbanas del proyecto en Nayarit. En esta escala resultan particularmente importantes la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la legislación estatal de asentamientos humanos y desarrollo urbano, los instrumentos de protección civil y las reglas aplicables a fraccionamientos, acciones de urbanización y servicios. El proyecto debe demostrar que la aptitud urbana reconocida por el municipio es compatible con la prevención de impactos ambientales y con la gestión adecuada de infraestructura, residuos, riesgos e hidrología superficial.

Tabla III-17. Análisis del marco jurídico estatal aplicable al proyecto “San Marcos Residencial”

Instrumento jurídico	Ámbito	Disposiciones / objeto relevante	Aplicación y congruencia con San Marcos Residencial	Ruta
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit	Estatal	Establece bases de política ambiental estatal, prevención y control de contaminación, evaluación de impacto ambiental, protección de recursos naturales y coordinación con municipios.	Constituye el marco ambiental estatal de referencia. Aunque el expediente se presente ante SEMARNAT, sus principios son aplicables como marco de congruencia territorial y ambiental en Nayarit.	Int mi m emisi fauna
Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente		Desarrolla procedimientos técnicos y administrativos relacionados con evaluación ambiental, prevención de contaminación y vigilancia.	Sirve como parámetro complementario de cumplimiento ambiental local y de buenas prácticas, especialmente en control de emisiones, residuos, ruido, vegetación y seguimiento de medidas.	Ma cump capac
Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit		Regula el ordenamiento territorial, desarrollo urbano sostenible, reservas, usos y destinos, acciones urbanísticas y congruencia con planes municipales.	Es el marco rector urbano estatal. La homologación de uso de suelo y la compatibilidad urbanística H-127 deben entenderse dentro de este sistema de planeación y control urbano.	Ac respet res donac
Ley de Planeación del Estado de Nayarit		Establece bases para la planeación democrática y alineación de planes estatales, regionales y municipales.	Su aplicación es indirecta, al exigir congruencia vertical entre el proyecto, los planes de desarrollo y los instrumentos de ordenamiento territorial.	Vincu pro suste
Ley de Protección Civil para el Estado de Nayarit		Regula la prevención, mitigación y atención de riesgos, así como la coordinación estatal y municipal en protección civil.	Aplica por riesgos de obra, operación habitacional, tormentas, inundación, manejo de emergencias y evacuación.	Elabo cor Rie
Legislación estatal en materia de agua potable, alcantarillado y saneamiento		Regula la prestación de servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y saneamiento, mediante organismos operadores y municipios.	Aplica si el proyecto se conecta a redes municipales o requiere factibilidad de servicios. Es relevante para evitar descargas irregulares y asegurar disponibilidad de agua.	Ane pro ope sep prohib
Legislación estatal aplicable a residuos y manejo ambiental		Complementa la gestión de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con atribuciones de estado y municipio.	Aplica por residuos de construcción y operación. El proyecto debe evitar tiraderos clandestinos, quema, abandono de escombro o arrastre hacia escurrimientos.	Pla v autoriz

Conclusión del marco estatal. San Marcos Residencial se vincula principalmente con la legislación estatal ambiental y urbana de Nayarit. La homologación y compatibilidad urbanística constituyen el soporte de congruencia urbana, pero deben complementarse con la acreditación ambiental del proyecto, especialmente en materia de manejo de residuos, prevención de contaminación, respeto a restricciones, gestión pluvial y protección civil. El marco estatal exige que la urbanización se realice con infraestructura suficiente, sin generar riesgos a terceros y sin degradar cuerpos de agua o elementos ambientales relevantes del sistema regional.

III.5.5 Marco jurídico municipal aplicable

El marco jurídico municipal es determinante para San Marcos Residencial, porque el uso de suelo aplicable deriva del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas y de la homologación protocolizada que posteriormente fue reconocida en la constancia de compatibilidad urbanística. En consecuencia, el cumplimiento municipal no se limita a la licencia de construcción, sino que comprende parámetros de utilización del suelo, restricciones, alineamientos, infraestructura, manejo de residuos, control de ruido, protección civil, drenaje pluvial, vialidades y servicios.

Tabla III-18. Análisis del marco jurídico municipal aplicable al proyecto “San Marcos Residencial”

Instrumento jurídico	Ámbito	Disposiciones / objeto relevante	Aplicación y congruencia con San Marcos Residencial	Ruta
Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas y Plano E-13 Bucerías-La Cruz de Huanacaxtle	Municipal	Define clasificación, zonificación, usos, destinos, densidades, restricciones y estructura territorial del municipio.	El predio se reconoce con uso H-127 derivado de la homologación protocolizada y de la compatibilidad urbanística. Este uso permite vivienda unifamiliar, plurifamiliar horizontal y plurifamiliar vertical con parámetros específicos.	Inserta normati proyecto a mínimo
Homologación de uso de suelo protocolizada en Escritura Pública No. 37,744	Municipal / documental	Protocoliza documentos relativos a la homologación del uso de suelo del predio, antecedente del uso urbano aplicable.	Es antecedente clave de planeación y legalidad urbanística. Permite explicar que el uso H-127 fue obtenido mediante un procedimiento municipal formal, no por interpretación aislada.	Anexar co portada y de escri
Constancia de Compatibilidad Urbanística DUXII/COMP/0133/2026	Municipal	Reconoce datos del predio, superficie de 20,895.31 m², coordenadas UTM, cuenta predial y uso H-127; establece parámetros y vigencia.	Acredita que el proyecto habitacional es compatible con el uso de suelo vigente/homologado, sujeto a cumplir las condiciones de H-127 y a respetar derechos de vía y restricciones.	Anexa coordena observar
Reglamento de Desarrollo Urbano y Construcción para el Municipio de Bahía de Banderas	Municipal	Regula construcción, imagen urbana, alineamientos, licencias, seguridad estructural, obras, habitabilidad y compatibilidad con el entorno.	Aplica directamente en el proyecto ejecutivo, licencias de construcción, urbanización, infraestructura, banquetas, vialidades internas y condiciones de edificación.	Tramita integ inspeccio cumpl
Reglamento Municipal de Zonificación y Usos del Suelo de Bahía de Banderas	Municipal	Regula la clasificación de usos, compatibilidades, destinos, intensidades y condicionantes de utilización del suelo.	Complementa la lectura del uso H-127 y de la compatibilidad urbanística. Debe utilizarse para acreditar que el uso habitacional y sus modalidades son permitidos o condicionados.	Inse condici modal
Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Bahía de Banderas	Municipal	Regula política ambiental municipal, prevención de contaminación, residuos, emisiones, ruido, protección de recursos naturales y cambio climático.	Aplica durante obra y operación: control de polvo, ruido, residuos, descargas, vegetación, áreas verdes y medidas de mitigación climática.	Programa de resid trabajo; c
Reglamento de Protección Civil para el Municipio de Bahía de Banderas	Municipal	Regula medidas de prevención, seguridad, emergencias, análisis de riesgos, inspecciones y programas internos.	Aplica por la etapa constructiva y por la operación habitacional, considerando tormentas, inundaciones, rutas de evacuación, incendios y seguridad de usuarios.	Dictamen procede extintores;
Reglamentos y disposiciones municipales de limpia, recolección, servicios públicos y manejo de residuos	Municipal	Regulan la recolección de residuos sólidos urbanos, limpieza de predios, prohibición de tiraderos clandestinos y disposición municipal.	Aplican a los residuos de operación habitacional y a la prohibición de abandono de escombro o residuos en caminos, canales, predios vecinos o zonas bajas.	Conv contene calendari
Atlas de Riesgos y criterios municipales de gestión hidrometeorológica	Municipal / técnico	Identifica amenazas por inundación, tormentas, escurrimientos, huracanes, erosión, inestabilidad u otros riesgos.	Debe considerarse por la cercanía del sistema ambiental a cuerpos de agua y por las condiciones hidrometeorológicas de Bahía de Banderas.	Integrar proye escurri

Conclusión del marco municipal. El proyecto cuenta con un antecedente municipal robusto, integrado por la homologación de uso de suelo y la constancia de compatibilidad urbanística. No obstante, el cumplimiento municipal deberá mantenerse durante todo el ciclo del proyecto mediante licencias, permisos, respeto a restricciones, manejo adecuado de residuos, observancia de protección civil, control ambiental de obra y conservación de infraestructura pluvial. La compatibilidad H-127 es el punto de partida del proyecto, pero su ejecución deberá ajustarse a todas las obligaciones urbanísticas, ambientales y de seguridad aplicables.

III.5.6 Vinculación jurídica específica por etapas del proyecto

Para reforzar la trazabilidad del cumplimiento, se presenta una matriz por etapa del proyecto. Esta matriz permite demostrar que las obligaciones legales no se agotan en la obtención de la autorización ambiental, sino que deberán implementarse mediante acciones verificables durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Tabla III-19. Vinculación jurídica por etapas del proyecto

Etapa	Obligaciones jurídicas principales	Instrumentos vinculados	Evidencia de cumplimiento recomendada
Preparación del sitio	Delimitar el polígono; verificar vegetación y fauna; evitar afectación a escurrimientos; instalar señalización; delimitar áreas de acopio; prevenir arrastre de sedimentos.	LGEEPA; Reglamento EIA; LGVS; LGDFS; Ley de Aguas Nacionales; Reglamento municipal ambiental.	Acta de arranque ambiental; fotografías georreferenciadas; plano de delimitación; bitácora; evidencia de capacitación.
Construcción y urbanización	Control de polvo, ruido, maquinaria, residuos, escombros, aguas sanitarias de trabajadores, sedimentos, seguridad de obra y protección civil.	LGPGIR; NOM aplicables; reglamentos municipales de construcción, ecología y protección civil; Ley General de Protección Civil.	Plan de manejo de residuos; manifiestos; contratos; riego de áreas; mantenimiento de maquinaria; sanitarios portátiles; reportes de supervisión.
Instalación de infraestructura	Asegurar redes de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, energía y vialidades sin afectar cauces, zonas federales o derechos de vía.	Ley de Aguas Nacionales; Ley General de Bienes Nacionales; LAHDUEN; Reglamento de Desarrollo Urbano y Construcción.	Factibilidades; memorias hidráulicas y sanitarias; planos autorizados; visto bueno municipal; evidencia de no invasión de zona federal.
Operación habitacional	Manejo de residuos sólidos urbanos; mantenimiento de áreas verdes; control de descargas sanitarias; no descarga a cuerpos de agua; mantenimiento pluvial; seguridad y protección civil.	LGPGIR; Reglamento municipal ambiental; Ley de Aguas Nacionales; Reglamento de Protección Civil; legislación de servicios públicos.	Reglamento interno; contrato de recolección; bitácora de mantenimiento; programa de limpieza de rejillas; evidencia de conexión a red sanitaria.
Mantenimiento y seguimiento ambiental	Verificar cumplimiento de medidas de mitigación; conservar evidencia; atender condicionantes; prevenir deterioro de áreas verdes, drenajes y colindancias.	LGEEPA; autorización de impacto ambiental; reglamentos municipales; programa de vigilancia ambiental.	Informes de cumplimiento; fotografías; reportes de mantenimiento; bitácoras; atención de observaciones de autoridad.

III.5.7 Ruta integral de cumplimiento jurídico-ambiental

Con base en el análisis anterior, la ruta de cumplimiento del proyecto “San Marcos Residencial” deberá estructurarse en torno a los siguientes ejes:

- Integrar al expediente la escritura de protocolización de la homologación de uso de suelo, la constancia de compatibilidad urbanística, el croquis H-127 y la tabla de normatividad de utilización del suelo.
- Acreditar la congruencia del proyecto con el uso H-127, precisando modalidad habitacional, densidad, niveles, COS, CUS, superficie libre, estacionamiento, restricciones y, en su caso, áreas de donación o destinos.
- Incorporar plano de ubicación respecto de Laguna El Quelele, escurrimientos, canales y cuerpos de agua, con distancias y restricciones aplicables.
- Evitar cualquier obra, relleno, descarga, obstrucción o intervención en cauces, canales, escurrimientos, humedales, zona federal o cuerpos de agua sin autorización competente.
- Integrar memoria de manejo pluvial que demuestre que el proyecto no incrementará de forma significativa el riesgo de inundación ni aportará sedimentos o contaminantes al sistema lagunar.
- Ejecutar un programa de manejo de residuos de construcción, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y, en su caso, residuos peligrosos.
- Aplicar medidas de protección de fauna y biodiversidad, especialmente durante despalme, limpieza y movimiento de maquinaria.
- Cumplir con medidas de protección civil, señalización, seguridad de obra, rutas de evacuación y protocolos ante lluvias intensas o ciclones.
- Mantener programa de vigilancia ambiental con bitácoras, fotografías georreferenciadas, manifiestos, contratos de gestores, reportes y evidencias de cumplimiento.

III.5.8 Conclusión general del marco jurídico aplicable

Del análisis realizado se concluye que el proyecto “San Marcos Residencial” es jurídicamente viable desde la perspectiva ambiental y urbana, siempre que su ejecución se mantenga dentro de los parámetros reconocidos por la homologación de uso de suelo y la compatibilidad urbanística H-127, y que adopte las medidas

preventivas establecidas en esta Manifestación de Impacto Ambiental. El antecedente de homologación y la compatibilidad urbanística constituyen una base sólida para acreditar la congruencia del uso habitacional propuesto; sin embargo, la autorización ambiental se complementa con la demostración de que no existirá afectación directa o indirecta a la Laguna El Quelele, cuerpos de agua, escurrimientos, zonas federales, vegetación protegida o fauna silvestre.

La legislación federal obliga a prevenir impactos sobre ecosistemas costeros, humedales, aguas nacionales, vida silvestre y residuos; la legislación estatal exige congruencia con el ordenamiento territorial, el desarrollo urbano sustentable y la protección ambiental de Nayarit; y el marco municipal establece los parámetros específicos de uso de suelo, construcción, servicios, protección civil y control ambiental local. En conjunto, dichos instrumentos no impiden el desarrollo del proyecto, pero sí condicionan su ejecución a un diseño ordenado, ambientalmente preventivo, con infraestructura suficiente y con medidas verificables.

En particular, la presencia de la Laguna El Quelele en el sistema ambiental debe manejarse como un factor de sensibilidad territorial. Por ello, el proyecto deberá abstenerse de realizar obras o descargas hacia dicho cuerpo de agua, evitar la obstrucción de escurrimientos, controlar sedimentos y residuos durante la obra, conservar superficies permeables y áreas verdes, y garantizar que el drenaje sanitario se conduzca a infraestructura autorizada. Bajo estas condiciones, San Marcos Residencial puede considerarse congruente con el marco jurídico ambiental, urbano y territorial aplicable.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

IV.1.1 Enfoque metodológico

La delimitación del sistema ambiental del proyecto se realizó bajo un enfoque integral, considerando la interacción de los componentes físicos, biológicos y antrópicos del territorio, así como la conectividad funcional existente entre ellos.

Para su definición, se integraron los siguientes criterios:

- Continuidad ecológica de los ecosistemas presentes
- Funcionamiento hidrológico del sistema lagunar
- Gradientes de transformación antrópica
- Presencia de barreras físicas y cambios en la dinámica territorial
- Regionalización ecológica establecida en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano

En particular, se tomó como referencia la estructura jerárquica del PMDU, la cual clasifica el territorio en:

- Sistema terrestre
- Paisaje terrestre
- Unidad ambiental

IV.1.2 Vinculación con la regionalización del PMDU

De acuerdo con la regionalización ecológica del PMDU, el sistema ambiental delimitado se ubica dentro del:

- Sistema terrestre: 003 Llanura Ixtapa
- Paisaje terrestre: Valle de Banderas

Y comprende tres unidades ambientales:

3A-2 → Mezcales

3B-3 → Sistema Lagunar El Quelele

3B-4 → Nuevo Vallarta

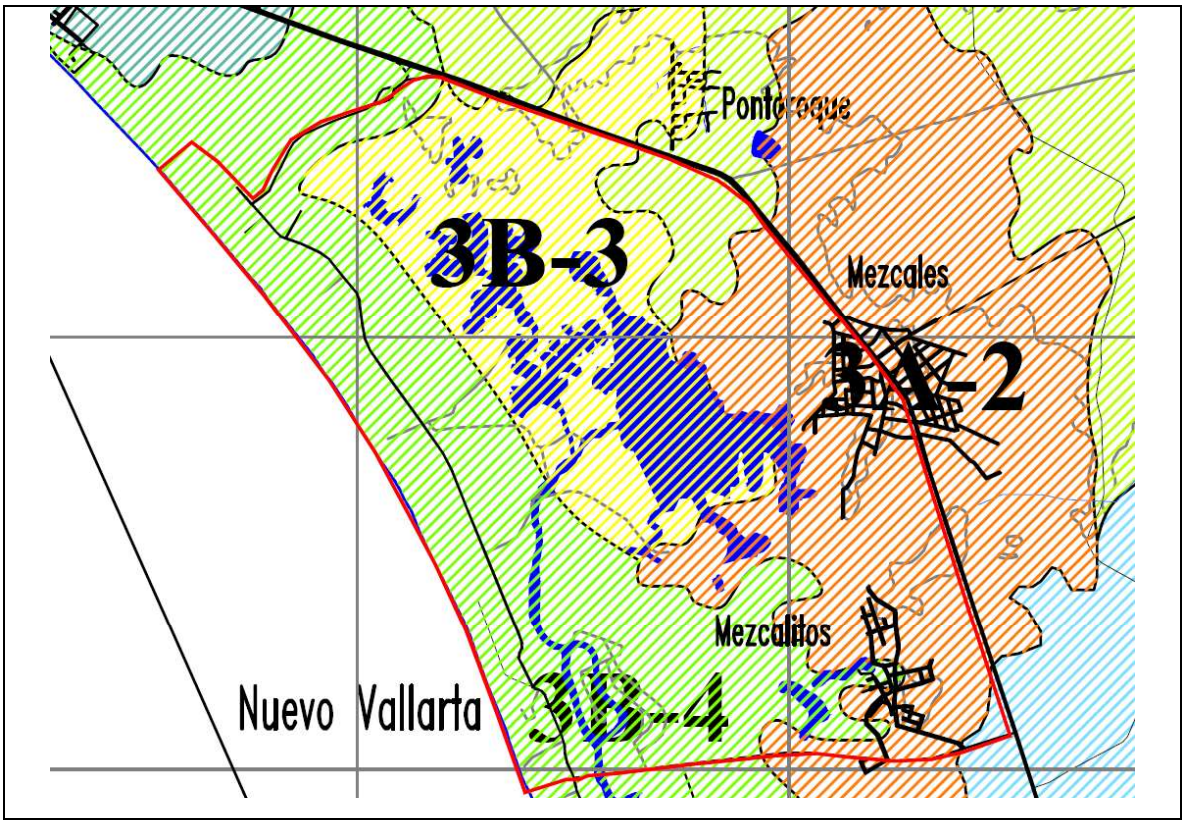


Ilustración IV-1. Unidades ambientales

IV.1.3 Caracterización de las unidades ambientales

- Unidad 3A-2: Mezcales

Corresponde a una zona con predominio de usos urbanos y periurbanos, localizada en una planicie con pendientes suaves y materiales de alta permeabilidad. Presenta escurrimientos superficiales que drenan hacia el sistema lagunar El Quelele.

Se identifica una problemática relevante asociada al crecimiento urbano desordenado, así como la descarga de aguas residuales sin tratamiento que inciden directamente en el sistema lagunar.

Esta unidad representa la principal zona de presión antrópica sobre el sistema ambiental.

Ilustración IV-2. Unidad Ambiental 3A-2 (Mezcales)

Elemento	Descripción sintetizada
Nombre	Mezcales
Tipo	Zona urbana/periurbana
Función	Zona de presión antrópica hacia el sistema lagunar
Hidrología	Escurrimientos hacia el sistema lagunar El Quelele
Problemas	Crecimiento urbano desordenado, contaminación por aguas residuales y agroquímicos
Vocación	Habitacional y servicios turísticos

- Unidad 3B-3: Sistema Lagunar El Quelele

Constituye el núcleo ecológico del sistema ambiental, caracterizado por una llanura de inundación lagunar, con presencia de manglar, vegetación acuática y selva inundable.

Desde el punto de vista hidrológico, este sistema recibe escurrimientos de las áreas circundantes y mantiene conexión con el mar, lo que regula los flujos hídricos y la presión hidrostática.

Se identifica como una zona de alta sensibilidad ambiental, con problemática asociada a la modificación del patrón hidráulico, descargas urbanas y presión turística.

Ilustración IV-3. Unidad Ambiental 3B-3 (Sistema Lagunar El Quelele)

Elemento	Descripción sintetizada
Nombre	Sistema Lagunar El Quelele
Tipo	Humedal / núcleo ecológico
Función	Regulación hidrológica y ecológica
Hidrología	Sistema lagunar con conexión a escurrimientos y mar
Problemas	Alteración hidráulica, contaminación, presión urbana
Vocación	Conservación ecológica

- Unidad 3B-4: Nuevo Vallarta

Corresponde a una zona costera con presencia de playas, lagunas y vegetación asociada a ambientes inundables, con vocación predominantemente turística.

Presenta procesos de interacción directa con el sistema lagunar, particularmente a través de escurrimientos y conexión hidrológica con esteros como El Chino.

Asimismo, se identifican impactos derivados del desarrollo turístico, incluyendo alteraciones al hábitat y riesgos de contaminación del sistema litoral.

Ilustración IV-4. Unidad Ambiental 3B-4 (Nuevo Vallarta)

Elemento	Descripción sintetizada
Nombre	Nuevo Vallarta
Tipo	Zona costera turística
Función	Zona de transición y presión turística
Hidrología	Relación con esteros y litoral
Problemas	Impactos turísticos, contaminación, alteración del hábitat
Vocación	Turística

IV.1.4 Estructura del sistema ambiental

El sistema ambiental delimitado se estructura en tres niveles funcionales:

- Núcleo ecológico:

  Sistema lagunar El Quelele (3B-3)

- Zona de amortiguamiento:

  Áreas inundables y transición (3B-4)

- Zona de transición antrópica:

  Área urbana de Mezcales (3A-2)

Esta estructura permite analizar la interacción entre procesos naturales y actividades humanas.

IV.1.5 Delimitación espacial y colindancias

El sistema ambiental delimitado presenta una superficie aproximada de 1,147 hectáreas, dentro de la cual se encuentra contenido el sitio del proyecto.

Sus límites se definieron con base en barreras físicas, cambios en el uso de suelo y la dinámica territorial, de la siguiente manera:

Norte: Limitado por el Boulevard Central (ingreso a Nuevo Nayarit), el cual constituye una barrera física asociada al crecimiento urbano y la expansión de infraestructura.

Sur: Delimitado por el Boulevard Nuevo Vallarta (Ingreso a Nuevo Nayarit), vialidad regional que marca una transición entre el sistema natural y zonas de desarrollo turístico.

Oriente: Definido por la Carretera Federal 200, la cual representa una barrera antrópica regional que separa el sistema lagunar de las zonas urbanas y comerciales del valle.

Poniente: Delimitado por el frente litoral del océano Pacífico, el cual representa un límite fisiográfico y un cambio en la dinámica territorial hacia un sistema costero altamente intervenido.

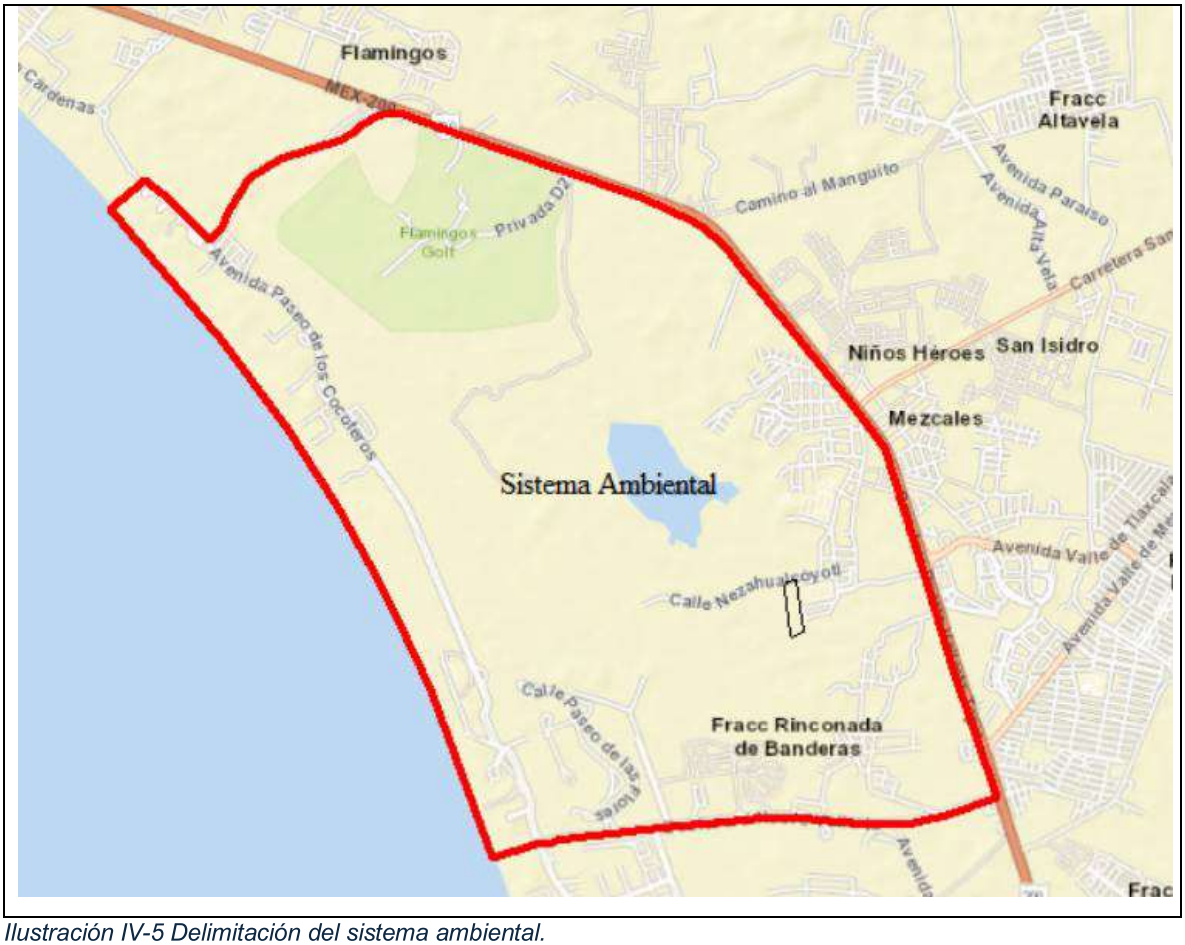


Ilustración IV-5 Delimitación del sistema ambiental.

IV.1.6 Justificación de la delimitación

La delimitación del sistema ambiental no responde únicamente a criterios de cobertura vegetal, sino a la integración de procesos funcionales.

En particular:

- Los escurrimientos superficiales de la unidad 3A-2 drenan hacia el sistema lagunar
- Las unidades 3B-3 y 3B-4 conforman un sistema hidrológico interconectado
- La zona urbana ejerce presión directa sobre el humedal

Por lo tanto:

El sistema ambiental delimitado corresponde a una unidad funcional en la que interactúan procesos hidrológicos, ecológicos y antrópicos.

Asimismo:

La delimitación integra diversas unidades ambientales definidas por el PMDU, no como elementos aislados, sino como componentes interdependientes de un mismo sistema.

IV.1.7 Conclusión

La delimitación propuesta permite:

- Analizar de forma integral los impactos del proyecto
- Considerar la conectividad ecológica del sistema lagunar
- Incorporar las presiones urbanas y turísticas existentes

Por lo anterior, el sistema ambiental definido se considera técnicamente consistente, funcionalmente representativo y adecuado para efectos de evaluación ambiental.

IV.2 Delimitación del área de influencia directa del proyecto

Con base en las características del proyecto y su interacción con el entorno inmediato, se definió el Área de Influencia Directa (AID) como el espacio territorial donde se prevé la manifestación inmediata de los impactos derivados de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación.

Para su delimitación, se estableció un buffer con un radio de 500 metros a partir del centro del sitio del proyecto, lo que corresponde a un diámetro total de 1,000 metros, conformando un polígono circular que abarca una superficie suficiente para analizar los efectos directos asociados al desarrollo.

El polígono resultante comprende una superficie aproximada de **785,398.16 m² (78.54 hectáreas)**, considerada suficiente para evaluar los efectos directos asociados a la modificación del suelo, generación de ruido, emisiones temporales de polvo, incremento de tránsito local, demanda de servicios e interacción con los elementos ambientales presentes en el entorno inmediato.

La definición de este radio se fundamenta en los siguientes criterios:

- Alcance físico de las actividades del proyecto, particularmente aquellas relacionadas con movimientos de tierra, generación de emisiones (polvo, ruido) y tránsito de maquinaria.
- Interacción directa con la infraestructura urbana circundante, incluyendo vialidades locales y predios colindantes.
- Escala del proyecto y su inserción en un entorno urbano consolidado, donde los efectos tienden a concentrarse en un radio acotado.

El área de influencia directa así definida se caracteriza por:

- Estar conformada predominantemente por suelo urbano y periurbano, con presencia de vialidades locales, lotes urbanizados y desarrollos habitacionales.
- Presentar una continuidad funcional con la traza urbana de Mezcales, lo que implica una interacción directa con actividades humanas y servicios urbanos.
- Incluir el sitio del proyecto en su parte central, garantizando que todos los impactos inmediatos queden contenidos dentro de este polígono de análisis.

Es importante señalar que, bajo esta delimitación, el área de influencia directa no incluye cuerpos de agua relevantes ni sistemas naturales de mayor escala, por lo que los efectos del proyecto se concentran principalmente en el ámbito urbano inmediato.

En la Ilustración IV-6 Delimitación del área de influencia al proyecto. se presenta la delimitación gráfica del área de influencia directa, representada mediante un polígono circular en color azul, en cuyo interior se ubica el sitio del proyecto (polígono en color negro), mientras que el sistema ambiental general se muestra en color rojo para fines de referencia espacial.



Ilustración IV-6 Delimitación del área de influencia al proyecto.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1 Análisis del medio abiótico

IV.3.1.1 Clima y Fenómenos Meteorológicos

De acuerdo con la información obtenida de la carta climática a escala 1:250,000, así como de la clasificación de Köppen modificada por García, el área donde se ubica el sistema ambiental presenta un clima del tipo Aw1(w), correspondiente a clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y humedad intermedia.

Este tipo de clima se caracteriza por temperaturas elevadas durante la mayor parte del año, una marcada estacionalidad en la precipitación y condiciones de sequía relativa durante el invierno y primavera.

Tabla IV-1. Características del clima

Parámetro	Descripción
Tipo de clima	Aw1(w) – Cálido subhúmedo con lluvias en verano
Temperatura media anual	24 – 26 °C
Precipitación media anual	1,000 – 1,500 mm
Régimen de lluvias	Concentrado en verano
Estacionalidad	Verano lluvioso / Invierno seco

Para complementar el análisis, se integraron datos de la estación meteorológica más cercana: Puerto Vallarta (SMN-CONAGUA).

Tabla IV-2. Datos estación meteorológica más cercana

Mes	Temp. media (°C)	Precipitación (mm)	Viento predominante
Enero	22	20	Noroeste
Febrero	22	10	Noroeste
Marzo	23	5	Oeste
Abril	25	2	Suroeste
Mayo	27	15	Suroeste
Junio	28	180	Sur
Julio	28	300	Sur
Agosto	28	320	Sur
Septiembre	28	250	Sur
Octubre	27	120	Suroeste
Noviembre	25	25	Noroeste
Diciembre	23	15	Noroeste

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN-CONAGUA), estación Puerto Vallarta; INEGI, cartas climáticas 1:250,000.

La distribución mensual muestra una marcada estacionalidad, con lluvias concentradas en verano y periodos secos en invierno y primavera.

Rosa de vientos (síntesis): Predominan vientos del suroeste y sur durante temporada de lluvias, y del noroeste en temporada seca. Velocidades promedio entre 5 y 15 km/h, con rachas mayores durante eventos ciclónicos.

Fenómenos meteorológicos relevantes incluyen ciclones tropicales del Pacífico (junio-noviembre), lluvias intensas, inundaciones pluviales, ondas de calor y periodos de estiaje.

La distribución de la precipitación es altamente estacional, concentrándose principalmente entre los meses de junio y octubre, periodo en el cual se registran eventos de lluvia intensos asociados a sistemas tropicales. Durante los meses de estiaje (noviembre a mayo), las precipitaciones son escasas, lo que genera condiciones de sequedad en el suelo y aumento en la dispersión de partículas.

Tabla IV-3. Fenómenos meteorológicos

Fenómeno	Descripción
Lluvias intensas	Asociadas a tormentas de verano y ciclones tropicales
Ciclones tropicales	Influencia frecuente en temporada de huracanes (junio–noviembre)
Inundaciones	Posibles en zonas bajas durante eventos de lluvia extrema
Vientos	Predominantes del suroeste con variabilidad estacional
Sequías estacionales	Durante invierno y primavera
Ondas de calor	Altas temperaturas en primavera

La región presenta una influencia significativa de fenómenos meteorológicos extremos, particularmente ciclones tropicales provenientes del Océano Pacífico, los cuales pueden generar lluvias intensas, vientos fuertes y aumento en los niveles de escurrimiento superficial. Estas condiciones climáticas influyen directamente en la dinámica ambiental del sistema, condicionando procesos como la erosión, el transporte de sedimentos, la infiltración de agua y la dispersión de contaminantes.

IV.3.1.2 Geología y geomorfología del área de estudio

IV.3.1.2.1 . Geología del área de estudio

El área correspondiente al sistema ambiental delimitado se localiza dentro de una región geológicamente reciente, dominada por materiales sedimentarios del Cenozoico, particularmente del periodo Cuaternario, lo cual es consistente con ambientes costeros dinámicos asociados a procesos marinos, fluviales y lagunares. A partir de la cartografía geológica analizada (INEGI), se identifican diversas unidades litológicas dentro del polígono de estudio, mismas que se describen a continuación:

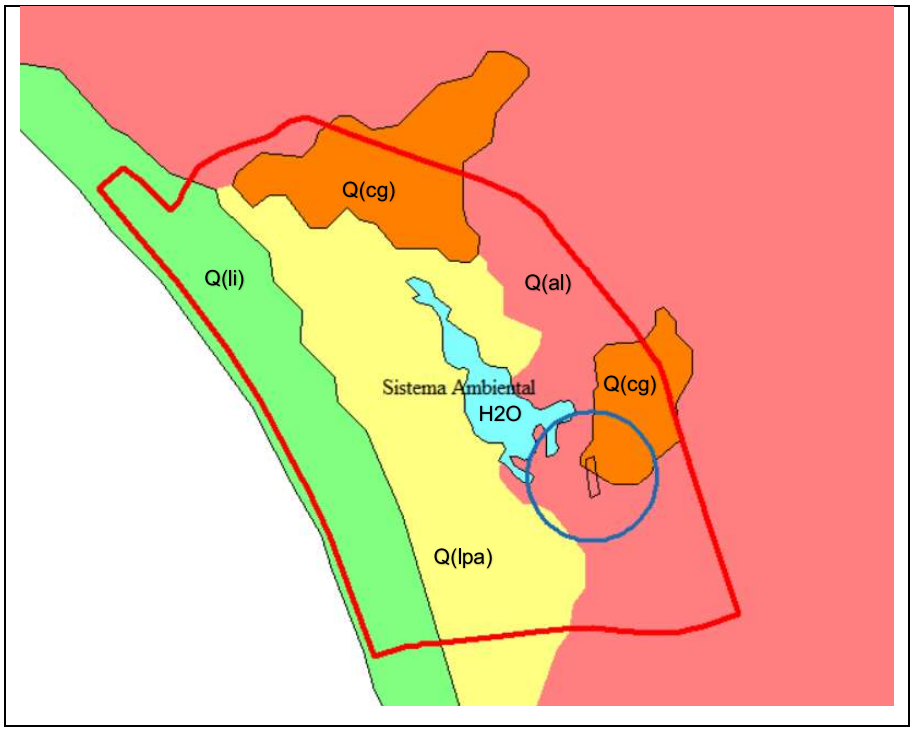


Ilustración IV-7. Unidades geológicas y geomorfológicas presentes en el sistema ambiental del proyecto San Marcos y su zona de influencia, con base en cartografía geológica del INEGI.

Tabla IV-4. Descripción de las unidades geológicas y geomorfológicas identificadas dentro del sistema ambiental del proyecto San Marcos, con base en la cartografía geológica del INEGI.

Color	Clave	Tipo	Era	Sistema
Verde	Q(li)	Litoral	Cenozoico	Cuaternario
Amarillo	Q(lpa)	Palustre	Cenozoico	Cuaternario
Rosa	Q(al)	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario
Naranja	Q(cg)	Conglomerado	Cenozoico	Cuaternario
Azul	H2O	Cuerpo de agua	N/A	N/A

- **Unidad litoral (Q(li))**

Esta unidad corresponde a depósitos recientes de origen litoral, conformados principalmente por arenas, limos y materiales no consolidados asociados a procesos costeros. Se ubica paralela a la línea de costa y representa una franja de transición entre el ambiente marino y el continental.

Presenta alta permeabilidad y susceptibilidad a procesos de erosión costera, transporte sedimentario e inundación por eventos meteorológicos extremos.

- **Unidad palustre (Q(lpa))**

Corresponde a depósitos asociados a ambientes de humedal, tales como marismas o zonas inundables, compuestos por sedimentos finos (limos y arcillas) con alto contenido orgánico. Se caracteriza por baja capacidad de carga, alta retención de humedad y condiciones anaerobias.

Funciona como regulador hidrológico natural y zona de filtración.

- **Unidad aluvial** (Q(al))

Formada por depósitos transportados por corrientes superficiales, principalmente gravas, arenas y limos, depositados en planicies de inundación o antiguos cauces. Presenta materiales heterogéneos y moderada a alta permeabilidad.

Indica zonas con influencia fluvial y posible susceptibilidad a inundaciones.

- **Unidad conglomerática (Q(cg))**

Se trata de depósitos consolidados formados por fragmentos gruesos (gravas y cantos) cementados en una matriz fina. Presenta mayor estabilidad geotécnica relativa y menor susceptibilidad a erosión.

Indica antiguos sistemas de alta energía, como abanicos aluviales o sistemas fluviales.

- **Cuerpo de agua (H2O)**

Corresponde a un cuerpo de agua perenne dentro del sistema ambiental, el cual influye directamente en la dinámica hidrológica y geomorfológica del área.

Representa un elemento clave en el equilibrio ambiental y en la regulación del nivel freático.

Interpretación geológica integral

El sistema ambiental presenta una clara dominancia de depósitos cuaternarios recientes, lo cual indica que el área es geológicamente joven y está sujeta a procesos activos de sedimentación, inundación y dinámica costera.

Se identifica una transición espacial típica de ambientes costeros: zona litoral, zona palustre, planicie aluvial y zonas con materiales más consolidados.

IV.3.1.2.2 Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, el área corresponde a una planicie costera baja, caracterizada por pendientes suaves, altitudes bajas y predominio de procesos sedimentarios recientes.

Las principales unidades geomorfológicas son: zona litoral, humedales, planicies aluviales y zonas ligeramente elevadas asociadas a materiales conglomeráticos.

IV.3.1.2.3 Condiciones geotécnicas generales

El análisis geológico permite inferir la presencia de materiales blandos y compresibles en zonas palustres, alta permeabilidad en zonas litorales y aluviales,

y mejores condiciones de estabilidad en áreas con conglomerados.

Estos aspectos deberán ser confirmados mediante estudios de mecánica de suelos para definir adecuadamente las condiciones de cimentación y diseño estructural.

Conclusión técnica

El área del proyecto se ubica en una región geológicamente joven dominada por depósitos cuaternarios de origen litoral, palustre y aluvial, lo que evidencia una dinámica sedimentaria activa y condiciones geomorfológicas propias de una planicie costera.

La presencia de materiales no consolidados y zonas inundables implica la necesidad de considerar medidas de diseño adecuadas para garantizar la estabilidad del terreno y la correcta gestión.

IV.3.1.3 Edafología

El presente apartado desarrolla el análisis integral de suelos del sistema ambiental y del sitio del proyecto, articulando la interpretación edafológica derivada de la cartografía temática con los resultados puntuales del Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia elaborado para el Proyecto Residencial San Marcos. El objetivo es no limitarse a una descripción cartográfica, sino explicar la relación entre las unidades edáficas, la dinámica hidrológica local, las condiciones de saturación, la variabilidad estratigráfica y las implicaciones ambientales y constructivas para el proyecto.

Metodología y fuentes de información

La caracterización de suelos se desarrolló en dos escalas complementarias. La primera corresponde a la escala cartográfica o ambiental, basada en la capa temática edafológica utilizada en el Sistema de Información Geográfica, donde se identificaron las unidades edafológicas presentes dentro del sistema ambiental delimitado. La segunda corresponde a la escala puntual del predio, sustentada en el Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia del Proyecto Residencial San Marcos, mediante el cual se obtuvo información directa del subsuelo en el sitio donde se proyecta el desarrollo.

La integración de ambas escalas es relevante porque la edafología permite conocer la distribución espacial de los tipos de suelo y su origen ambiental, mientras que la mecánica

de suelos aporta evidencia directa sobre la resistencia, estratigrafía, nivel freático, capacidad de carga y recomendaciones constructivas. Por ello, la interpretación final se construye a partir de la correlación entre lo que indica la cartografía de suelos y lo que confirma la exploración geotécnica en campo.

Tabla IV-5. fuentes de información e insumos técnicos utilizados para el análisis edafológico y geotécnico del sistema ambiental del proyecto San Marcos.

Fuente / insumo	Contenido utilizado	Alcance dentro del análisis
Cartografía edafológica vectorial	Claves WRB, grupos de suelo, superficies, perímetros y distribución espacial de las unidades dentro y alrededor del sistema ambiental.	Base para describir las unidades edafológicas del sistema ambiental y distinguir zonas con aptitud, restricciones o sensibilidad ambiental.
Imagen de integración cartográfica	Sistema ambiental en rojo, unidades edafológicas por color, cuerpos de agua en cian, área de influencia y sitio del proyecto.	Base para explicar la ubicación del proyecto en la unidad color rosa y la relación espacial con el resto de las unidades.
Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia, Proyecto “San Marcos Residencial”, marzo de 2026	Sondeo de penetración estándar, estratigrafía hasta 3.00 m, nivel freático, capacidad de carga admisible, asentamientos y recomendaciones de cimentación.	Base para validar las condiciones reales del sitio y relacionarlas con la unidad edafológica identificada cartográficamente.

Integración cartográfica del sistema ambiental y ubicación del proyecto

La Ilustración IV-8 muestra la delimitación del sistema ambiental mediante un polígono de color rojo, la distribución de las unidades edafológicas identificadas, los cuerpos de agua superficiales representados en color cian, el área de influencia directa del proyecto y el sitio específico del proyecto representado por un rectángulo dentro del círculo azul.

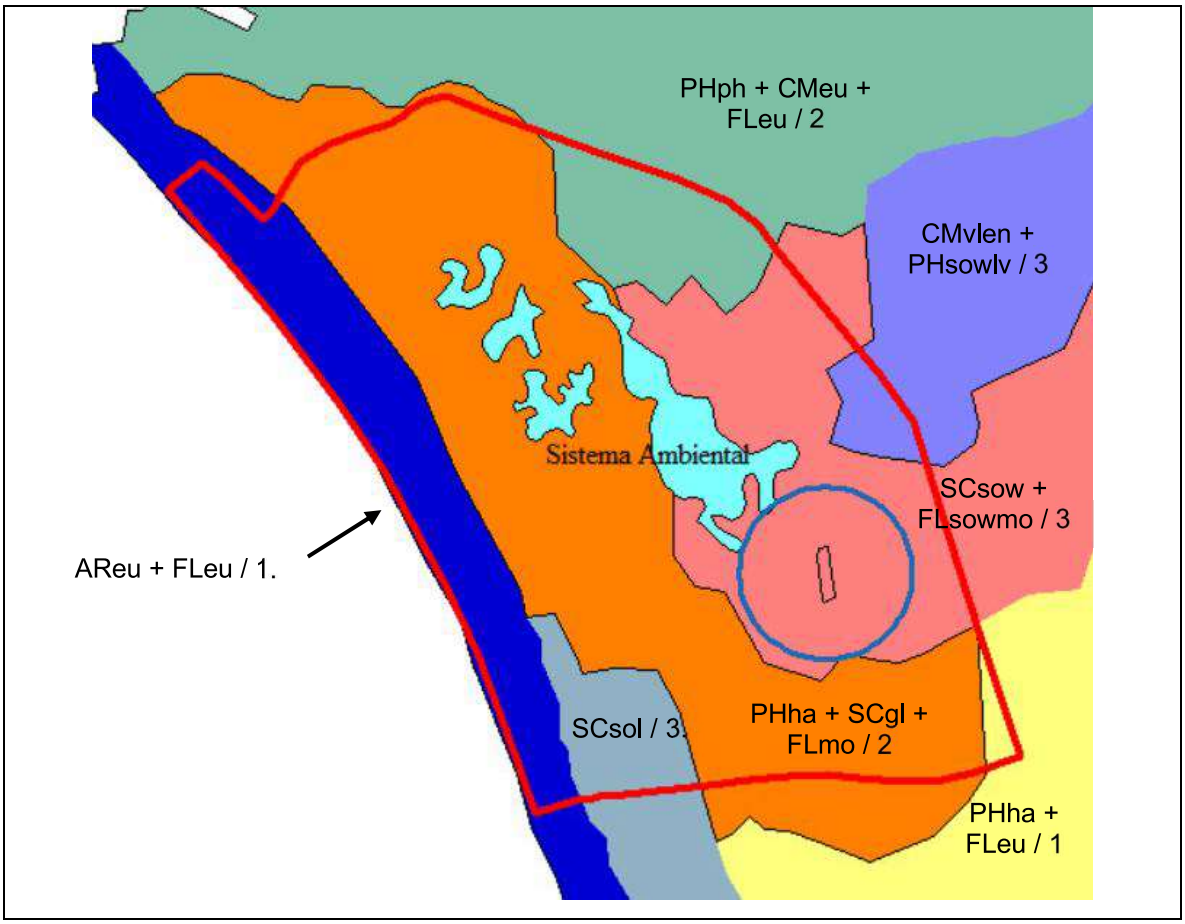


Ilustración IV-8. Delimitación del sistema ambiental, unidades edafológicas, cuerpos de agua, área de influencia directa y sitio del proyecto.

A partir de la lectura espacial de la figura, se observa que el sistema ambiental presenta un mosaico edafológico heterogéneo. En la porción occidental y cercana al litoral se identifican suelos con influencia costera; hacia la zona central domina una unidad de color naranja relacionada con Phaeozems y Fluvisoles; hacia el oriente y sureste aparecen unidades de transición, incluyendo la unidad color rosa; y en el entorno regional se reconocen unidades periféricas de mayor extensión que funcionan como matriz edáfica del paisaje.

El aspecto más importante para el análisis del proyecto es que tanto el sitio del proyecto como su área de influencia directa se localizan dentro de la unidad edafológica color rosa. Esta unidad corresponde a una asociación de Phaeozems, Solonchaks y Fluvisoles, lo que indica un ambiente de transición donde coinciden suelos con materia orgánica superficial, posibles condiciones salinas o sódicas en sectores específicos y depósitos aluviales recientes. Esta condición explica la variabilidad del subsuelo y justifica la necesidad de vincular la interpretación edafológica con el estudio de mecánica de suelos.

Como se observa en Ilustración IV-8, el sitio del proyecto y su área de influencia directa se localizan dentro de la unidad edafológica representada en color rosa, correspondiente a una asociación de Phaeozems, Solonchaks y Fluvisoles. Esta unidad refleja condiciones de transición edáfica, con presencia de materiales aluviales recientes, variabilidad textural, posible influencia hidrosalina y drenaje irregular. Lo anterior es consistente con el Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia del Proyecto Residencial San Marcos, que reporta en el sitio estratos de arcillas con arenas, arenas arcillosas con gravillas y arenas limosas con arcillas, así como un nivel freático aproximado a 2.20 m de profundidad. En consecuencia, el proyecto se considera viable desde el punto de vista edafológico y geotécnico, siempre que se implementen medidas de mejoramiento del terreno, control de escurrimientos y manejo adecuado del agua pluvial.

Contexto general de los suelos del sistema ambiental

El sistema ambiental se localiza dentro de una planicie costera con influencia aluvial, donde la formación de suelos está condicionada por la cercanía al litoral, la presencia de cuerpos de agua, la fluctuación del nivel freático, los procesos de sedimentación reciente y la acumulación local de sales. Estas condiciones originan una combinación de suelos relativamente fértiles, suelos jóvenes de origen aluvial, suelos con saturación temporal, suelos salinos y suelos con comportamiento arcilloso o expansivo en algunos sectores.

La presencia simultánea de Phaeozems, Fluvisoles, Solonchaks, Arenosoles y suelos con características vérticas no debe interpretarse como una contradicción, sino como evidencia de un paisaje de transición. En una escala regional, los procesos geomorfológicos y sedimentarios han generado unidades diferenciadas en función de la topografía local, el drenaje, el aporte de sedimentos, el grado de influencia marina y la frecuencia de saturación del suelo.

En términos ambientales, esta heterogeneidad implica que no todo el sistema ambiental presenta la misma aptitud o sensibilidad. Las zonas arenosas costeras tienen alta permeabilidad y baja retención de humedad; las zonas salinas o hidrosalinas tienen restricciones para vegetación y desarrollo; los sectores con Phaeozems y Fluvisoles presentan mejores condiciones generales; y las zonas con arcillas o nivel freático somero requieren medidas de manejo pluvial y geotécnico.

Unidades edafológicas identificadas

Con base en los atributos de la cartografía edafológica analizada, se identificaron las siguientes unidades principales. Las superficies corresponden a los valores registrados en la capa vectorial utilizada para el análisis y sirven como referencia de la extensión relativa de cada unidad en el entorno del sistema ambiental.

Tabla IV-6. Unidades edafológicas identificadas en el sistema ambiental del proyecto San Marcos, composición WRB, superficie aproximada e interpretación ambiental.

Unidad	Representación cartográfica	Clave WRB / composición	Superficie aprox.	Interpretación ambiental
1	Azul marino / franja litoral	AReu + FLeu / 1. Arenosoles eútricos y Fluvisoles eútricos.	42 ha	Ambiente costero arenoso con alta permeabilidad, baja retención de humedad y fuerte influencia marina.
2	Naranja	PHha + SCgl + FLmo / 2. Phaeozems háplicos, Solonchaks gleycos y Fluvisoles mólicos.	575 ha	Unidad compleja de transición continental-costera, con fertilidad local, drenaje irregular y posible salinidad.
3	Gris	SCsol / 3. Solonchaks con condición sódica/gleyca.	45 ha	Suelos salinos costeros con alta restricción ambiental y tendencia a saturación.
4	Amarillo	PHha + FLeu / 1. Phaeozems háplicos y Fluvisoles eútricos.	35 ha	Planicie aluvial con suelos relativamente favorables, buena fertilidad y variabilidad por depósitos recientes.
5	Rosa	SCsow + FLsowmo / 3. Solonchaks sódicos y Fluvisoles sódico-mólicos.	270 ha	Zona hidrosalina interior con drenaje deficiente, acumulación de sales y riesgo de encharcamiento.
6	Violeta	CMvlen + PHsowlv / 3. Suelos vérticos/arcillosos y Phaeozems con rasgos sódicos/lúvicos.	22 ha	Unidad arcillosa con posible expansión-contracción, baja permeabilidad y necesidad de control geotécnico.
7	Verde	PHph + CMeu + FLeu / 2. Phaeozems, suelos vérticos/arcillosos y Fluvisoles eútricos.	110 ha	Matriz edáfica regional que contextualiza la variabilidad interna del sistema ambiental.
No edáfica	Cian	H2O	48 ha	Cuerpos de agua superficiales; no son suelos, pero condicionan humedad, nivel freático y sensibilidad ambiental.

Descripción detallada de las unidades de suelo

- **Unidad 1. Zona costera arenosa: Arenosoles + Fluvisoles**

Esta unidad se ubica en la franja litoral y representa suelos de textura predominantemente arenosa, con influencia directa de procesos marinos y sedimentación costera. La clave

AReu + FLeu / 1 indica la asociación de Arenosoles eútricos y Fluvisoles eútricos. Los Arenosoles se caracterizan por su baja evolución pedogenética, escaso desarrollo de horizontes y textura gruesa, lo que se traduce en alta permeabilidad, baja capacidad de retención de humedad y reducida cohesión. Los Fluvisoles asociados reflejan depósitos recientes relacionados con escurrimientos o acumulación sedimentaria.

La principal limitante ambiental de esta unidad es su susceptibilidad a la erosión eólica y marina, así como su baja capacidad de retención de nutrientes. En términos de manejo, se recomienda evitar modificaciones innecesarias de la franja litoral, conservar la cobertura vegetal existente y mantener medidas de control de erosión en caso de obras cercanas.

- **Unidad 2. Zona de transición: Phaeozems + Solonchaks + Fluvisoles**

Esta unidad presenta una asociación compleja de Phaeozems, Solonchaks y Fluvisoles. Su interpretación es relevante porque representa zonas donde convergen condiciones de fertilidad natural, influencia hidrosalina y sedimentación aluvial reciente. Los Phaeozems aportan un componente de suelo con horizonte superficial más oscuro y mayor contenido de materia orgánica; los Solonchaks indican acumulación de sales solubles o influencia de agua salobre en sectores determinados; y los Fluvisoles expresan la presencia de materiales jóvenes asociados a depósitos recientes.

Esta unidad debe considerarse de aptitud media y sensibilidad moderada a alta, dependiendo del micro relieve y del drenaje local. La presencia de sales o condiciones gleycas puede limitar la revegetación convencional y afectar la estructura del suelo, mientras que los componentes Phaeozem y Fluvisol pueden permitir mejores condiciones en zonas bien drenadas.

- **Unidad 3. Zona salina costera: Solonchaks**

La unidad de Solonchaks corresponde a suelos con alta concentración de sales solubles, generalmente asociados a ambientes costeros, depresiones, áreas de evaporación intensa o zonas con nivel freático somero. Su presencia dentro del sistema ambiental confirma la influencia hidrosalina del paisaje, particularmente en sectores bajos o cercanos a la franja litoral.

Desde el punto de vista ambiental, esta unidad constituye una zona de alta restricción para intervenciones intensivas, debido a la salinidad, la posible sodicidad, la saturación temporal y la limitada aptitud para vegetación no adaptada. En caso de cualquier obra cercana, se

debe evitar alterar el equilibrio hidrológico y prevenir rellenos o cortes que modifiquen la dinámica natural de escurrimientos o acumulación de agua.

- **Unidad 4. Unidad dominante local: Phaeozems + Fluvisoles**

La unidad representada en color naranja corresponde a una asociación de Phaeozems háplicos y Fluvisoles eútricos. Es una de las unidades de mayor cobertura dentro del sistema ambiental y refleja condiciones de planicie aluvial con mejores características relativas de fertilidad y estabilidad. La presencia de Phaeozems sugiere horizontes superficiales con materia orgánica y disponibilidad de bases, mientras que los Fluvisoles indican juventud del material, variación textural y deposición reciente.

En términos de aptitud, esta unidad puede considerarse favorable en comparación con las zonas salinas o saturadas, aunque no está exenta de variabilidad. Por su relación con procesos aluviales, pueden existir cambios laterales de textura, zonas de menor drenaje o sectores susceptibles a encharcamiento temporal durante lluvias intensas.

- **Unidad 5. Zona hidrosalina interior: Solonchaks + Fluvisoles**

Esta unidad combina Solonchaks y Fluvisoles con rasgos sódicos y mólicos. Su presencia indica ambientes interiores donde se han acumulado sales y donde la dinámica aluvial reciente ha favorecido la depositación de materiales finos y heterogéneos. El componente sódico puede afectar la estructura del suelo, reduciendo la infiltración y favoreciendo el sellamiento superficial o la compactación.

La unidad presenta sensibilidad ambiental y geotécnica por drenaje deficiente, posible encharcamiento, variación de resistencia y dificultad para revegetación con especies no tolerantes a sales. En la MIA debe considerarse como una zona con necesidad de medidas de manejo hidráulico, control de escurrimientos y conservación de áreas que funcionen como amortiguamiento natural.

- **Unidad 6. Zona arcillosa con rasgos vérticos: suelos arcillosos + Phaeozems**

Esta unidad se localiza hacia la porción nororiental y se asocia con suelos de mayor contenido de arcillas, comportamiento plástico y posible expansión-contracción estacional. La presencia de rasgos vérticos implica que, ante cambios de humedad, el suelo puede presentar grietas, deformaciones o variaciones volumétricas. La asociación con

Phaeozems indica que en superficie pueden existir mejores condiciones orgánicas, pero subsuperficialmente pueden presentarse acumulaciones de arcillas.

Las principales restricciones de esta unidad son la baja permeabilidad, el drenaje lento, el riesgo de encharcamiento y la posible afectación a cimentaciones si no se aplican criterios adecuados de diseño. Aunque no corresponde al sitio directo del proyecto, es relevante como parte del contexto regional y como referencia de la variabilidad del sistema ambiental.

- **Unidad 7. Matriz edáfica regional**

La matriz regional está integrada por Phaeozems, suelos arcillosos y Fluvisoles. Esta unidad proporciona el marco edafológico de mayor escala en el que se inserta el sistema ambiental. Su extensión regional indica que los procesos de formación del suelo no son aislados, sino parte de una dinámica amplia de planicies aluviales, acumulación sedimentaria y variabilidad de drenaje.

La matriz regional permite explicar por qué dentro del sistema ambiental aparecen unidades más específicas, como suelos costeros arenosos, zonas hidrosalinas y áreas con comportamiento aluvial. En la evaluación ambiental, esta unidad debe citarse como contexto general y no como la condición específica del predio.

- **Elementos no edáficos asociados: cuerpos de agua superficiales (H2O)**

Dentro del sistema ambiental se identifican cuatro polígonos en color cian clasificados como H2O. Aunque aparecen dentro de la capa temática analizada, no constituyen unidades de suelo y, por tanto, deben tratarse como elementos no edáficos asociados.

Estos cuerpos de agua presentan en conjunto una superficie aproximada de 48 hectáreas y se localizan en la porción central del sistema ambiental, asociados a zonas de depresión topográfica, acumulación hídrica y condiciones de nivel freático somero.

Es importante destacar que estos cuerpos de agua forman parte del sistema lagunar conocido localmente como laguna El Quelele, el cual constituye un humedal costero relevante dentro del municipio de Bahía de Banderas. Este sistema presenta una dinámica hidrológica compleja, influenciada tanto por escurrimientos superficiales como por la interacción con el nivel freático y, en menor medida, por procesos de intercambio con el medio marino.

Desde el punto de vista ambiental, El Quelele cumple funciones fundamentales como:

- Regulación hidrológica del sistema
- Retención y amortiguamiento de escurrimientos pluviales
- Recarga y descarga local del acuífero
- Hábitat para flora y fauna asociada a ambientes acuáticos y humedales
- Zona de transición ecológica entre ambientes terrestres y acuáticos

Asimismo, su presencia contribuye a explicar la existencia de unidades edáficas con características **gleycas, salinas o de drenaje deficiente**, debido a la saturación periódica del suelo y a la dinámica de acumulación de agua.

En términos de planeación ambiental, estos cuerpos de agua deben considerarse como **zonas de alta sensibilidad**, por lo que se recomienda:

- Evitar su alteración directa o relleno
- Mantener zonas de amortiguamiento
- Controlar escurrimientos y aportes contaminantes
- Vincular su análisis con los apartados de hidrología superficial, hidrología subterránea y ecosistemas asociados

- **Condición edafológica específica del sitio del proyecto y área de influencia directa**

El sitio del proyecto y el área de influencia directa se ubican dentro de la unidad color rosa, correspondiente a una asociación de Phaeozems, Solonchaks y Fluvisoles. Esta precisión debe quedar expresamente señalada en la MIA, ya que permite diferenciar las condiciones generales del sistema ambiental de las condiciones particulares del sitio donde se ejecutará el proyecto.

La unidad color rosa representa un ambiente de transición edáfica, donde se combinan suelos con contenido orgánico superficial, depósitos recientes de origen aluvial y posibles condiciones de salinidad o saturación local. Esta combinación implica que el comportamiento del suelo puede variar de un punto a otro, especialmente en función de la profundidad, del contenido de humedad, del micro relieve y de la cercanía a zonas de acumulación hídrica.

En términos prácticos, esta unidad no debe interpretarse como una restricción absoluta para el desarrollo del proyecto. Sin embargo, sí exige un manejo técnico adecuado, particularmente en materia de drenaje pluvial, mejoramiento de terreno, control de humedad, selección de especies vegetales para revegetación y diseño de cimentaciones.

Tabla IV-7. Caracterización edafológica e implicaciones ambientales y geotécnicas de la unidad de suelo en el sitio del proyecto

Aspecto	Interpretación para el sitio del proyecto
Unidad edafológica directa	Color rosa: Phaeozems + Solonchaks + Fluvisoles.
Ambiente dominante	Transición aluvial e hidrosalina, con drenaje variable y posible influencia del nivel freático.
Implicación ambiental	Sensibilidad moderada por humedad, encharcamiento temporal y posible acumulación de sales en sectores localizados.
Implicación geotécnica	Necesidad de verificar estratos superficiales, mejorar suelos de baja consistencia y controlar infiltraciones.
Medida de manejo recomendada	Diseño pluvial integral, plataformas o mejoramientos donde aplique, conservación de escurrimientos y supervisión geotécnica durante excavaciones.

- **Integración con el Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia**

El Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia elaborado para el Proyecto Residencial San Marcos constituye la fuente puntual que permite validar la interpretación edafológica. El estudio señala que el predio presenta una topografía sensiblemente plana, con desniveles menores y presencia de maleza. Asimismo, indica que el proyecto contempla estructuras de dos niveles, casa club, alberca y vialidades, por lo que la caracterización del subsuelo es indispensable para definir condiciones de cimentación, asentamientos y manejo constructivo.

Los trabajos de campo consistieron en una exploración mediante sondeo de penetración estándar de tipo mixto, alcanzando una profundidad aproximada de 3.00 m. A partir de dicho sondeo se estableció una secuencia estratigráfica que resulta coherente con la unidad edafológica color rosa, pues muestra materiales mixtos de arcillas, arenas, limos, gravas y gravillas, con variación de consistencia en profundidad.

Tabla IV-8. Secuencia estratigráfica del sitio y su interpretación geotécnica y edafológica

Profundidad	Material identificado en el estudio geotécnico	Consistencia / condición reportada	Interpretación ambiental y edafológica
0.00 a 0.60 m	Arcillas con arenas color café oscuro.	Baja consistencia; número de golpes reportado de 15.	Horizonte superficial heterogéneo, compatible con suelos de transición con

			materia orgánica y humedad variable.
0.60 a 1.60 m	Arenas arcillosas con gravillas color café oscuro.	Baja consistencia; número de golpes reportado de 8.	Estrato de menor resistencia superficial, coherente con depósitos aluviales recientes y materiales poco consolidados.
1.60 a 3.00 m	Arenas limosas con arcillas color café claro.	Mediana consistencia; número de golpes entre 26 y 30.	Mejora relativa de resistencia a mayor profundidad; confirma la conveniencia del desplante recomendado.

La estratigrafía descrita confirma que el sitio no se comporta como una unidad homogénea. Los primeros 1.60 m presentan materiales de baja consistencia, mientras que a partir de 1.60 m se registra una condición de mediana consistencia. Esta variación es consistente con la presencia de Fluvisoles dentro de la unidad edafológica, ya que los depósitos aluviales recientes suelen presentar cambios laterales y verticales de textura y resistencia.

El estudio geotécnico detectó el nivel de aguas freáticas a una profundidad aproximada de 2.20 m, con posible fluctuación entre época de lluvias y estiaje. Este dato es particularmente relevante para la MIA porque confirma que el sitio se encuentra influido por condiciones hidráulicas someras. La existencia de un nivel freático relativamente cercano a la superficie explica la sensibilidad del terreno ante infiltraciones, saturación temporal y encharcamientos, especialmente durante lluvias intensas.

El estudio también reporta que el sitio se ubica dentro de una Zona II, caracterizada por depósitos limosos y arcillosos con arenas, gravas y gravillas, con suelos de baja, mediana y alta consistencia. Para fines de diseño se señala un coeficiente sísmico C = 1.29, sujeto a verificación por el ingeniero estructurista. Esta información debe incorporarse en el apartado como respaldo técnico de que el sitio presenta condiciones geotécnicas de transición, no extremas, pero sí demandantes de un diseño adecuado.

- **Capacidad de carga, asentamientos y recomendaciones constructivas**

El estudio de mecánica de suelos determinó capacidades de carga variables en función de la profundidad, con valores crecientes conforme se profundiza en el perfil. Para las arenas arcillosas con gravillas se reportan valores desde 4.0 ton/m² en el primer metro hasta 12.0 ton/m² entre 1.80 y 2.00 m. Con base en el análisis realizado, se estableció una profundidad de desplante promedio de 1.60 m para zapatas, con una capacidad de carga admisible recomendada de Qa = 6.0 ton/m².

Tabla IV-9. Capacidad de carga admisible del suelo en función de la profundidad evaluada

Profundidad evaluada	Capacidad de carga admisible reportada
0.00 a 1.00 m	4.0 ton/m²
1.00 a 1.20 m	5.5 ton/m²
1.20 a 1.40 m	6.0 ton/m²
1.40 a 1.60 m	7.5 ton/m²
1.60 a 1.80 m	9.0 ton/m²
1.80 a 2.00 m	12.0 ton/m²
Valor de diseño recomendado	Qa = 6.0 ton/m² a una profundidad de desplante promedio de 1.60 m

En cuanto a asentamientos, el estudio considera que pueden presentarse asentamientos por consolidación debido a la existencia de estratos compresibles, así como asentamientos elásticos o de contacto durante la interacción suelo-estructura. No obstante, estima asentamientos del orden de 2 cm en términos generales, valor que puede considerarse manejable siempre que se respeten las recomendaciones de cimentación, mejoramiento del terreno y control constructivo.

Las alternativas de cimentación recomendadas consisten en zapatas corridas o losas de cimentación. Para zapatas, el estudio recomienda abrir caja a una profundidad de 2.00 m, colocar una capa estabilizadora de gravón o piedra cascajo de 20 cm compactada hasta su máximo acomodo, colocar material en capas de 20 cm compactadas al 95% del P.V.S.M. y posteriormente desplantar las cimentaciones. Para losas, recomienda abrir caja a 1.00 m, colocar gravón o piedra cascajo de 20 cm y cuatro capas de 20 cm compactadas al 95% del P.V.S.M., además de una plantilla de concreto pobre de 5 cm para evitar contaminación del acero de refuerzo.

Para la alberca, el estudio recomienda excavar a 2.20 m, dependiendo de los niveles de proyecto, colocar dos capas de gravón de 20 cm compactadas hasta su máximo acomodo y posteriormente una capa de material de banco de préstamo tipo tepetate de 20 cm compactada al 95% del P.V.S.M. Estas recomendaciones deben retomarse en la MIA como medidas preventivas de estabilidad y manejo del suelo durante construcción.

- **Relación suelo - hidrología - proyecto**

La relación entre la edafología y la hidrología local es uno de los aspectos centrales del análisis. La presencia de cuerpos de agua (laguna del Quelele) dentro del sistema ambiental, la identificación de unidades con rasgos salinos o gleycos y la detección de nivel

freático a 2.20 m en el estudio geotécnico demuestran que el componente suelo se encuentra estrechamente vinculado con la dinámica hídrica del área.

El estudio de mecánica de suelos señala además que durante los recorridos se apreciaron zonas de inundación, encharcamientos y áreas de saturación de agua, principalmente durante la época de lluvia. Esta observación es consistente con la cartografía edafológica, particularmente con la presencia de Fluvisoles, Solonchaks y cuerpos de agua superficiales. Por ello, el manejo de escurrimientos no debe considerarse únicamente una medida constructiva, sino una medida ambiental de prevención de impactos.

Para evitar erosión, intemperismo, infiltraciones y saturación de zonas bajas, el estudio recomienda construir fosas de captación de agua, cunetas para atrapar escurrimientos provenientes de zonas más altas, coladeras, pedraplenes en zonas bajas, pozos de absorción y pozos de tormenta. Estas recomendaciones son compatibles con el enfoque de la MIA, siempre que se diseñen respetando la dinámica natural del sitio y evitando descargar flujos contaminados o concentrados hacia cuerpos de agua sensibles.

Tabla IV-10. Identificación de riesgos edafológicos y geotécnicos y medidas de manejo recomendadas para el sitio del proyecto

Condición identificada	Riesgo potencial	Medida recomendada
Nivel freático aproximado a 2.20 m	Saturación de excavaciones, reducción temporal de resistencia, infiltraciones.	Programar excavaciones en época seca, controlar bombeos si fueran necesarios, evitar exposición prolongada de cortes.
Materiales superficiales de baja consistencia	Asentamientos diferenciales, pérdida de soporte, deformaciones locales.	Sustitución o mejoramiento con material granular y compactación controlada.
Cuerpos de agua y zonas de saturación	Alteración de humedales o zonas de acumulación hídrica, incremento de encharcamientos.	Respetar escurrimientos, mantener áreas de amortiguamiento y diseñar drenaje pluvial integral.
Unidades con Solonchaks o rasgos sódicos	Limitaciones para vegetación y posible degradación estructural del suelo.	Seleccionar especies tolerantes, evitar riego excesivo, controlar acumulación de sales y no alterar el balance hidrosalino.
Lluvias intensas y escurrimientos superficiales	Erosión, arrastre de finos, concentración de flujos.	Cunetas, rejillas, coladeras, disipadores de energía y control temporal de sedimentos durante obra.

- **Aptitud ambiental y restricciones del suelo**

Desde el punto de vista de aptitud ambiental, el sistema ambiental puede dividirse de manera interpretativa en zonas de mayor aptitud, zonas de aptitud condicionada y zonas de restricción. Esta clasificación no sustituye un plano de zonificación, pero ayuda a explicar el comportamiento esperado de los suelos y la forma en que deben atenderse en el proyecto.

Tabla IV-11. Evaluación de la aptitud edafológica del sitio y sus implicaciones para el desarrollo del proyecto

Categoría	Unidades asociadas	Criterio de interpretación	Implicación para el proyecto
Mayor aptitud relativa	Unidad naranja: Phaeozems + Fluvisoles.	Suelos con mejor fertilidad y condiciones relativamente más estables, aunque con variación aluvial.	Aptitud media-alta, sujeta a manejo de drenaje y verificación puntual.
Aptitud condicionada	Unidad rosa: Phaeozems + Solonchaks + Fluvisoles, donde se ubica el proyecto.	Transición con materiales heterogéneos, humedad variable, posible salinidad local y depósitos recientes.	Viable con medidas de mejoramiento, drenaje pluvial, control de nivel freático y supervisión geotécnica.
Restricción ambiental alta	Cuerpos de agua H2O y Solonchaks costeros o interiores.	Zonas de saturación, acumulación hídrica o salinidad significativa.	Evitar rellenos, descargas, cambios bruscos de escurrimiento y afectación a funciones hidrológicas.
Restricción geotécnica condicionada	Unidades con arcillas o rasgos vérticos.	Suelos con posible expansión-contracción y baja permeabilidad.	Requieren diseños específicos si se realizan obras; no corresponden al sitio directo, pero contextualizan el entorno.

El sitio del proyecto se clasifica como una zona de aptitud condicionada. Esto significa que el desarrollo no está prohibido por las condiciones edafológicas, pero sí debe ajustarse a medidas técnicas que reduzcan los riesgos de encharcamiento, asentamientos, pérdida de soporte, erosión y alteración del balance hídrico local. La información geotécnica disponible permite establecer que el terreno puede ser utilizado para las estructuras proyectadas, siempre que se respeten las recomendaciones de cimentación y mejoramiento.

- **Medidas ambientales y geotécnicas recomendadas para la MIA**

A partir del análisis integrado, se recomienda incorporar en las medidas de prevención, mitigación y control ambiental las siguientes acciones. Estas medidas no sustituyen los planos ejecutivos ni los cálculos estructurales, pero sí establecen criterios ambientales y

constructivos que deberán observarse durante la preparación del sitio, construcción y operación.

Tabla IV-12. Programa de medidas de manejo ambiental y técnico por etapas del proyecto

Etapa	Medida recomendada	Objetivo ambiental / técnico
Preparación del sitio	Delimitar áreas de trabajo y evitar afectación innecesaria a cuerpos de agua, zonas de saturación y escurrimientos naturales.	Reducir pérdida de suelo, compactación fuera de área de proyecto y alteración hidrológica.
Preparación del sitio	Retirar únicamente el material inestable necesario y evitar exposición prolongada de excavaciones.	Prevenir erosión, intemperismo y pérdida de resistencia de materiales superficiales.
Construcción	Ejecutar mejoramiento de terreno con material granular o de banco, compactado conforme a especificaciones del estudio geotécnico.	Homogeneizar el suelo de apoyo y reducir asentamientos diferenciales.
Construcción	Construir cunetas, coladeras, fosas de captación, pozos de absorción o de tormenta donde el proyecto ejecutivo lo requiera.	Controlar escurrimientos pluviales y evitar encharcamientos o erosión.
Construcción	Instalar control temporal de sedimentos en zonas de movimiento de tierras.	Evitar arrastre de finos hacia zonas bajas o cuerpos de agua.
Construcción	Supervisar niveles de desplante y características reales del suelo expuesto antes de colocar cimentaciones.	Hay que asegurar que el desplante ocurra sobre el material indicado por el especialista.
Operación	Mantener funcional el sistema de drenaje pluvial y evitar obstrucción de cunetas, rejillas o pozos.	Conservar la capacidad de desalojo de agua y prevenir saturación prolongada del terreno.
Operación	Realizar mantenimiento de áreas verdes con especies compatibles con humedad variable y posible salinidad local.	Favorecer revegetación funcional y evitar fallas por incompatibilidad edáfica.

- **Conclusión técnica integrada**

El sistema ambiental del Proyecto Residencial San Marcos presenta una composición edafológica heterogénea, propia de una planicie costera con influencia aluvial, presencia de cuerpos de agua, nivel freático somero y sectores con posibles condiciones salinas o de saturación. Esta heterogeneidad se expresa en la presencia de Arenosoles, Fluvisoles, Phaeozems, Solonchaks y unidades con rasgos arcillosos o vérticos.

El sitio del proyecto se localiza dentro de la unidad color rosa, correspondiente a Phaeozems + Solonchaks + Fluvisoles, por lo que se ubica en una zona de transición con aptitud condicionada. La mecánica de suelos confirma esta interpretación, al identificar materiales superficiales heterogéneos de baja a mediana consistencia, nivel freático a 2.20 m y necesidad de mejoramiento de terreno previo al desplante de las estructuras.

No obstante, los resultados geotécnicos indican que las condiciones del sitio son manejables mediante cimentaciones superficiales a base de zapatas o losas, con mejoramiento del terreno, compactación controlada, manejo pluvial y supervisión técnica. Por tanto, desde el punto de vista edafológico y geotécnico, el terreno no presenta una limitante absoluta para el desarrollo del proyecto; sin embargo, su viabilidad está condicionada a la correcta aplicación de medidas de diseño, construcción y control ambiental.

En términos de impacto ambiental, el principal aspecto a atender no es únicamente la resistencia del suelo, sino la interacción entre suelo, agua y escurrimientos. Por ello, se recomienda que el proyecto mantenga un sistema integral de drenaje pluvial, evite afectaciones a cuerpos de agua o zonas de saturación, controle los movimientos de tierra y aplique medidas de estabilización y revegetación compatibles con las condiciones edáficas locales.

Anexo 19. Estudio de mecánica de suelos

IV.3.1.4 Hidrología superficial

- **Marco general**

La caracterización de la hidrología superficial del sistema ambiental se realizó con base en la cartografía temática del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), específicamente la **carta hidrológica superficial escala 1:250,000 correspondiente a la hoja Puerto Vallarta**, así como en el análisis espacial del área de influencia del proyecto.

El sistema ambiental se ubica dentro de una región costera del Pacífico mexicano, caracterizada por una interacción constante entre procesos continentales y marinos, lo que da lugar a una red hidrológica compleja, dominada por escurrimientos superficiales de baja a media intensidad, zonas de acumulación hídrica y cuerpos de agua de carácter lagunar.

- **Coeficiente de escurrimiento**

De acuerdo con la información disponible, el área de influencia del proyecto presenta un **coeficiente de escurrimiento estimado entre el 10% y el 20%**, lo que indica que:

- Una proporción importante de la precipitación se infiltra al subsuelo
- Existe escurrimiento superficial moderado
- Se favorecen procesos de acumulación temporal de agua en zonas bajas

Este comportamiento es consistente con:

- La presencia de suelos aluviales
- Condiciones de drenaje variable
- Nivel freático somero en algunas zonas

- **Unidades hidrológicas superficiales presentes**
  - **Sistema lagunar – Estero El Quelele**

Dentro del área de influencia se identifican cuerpos de agua superficiales que corresponden al sistema lagunar conocido como **Estero El Quelele**, el cual constituye uno de los elementos hidrológicos más relevantes del sistema ambiental.

Este estero presenta las siguientes características:

- Asociado a depresiones naturales del terreno
- Alimentado por escurrimientos superficiales locales
- Vinculado a un nivel freático somero
- Posible influencia de procesos de intercambio con el medio marino

Desde el punto de vista funcional, el Estero El Quelele actúa como:

- Zona de retención de escurrimientos pluviales
- Regulador hidrológico del sistema
- Área de amortiguamiento ante eventos de lluvia intensa
- Punto de acumulación de sedimentos y nutrientes

Asimismo, su presencia explica la existencia de:

- Suelos con condiciones gleycas
- Zonas de saturación periódica
- Áreas con drenaje deficiente

- **Zona marina – Océano Pacífico**

En el límite poniente del sistema ambiental se encuentra el **Océano Pacífico**, el cual constituye un elemento hidrológico de primer orden.

Su presencia define:

- El límite natural del sistema ambiental
- La dinámica costera regional
- Los procesos de interacción mar–continente

Entre los procesos asociados destacan:

- Influencia en el nivel freático en zonas cercanas a la costa
- Aporte de humedad al sistema
- Posible interacción con cuerpos lagunares en eventos extremos
- Regulación climática y micro climática del área

- **Dinámica hidrológica del sistema ambiental**

El sistema hidrológico superficial del área de estudio se caracteriza por:

- Escurrimientos difusos, sin presencia de corrientes permanentes de gran magnitud
- Acumulación de agua en zonas bajas y depresiones
- Interacción entre escurrimientos superficiales y cuerpos lagunares
- Influencia del nivel freático en la dinámica superficial

Durante eventos de precipitación:

- El agua escurre superficialmente hacia zonas de menor elevación
- Se generan encharcamientos temporales
- Se incrementa la alimentación del sistema lagunar

- **Relación con el sistema ambiental y el proyecto**

El sitio del proyecto y su área de influencia se localizan en una zona donde:

- La hidrología superficial está dominada por procesos de acumulación
- Existe cercanía funcional con el Estero El Quelele
- Se presentan condiciones de drenaje natural variable

Esto implica que:

- El sitio puede estar sujeto a encharcamientos temporales
- Existe interacción indirecta con el sistema lagunar
- La dinámica hidrológica debe considerarse en el diseño del proyecto

- **Implicaciones ambientales**

Desde el punto de vista ambiental, la hidrología superficial del sistema presenta:

Condiciones favorables:

- Capacidad de infiltración moderada
- Regulación natural mediante cuerpos lagunares

Condiciones restrictivas:

- Presencia de zonas inundables
- Drenaje natural irregular
- Sensibilidad del sistema lagunar

- **Consideraciones para el desarrollo del proyecto**

En función de las condiciones hidrológicas identificadas, se recomienda:

- Implementar sistemas de drenaje pluvial adecuados
- Evitar la alteración de los cuerpos de agua existentes
- Mantener la conectividad hidrológica natural
- Controlar escurrimientos superficiales durante construcción
- Considerar elevación de plataformas en zonas bajas

IV.3.1.4.1 Caracterización hidrológica de la cuenca de aportación

Con la finalidad de complementar la caracterización del sistema ambiental y evaluar el comportamiento hidrológico del área donde se pretende desarrollar el proyecto San Marcos Residencial, se realizó un estudio hidrológico especializado enfocado en el análisis de los escurrimientos superficiales presentes en la zona de influencia y en la determinación de las condiciones hidráulicas asociadas al arroyo innominado localizado al sur del predio.

Tabla IV-13. Parámetros hidrológicos de la microcuenca del proyecto

Parámetro	Valor
Superficie de microcuenca	20,970 m²
Longitud del cauce principal	308 m
Desnivel total	6.40 m
Pendiente media	2.08 %
Número de Curva (CN)	89.3
Coeficiente de escurrimiento	0.60

Los resultados indican que el predio se localiza dentro de una microcuenca de reducida extensión territorial, caracterizada por pendientes suaves y una respuesta hidrológica moderada ante eventos de precipitación intensa.

IV.3.1.4.2 Relación hidrológica con el arroyo innominado y sistema regional de drenaje

Como parte del estudio hidrológico desarrollado para el proyecto se realizó la delimitación y análisis del arroyo innominado localizado al sur del predio, el cual constituye el principal receptor de los escurrimientos superficiales generados en la cuenca regional.

Los resultados obtenidos permitieron determinar los caudales asociados a diferentes periodos de retorno mediante metodologías hidrológicas ampliamente reconocidas, estableciendo criterios técnicos para el diseño de la infraestructura pluvial y para la evaluación ambiental del proyecto.

IV.3.1.5 Hidrología subterránea

- **Marco hidrogeológico regional**

La caracterización de la hidrología subterránea del sistema ambiental se realizó mediante la integración de información cartográfica del INEGI y datos geotécnicos del sitio del proyecto.

El área de estudio se localiza dentro de la **Llanura Costera del Pacífico**, la cual se caracteriza por la presencia de depósitos recientes de origen aluvial y marino, conformados por materiales no consolidados de alta variabilidad granulométrica.

- **Características hidrogeológicas del subsuelo**

De acuerdo con la cartografía temática analizada, el sistema ambiental se encuentra sobre una unidad clasificada como: “Material no consolidado con posibilidades altas”

Esta clasificación indica que el subsuelo está constituido por:

- Arenas
- Arenas limosas
- Arcillas
- Gravas y materiales aluviales

Con las siguientes características hidrogeológicas:

- Alta porosidad
- Alta permeabilidad (en ciertos estratos)
- Capacidad importante de almacenamiento de agua

- Facilidad de infiltración

Esto define un sistema con **potencial acuífero significativo**, aunque heterogéneo.

- **Evidencia de acuífero somero**

El estudio de mecánica de suelos confirma la presencia de agua subterránea:

- Nivel freático detectado a aproximadamente **2.20 m de profundidad**
- Variación estacional asociada a precipitación

Esto permite clasificar el sistema como: Acuífero somero libre (no confinado)

- **Dinámica del acuífero**

El comportamiento hidrogeológico del sistema se caracteriza por:

- **Recarga**
  - Infiltración directa de precipitación
  - Aporte de escurrimientos superficiales
  - Interacción con el sistema lagunar (Estero El Quelele)
- **Almacenamiento**
  - En materiales aluviales no consolidados
  - En zonas de transición edáfica
- **Descarga**
  - Hacia cuerpos de agua superficiales
  - Evaporación en zonas someras
  - Flujo hacia el océano Pacífico

- **Relación con la hidrología superficial**

El sistema presenta una **alta conectividad hidrológica**, donde:

- El acuífero alimenta cuerpos lagunares

- Los cuerpos de agua recargan el acuífero
- Se generan zonas de saturación periódica

Esto explica:

- Presencia de suelos gleycos
- Condiciones hidrosalinas
- Encharcamientos temporales

- **Condición de regulación del acuífero (Área de veda)**

De acuerdo con la cartografía analizada, el sistema ambiental se localiza dentro de una zona clasificada como: **Área de veda (AV)**

Esta condición implica que:

- La extracción de agua subterránea está regulada por la autoridad competente (CONAGUA)
- Existe un control en el aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo
- El acuífero presenta importancia estratégica a nivel regional

Desde el punto de vista ambiental, esto refleja:

- Sensibilidad del sistema hidrogeológico
- Necesidad de manejo sustentable del recurso
- Restricciones para nuevos aprovechamientos

- **Vulnerabilidad del acuífero**

El acuífero presenta **alta vulnerabilidad a la contaminación**, debido a:

- Profundidad somera del nivel freático
- Materiales no consolidados
- Alta permeabilidad en ciertos estratos

- Conectividad con cuerpos de agua superficiales

- **Implicaciones para el proyecto**

El desarrollo del proyecto deberá considerar:

- **Riesgos:**
  - Contaminación del acuífero por infiltración
  - Alteración del flujo subterráneo
  - Incremento de recarga artificial no controlada
- **Medidas recomendadas:**
  - Manejo adecuado de aguas residuales
  - Control de infiltraciones
  - Sistemas de drenaje pluvial
  - Evitar descargas directas al subsuelo

- **Conclusión técnica**

El sistema ambiental se localiza sobre un medio hidrogeológico caracterizado por materiales no consolidados con alta capacidad de infiltración y almacenamiento, en el que se desarrolla un acuífero somero libre con alta conectividad con la hidrología superficial.

La presencia de un **nivel freático somero**, la influencia del **Estero El Quelele** y la condición de **área de veda** confirman la relevancia ambiental del sistema, así como la necesidad de implementar medidas de manejo adecuadas para evitar afectaciones al recurso hídrico subterráneo.

Anexo 20. Estudio hidrológico

IV.3.1.6 Calidad del aire y condiciones atmosféricas

- **Marco general**

El análisis del componente aire en el sistema ambiental tiene como objetivo caracterizar las condiciones actuales de calidad del aire y evaluar la capacidad del medio para dispersar posibles emisiones derivadas del desarrollo del proyecto.

Dado que el proyecto corresponde a un desarrollo de tipo urbano/turístico y no a una fuente fija de emisiones industriales significativas, el análisis se enfoca principalmente en la línea base de calidad del aire y en las condiciones atmosféricas que influyen en la dispersión de contaminantes.

- **Condiciones actuales de calidad del aire**

El sistema ambiental se localiza en una zona con baja presión antropogénica en términos de emisiones atmosféricas, caracterizada por:

  - Ausencia de fuentes industriales mayores
  - Baja densidad de tráfico en comparación con zonas urbanas consolidadas
  - Predominio de cobertura natural y áreas abiertas

Por lo anterior, la calidad del aire puede considerarse **buena a muy buena**, con concentraciones de contaminantes dentro de rangos típicos de zonas costeras con desarrollo moderado.

Las principales fuentes actuales de emisión corresponden a:

  - Vehículos automotores (locales y de paso)
  - Actividades domésticas
  - Polvo suspendido por caminos y superficies expuestas
  - Actividades de construcción aisladas en la región

- **Condiciones atmosféricas y dispersión**

El área de estudio presenta condiciones atmosféricas favorables para la dispersión de contaminantes, debido a:

- **Influencia marina**

La cercanía con el **Océano Pacífico** genera:

- Circulación constante de masas de aire
- Efecto de brisas marinas y terrestres
- Renovación continua del aire

- **Régimen de vientos**

De acuerdo con las condiciones climáticas regionales:

- Predominan vientos de componente mar–tierra
- Velocidades moderadas
- Variación estacional asociada a sistemas meteorológicos

Estas condiciones favorecen:

- Dispersión horizontal de contaminantes
- Reducción de acumulación de partículas

- **Humedad relativa**

La zona presenta:

- Alta humedad relativa
- Influencia de cuerpos de agua (Estero El Quelele)

Esto puede favorecer:

- Disminución de partículas suspendidas (sedimentación)
- Formación ocasional de neblinas o brumas

- **Factores locales que influyen en la calidad del aire**

- **Sistema lagunar (Estero El Quelele)**

El estero contribuye a:

- Regulación micro climática
- Incremento de humedad ambiental
- Atenuación de temperaturas

- **Cobertura del suelo**

Las unidades edáficas y la cobertura vegetal:

- Reducen la resuspensión de polvo
- Favorecen la estabilidad del suelo

Sin embargo, en zonas desnudas:

- Puede generarse material particulado (PM_{10}) por acción del viento

- **Vulnerabilidad del sistema**

El sistema ambiental presenta **baja vulnerabilidad a la acumulación de contaminantes atmosféricos**, debido a:

- Buena ventilación natural
- Baja densidad de fuentes emisoras
- Influencia marina constante

No obstante, puede haber afectaciones temporales por:

- **Obras** de construcción
- Incremento de tránsito vehicular
- Movimientos de tierra

- **Implicaciones para el proyecto**

Durante el desarrollo del proyecto, las principales emisiones serán:

- **Etapa de construcción:**
  - Polvo (PM_{10} y $PM_{2.5}$)
  - Emisiones de maquinaria
  - Resuspensión de partículas
- **Etapa de operación:**
  - Emisiones vehiculares
  - Actividades cotidianas

- **Medidas recomendadas**

Para minimizar impactos al aire:

- Humectación de superficies expuestas
- Control de velocidades en caminos
- Mantenimiento de maquinaria
- Cobertura de materiales sueltos
- Control de emisiones vehiculares

- **Conclusión técnica**

El sistema ambiental presenta condiciones favorables en términos de calidad del aire, caracterizadas por una buena capacidad de dispersión y una baja concentración de fuentes emisoras.

Las condiciones atmosféricas, particularmente la influencia marina y el régimen de vientos, permiten una adecuada ventilación del área, por lo que las emisiones asociadas al proyecto no representan un riesgo significativo para la calidad del aire, siempre que se implementen medidas de control durante su desarrollo.

IV.3.2 Análisis del medio biótico

IV.3.2.17Uso de suelo y vegetación

El presente apartado se formula con base en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, escala 1:250,000; la interpretación visual del predio; el registro fotográfico terrestre y aéreo; y el análisis técnico de las condiciones actuales de la cobertura vegetal observada en campo.

- **Alcance y enfoque del análisis**

El análisis de uso de suelo y vegetación tiene por objeto describir las condiciones del sistema ambiental y del sitio del proyecto, diferenciando entre la clasificación cartográfica oficial, que expresa unidades generales de uso del territorio y cobertura vegetal, y la condición real observada en campo, que permite precisar la estructura, grado de perturbación y estado de conservación de la vegetación existente.

Para efectos de una Manifestación de Impacto Ambiental, esta diferenciación es relevante porque las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI son insumos de escala regional que no sustituyen la verificación directa del sitio. En consecuencia, la interpretación técnica debe partir de la información cartográfica disponible, pero complementarse con evidencia de campo, fotografías aéreas y terrestres, así como con la lectura ecológica de la cobertura vegetal.

El presente apartado se desarrolla de lo general a lo particular: primero se analiza la unidad cartográfica regional identificada por INEGI; posteriormente se interpreta el contexto ecológico del sistema ambiental; después se describe la vegetación observada dentro del predio; finalmente se incorpora una justificación técnica y jurídica respecto de la no actualización del supuesto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y, por tanto, de la no necesidad de presentar un Estudio Técnico Justificativo (ETJ).

Tabla IV-14. Insumos utilizados para la caracterización del uso de suelo y vegetación.

Insumo	Uso dentro del análisis	Alcance técnico
Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, INEGI, escala 1:250,000	Identificación de la unidad regional de uso de suelo y vegetación.	Referencia cartográfica oficial de escala regional. No sustituye verificación predial.

Fotografías aéreas con drone	Lectura de continuidad, heterogeneidad, claros, parches y densidad de la cobertura vegetal.	Permite interpretar el patrón espacial de la vegetación dentro del predio.
Fotografías terrestres	Reconocimiento de estratos, lianas, herbáceas, arbolado disperso y evidencia de perturbación.	Permite describir la estructura y condición real de la vegetación.
Análisis técnico de campo	Integración de la evidencia cartográfica y fotográfica.	Permite precisar el tipo de vegetación y el grado de modificación.

- **Uso de suelo y vegetación a escala regional**

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), escala 1:250,000, el sitio del proyecto se ubica dentro de una unidad cartográfica clasificada como Agrícola-Pecuario-Forestal (IAPF). Esta unidad expresa una condición de uso del territorio donde coexisten actividades agropecuarias, áreas con vegetación secundaria y remanentes de cobertura natural o seminatural en distintos grados de transformación.

La categoría Agrícola-Pecuario-Forestal no debe interpretarse como un tipo de vegetación único ni como una comunidad vegetal homogénea. Su significado es más amplio: representa un mosaico territorial en el que el uso productivo del suelo, particularmente el uso pecuario y agropecuario, se combina con superficies arboladas, arbustivas o herbáceas que han sido modificadas respecto de la vegetación original.

En términos ambientales, dicha clasificación es congruente con paisajes costeros y subcosteros del occidente de México donde la vegetación original de selva baja caducifolia ha sido sometida históricamente a procesos de apertura, pastoreo, aprovechamiento selectivo, limpieza de sotobosque, formación de potreros y abandono parcial, lo que genera coberturas secundarias en diversos estadios sucesionales.

En este contexto, resulta pertinente ampliar la interpretación hacia el sistema ambiental en el que se inserta el sitio del proyecto, considerando no sólo la unidad

cartográfica puntual, sino el mosaico territorial inmediato definido por la interacción de distintos usos de suelo y tipos de vegetación.

A partir de la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII (INEGI), y como se muestra en la Ilustración IV-9, el área de influencia presenta una configuración heterogénea donde coexisten unidades con distintos grados de transformación, condiciones ecológicas y funciones ambientales. Esta diversidad responde a procesos históricos de ocupación del territorio, dinámica hidrológica asociada a zonas de humedal y lagunas costeras, así como a la expansión de asentamientos humanos.

En particular, dentro del polígono analizado se identifican unidades correspondientes a asentamientos humanos (AH), vegetación secundaria (VI), pastizales inducidos (PI), cuerpos de agua (H2O) y la unidad agrícola-pecuario-forestal (IAPF) donde se ubica el proyecto. Cada una de estas unidades presenta características específicas que influyen en la funcionalidad del sistema ambiental, especialmente en términos de infiltración, escurrimientos, biodiversidad y conectividad ecológica.

Con el fin de sistematizar esta información, a continuación, se presenta una síntesis de las principales unidades identificadas y su interpretación ambiental:

Tabla IV-15. Síntesis de las unidades de uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental y su interpretación funcional

Unidad cartográfica	Descripción general	Condición ambiental	Función dentro del sistema	Implicación para el proyecto
AH (Asentamientos humanos)	Áreas urbanizadas o en proceso de urbanización	Alta transformación	Generación de escurrimientos, disminución de infiltración	Referencia de presión antrópica existente
VI (Vegetación secundaria)	Cobertura vegetal derivada de perturbación	Transformación media	Retención de suelo e infiltración parcial	Indica procesos de recuperación natural
PI (Pastizal inducido)	Vegetación herbácea	Transformación media-alta	Suelos compactados,	Uso productivo del suelo

	asociada a uso pecuario		escurrimientos moderados	
H2O (Cuerpos de agua)	Laguna y zonas de acumulación hídrica	Alta sensibilidad	Regulación hidrológica y hábitat	Elemento crítico para proteger
IAPF	Mosaico de usos productivos y vegetación secundaria	Transformación variable	Zona de transición e infiltración variable	Unidad del proyecto

Del análisis anterior se desprende que el sistema ambiental presenta una alta heterogeneidad espacial, donde predominan condiciones de transición entre ambientes naturales y transformados. En este contexto, el sitio del proyecto, ubicado dentro de la unidad IAPF, debe entenderse como parte de este mosaico, compartiendo características de variabilidad edáfica, influencia hidrológica y antecedentes de uso agropecuario.

Bajo esta lógica, el análisis a escala local cobra especial relevancia, por lo que a continuación se describe de manera detallada la vegetación presente en el sitio del proyecto, a partir de recorridos de campo e interpretación directa.

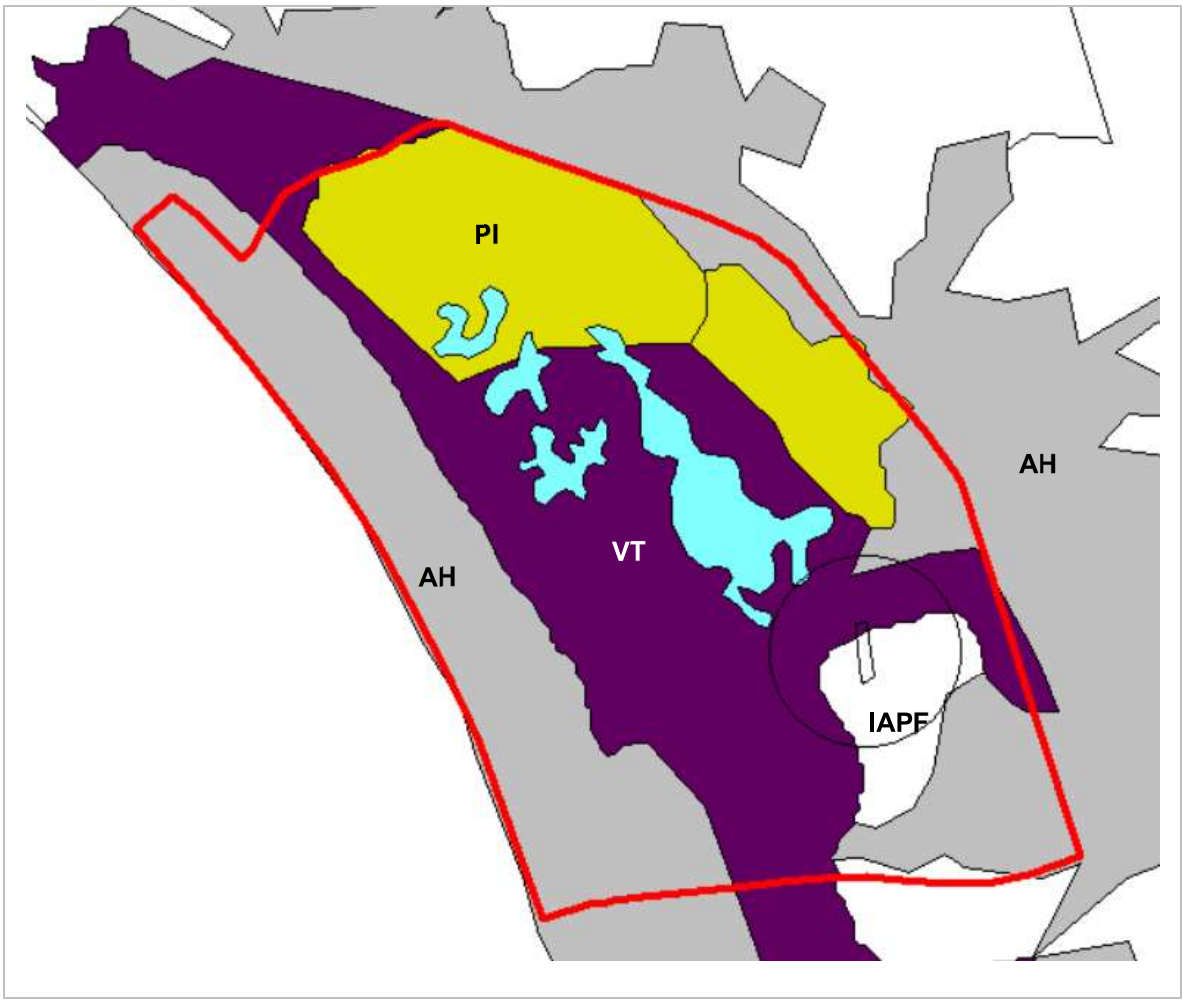


Ilustración IV-9. Ubicación del sitio del proyecto sobre la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, INEGI, escala 1:250,000.

La interpretación de esta carta permite concluir que, a escala regional, el predio se inserta en un paisaje previamente transformado por actividades humanas, sin que la clasificación cartográfica identifique al sitio como una unidad de vegetación primaria o conservada. Sin embargo, por tratarse de una fuente cartográfica de escala 1:250,000, la delimitación y descripción de las condiciones prediales requieren ser confirmadas mediante observación directa e interpretación de las imágenes del sitio.

Tabla IV-16. Interpretación de la clasificación cartográfica de INEGI para el sitio del proyecto.

Elemento cartográfico	Interpretación técnica	Implicación para la MIA
Unidad IAPF	Mosaico de uso agrícola, pecuario y forestal; no es una comunidad vegetal única.	Debe complementarse con verificación de campo.
Escala 1:250,000	Apropiada para contexto regional y sistema ambiental.	No permite definir por sí sola el detalle de vegetación del predio.
Ausencia de vegetación primaria cartografiada en el sitio	Indica una condición transformada o mixta a escala regional.	Refuerza la necesidad de describir vegetación secundaria y perturbación.
Cercanía a áreas urbanas, cuerpos de agua o usos productivos	El paisaje presenta influencia antrópica y fragmentación.	Debe valorarse la conectividad y posibles medidas de manejo.

- **Contexto ecológico del sistema ambiental**

El sistema ambiental donde se localiza el proyecto forma parte de una región tropical subhúmeda de la costa de Nayarit, en la que la vegetación potencial se asocia principalmente con selva baja caducifolia y comunidades secundarias derivadas de ésta. Este tipo de vegetación se caracteriza por presentar una marcada estacionalidad: durante la época seca gran parte de las especies pierden total o parcialmente sus hojas, mientras que durante la temporada de lluvias se incrementa de manera notable la cobertura foliar, la actividad fotosintética y la regeneración herbácea.

La selva baja caducifolia, cuando se encuentra conservada, suele presentar una estructura arbórea relativamente continua, con árboles de talla baja a mediana, presencia de especies caducifolias, lianas y arbustos adaptados a periodos prolongados de sequía. No obstante, en zonas con presión agropecuaria la estructura original se modifica y da lugar a vegetación secundaria, pastizales inducidos, matorrales secundarios, claros y parches con arbolado disperso.

En el caso del área analizada, la clasificación regional y la evidencia fotográfica indican que el predio no corresponde a una selva primaria continua. Por el contrario, se observa una cobertura heterogénea, con presencia de arbolado secundario, bejucos o lianas, zonas semiabiertas y áreas con cobertura herbácea, lo cual es consistente con un proceso de regeneración posterior a disturbios antrópicos, principalmente de carácter pecuario.

Tabla IV-17. Relación entre contexto ecológico regional y evidencia observada en el sitio.

Condición regional esperada	Evidencia observada	Interpretación
Selva baja caducifolia potencial	Presencia de arbolado de talla baja-media, lianas y elementos caducifolios.	La vegetación secundaria deriva probablemente de este tipo de vegetación original.
Uso agropecuario histórico	Áreas abiertas, cobertura herbácea, arbolado disperso y fragmentación.	Existe influencia antrópica previa, compatible con uso pecuario o limpieza selectiva.
Regeneración natural	Parches densos con arbolado joven y vegetación trepadora.	El sitio muestra recuperación parcial, pero no estructura de vegetación primaria.
Heterogeneidad interna	Contraste entre parches densos, semiabiertos y abiertos.	La unidad predial debe describirse como mosaico de vegetación secundaria.

- **Caracterización de la vegetación dentro del sitio del proyecto**

Metodología de identificación

La caracterización de la vegetación dentro del sitio del proyecto se realizó mediante la integración de tres fuentes principales: i) interpretación de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI; ii) análisis visual de fotografías aéreas tomadas con drone; y iii) revisión de fotografías terrestres tomadas al interior del predio. A partir de dichos insumos se identificaron patrones de cobertura, densidad, estructura vertical, presencia de claros, estrato herbáceo, arbolado disperso y evidencia de perturbación.

La identificación que se presenta tiene carácter de diagnóstico ambiental para MIA y se orienta a describir unidades de cobertura vegetal y condición ecológica del sitio. Para una determinación taxonómica fina de especies, volumen forestal o inventario cuantitativo, sería necesario realizar un muestreo florístico específico; sin embargo, con la evidencia disponible es posible establecer una caracterización general robusta de la condición actual del predio.

Tipo de vegetación identificado

Con base en la evidencia analizada, la cobertura vegetal del sitio corresponde principalmente a vegetación secundaria arbórea y arbustiva derivada de selva baja caducifolia, con áreas abiertas de cobertura herbácea y pastos asociados a perturbación antrópica previa. Esta condición no debe describirse únicamente como

pastizal, debido a que las fotografías muestran una presencia significativa de arbolado, lianas, vegetación trepadora y parches densos de regeneración.

Tampoco resulta técnicamente adecuado describir el sitio como selva baja caducifolia primaria o conservada, ya que la cobertura presenta discontinuidad, claros, arbolado de estructura irregular, zonas semiabiertas y elementos asociados a uso pecuario o disturbio previo. La descripción más precisa es, por tanto, la de un mosaico de vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia, con componentes herbáceos y áreas de pastizal inducido o vegetación secundaria herbácea en los sectores más abiertos.

Tabla IV-18. Unidades de vegetación y cobertura identificadas en el sitio del proyecto.

Unidad o condición observada	Descripción técnica	Distribución esperada dentro del predio	Lectura ambiental
Vegetación secundaria arbórea	Parches con arbolado de talla baja a media, cobertura semicerrada, presencia de lianas y regeneración.	Zonas con mayor densidad de copa y continuidad vegetal.	Indica regeneración natural derivada de selva baja caducifolia.
Vegetación secundaria arbustiva	Estrato medio irregular, con individuos jóvenes, ramificación baja y cobertura variable.	Transiciones entre áreas arboladas y claras.	Evidencia de sucesión secundaria y disturbio histórico.
Áreas semiabiertas con arbolado disperso	Árboles aislados o en pequeños grupos, sotobosque más abierto y cobertura herbácea.	Sectores con mayor exposición solar o limpieza previa.	Compatible con uso pecuario previo o manejo selectivo.
Áreas abiertas herbáceas/pastizal inducido	Dominio de pastos y herbáceas, baja densidad arbórea.	Claros internos, bordes o zonas de tránsito/uso previo.	No es la condición dominante del predio, pero sí una unidad interna.
Lianas, bejucos y enredaderas	Vegetación trepadora abundante en sectores densos.	Parches arbolados y bordes de claros.	Indicador común en vegetación secundaria tropical.

Estructura vegetal observada

La estructura de la vegetación dentro del predio es heterogénea. En algunos sectores se aprecia una cobertura arbórea relativamente densa, con copas que generan sombra y una mayor complejidad vertical; en otros puntos se observan claros, dominancia de herbáceas y arbolado disperso. Esta variación interna es típica de predios con antecedentes de uso agropecuario y regeneración natural posterior.

El estrato arbóreo se compone de individuos de talla baja a mediana, con alturas estimadas de entre 4 y 10 metros en los parches más desarrollados. No se observa una estructura homogénea ni continua propia de una vegetación primaria madura;

por el contrario, se aprecia una distribución irregular de árboles, con claros y bordes internos.

El estrato arbustivo se presenta de manera variable, con mayor desarrollo en áreas menos abiertas y menor presencia en zonas dominadas por herbáceas. En las fotografías terrestres se observa la presencia de lianas y bejucos, lo cual es consistente con vegetación secundaria tropical, especialmente en sitios con apertura previa y regeneración posterior.

El estrato herbáceo adquiere mayor relevancia en áreas abiertas y semiabiertas, donde se identifican pastos y herbáceas secas o estacionales. Esta condición es indicativa de perturbación previa y posible uso pecuario, aunque no permite clasificar todo el predio como pastizal, ya que existe una cobertura arbórea y arbustiva significativa.

Tabla IV-19. Estructura vegetal observada en el predio.

Estrato	Condición observada	Indicadores de perturbación o regeneración
Arbóreo	Talla baja a media; cobertura discontinua a semicerrada; distribución irregular.	Regeneración secundaria, ausencia de continuidad propia de selva primaria.
Arbustivo	Cobertura variable; presencia en zonas de transición y parches densos.	Sucesión secundaria y recolonización de claros.
Herbáceo	Mayor presencia en áreas abiertas; pastos y herbáceas estacionales.	Uso pecuario previo, apertura de claros o manejo antrópico.
Trepador	Lianas y bejucos visibles en sectores arbolados.	Común en bordes y vegetación secundaria tropical.
Suelo/cobertura baja	Zonas con exposición parcial, hojarasca y vegetación baja variable.	Heterogeneidad por disturbio y regeneración desigual.

Vegetación observada en el sitio del proyecto San Marcos

Ilustración 10. Especies vegetales observadas e identificadas durante los recorridos de campo realizados en el sitio del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Estrato	Presencia observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
Guamúchil	Pithecellobium dulce	Arbóreo	Frecuente	No listada
Huizache	Vachellia farnesiana	Arbóreo-arbustivo	Frecuente	No listada
Tepemezquite	Lysiloma divaricatum	Arbóreo	Frecuente	No listada
Guásima	Guazuma ulmifolia	Arbóreo	Ocasional	No listada

Parota	Enterolobium cyclocarpum	Arbóreo	Escasa	No listada
Capomo	Brosimum alicastrum	Arbóreo	Posible presencia aislada	No listada
Vara blanca	Croton reflexifolius	Arbustivo	Frecuente	No listada
Escobilla	Sida acuta	Herbáceo	Frecuente	No listada
Zacates diversos	Familia Poaceae	Herbáceo	Dominante	No listada
Bejucos y lianas secundarias	Diversas especies	Trepadora	Muy frecuente	No listada
Vegetación ruderal diversa	Diversas especies	Herbácea	Frecuente	No listada

Análisis de la vegetación presente en el sitio del proyecto

Los recorridos de campo realizado permitieron identificar que la vegetación presente dentro del polígono del proyecto corresponde principalmente a una comunidad vegetal secundaria derivada de procesos de regeneración natural posteriores a disturbios antropogénicos históricos.

La estructura observada se integra por un estrato herbáceo dominante en las áreas abiertas, conformado principalmente por gramíneas y especies ruderales; un estrato arbustivo compuesto por individuos jóvenes y especies oportunistas; y un estrato arbóreo discontinuo formado por ejemplares dispersos de especies características de ambientes tropicales secundarios de la región de Bahía de Banderas.

Uno de los elementos más notorios dentro del predio corresponde a la abundante presencia de bejucos, lianas y vegetación trepadora, los cuales generan una elevada cobertura horizontal y vertical sobre diversos árboles presentes en el sitio. Esta condición es característica de comunidades secundarias maduras sujetas a procesos de regeneración natural.

La composición florística observada no evidencia la presencia de comunidades vegetales primarias, relictos conservados de selva mediana subcaducifolia en estado maduro ni asociaciones vegetales con atributos ecológicos excepcionales. Asimismo, durante los recorridos realizados no se identificaron ejemplares que, de manera evidente, correspondan a especies incluidas dentro de alguna categoría de riesgo establecida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En términos ecológicos, el sitio presenta un grado de conservación intermedio, con predominio de vegetación secundaria y elementos arbóreos dispersos de amplia distribución regional, asociados a procesos sucesionales posteriores a actividades humanas desarrolladas históricamente en el entorno.

La identificación específica de algunos individuos arbóreos se realizó hasta nivel taxonómico probable debido a la ausencia de estructuras reproductivas visibles durante el periodo de inspección.

Evidencia fotográfica y lectura de campo

El registro fotográfico permite documentar la condición real del sitio y respaldar la interpretación técnica de la vegetación. Se recomienda organizar las imágenes en dos grupos: fotografías aéreas, para mostrar el patrón espacial y la heterogeneidad de la cobertura; y fotografías terrestres, para mostrar estructura vegetal, estratos, lianas, áreas abiertas y evidencia de disturbio.



Ilustración IV-11. Vista aérea general del predio y patrón de cobertura vegetal.



Ilustración IV-12. Heterogeneidad interna de la cobertura vegetal observada mediante drone.



Ilustración IV-13. Vegetación secundaria arbórea derivada de selva baja caducifolia.



Ilustración IV-14. Área semiabierta con evidencia de uso o perturbación previa.



Ilustración IV-15. Área abierta con cobertura herbácea asociada a perturbación antrópica.

Tabla IV-20. Criterios de organización del registro fotográfico.

Tipo de fotografía	Qué debe evidenciar	Cómo utilizarla en el análisis
Aérea general	Mosaico de cobertura, continuidad de copa, claros y bordes.	Respaldar la heterogeneidad interna del predio.
Aérea de detalle	Parches densos y áreas abiertas.	Diferenciar vegetación secundaria arbórea de áreas herbáceas.
Terrestre en parche denso	Arbolado, lianas, sotobosque y regeneración.	Sustentar que no se trata solo de pastizal.
Terrestre en zona semiabierta	Arbolado disperso y herbáceas.	Sustentar uso pecuario previo o disturbio.
Terrestre en claro	Pastos, herbáceas y baja densidad arbórea.	Delimitar componentes de pastizal inducido como unidad secundaria.

Estado de conservación y diagnóstico ambiental de la vegetación

El estado de conservación de la vegetación del sitio se considera intermedio a bajo, dependiendo del sector del predio analizado. Existen parches con regeneración arbórea y arbustiva que conservan cierta funcionalidad ecológica, pero también se identifican áreas abiertas, claros y sectores con dominancia herbácea que reflejan perturbación previa.

No se observan condiciones de vegetación primaria conservada. La estructura vertical es irregular, la cobertura no es continua en todo el predio y la presencia de áreas semiabiertas sugiere antecedentes de manejo, apertura o uso pecuario. Al mismo tiempo, la existencia de arbolado secundario y lianas evidencia que el sitio ha iniciado o mantiene procesos de sucesión ecológica natural.

Desde el punto de vista ambiental, el predio debe entenderse como una superficie transformada, pero con presencia de componentes bióticos relevantes que deberán ser considerados en las medidas de prevención y mitigación del proyecto. Por ello, aunque no se identifica vegetación primaria ni ecosistemas forestales conservados, sí se recomienda aplicar medidas de rescate de ejemplares viables, conservación de arbolado cuando sea técnicamente posible, manejo de residuos vegetales y revegetación con especies nativas.

Tabla IV-21. Diagnóstico del estado de conservación de la vegetación del sitio.

Criterio	Condición observada	Valoración
Integridad de la cobertura	Discontinua; alterna parches densos, semiabiertos y abiertos.	Media a baja.
Estructura vertical	Arbolado bajo-medio, arbustos, herbáceas y lianas, sin estratificación madura uniforme.	Secundaria.
Grado de perturbación	Evidencia de claros, herbáceas y posible uso pecuario.	Moderado a alto.
Regeneración	Presente en parches arbolados y arbustivos.	Activa, pero heterogénea.
Condición ecológica general	Mosaico de vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia.	No primaria, no conservada.

Relación entre la clasificación INEGI y la condición real del predio

La clasificación Agrícola-Pecuario-Forestal identificada por INEGI es congruente con las condiciones observadas en el sitio, en tanto que el predio presenta una mezcla de cobertura vegetal secundaria, zonas abiertas y elementos propios de uso o perturbación agropecuaria. No obstante, la observación de campo permite precisar que la cobertura actual no debe reducirse a una categoría de pastizal, ya que existen parches relevantes de arbolado secundario y vegetación trepadora.

La mejor interpretación técnica es que el predio se encuentra en una condición de transición ecológica: fue modificado por actividades antrópicas y actualmente presenta regeneración natural secundaria. En consecuencia, la categoría cartográfica APF funciona como referencia regional, mientras que la descripción predial debe señalar vegetación secundaria arbórea y arbustiva derivada de selva baja caducifolia, con áreas internas de cobertura herbácea/pastizal inducido.

Tabla IV-22. Relación de escalas entre clasificación cartográfica y condición predial.

Nivel de análisis	Categoría o condición	Interpretación integrada
Regional (INEGI Serie VII)	Agrícola-Pecuario-Forestal	Mosaico de usos productivos y vegetación secundaria; clasificación de uso del territorio.
Sistema ambiental	Paisaje transformado con remanentes/regeneración de selva baja caducifolia	Entorno con influencia agropecuaria y fragmentación.
Predio	Vegetación secundaria arbórea y arbustiva, con áreas herbáceas	Cobertura secundaria heterogénea, no primaria.
Conclusión técnica	Mosaico secundario derivado de selva baja caducifolia	Condición alterada, con regeneración y uso previo.

Justificación técnica y jurídica de no aplicabilidad de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (ETJ)

Consideraciones normativas

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable regula el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y establece que, cuando se pretenda remover vegetación forestal en terrenos forestales, se debe obtener la autorización correspondiente de la Secretaría, sustentada en un Estudio Técnico Justificativo. De igual manera, el Reglamento de dicha Ley precisa el contenido mínimo que deben contener los estudios técnicos justificativos, incluyendo la descripción del uso pretendido, ubicación, condiciones físicas y biológicas, composición florística, análisis comparativo, estimación de materias primas forestales y medidas de rescate, restauración y compensación, entre otros elementos.

Por lo tanto, la procedencia de un ETJ no depende únicamente de la existencia aislada de árboles o vegetación, sino de que el terreno actualice el supuesto de terreno forestal con vegetación forestal cuya remoción implique cambio de uso de suelo en términos de la legislación forestal. Esta distinción es fundamental en predios que presentan vegetación secundaria o coberturas derivadas de usos agropecuarios previos.

Tabla IV-23. Marco normativo aplicable al análisis de procedencia del ETJ.

Referencia normativa	Contenido relevante para el análisis	Aplicación al caso
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Regula el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la autorización correspondiente.	Se revisa si el predio actualiza el supuesto de terreno forestal sujeto a CUSTF.
Reglamento de la LGDFS	Define el contenido mínimo de los ETJ y elementos técnicos a justificar.	Sirve como referencia para identificar cuándo procede un ETJ.
Criterio técnico de campo	La condición real del predio debe valorarse con evidencia directa.	Las fotografías y análisis predial muestran vegetación secundaria y disturbio previo.

Análisis de procedencia del ETJ para el sitio del proyecto

De la revisión cartográfica y de la evidencia de campo se desprende que el sitio no presenta una cobertura forestal primaria, continua o conservada. La vegetación corresponde a un mosaico secundario derivado de selva baja caducifolia, con claros, áreas semiabiertas, cobertura herbácea y arbolado de estructura irregular. Asimismo, la unidad cartográfica regional identificada por INEGI corresponde a Agrícola-Pecuario-Forestal, lo que refuerza la lectura de un territorio con antecedentes de uso productivo y modificación antrópica.

En este contexto, la presencia de arbolado secundario no implica, por sí misma, que el predio deba considerarse automáticamente como terreno forestal sujeto a cambio de uso de suelo. Para ello debe acreditarse que la vegetación reúne condiciones forestales que actualicen el supuesto legal aplicable. En el caso analizado, la evidencia disponible muestra que la cobertura es secundaria, fragmentada, heterogénea y asociada a perturbación previa, sin características de ecosistema forestal conservado.

Por tanto, el proyecto puede sostener técnicamente que no se actualiza la obligación de presentar un Estudio Técnico Justificativo, siempre que la autoridad ambiental coincida con la interpretación de campo y que las obras no impliquen remoción de vegetación forestal conservada, manglar, humedal forestal u otra comunidad protegida. Esta conclusión debe acompañarse de medidas ambientales preventivas

que atiendan la vegetación secundaria existente y reduzcan el impacto sobre los componentes bióticos del sitio.

Tabla IV-24. Matriz de análisis para la no procedencia del ETJ.

Criterio de análisis	Condición observada	Resultado respecto al ETJ
Tipo de cobertura	Vegetación secundaria arbórea/arbustiva derivada de selva baja caducifolia, con áreas herbáceas.	No se identifica vegetación primaria conservada.
Continuidad de la vegetación	Mosaico heterogéneo, con claros y áreas abiertas.	No se observa cobertura forestal continua en todo el predio.
Antecedente de uso	Clasificación APF y evidencias de perturbación/uso pecuario previo.	Refuerza condición de terreno modificado.
Estructura vegetal	Arbolado bajo a medio, lianas, arbustos y herbáceas en composición irregular.	Estructura secundaria, no madura.
Comunidades protegidas	No se identifica manglar, humedal forestal ni vegetación primaria dentro del sitio descrito.	No se advierte supuesto especial de protección forestal con la evidencia disponible.
Conclusión técnica	Predio con vegetación secundaria y perturbación antrópica previa.	No se considera procedente ETJ, sujeto a valoración final de la autoridad.

Con base en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, escala 1:250,000, el sitio del proyecto se ubica en una unidad Agrícola-Pecuario-Forestal, la cual corresponde a un mosaico de uso del territorio asociado a actividades agropecuarias y presencia de vegetación secundaria. La verificación fotográfica del sitio confirma que la cobertura vegetal actual no corresponde a vegetación primaria ni a una comunidad forestal conservada, sino a vegetación secundaria arbórea y arbustiva derivada de selva baja caducifolia, con áreas abiertas de cobertura herbácea y evidencia de perturbación antrópica previa.

El predio presenta estructura vegetal discontinua, con parches de regeneración, lianas, arbolado disperso y sectores abiertos. Estas condiciones son compatibles con un proceso de sucesión secundaria posterior a usos agropecuarios, particularmente de carácter pecuario, y no con una condición de selva baja caducifolia primaria o ecosistema forestal conservado.

En consecuencia, para el caso específico del presente proyecto, no se actualiza el supuesto técnico de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que amerite la presentación de un Estudio Técnico Justificativo, toda vez que la cobertura vegetal presente corresponde a vegetación secundaria en un predio previamente modificado, y no a vegetación forestal conservada cuya remoción implique la transformación de un terreno forestal en términos estrictos de la legislación forestal aplicable.

Sin perjuicio de lo anterior, el promovente reconoce la presencia de componentes bióticos secundarios en el predio y, por tanto, deberá implementar medidas de manejo ambiental, tales como rescate de flora susceptible cuando sea técnicamente viable, conservación de ejemplares arbóreos compatibles con el diseño del proyecto, manejo adecuado de residuos vegetales, prohibición de quema, control de polvos durante el despalme y revegetación o compensación paisajística con especies nativas de la región.

Medidas ambientales recomendadas asociadas a la vegetación secundaria

Aunque el análisis concluye que no resulta procedente la presentación de ETJ, la existencia de vegetación secundaria obliga a considerar medidas preventivas y de mitigación dentro del proyecto. Estas medidas permiten reducir el impacto ambiental, mejorar la trazabilidad del expediente y fortalecer la defensa técnica ante cualquier revisión de la autoridad.

Tabla IV-25. Medidas ambientales recomendadas para el manejo de la vegetación secundaria.

Etapa	Medida propuesta	Objetivo ambiental
Preparación del sitio	Delimitar físicamente las áreas de intervención y evitar afectaciones fuera del polígono autorizado.	Prevenir impactos adicionales sobre vegetación secundaria colindante.
Preparación del sitio	Realizar recorrido previo para identificar ejemplares arbóreos susceptibles de conservación o rescate.	Reducir pérdida innecesaria de cobertura vegetal.
Despalme/limpieza	Ejecutar la remoción de vegetación de manera gradual y dirigida, evitando quema.	Permitir desplazamiento de fauna y control de residuos vegetales.

Construcción	Separar residuos vegetales y aprovechar material triturado como acolchado cuando sea viable.	Reducir residuos y mejorar manejo del suelo.
Construcción	Prohibir extracción de flora fuera del área de obra.	Evitar afectaciones indirectas.
Operación	Revegetar áreas verdes con especies nativas o adaptadas de bajo consumo hídrico.	Recuperar cobertura vegetal funcional y paisajística.
Operación	Mantener control de especies invasoras u oportunistas en áreas verdes.	Favorecer vegetación nativa y estabilidad ecológica.

Conclusión integral del apartado

La información cartográfica oficial y la evidencia de campo permiten concluir que el sitio del proyecto se ubica en una unidad de uso de suelo Agrícola-Pecuario-Forestal, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, escala 1:250,000. Esta clasificación refleja un paisaje transformado, con mezcla de actividades productivas y vegetación secundaria, y no una comunidad vegetal primaria homogénea.

A nivel predial, la vegetación corresponde a un mosaico de vegetación secundaria arbórea y arbustiva derivada de selva baja caducifolia, con presencia de lianas, arbolado de talla baja a media, claros, áreas semiabiertas y cobertura herbácea asociada a perturbación previa. La condición observada no debe clasificarse únicamente como pastizal, ya que existen componentes arbóreos y arbustivos relevantes; sin embargo, tampoco corresponde a selva baja caducifolia primaria o conservada.

En términos de conservación, el sitio presenta una condición secundaria, heterogénea y con evidencia de modificación antrópica. Por ello, la intervención del proyecto deberá acompañarse de medidas ambientales específicas para el manejo de la vegetación existente, especialmente en lo relativo a delimitación de áreas, conservación de ejemplares viables, manejo de residuos vegetales y revegetación con especies nativas.

Finalmente, con base en las condiciones descritas, se justifica técnicamente que no resulta aplicable la presentación de un Estudio Técnico Justificativo por cambio de uso de suelo en terrenos forestales, al no identificarse vegetación forestal primaria o conservada cuya remoción actualice dicho supuesto. Esta conclusión se formula con la evidencia disponible y queda sujeta a la valoración que, en su caso, realice la autoridad competente durante la evaluación del proyecto.

IV.3.2.2 Fauna silvestre

El presente apartado tiene por objeto caracterizar la fauna silvestre asociada al sistema ambiental y al sitio del proyecto, bajo un enfoque congruente con la metodología establecida en la guía de SEMARNAT para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental. En este sentido, el análisis no se limita a la elaboración de un listado de especies, sino que integra la relación entre la fauna, los tipos de hábitat, las unidades ambientales, los procesos de transformación del territorio, la presencia de cuerpos de agua, la conectividad ecológica y las posibles condiciones de sensibilidad ambiental que pudieran incidir en la evaluación del proyecto.

La caracterización se desarrolla a partir de tres fuentes principales de información: a) la delimitación del sistema ambiental previamente definida para el proyecto; b) las unidades ambientales identificadas en el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahia de Banderas, particularmente las unidades 3A-2 Mezcales, 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele y 3B-4 Nuevo Vallarta; y c) los recorridos de campo realizados en el sitio del proyecto y su entorno inmediato, complementados con consulta bibliográfica, información técnica regional y bases de referencia sobre distribución potencial y ecología general de especies de fauna presentes o potencialmente presentes en la zona costera de Bahia de Banderas.

Bajo este criterio, la fauna se analiza en dos escalas complementarias. La primera corresponde al sistema ambiental, donde se reconocen ambientes urbanos y periurbanos, zonas de vegetación secundaria, pastizales inducidos, humedales, cuerpos de agua, sistema lagunar, estero y zona litoral. La segunda corresponde al predio del proyecto, donde la revisión de campo permite precisar si las condiciones

locales constituyen hábitat primario, hábitat secundario, zona de tránsito, sitio de alimentación ocasional, refugio potencial o área con baja aptitud faunística por efecto de la perturbación histórica del sitio.

- **Enfoque metodológico para la caracterización de fauna**

La metodología aplicada considera que la composición faunística de un sitio depende de la estructura del hábitat, la disponibilidad de alimento, refugio y agua, la continuidad con otros ambientes, la intensidad de disturbio antrópico y la presencia de barreras físicas o funcionales. Por ello, el análisis se construye a partir de la relación fauna-hábitat y no únicamente a partir de registros aislados.

Durante los recorridos de campo se consideraron evidencias directas e indirectas de fauna. Las evidencias directas corresponden a avistamientos, vocalizaciones y observación de individuos en desplazamiento, percha, alimentación o descanso. Las evidencias indirectas incluyen huellas, excretas, madrigueras, nidos, plumas, rastros de alimentación, senderos de fauna, restos óseos, conchas, caparazones, zonas de paso y cualquier indicio que permita inferir la presencia, uso o tránsito de especies dentro del predio o su entorno inmediato.

Adicionalmente, se revisó información documental relativa a las unidades ambientales del municipio, las cuales identifican fauna representativa para cada unidad y permiten establecer un marco regional de referencia. Dicha información fue contrastada con la aptitud real del sitio del proyecto, considerando que la presencia de una especie dentro del sistema ambiental no implica necesariamente su ocupación permanente dentro del predio, especialmente cuando el sitio presenta condiciones de transformación, apertura de vegetación o influencia urbana.

Tabla IV-26. Criterios metodológicos *utilizados para la* caracterización *de fauna silvestre*

Componente metodológico	Criterio aplicado	Alcance dentro del estudio
Revisión de unidades ambientales	Se utilizaron las unidades 3A-2, 3B-3 y 3B-4 del PDU municipal como marco territorial de referencia.	Permite asociar la fauna a ambientes urbanos, lagunares, humedales, costeros y zonas de transición.

Recorridos de campo	Búsqueda de registros directos e indirectos, observación de cobertura vegetal, presencia de agua, refugios, nidos, madrigueras y zonas de paso.	Permite diferenciar fauna potencial regional de fauna efectivamente asociada al sitio.
Revisión bibliográfica	Consulta de información regional, fichas de especies, distribución potencial, ecología general y estatus normativo.	Sustenta la probabilidad de presencia y el grado de sensibilidad de especies.
Análisis por hábitats	Relación entre grupos faunísticos y ambientes disponibles: urbano, secundario, humedal, cuerpos de agua, litoral y transición agropecuaria.	Permite evaluar funciones ecológicas: alimentación, refugio, reproducción, paso y conectividad.
Criterio de conservación	Revisión de especies con posible inclusión en categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación vigente al Anexo Normativo III.	Permite identificar especies que requieren atención especial, medidas preventivas o manejo especifico.

- **Contexto faunístico del sistema ambiental conforme a las unidades ambientales del PDU**

La delimitación del sistema ambiental integra tres unidades ambientales reconocidas por el instrumento municipal de planeación: la Unidad Ambiental 3A-2 Mezcales, la Unidad Ambiental 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele y la Unidad Ambiental 3B-4 Nuevo Vallarta. Esta integración es relevante porque dichas unidades no solamente describen usos del suelo, sino también condiciones físicas, biológicas, hidrológicas, limitantes ambientales, vocación territorial y problemática asociada, lo que permite interpretar la fauna en función del mosaico ambiental donde se inserta el proyecto.

La Unidad 3A-2 Mezcales representa la porción urbana y periurbana del sistema ambiental. Presenta relieves bajos, materiales permeables, escurrimientos superficiales hacia el sistema lagunar El Quelele, presencia de vegetación secundaria y relictos de selva mediana subcaducifolia. La fauna representativa reportada para esta unidad incluye especies generalistas y tolerantes a ambientes

transformados, como iguana verde, lagartijas, garza ganadera, codorniz crestidorada, conejo, coyote y zorra gris.

La Unidad 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele constituye el núcleo ecológico del sistema ambiental. Se caracteriza por llanura de inundación lagunar, manglar, selva inundable, vegetación acuática, suelos salinos o pantanosos y conexión hidrológica con el sistema de escurrimientos y el mar. Por estas condiciones, presenta mayor valor faunístico y mayor sensibilidad ambiental. La fauna representativa reportada incluye iguana verde, lagartijas, garzas, ibis, cigüeña americana, tlacuache, tlacuache dorado, mapache, tejón y zorrillo manchado.

La Unidad 3B-4 Nuevo Vallarta representa la franja costera y turística, con presencia de playas arenosas, lagunas, selva inundable y vegetación asociada al litoral. Su fauna representativa incluye especies de alta sensibilidad como tortuga golfina, tortuga de carey y tortuga laúd, así como aves playeras, chorlitos, zarapitos, aves marinas y especies asociadas a ambientes costeros. Aunque esta unidad no necesariamente corresponde al sitio puntual del proyecto, es fundamental considerarla como parte del sistema ambiental amplio por la conexión hidrológica y ecológica con el sistema lagunar y litoral.

Tabla IV-27. Relación *entre unidades ambientales del sistema ambiental y fauna representativa*

Unidad ambiental	Ambiente dominante	Fauna representativa referida por el PDU	Interpretación faunística	Sensibilidad ambiental
3A-2 Mezcales	Zona urbana y periurbana, vegetación secundaria, relictos de selva mediana subcaducifolia y escurrimientos hacia El Quelele.	Iguana verde, lagartija escamosa, garza ganadera, codorniz crestidorada, conejo, coyote, zorra gris.	Fauna generalista, con tolerancia a disturbio, asociada a bordes, parcelas, arbolado disperso y ambientes periurbanos.	Media a baja en zonas urbanizadas; media en relictos y vegetación secundaria.
3B-3 Sistema Lagunar El Quelele	Humedal, manglar, vegetación acuática, selva inundable, vaso	Iguana verde, lagartijas, garzón blanco, garzas, ibis oscuro, cigüeña americana,	Núcleo de biodiversidad y refugio; hábitat de alimentación, reproducción, descanso y	Alta. Requiere protección hidrológica y conservación de hábitats.

	regulador y zona de alta humedad.	tlacuache, tlacuache dorado, mapache, tejón, zorrillo manchado.	conectividad para aves, reptiles y mamíferos.	
3B-4 Nuevo Vallarta	Franja costera, playas arenosas, lagunas y vegetación litoral.	Tortuga golfina, tortuga de carey, tortuga laúd, chorlitos, zarapitos, aves playeras y golondrinas marinas.	Ambiente litoral sensible, con fauna dependiente de playas, zona marina y humedales costeros.	Alta, especialmente por tortugas marinas y aves playeras.

- **Hábitats faunísticos identificados en el sistema ambiental**

El sistema ambiental presenta un mosaico de hábitats con diferentes grados de transformación. Esta condición es importante porque la riqueza y abundancia de fauna no se distribuyen de manera homogénea; por el contrario, se concentran en sitios con mayor disponibilidad de agua, vegetación estructurada, alimento, refugio y menor intensidad de disturbio. Desde esta perspectiva, el sistema lagunar El Quelele y sus zonas de vegetación asociada representan los componentes de mayor valor faunístico, mientras que las zonas urbanas y periurbanas funcionan principalmente como matrices de presión antrópica, áreas de tránsito o ambientes de uso ocasional por fauna generalista.

En términos funcionales, el área puede dividirse en cinco ambientes principales: a) zonas urbanas y periurbanas; b) vegetación secundaria y bordes agropecuarios; c) pastizales inducidos y áreas abiertas; d) cuerpos de agua, humedales y vegetación hidrófila; y e) franja litoral y playa. Cada ambiente ofrece condiciones distintas para la fauna, por lo que su análisis permite determinar el grado de sensibilidad y las medidas preventivas que deben incorporarse al proyecto.

Tabla IV-28. Hábitats faunísticos *del sistema ambiental y funciones* ecológicas *asociadas*

Hábitat o ambiente	Características principales	Grupos faunísticos asociados	Función ecológica	Nivel de sensibilidad
Zona urbana y periurbana	Alta presencia humana, vialidades, ruido, iluminación, superficies	Aves generalistas, reptiles	Tránsito, alimentación	Bajo a medio.

	compactadas y vegetación ornamental o secundaria.	tolerantes, pequeños mamíferos oportunistas.	oportunista, refugio marginal.	
Vegetación secundaria y bordes	Cobertura arbustiva y arbórea secundaria, relictos de vegetación original y áreas con regeneración natural.	Aves residentes, iguanas, lagartijas, pequeños mamíferos, fauna de borde.	Refugio, percha, alimentación, conectividad local.	Medio.
Pastizal inducido y áreas abiertas	Cobertura herbácea, baja complejidad estructural, posible uso pecuario y suelos compactados.	Aves de áreas abiertas, insectívoros, reptiles helios térmicos, mamíferos pequeños.	Forrajeo y desplazamiento.	Bajo a medio.
Humedal, laguna y vegetación acuática	Presencia de agua, manglar, selva inundable, vegetación hidrófila, suelos saturados o salinos.	Aves acuáticas, garzas, ibis, reptiles, mapaches, tlacuaches, fauna asociada a humedales.	Alimentación, refugio, reproducción, descanso, regulación ecológica.	Alto.
Playa y litoral	Ambiente arenoso, dinámica marina, vegetación costera y uso turístico.	Tortugas marinas, aves playeras, aves marinas.	Anidación potencial, descanso, alimentación y migración.	Alto.

- **Caracterización por grupos faunísticos**

Aves

Las aves constituyen el grupo faunístico de mayor representatividad esperada dentro del sistema ambiental, particularmente por la presencia del sistema lagunar El Quelele, los cuerpos de agua, humedales, vegetación secundaria, bordes urbanos y la franja litoral. Este grupo es especialmente relevante porque responde de manera sensible a la disponibilidad de agua, arbolado, vegetación ribereña, zonas de alimentación y sitios de descanso.

En la Unidad 3A-2 Mezcales, la presencia de garza ganadera y codorniz crestidorada refleja ambientes abiertos, periurbanos y agropecuarios, donde existen

zonas de forrajeo, pastizales, bordes y espacios intervenidos. En la Unidad 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele se reportan garzas, ibis oscuro y cigüeña americana, lo que evidencia la importancia del humedal como área de alimentación, descanso y posible refugio para aves acuáticas y semiacuáticas. Por su parte, en la Unidad 3B-4 Nuevo Vallarta se reportan aves playeras y marinas como chorlitos, zarapitos y golondrinas marinas, especies vinculadas a la zona litoral, playas arenosas, planicies intermareales y ambientes de transición costera.

A escala del sitio del proyecto, la presencia de aves dependerá de la existencia de arbolado, arbustos, claros, fuentes de alimento, charcas temporales y conectividad con el sistema lagunar. En sitios transformados o con cobertura secundaria, es esperable una mayor proporción de especies generalistas, insectívoras, granívoras y oportunistas. Sin embargo, por la proximidad funcional al sistema lagunar, debe considerarse la posibilidad de sobrevuelo, paso o uso temporal por aves asociadas a humedales, especialmente durante temporadas de mayor disponibilidad hídrica.

Reptiles y anfibios

Los reptiles se encuentran estrechamente asociados a la disponibilidad de asoleaderos, refugios, vegetación de borde, troncos, piedras, oquedades, cuerpos de agua y zonas con baja perturbación directa. El PDU reporta iguana verde y lagartijas para las unidades 3A-2 y 3B-3, lo que es congruente con la presencia de ambientes de vegetación secundaria, bordes de humedal, arbolado disperso y zonas con insolación adecuada.

La iguana verde es una especie asociada con frecuencia a vegetación arbórea, zonas riparias, cuerpos de agua y ambientes tropicales con disponibilidad de alimento vegetal. Su presencia potencial en el sistema ambiental obliga a mantener medidas preventivas durante la preparación del sitio, especialmente revisión previa de vegetación rescate o ahuyentamiento dirigido si se observaran individuos, prohibición de captura y capacitación básica del personal.

Los anfibios no se reportan expresamente en las fichas de las unidades ambientales analizadas, pero su presencia potencial se asocia a charcas temporales,

escurrimientos, zonas de saturación, depresiones húmedas y áreas cercanas al humedal. Dado que el sitio del proyecto se ubica en un contexto de influencia hidrológica y con cuerpos de agua cercanos dentro del sistema ambiental, debe considerarse la posibilidad de registros ocasionales durante la temporada de lluvias, principalmente en microhábitats húmedos o zonas con acumulación temporal de agua.

Mamíferos

Los mamíferos reportados por las unidades ambientales reflejan un gradiente de transformación. En la Unidad 3A-2 Mezcales se reportan conejo, coyote y zorra gris, especies capaces de utilizar mosaicos periurbanos, parcelas, vegetación secundaria y bordes. En la Unidad 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele se reportan tlacuache, tlacuachin dorado, mapache, tejón y zorrillo manchado, especies asociadas a ambientes con disponibilidad de refugio, alimento, vegetación densa y cuerpos de agua.

La presencia de mamíferos medianos en el sistema ambiental no implica su ocupación permanente del predio del proyecto. Sin embargo, si sugiere que el sistema lagunar y las zonas de vegetación asociada pueden funcionar como áreas de refugio, alimentación y desplazamiento. En particular, especies como mapache y tlacuache suelen utilizar bordes de humedales, zonas arboladas y ambientes antropizados, lo que les permite desplazarse entre hábitats naturales y zonas urbanas.

Para el sitio del proyecto, los recorridos de campo deben interpretarse con base en la calidad del hábitat disponible. Si el predio presenta cobertura secundaria abierta, pastizal inducido, vegetación dispersa o perturbación previa, es más probable que funcione como zona de paso o alimentación ocasional para mamíferos generalistas, y no como área critica de reproducción o refugio permanente. No obstante, durante las actividades de preparación del sitio deberán mantenerse medidas de inspección previa y ahuyentamiento pasivo para evitar afectaciones directas a individuos.

Fauna acuática, semiacuática y litoral

El componente acuática y semiacuática es el de mayor sensibilidad dentro del sistema ambiental debido a la presencia del sistema lagunar El Quelele, humedales, vegetación acuática, manglar, selva inundable y conexión con el estero y la zona litoral. En estos ambientes se concentran funciones ecológicas de alimentación, descanso, refugio, anidación y conectividad para aves acuáticas, reptiles, mamíferos asociados a humedales y especies vinculadas con la dinámica costera.

La Unidad 3B-4 Nuevo Vallarta incorpora especies de tortugas marinas, incluyendo tortuga golfina, tortuga de carey y tortuga laúd, así como aves playeras y marinas. Estas especies se asocian principalmente a playas y ambientes litorales, por lo que su relación con el sitio del proyecto debe entenderse a escala de sistema ambiental y no necesariamente como presencia directa dentro del predio. Aun así, su inclusión en el análisis es importante porque el proyecto debe evitar cualquier modificación indirecta que incremente contaminantes, escurrimientos no controlados, iluminación excesiva hacia zonas sensibles o alteraciones hidrológicas que pudieran propagarse hacia el sistema lagunar y litoral.

En este sentido, el manejo de escurrimientos pluviales, sedimentos, residuos, ruido, iluminación y aguas residuales adquiere relevancia preventiva. La conservación funcional del sistema lagunar depende no solo de evitar obras dentro del humedal, sino también de controlar los efectos indirectos generados en las zonas urbanas y de transición que descargan o drenan hacia el mismo.

Tabla IV-29. Síntesis *de fauna representativa y criterio de presencia potencial por grupo*

Grupo	Especies o tipos representativos	Unidad ambiental asociada	Probabilidad de uso del sitio del proyecto	Observación técnica
Aves acuáticas y semiacuáticas	Garzas, ibis, cigüeña americana, garzón blanco.	3B-3 El Quelele.	Baja a media como uso directo; alta como sobrevuelo o uso del sistema lagunar.	Dependen de cuerpos de agua, humedales y zonas de alimentación.

Aves de áreas abiertas y periurbanas	Garza ganadera, codorniz crestidorada, aves generalistas.	3A-2 Mezcales.	Media, especialmente en bordes, claros y áreas abiertas.	Toleran cierto disturbio y pueden usar el predio de manera temporal.
Aves playeras y marinas	Chorlitos, zarapitos, golondrinas marinas.	3B-4 Nuevo Vallarta.	Baja en el predio; alta en la franja litoral del sistema ambiental.	Su sensibilidad se asocia a playa, litoral y zonas costeras.
Reptiles	Iguana verde, lagartijas.	3A-2 y 3B-3.	Media si existen arbolado, asoleaderos y refugios.	Requieren inspección previa y prohibición de captura.
Mamíferos medianos	Mapache, tejón, zorrillo, coyote, zorra gris.	3A-2 y 3B-3.	Baja a media; principalmente paso o alimentación ocasional.	Mayor probabilidad en bordes, vegetación densa y cercanía a humedales.
Tortugas marinas	Golfina, carey, laúd.	3B-4 Nuevo Vallarta.	Muy baja o nula en el predio; relevante a escala litoral.	Deben considerarse por sensibilidad regional y prevención de impactos indirectos.

Ilustración 16. Especies de fauna observadas o potencialmente presentes en el sitio del proyecto y su entorno inmediato

Nombre común	Nombre científico	Grupo	Evidencia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Zanate mexicano	Quiscalus mexicanus	Ave	Observación potencial	No listada
Paloma aliblanca	Zenaida asiatica	Ave	Observación potencial	No listada
Tortolita cola corta	Columbina passerina	Ave	Observación potencial	No listada
Calandria	Icterus pustulatus	Ave	Observación potencial	No listada
Carpintero mexicano	Dryobates scalaris	Ave	Observación potencial	No listada
Tlacuache	Didelphis virginiana	Mamífero	Presencia potencial	No listada
Ardilla gris	Sciurus colliaei	Mamífero	Presencia potencial	No listada
Murciélagos insectívoros diversos	Diversas especies	Mamífero	Presencia potencial	No listada
Iguana negra	Ctenosaura pectinata	Reptil	Presencia potencial	Pr
Lagartija espinosa	Sceloporus horridus	Reptil	Presencia potencial	No listada
Gecko casero	Hemidactylus frenatus	Reptil	Presencia potencial	No listada
Sapo de caña	Rhinella horribilis	Anfibio	Presencia potencial	No listada
Rana leopardo	Lithobates forreri	Anfibio	Presencia potencial	No listada

- Análisis de la fauna presente y potencial

Las características de la vegetación observada dentro del sitio del proyecto, compuesta principalmente por vegetación secundaria arbórea-arbustiva, áreas abiertas con cobertura herbácea y abundante presencia de lianas y bejucos, generan condiciones favorables para el establecimiento de fauna silvestre generalista característica de ambientes periurbanos del municipio de Bahía de Banderas.

Durante los recorridos de campo y el análisis de hábitat realizado, se identificó que el sitio presenta refugios potenciales para aves residentes, pequeños mamíferos, reptiles y anfibios de amplia distribución regional. No se observaron elementos que permitan inferir la presencia de hábitats críticos, sitios de reproducción masiva, corredores biológicos prioritarios o áreas con alta especialización ecológica.

El grupo faunístico con mayor probabilidad de ocurrencia corresponde a las aves asociadas a vegetación secundaria y ambientes urbanos, seguidas por pequeños mamíferos oportunistas como tlacuaches y ardillas, así como reptiles comunes de la región.

Respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie con presencia potencial más relevante corresponde a la iguana negra (Ctenosaura pectinata), catalogada bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr). En caso de detectarse ejemplares durante las actividades de preparación del sitio, se deberán implementar medidas de rescate y reubicación conforme a las disposiciones ambientales aplicables.

En términos generales, la fauna asociada al sitio corresponde a especies de amplia distribución regional adaptadas a ambientes modificados por actividades humanas, por lo que no se prevé la afectación de poblaciones críticas ni de hábitats prioritarios para la conservación.

- **Interpretación de la fauna en el sitio del proyecto**

Con base en los recorridos de campo y la interpretación de las unidades ambientales, el sitio del proyecto debe entenderse como parte de una zona de

transición dentro del sistema ambiental, influenciada por usos urbanos, periurbanos, agropecuarios, vegetación secundaria y cercanía funcional al sistema lagunar. Esta condición permite diferenciar entre la fauna potencial del sistema ambiental y la fauna esperada dentro del predio.

A nivel regional, el sistema ambiental puede albergar especies de mayor sensibilidad en el núcleo lagunar y litoral. Sin embargo, a nivel puntual, el predio presenta una aptitud faunística condicionada por su grado de transformación, la estructura real de la vegetación, la ausencia o presencia de cuerpos de agua permanentes, el nivel de perturbación humana, el ruido, la iluminación, la compactación del suelo y la continuidad con áreas de vegetación mejor conservada.

En consecuencia, el predio no debe describirse como un hábitat aislado de alto valor faunístico si no cuenta con cuerpos de agua permanentes, manglar, playa, selva inundable estructurada o vegetación primaria. Su relevancia se encuentra más bien en su papel como componente del mosaico ambiental y como posible área de paso, alimentación temporal o refugio marginal para fauna generalista. No obstante, por su ubicación dentro de un sistema ambiental conectado al humedal El Quelele, deben adoptarse medidas preventivas que eviten impactos indirectos hacia los hábitats de mayor sensibilidad.

Durante los trabajos de preparación del sitio, la principal consideración faunística consiste en evitar mortalidad directa por despalme, limpieza, movimiento de maquinaria o retiro de vegetación. Para ello, resulta indispensable realizar recorridos previos de verificación, retiro gradual de vegetación, ahuyentamiento pasivo, prohibición de captura o caza, capacitación del personal y, en caso de detectarse individuos de desplazamiento lento o nidos activos, aplicar acciones de protección y reubicación bajo criterios técnicos y normativos.

Tabla IV-30 Interpretación *de aptitud* faunística *del sitio del proyecto*

Criterio evaluado	Condición esperada en el sitio	Interpretación faunística	Implicación para el proyecto
Cobertura vegetal	Vegetación secundaria, arbolado disperso, herbáceas o cobertura previamente modificada, de acuerdo con la condición observada en campo.	Hábitat de baja a media complejidad estructural.	Aplicar limpieza gradual y revisión previa de fauna.
Cuerpos de agua permanentes	No corresponde al núcleo lagunar ni a playa; la influencia hidrológica es indirecta dentro del sistema ambiental.	Baja aptitud para fauna estrictamente acuática dentro del predio.	Evitar descargas, sedimentos y escurrimientos no controlados hacia zonas bajas.
Conectividad	Conectividad funcional condicionada con el mosaico periurbano, vegetación secundaria y sistema lagunar.	Posible transito ocasional de especies generalistas.	Mantener medidas de ahuyentamiento y no captura.
Perturbación antrópica	Influencia urbana, vialidades, ruido y actividades previas.	Favorece especies tolerantes y reduce probabilidad de especies sensibles permanentes.	Controlar horarios, ruido, residuos e iluminacion.
Valor faunístico puntual	Condicionado por el grado de transformación del predio.	No se identifica como hábitat critico si no contiene manglar, playa o cuerpos de agua permanentes.	La atención debe enfocarse en prevención local e impactos indirectos al sistema lagunar.

- **Especies de interés, sensibilidad y estatus de conservación**

La identificación de especies de interés se realizó considerando tres criterios: a) especies reportadas en las unidades ambientales del PDU; b) especies cuya distribución y ecología son congruentes con los ambientes presentes en el sistema ambiental; y c) especies con posible categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación al Anexo Normativo III. Este criterio es relevante porque, aun cuando una especie no se registre directamente dentro del predio, puede formar parte del sistema ambiental y requerir medidas preventivas si el proyecto pudiera afectar su hábitat de manera directa o indirecta.

Dentro del sistema ambiental destacan especies asociadas a humedales, playas y vegetación tropical. Las tortugas marinas reportadas para la unidad costera presentan alta relevancia normativa y ecológica; sin embargo, su hábitat funcional se relaciona principalmente con playas y zona litoral. Las aves acuáticas y playeras tienen importancia por su uso del sistema lagunar, cuerpos de agua, zonas de descanso y rutas de desplazamiento. Los reptiles, como la iguana verde y lagartijas, pueden usar ambientes de borde y vegetación secundaria, por lo que son los grupos con mayor probabilidad de contacto durante la preparación del sitio.

El análisis de estatus no debe interpretarse como confirmación de presencia directa dentro del predio, sino como una herramienta preventiva para orientar las medidas de manejo. En caso de que durante las actividades se observe cualquier especie incluida en categoría de riesgo, deberán suspenderse temporalmente las actividades puntuales en el área inmediata, permitir su desplazamiento natural o aplicar manejo especializado cuando sea necesario, evitando captura, daño o muerte de ejemplares.

Tabla IV-31. Especies o grupos de especial atención *dentro del sistema ambiental*

Especie o grupo	Ambiente asociado	Relevancia ambiental	Relación esperada con el sitio del proyecto	Criterio de manejo
Tortugas marinas: golfina, carey y laúd	Playa, litoral y zona marina.	Alta sensibilidad; especies de interés para conservación.	No se espera presencia directa en el predio si este no corresponde a playa; relevantes a escala del sistema ambiental.	Evitar impactos indirectos al litoral: residuos, contaminantes, iluminación y descargas.
Aves acuáticas: garzas, ibis, cigüeña americana	Sistema lagunar, humedales, cuerpos de agua.	Indicadoras de calidad y funcionalidad del humedal.	Posible sobrevuelo o presencia temporal en zonas cercanas; no necesariamente ocupación del predio.	Control de escurrimientos, sedimentos, ruido y protección de humedales.
Aves playeras: chorlitos, zarapitos y afines	Playas, planicies arenosas, litoral	Importancia por movilidad y uso de zonas de	Baja en predio no litoral; relevante regionalmente.	Evitar afectación indirecta al sistema litoral.

	y humedales costeros.	descanso y alimentación.		
Iguana verde y lagartijas	Vegetación secundaria, arbolado, bordes y zonas asoleadas.	Reptiles con posible presencia en ambientes de transición.	Media si existen arbolado, refugios y vegetación dispersa.	Revisión previa, ahuyentamiento pasivo y prohibición de captura.
Mamíferos generalistas: mapache, tlacuache, zorrillo, zorra gris	Bordes, vegetación secundaria, humedales y zonas periurbanas.	Contribuyen a dinámica trófica y dispersión; toleran ciertos disturbios.	Uso ocasional o tránsito, principalmente nocturno.	Evitar alimentación artificial, caza, captura y residuos expuestos.

- **Posibles interacciones entre el proyecto y la fauna**

La interacción del proyecto con la fauna puede presentarse de dos formas: directa e indirecta. Las interacciones directas se relacionan con el retiro de vegetación, movimiento de maquinaria, presencia de trabajadores, ruido, vibración, iluminación temporal, generación de residuos y modificación puntual de microhábitats. Las interacciones indirectas se asocian con cambios en escurrimientos, arrastre de sedimentos, contaminación, alteración de zonas de saturación, incremento de presencia humana y posible afectación a hábitats sensibles fuera del predio, especialmente el sistema lagunar El Quelele.

Dado que los ambientes de mayor sensibilidad faunística dentro del sistema ambiental corresponden al humedal, cuerpos de agua y franja litoral, el proyecto debe priorizar medidas que impidan la transferencia de impactos hacia esos ambientes. Esto incluye control estricto de escurrimientos pluviales, manejo de sedimentos, prohibición de descargas, control de residuos, mantenimiento de maquinaria, prevención de derrames, reducción de iluminación innecesaria y delimitación de áreas de trabajo.

En el sitio del proyecto, los impactos más probables sobre fauna se asocian con desplazamiento temporal de especies generalistas, perdida de micro refugios, perturbación por ruido y presencia humana, así como riesgo de afectación a individuos de baja movilidad durante las actividades iniciales. Estos impactos son

prevenibles y mitigables mediante un programa de manejo de fauna sencillo, operativo y verificable.

Tabla IV-32. Riesgos potenciales para fauna y medidas de manejo recomendadas

Actividad o condición	Riesgo potencial	Fauna potencialmente afectada	Medida recomendada	Objetivo ambiental
Despalme o limpieza de vegetación	Mortalidad directa o desplazamiento brusco.	Reptiles, aves nidificantes, pequeños mamíferos.	Recorrido previo, limpieza gradual, ahuyentamiento pasivo y verificación de nidos o refugios.	Evitar daño directo a ejemplares.
Movimiento de maquinaria	Atropellamiento, ruido, vibración y compactación.	Reptiles, mamíferos pequeños y fauna de baja movilidad.	Velocidad controlada, delimitación de áreas, operadores capacitados.	Reducir mortalidad accidental.
Generación de residuos	Atracción de fauna oportunista, ingestión accidental, contaminación.	Mapaches, tlacuaches, aves generalistas, perros o fauna feral.	Contenedores cerrados, retiro frecuente, prohibición de alimentar fauna.	Evitar fauna sinantrópica y riesgos sanitarios.
Escurrimientos y sedimentos	Arrastre hacia zonas bajas o cuerpos de agua.	Fauna acuática, aves acuáticas y hábitats de humedal.	Barreras de sedimentos, drenaje temporal, no descargas, control de materiales.	Proteger el sistema lagunar y cuerpos de agua.
Iluminación nocturna	Perturbación de fauna nocturna y orientación de especies sensibles.	Mamíferos nocturnos, aves y fauna litoral si existiera propagación lumínica.	Usar luminarias dirigidas, temporales, de baja intensidad y solo en áreas necesarias.	Reducir perturbación y contaminación lumínica.
Presencia de trabajadores	Captura, caza, molestia o manejo inadecuado.	Todos los grupos faunísticos.	Inducción ambiental al personal y prohibición expresa de captura, caza o daño.	Garantizar cumplimiento ambiental en obra.

- **Medidas específicas de protección y manejo de fauna**

Con base en la sensibilidad del sistema ambiental y en la posibilidad de presencia ocasional de fauna en el sitio, se recomienda incorporar las siguientes medidas como parte del manejo ambiental del proyecto. Estas medidas son preventivas,

operativas y proporcionales a la condición del predio, pero reconocen la importancia del sistema lagunar El Quelele y la franja litoral dentro del contexto ambiental regional.

Antes del inicio de actividades se deberá realizar un recorrido de verificación para identificar nidos activos, madrigueras, refugios, reptiles, aves u otros ejemplares. En caso de localizarse fauna silvestre, se permitirá su desplazamiento natural hacia áreas seguras. Si se detectan ejemplares de baja movilidad o especies de interés, se deberá aplicar manejo especializado por personal capacitado, evitando manipulaciones innecesarias.

La limpieza de vegetación deberá realizarse de manera gradual, desde las zonas de mayor actividad hacia las áreas de salida natural, evitando generar encierros o barreras que impidan el desplazamiento de la fauna. Queda prohibida la caza, captura, colecta, consumo, comercialización, maltrato o sacrificio de fauna silvestre por parte del personal de obra.

Durante la construcción se deberán manejar adecuadamente residuos sólidos, evitar alimento expuesto, mantener cerrados los contenedores y retirar desechos con frecuencia para no atraer fauna oportunista. Asimismo, deberá evitarse el uso innecesario de iluminación nocturna y, cuando esta sea indispensable, se orientará hacia el interior del área de trabajo, con intensidad controlada y sin propagación hacia zonas de vegetación, cuerpos de agua o humedales.

Las medidas de control de sedimentos y escurrimientos son particularmente importantes, ya que el principal riesgo faunístico indirecto se relaciona con la posible afectación del sistema lagunar. Por ello, se recomienda conservar escurrimientos naturales, instalar controles temporales durante movimientos de tierra, evitar descargas al terreno o cuerpos de agua, y mantener un drenaje pluvial integral que reduzca arrastre de finos y contaminantes.

Tabla IV-33. Programa básico de manejo de fauna por etapa del proyecto

Etapa	Medida	Descripción operativa	Indicador de cumplimiento
Preparación del sitio	Recorrido previo de fauna	Revisión del área antes de limpieza o despalme para detectar nidos, madrigueras, reptiles, mamíferos pequeños o ejemplares de baja movilidad.	Bitácora de recorrido y evidencia fotográfica.
Preparación del sitio	Ahuyentamiento pasivo	Permitir desplazamiento natural; realizar limpieza gradual y evitar acorralamiento de ejemplares.	Registro de ejecución y ausencia de fauna afectada.
Preparación y construcción	Prohibición de captura o caza	Inducción al personal y señalización interna sobre prohibición de capturar, molestar, alimentar o dañar fauna.	Lista de asistencia a inducción y señalamientos.
Construcción	Control de residuos	Uso de contenedores cerrados y retiro frecuente para evitar atracción de fauna oportunista.	Bitácora de manejo de residuos.
Construcción	Control de escurrimientos y sedimentos	Barreras temporales, manejo de materiales y drenaje provisional para impedir arrastre hacia zonas bajas o cuerpos de agua.	Inspecciones después de lluvia.
Construcción y operación	Control de iluminación	Uso de luminarias dirigidas y solo donde sea necesario, evitando proyección hacia humedales o vegetación.	Revisión visual de luminarias.
Operación	Mantenimiento de áreas verdes	Uso de especies compatibles, manejo sin agroquímicos de alto riesgo y evitando generar atracción no controlada de fauna.	Programa de mantenimiento.

- **Conclusión técnica del componente fauna**

El sistema ambiental presenta una composición faunística condicionada por un mosaico de unidades urbanas, periurbanas, secundarias, lagunares y litorales. La mayor sensibilidad faunística se concentra en la Unidad Ambiental 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele y en la Unidad Ambiental 3B-4 Nuevo Vallarta, donde se presentan humedales, cuerpos de agua, vegetación acuática, selva inundable, playas y fauna asociada a ambientes costeros. La Unidad 3A-2 Mezcales representa la zona de mayor presión antrópica, con fauna principalmente generalista y tolerante a disturbio.

El sitio del proyecto se interpreta como un componente de transición dentro de este sistema ambiental, con aptitud faunística condicionada por su grado de transformación y por la estructura real de la vegetación presente. No se identifica como núcleo de hábitat critico si no contiene manglar, playa, cuerpos de agua permanentes o vegetación primaria; sin embargo, por su cercanía funcional al sistema lagunar, debe considerarse el riesgo de impactos indirectos sobre hábitats de mayor sensibilidad.

Con base en lo anterior, la viabilidad ambiental del proyecto en materia de fauna depende de que las actividades de preparación, construcción y operación incorporen medidas preventivas efectivas: recorridos previos, ahuyentamiento pasivo, protección de nidos o refugios, prohibición de captura y caza, control de residuos, control de sedimentos, manejo de escurrimientos, reducción de iluminación innecesaria y capacitación del personal. Estas medidas permiten reducir el riesgo de afectación directa a fauna local y prevenir impactos indirectos hacia el sistema lagunar El Quelele y la franja litoral.

IV.3.2.3 Aspectos socioeconómicos del sistema ambiental

El presente apartado desarrolla la caracterización socioeconómica del sistema ambiental (SA) asociado al proyecto, de conformidad con el enfoque metodológico de la guía de la SEMARNAT para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental. En ese sentido, el análisis no se limita a describir población y actividades económicas de forma aislada, sino que busca interpretar la relación funcional entre el proyecto, la estructura territorial, las actividades productivas predominantes, las condiciones de vida de la población, la dinámica urbana-turística y los posibles efectos sociales, económicos y ambientales derivados de la inserción de un desarrollo inmobiliario residencial de alto segmento.

El proyecto corresponde a un desarrollo inmobiliario orientado a la venta de terrenos residenciales para casas de descanso cercanas a la playa. Por su naturaleza, no se trata de una actividad industrial ni extractiva, sino de una intervención urbana-residencial asociada a la consolidación de un mercado inmobiliario turístico-residencial característico de Bahía de Banderas. En consecuencia, sus efectos socioeconómicos previsibles se relacionan principalmente con la generación temporal de empleo en preparación del sitio y construcción; la contratación de servicios técnicos, vigilancia, jardinería y mantenimiento

durante la operación; el incremento de demanda de servicios urbanos; la valorización del suelo; y la integración del predio a una dinámica inmobiliaria de mayor poder adquisitivo.

La caracterización se apoya en tres escalas complementarias: a) escala municipal, mediante información estadística oficial de INEGI, CONEVAL, Data México y fuentes gubernamentales; b) escala del sistema ambiental, con base en las unidades ambientales 3A-2 Mezcales, 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele y 3B-4 Nuevo Vallarta identificadas en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas; y c) escala local, mediante recorridos de campo, observación directa del entorno, revisión de accesibilidad, usos colindantes, presencia de infraestructura y condiciones de interacción del sitio con el entorno urbano, turístico y lagunar.

- **Metodología de análisis socioeconómico**

La metodología aplicada integra revisión documental, consulta de fuentes oficiales y verificación en campo. La revisión documental consideró instrumentos de planeación urbana y ambiental, fichas de unidades ambientales, información censal, indicadores de pobreza, empleo y dinámica territorial. La consulta de fuentes oficiales permitió identificar indicadores verificables sobre población, crecimiento demográfico, estructura económica, empleo, vivienda, servicios urbanos, marginación relativa, presencia de población indígena, condiciones de vulnerabilidad y tendencias de ocupación territorial.

Los recorridos de campo permitieron confirmar que el proyecto se inserta en una zona de transición entre áreas urbanas, zonas turísticas consolidadas, vialidades de conexión regional, áreas de influencia del sistema lagunar El Quelele y predios con distinta intensidad de aprovechamiento. Esta verificación resulta relevante porque, para efectos de la MIA, el componente socioeconómico no debe analizarse únicamente con datos estadísticos agregados, sino también con la forma en que el proyecto se relaciona físicamente con la población, los servicios, la movilidad y el patrón de ocupación del territorio.

Tabla IV-34. Fuentes e insumos utilizados para el análisis socioeconómico del sistema ambiental.

Fuente / insumo	Información consultada	Utilidad para el análisis socioeconómico
INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020	Población, vivienda, servicios, estructura demográfica, escolaridad, afiliación a salud y condiciones generales de hogares.	Permite establecer la línea base demográfica y social municipal y contextualizar la presión urbana.

Data México, Secretaría de Economía	Población municipal, crecimiento 2010-2020, empleo, indicadores económicos y comercio exterior.	Aporta lectura económica actualizada y dinámica productiva del municipio y del estado.
CONEVAL	Pobreza, carencias sociales, rezago social y criterios de identificación de población vulnerable.	Permite valorar si el proyecto se inserta en un entorno con población vulnerable o necesidades básicas insatisfechas.
PDU de Bahía de Banderas / Valle de Banderas	Unidades ambientales 3A-2 Mezcales, 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele y 3B-4 Nuevo Vallarta.	Vincula el análisis socioeconómico con la vocación territorial, problemática ambiental y función de cada unidad del SA.
Recorridos de campo	Usos del suelo existentes, accesibilidad, vialidades, urbanización, infraestructura, presencia de asentamientos y relación con el sistema lagunar.	Permite ajustar la interpretación estadística a las condiciones reales del sitio y su entorno inmediato.

- **Contexto territorial y socioeconómico regional**

Bahía de Banderas forma parte de una de las zonas costeras de mayor dinamismo urbano, turístico e inmobiliario del Pacífico mexicano. Su ubicación entre la Bahía de Banderas, el corredor Nuevo Nayarit–Bucerías–Punta de Mita, el aeropuerto internacional de Puerto Vallarta y la carretera federal 200 ha favorecido la expansión de actividades turísticas, residenciales, comerciales y de servicios. Esta condición ha transformado de manera acelerada el patrón tradicional de ocupación del territorio, originalmente vinculado con actividades agropecuarias, hacia una economía cada vez más dependiente del turismo, la construcción, los servicios inmobiliarios, el comercio y los servicios asociados al alojamiento temporal y de descanso.

De acuerdo con Data México, en 2020 Bahía de Banderas registró 187,632 habitantes, con una distribución de 50.3% hombres y 49.7% mujeres, y un crecimiento de 51.1% respecto de 2010. Esta tasa de crecimiento municipal evidencia una presión demográfica y territorial muy superior a la de municipios con dinámica rural tradicional, y confirma que el SA se ubica en un territorio en proceso de urbanización acelerada y consolidación metropolitana turística.

El crecimiento poblacional se expresa en la expansión de localidades como Mezcales, Bucerías, San Vicente, San José del Valle, Jarretaderas, Nuevo Nayarit y zonas contiguas a corredores turísticos. En términos socioeconómicos, esta dinámica implica una doble condición: por una parte, genera oportunidades de empleo, inversión y prestación de servicios; por otra, aumenta la demanda de infraestructura, agua potable, drenaje,

movilidad, recolección de residuos, energía eléctrica, equipamiento urbano y ordenamiento territorial.

Tabla IV-35. Indicadores socioeconómicos municipales relevantes para la interpretación del proyecto.

Indicador	Dato de referencia	Interpretación para el sistema ambiental
Población municipal 2020	187,632 habitantes	Municipio con peso demográfico relevante dentro de Nayarit y con fuerte presión urbana sobre zonas costeras y periurbanas.
Crecimiento 2010-2020	51.1%	Evidencia expansión urbana acelerada, aumento de demanda de vivienda y consolidación de mercado inmobiliario.
Distribución por sexo	50.3% hombres y 49.7% mujeres	Estructura equilibrada; no se identifican sesgos relevantes para el tipo de proyecto.
Perfil económico predominante	Servicios, comercio, turismo, construcción e inmobiliario, con permanencia de actividades agrícolas en áreas interiores.	El proyecto se vincula con el componente inmobiliario-residencial y turístico de la economía local.
Tendencia territorial	Conurbación, expansión de fraccionamientos y presión sobre corredores costeros y lagunares.	Obliga a prever medidas de compatibilidad urbana, manejo de escurrimientos, servicios y relación con el sistema ambiental.

- **Relación con las unidades ambientales del sistema ambiental**

El SA definido para el proyecto incorpora tres unidades ambientales del instrumento de planeación aplicable: la Unidad 3A-2 Mezcales, la Unidad 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele y la Unidad 3B-4 Nuevo Vallarta. La incorporación de estas unidades es fundamental para el análisis socioeconómico, porque cada una expresa una función territorial distinta y una problemática específica que condiciona la forma en que debe interpretarse el proyecto.

La Unidad 3A-2 Mezcales representa el componente urbano-periurbano del sistema. Se caracteriza por crecimiento urbano, prestación de servicios, comercio en pequeña escala y vocación habitacional y de apoyo a servicios turísticos. La problemática señalada para esta unidad incluye crecimiento urbano desordenado, requerimientos de servicios, conflictos viales y riesgo de afectación al sistema lagunar por descargas y escurrimientos.

La Unidad 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele constituye el núcleo ecológico y regulador del SA. Aunque su vocación principal es de conservación ecológica, su interpretación socioeconómica es relevante porque actúa como soporte ambiental del territorio: regula escurrimientos, conserva funciones hidrológicas, aporta valor paisajístico y puede soportar actividades de bajo impacto como educación ambiental o ecoturismo, siempre que no se

alteren sus funciones. Su problemática incluye modificación del patrón hidráulico, contaminación, presión urbana y turística y necesidad de zonas de amortiguamiento.

La Unidad 3B-4 Nuevo Vallarta representa el componente turístico-costero. Tiene vocación turística y presenta una relación directa con playas, esteros, lagunas, infraestructura turística y servicios. Desde el punto de vista socioeconómico, esta unidad explica la alta demanda de suelo residencial y de descanso en el entorno, pero también advierte la necesidad de controlar impactos asociados a urbanización, modificación del hábitat, manejo de aguas residuales, movilidad y deterioro ambiental por actividades turísticas.

Tabla IV-36. Relación entre unidades ambientales del SA y criterios socioeconómicos aplicables al proyecto.

Unidad ambiental	Vocación / función territorial	Problemática socioambiental relevante	Lectura para el proyecto inmobiliario
3A-2 Mezcales	Habitacional y localidad de apoyo para servicios turísticos; zona urbana/periurbana con comercio y servicios.	Crecimiento urbano desordenado, presión sobre servicios, conflictos viales, contaminación al sistema lagunar por descargas y escurrimientos.	El proyecto se relaciona con la expansión residencial y debe evitar replicar patrones de urbanización desordenada; requiere manejo adecuado de servicios, accesos, drenaje pluvial y residuos.
3B-3 Sistema Lagunar El Quelele	Zona de conservación ecológica, vaso regulador, control hidrostático y soporte de funciones ambientales.	Modificación del patrón hidráulico, contaminación, salinidad, suelo pantanoso, presión urbana y turística, afectación a flora y fauna.	El proyecto debe reconocer al sistema lagunar como receptor sensible del territorio; se requieren medidas de no descarga, control de escurrimientos, amortiguamiento y prevención de impactos indirectos.
3B-4 Nuevo Vallarta	Vocación turística; zona costera con playas, servicios y desarrollo turístico.	Deterioro por actividades turísticas, obras de infraestructura, descargas, afectación al litoral y a condiciones de hábitat.	El proyecto se inserta en el mercado turístico-residencial de alto segmento; debe integrarse de manera ordenada, con baja intensidad relativa y criterios de sustentabilidad operativa.

- **Actividades económicas predominantes**

El SA se ubica en un territorio donde coexisten actividades tradicionales y actividades modernas de alto dinamismo. En las unidades de Mezcales y zonas interiores aún se reconocen antecedentes agrícolas y de servicios locales; sin embargo, el patrón dominante actual se relaciona con urbanización, comercio, construcción, servicios turísticos, mantenimiento inmobiliario, transporte, alimentos y bebidas, hospedaje, administración de condominios, servicios personales y actividades vinculadas a la operación de desarrollos residenciales y turísticos.

La evolución económica de Bahía de Banderas muestra una transición clara: de un territorio originalmente rural-agropecuario hacia un territorio turístico-residencial. Esta transición no elimina por completo las actividades primarias, pero las desplaza progresivamente hacia áreas menos presionadas por la urbanización. Para el proyecto, esto significa que la

demanda de terrenos residenciales de descanso no constituye un uso aislado, sino parte de una tendencia regional asociada al turismo residencial, al retiro temporal, a la segunda vivienda y al mercado inmobiliario costero.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el proyecto generará demanda de mano de obra local y regional, especialmente en actividades de topografía, limpieza, nivelación, albañilería, instalaciones, jardinería, transporte de materiales, vigilancia y servicios técnicos. Durante la operación, los efectos económicos serán más estables, pero de menor intensidad, asociados a mantenimiento de áreas comunes, servicios de seguridad, jardinería, administración, servicios domésticos, mantenimiento de viviendas, contratación de proveedores locales y consumo indirecto en comercios de la zona.

Tabla IV-37. Actividades económicas presentes en el sistema ambiental y relación con el proyecto.

Actividad económica	Presencia en el SA	Relación con el proyecto	Efecto esperado
Construcción	Alta, por expansión inmobiliaria y turística.	Preparación de terrenos, urbanización, obras internas y construcción futura de viviendas.	Generación temporal de empleo y contratación de proveedores.
Servicios turísticos	Alta en Nuevo Vallarta, Bucerías y corredor costero.	El proyecto atiende demanda de segunda vivienda y descanso cerca de playa.	Dinamiza servicios de alojamiento complementario, alimentos, transporte y mantenimiento.
Comercio local	Presente en Mezcales, Bucerías, Jarretaderas y zonas urbanas cercanas.	Suministro de insumos, materiales, alimentos, servicios cotidianos y mantenimiento.	Incremento indirecto en demanda de bienes y servicios locales.
Servicios inmobiliarios y administración	Creciente por consolidación de fraccionamientos, condominios y venta de lotes.	Venta, administración y operación de terrenos residenciales.	Formalización de actividad inmobiliaria y generación de servicios asociados.
Agricultura y usos primarios	Persistentes en zonas interiores y algunas unidades ambientales históricas.	Relación indirecta; el proyecto no depende de actividad primaria.	Puede contribuir a sustitución gradual de usos agropecuarios por usos residenciales si no existe control urbano.
Servicios ambientales y recreativos	Asociados al paisaje costero, lagunar y valor escénico.	El atractivo del proyecto depende de la calidad ambiental del entorno.	Incentiva conservar paisaje, escurrimientos, áreas verdes y compatibilidad ambiental.

- **Calidad de vida, servicios urbanos y condiciones de infraestructura**

Para la evaluación socioeconómica de un proyecto inmobiliario, la calidad de vida debe interpretarse a través de la disponibilidad de servicios, accesibilidad, seguridad, movilidad, equipamiento urbano, empleo, ingreso, condiciones de vivienda y exposición a riesgos socioambientales. En el caso de Bahía de Banderas, la dinámica turística ha generado una importante oferta de empleo y servicios, pero también ha incrementado la presión sobre infraestructura pública, movilidad y servicios básicos.

A nivel estatal, el Censo 2020 de INEGI reportó mejoras en indicadores de vivienda y servicios, como el incremento en disponibilidad de agua entubada y conectividad digital, así como una reducción en la tasa de analfabetismo y un aumento en el grado promedio de escolaridad. Sin embargo, a escala municipal y local, estos avances deben interpretarse con cautela, pues el crecimiento urbano acelerado puede producir rezagos diferenciales entre zonas turísticas consolidadas, fraccionamientos nuevos, localidades tradicionales y asentamientos con menor infraestructura.

El proyecto, al estar orientado a un segmento residencial de ingresos altos, no está diseñado para atender demanda de vivienda social ni necesidades básicas insatisfechas. Su efecto directo sobre calidad de vida de población local será principalmente económico e indirecto: empleo temporal, derrama por servicios, contratación de mantenimiento y consumo local. No obstante, para que dicha contribución sea positiva, deberá evitar trasladar costos ambientales o urbanos a la población cercana, especialmente en materia de escurrimientos, vialidad, residuos, ruido, polvo, demanda de agua y manejo de aguas residuales.

Tabla IV-38. Calidad de vida, servicios urbanos y criterios de manejo aplicables al proyecto.

Componente de calidad de vida	Condición general observada / esperada	Riesgo si no se maneja adecuadamente	Criterio de manejo recomendado
Agua potable	Demanda creciente por urbanización y turismo.	Presión sobre fuentes, redes y capacidad de suministro.	Acreditar factibilidad o solución autorizada; promover uso eficiente y paisajismo de baja demanda hídrica.
Drenaje y saneamiento	Tema crítico en zonas cercanas a sistemas lagunares.	Riesgo de contaminación indirecta por descargas o fallas de infraestructura.	No descargar al terreno ni cuerpos de agua; contar con infraestructura autorizada y mantenimiento.
Drenaje pluvial	Condición sensible por cercanía a zonas bajas, humedales y escurrimientos.	Encharcamientos, arrastre de sedimentos, alteración de flujos hacia El Quelele.	Diseño pluvial integral, retención/infiltración controlada, no obstruir escurrimientos naturales.
Movilidad	Crecimiento urbano y turístico genera conflictos viales.	Aumento de tráfico local, accesos inseguros o saturación en temporada alta.	Diseñar accesos seguros, señalización, control de obra y horarios de transporte de materiales.
Residuos sólidos	Aumento de generación por construcción y operación residencial.	Disposición irregular, afectación visual y sanitaria.	Plan de manejo de residuos, separación, acopio temporal y disposición con prestadores autorizados.
Empleo local	Demanda de mano de obra en construcción y mantenimiento.	Empleo temporal sin beneficios locales duraderos.	Priorizar contratación local y proveedores de la zona.

- **Población vulnerable, pobreza y desigualdad**

La guía de SEMARNAT recomienda identificar población con necesidades básicas insatisfechas, población en pobreza o en condición de vulnerabilidad que pudiera recibir impactos del proyecto. En este caso, el proyecto se ubica en un municipio con una economía dinámica y fuerte presencia turística; sin embargo, ello no implica ausencia de

desigualdad. En territorios turísticos es común la coexistencia de zonas de alto valor inmobiliario con localidades donde la población trabajadora enfrenta costos de vivienda elevados, largos desplazamientos, empleo estacional o informal y presión sobre servicios públicos.

El análisis debe distinguir entre impacto directo e impacto contextual. No se prevé desplazamiento de población, afectación a viviendas existentes ni ocupación de asentamientos habitados por el proyecto. Tampoco se identifican comunidades indígenas asentadas directamente dentro del polígono del proyecto. No obstante, sí existe un contexto municipal donde pueden presentarse desigualdades asociadas a ingreso, acceso a vivienda y servicios, particularmente entre población local trabajadora y consumidores de bienes inmobiliarios de alto valor.

Por ello, el proyecto debe ser evaluado bajo un criterio de compatibilidad social: aunque atiende a un mercado de alto poder adquisitivo, debe evitar generar externalidades negativas sobre población local. Esto implica manejar adecuadamente ruido, polvo, tránsito de obra, residuos, escurrimientos y seguridad; no obstruir vialidades o accesos; no afectar servicios comunitarios; y procurar que la derrama económica beneficie a trabajadores y proveedores locales.

Tabla IV-39. Población vulnerable y criterios de atención socioeconómica.

Grupo / condición	Presencia o relevancia en el SA	Posible relación con el proyecto	Medida o criterio de atención
Población en pobreza o vulnerabilidad	Puede existir en localidades urbanas/periurbanas del municipio, aunque no necesariamente dentro del sitio del proyecto.	Impacto indirecto por empleo, servicios, movilidad o presión territorial.	Priorizar contratación local, evitar externalidades urbanas y ambientales, cumplir con servicios autorizados.
Población trabajadora del sector construcción y servicios	Alta relevancia por economía turística e inmobiliaria.	Empleo temporal en obra y mantenimiento posterior.	Condiciones laborales seguras, manejo de residuos, control de polvo, horarios y seguridad en obra.
Población indígena	No se identifican comunidades indígenas directamente asentadas en el predio; se recomienda corroborar con CDI/INPI y datos censales si la autoridad lo requiere.	No se prevén impactos directos a territorio indígena ni a usos tradicionales.	Incluir nota de verificación documental y, en su caso, consulta de fuentes oficiales.
Habitantes de localidades cercanas	Mezcales, Mezcalitos, Nuevo Vallarta, Bucerías y zonas urbanas del corredor.	Posibles efectos indirectos por tránsito, servicios, empleo y percepción social del proyecto.	Comunicación, orden de obra, acceso controlado, señalización y prevención de molestias.
Usuarios turísticos y propietarios de segunda vivienda	Alta presencia en el corredor costero.	Mercado objetivo del proyecto.	Mantener estándares de urbanización, paisaje, servicios, seguridad y cumplimiento ambiental.

- **Aceptación social del proyecto**

La aceptación social de un proyecto inmobiliario residencial depende de su compatibilidad con la vocación territorial, de su capacidad para no generar impactos negativos sobre la población y de su aportación a la economía local. En el SA analizado, la vocación territorial muestra una combinación de usos habitacionales, turísticos, de servicios y de conservación ambiental. En ese contexto, un desarrollo de lotes residenciales de descanso puede ser socialmente compatible siempre que se ejecute de forma ordenada, con infraestructura suficiente, manejo ambiental preventivo y respeto a las funciones del sistema lagunar.

La principal sensibilidad social no se relaciona con oposición al uso residencial en sí mismo, sino con preocupaciones típicas de zonas costeras en crecimiento: saturación vial, escasez de agua, deterioro del paisaje, afectación a humedales, aumento de residuos, obras inconclusas, descargas irregulares, privatización de beneficios y encarecimiento del suelo. Por ello, la aceptación social requiere que el proyecto demuestre que no incrementará de manera significativa estos problemas y que adoptará medidas preventivas desde su diseño.

En términos positivos, el proyecto puede contribuir a la economía local mediante empleos, contratación de proveedores, pago de derechos, valorización controlada del suelo, mantenimiento del entorno, inversión privada y consumo en comercios y servicios cercanos. Asimismo, al tratarse de lotes residenciales de alto segmento, puede incorporar estándares de urbanización, jardinería, manejo pluvial y arquitectura de bajo impacto visual que mejoren la integración paisajística del sitio.

Tabla IV-40. Factores de aceptación social del proyecto y criterios de fortalecimiento.

Factor de aceptación	Condición favorable	Condición de riesgo	Criterio para fortalecer aceptación
Compatibilidad territorial	Uso residencial de descanso coherente con dinámica turística-residencial.	Incompatibilidad si se intensifica sin servicios suficientes.	Acreditar compatibilidad urbana y factibilidades.
Empleo y derrama local	Contratación de mano de obra y proveedores locales.	Beneficios concentrados sólo en promotor o compradores.	Política de contratación local y proveeduría regional.
Servicios públicos	Proyecto planificado puede integrarse a redes autorizadas.	Percepción de presión sobre agua, drenaje o vialidades.	Demostrar capacidad de servicios y manejo independiente donde aplique.
Medio ambiente	Puede conservar áreas verdes y controlar escurrimientos.	Afectación indirecta al sistema lagunar o zonas bajas.	Drenaje pluvial integral, no descarga, revegetación y supervisión ambiental.
Paisaje y convivencia	Diseño residencial compatible con entorno turístico.	Fragmentación paisajística, ruido y polvo en obra.	Control de obra, horarios, limpieza, barreras visuales y mantenimiento.

- **Interacción entre proyecto, economía local y equilibrio ecológico**

El análisis socioeconómico solicitado por la guía de SEMARNAT exige reconocer que la economía local no puede separarse del soporte ambiental. En Bahía de Banderas, el valor económico del suelo, del turismo residencial y de los servicios asociados depende directamente de la calidad ambiental del paisaje costero, la funcionalidad de los cuerpos de agua, la imagen urbana, la movilidad y la percepción de seguridad. Por ello, el proyecto debe entenderse no sólo como inversión inmobiliaria, sino como una intervención que debe preservar las condiciones ambientales que hacen atractivo al territorio.

El sistema lagunar El Quelele y las zonas costeras no sólo cumplen funciones ecológicas, sino también funciones socioeconómicas indirectas: regulan escurrimientos, aportan valor paisajístico, sostienen biodiversidad, ofrecen potencial recreativo y contribuyen a la identidad ambiental del destino. La pérdida de estas funciones generaría costos sociales y económicos para el municipio, especialmente en términos de riesgo hidrológico, deterioro del paisaje, pérdida de atractivo turístico y conflictos comunitarios.

En este sentido, el proyecto deberá mantener una lógica de baja externalidad: que la inversión privada no transfiera al entorno costos por deficiencias en drenaje, residuos, movilidad o pérdida de cobertura vegetal. La compatibilidad socioeconómica se logra cuando el proyecto genera beneficios económicos sin degradar la base ambiental ni incrementar problemas urbanos preexistentes.

Tabla IV-41. Interacciones entre economía local, proyecto y equilibrio ecológico.

Relación socioeconómica-ambiental	Riesgo potencial	Implicación para el proyecto	Medida preventiva
Urbanización y escurrimientos	Incremento de superficies impermeables y arrastre hacia zonas bajas.	Puede afectar indirectamente al sistema lagunar.	Diseño pluvial, control de sedimentos y no obstrucción de flujos.
Turismo residencial y paisaje	Pérdida de valor escénico por urbanización desordenada.	El valor comercial depende del paisaje y calidad ambiental.	Arquitectura integrada, áreas verdes y manejo paisajístico.
Construcción y empleo	Beneficio temporal, pero con molestias por obra.	Debe maximizar derrama local y minimizar impactos.	Contratación local, horarios, señalización y control de polvo.
Servicios y población local	Presión sobre agua, drenaje, residuos y vialidades.	Puede generar rechazo si no acredita capacidad.	Factibilidades, mantenimiento e infraestructura suficiente.
Sistema lagunar y economía	Deterioro ecológico reduce atractivo turístico y eleva riesgos.	La conservación es condición de viabilidad socioeconómica.	Evitar descargas, conservar escurrimientos y mantener amortiguamiento.

- **Análisis por etapas del proyecto**

La evaluación socioeconómica debe diferenciar los efectos por etapa, ya que la preparación y construcción producen impactos temporales distintos a los de operación. En preparación del sitio se presentan efectos como contratación de personal, movimiento de maquinaria, limpieza, generación de residuos y posibles molestias por polvo o ruido. En construcción se intensifican los flujos de materiales, el empleo temporal y la demanda de servicios. En operación, los efectos se estabilizan y se orientan a mantenimiento, servicios residenciales, seguridad, jardinería, consumo local y pago de contribuciones.

El balance general es favorable siempre que los impactos temporales sean manejados mediante medidas preventivas y que la operación no genere cargas adicionales no previstas sobre infraestructura pública o ecosistemas sensibles. El carácter residencial del proyecto permite prever impactos menos intensivos que los de usos comerciales, hoteleros o industriales, aunque ello no elimina la obligación de manejo ambiental y urbano.

Tabla IV-42. Efectos socioeconómicos por etapa del proyecto.

Etapa	Efectos socioeconómicos positivos	Riesgos socioeconómicos / molestias	Medidas de manejo
Preparación del sitio	Empleo temporal, contratación de maquinaria y servicios locales.	Polvo, ruido, tránsito de camiones, percepción de afectación ambiental.	Delimitación de obra, horarios, control de polvo, señalización, manejo de residuos.
Construcción / urbanización	Mayor demanda de mano de obra, materiales, transporte, alimentación y servicios técnicos.	Saturación temporal de accesos, residuos de construcción, riesgos laborales.	Plan de obra, seguridad, disposición autorizada de residuos, comunicación con vecinos.
Venta de lotes	Atracción de inversión, formalización inmobiliaria, pago de contribuciones.	Especulación o percepción de exclusión social por alto segmento.	Transparencia, cumplimiento urbanístico, mantenimiento de imagen y compatibilidad ambiental.
Operación residencial	Servicios permanentes de vigilancia, jardinería, mantenimiento y consumo local.	Demanda de agua, residuos, movilidad estacional y mantenimiento pluvial.	Reglamento interno, eficiencia hídrica, recolección de residuos, mantenimiento de drenaje pluvial.

- **Vulnerabilidad y adaptación ante cambio climático**

La guía de SEMARNAT recomienda incluir un análisis de vulnerabilidad y adaptación de asentamientos humanos ante el cambio climático, particularmente en ecosistemas costeros. En el SA, los elementos de mayor relevancia son la exposición a ciclones tropicales, lluvias intensas, zonas bajas inundables, salinidad de suelos, modificación de escurrimientos, presión sobre cuerpos de agua y posible incremento de eventos extremos.

Las unidades ambientales analizadas reconocen la presencia de época de ciclones, zonas bajas inundables, suelos salinos o pantanosos y relación hidrológica con el sistema lagunar.

Estas condiciones obligan a que el proyecto no sea evaluado únicamente desde la perspectiva comercial, sino como una intervención que debe adaptarse a un medio costero sensible. En consecuencia, la infraestructura pluvial, las cotas de desplante, la selección de vegetación, la conservación de escurrimientos y la prevención de contaminación son medidas de adaptación y reducción de vulnerabilidad.

Desde el punto de vista socioeconómico, la vulnerabilidad climática puede traducirse en costos para propietarios, municipio y población cercana si el proyecto incrementa escurrimientos, bloquea flujos, genera inundaciones o requiere intervenciones correctivas posteriores. Por ello, las medidas de diseño deben reducir riesgos desde el inicio.

Tabla IV-43. Vulnerabilidad socioambiental y criterios de adaptación aplicables al proyecto.

Amenaza climática / territorial	Manifestación en el SA	Efecto socioeconómico posible	Criterio de adaptación
Ciclones y lluvias intensas	Temporada de ciclones y precipitación concentrada.	Daños a infraestructura, interrupción de servicios, costos de mantenimiento.	Diseño pluvial con capacidad suficiente, materiales adecuados y mantenimiento preventivo.
Zonas bajas inundables	Relación con sistema lagunar y escurrimientos laminares.	Encharcamientos, afectación a accesos y viviendas.	Respetar escurrimientos, evitar rellenos inadecuados y prever cotas de desplante.
Salinidad de suelos	Unidades con Solonchak y suelos orgánico-salinos en el entorno.	Daño a infraestructura, vegetación y costos de mantenimiento.	Materiales resistentes, selección vegetal tolerante y supervisión geotécnica.
Presión sobre agua	Alta demanda municipal por turismo y crecimiento urbano.	Conflictos por abastecimiento o percepción negativa.	Eficiencia hídrica, factibilidad autorizada y paisajismo de bajo consumo.
Deterioro del sistema lagunar	Contaminación o alteración hidráulica.	Pérdida de servicios ambientales y atractivo turístico.	No descarga, control de sedimentos, zonas verdes y mantenimiento pluvial.

- **Síntesis de impactos socioeconómicos esperados**

Con base en la caracterización anterior, el proyecto presenta un perfil socioeconómico predominantemente compatible con la dinámica urbana-turística del SA, siempre que se cumplan las medidas de manejo y las condicionantes urbanas y ambientales aplicables. Su principal contribución positiva será económica: empleo temporal, derrama local, inversión inmobiliaria, contratación de servicios y mantenimiento. Su principal riesgo no es social directo, sino socioambiental indirecto: presión sobre servicios, movilidad, escurrimientos y percepción de deterioro ambiental si no se ejecuta con orden.

No se prevé afectación directa a población asentada, desplazamiento de viviendas, interrupción de actividades productivas comunitarias ni afectación a territorios indígenas. Sin embargo, por ubicarse en un sistema ambiental con relación funcional con El Quelele y

zonas turísticas, el proyecto debe adoptar medidas preventivas que aseguren que la inversión privada no degrade el entorno ni incremente conflictos urbanos o ambientales.

Tabla IV-44. Síntesis de efectos socioeconómicos esperados.

Componente	Efecto esperado	Magnitud	Duración	Signo	Condición para mantener viabilidad
Empleo	Generación de empleo temporal y servicios de operación.	Media	Temporal y permanente baja	Positivo	Priorizar contratación local y condiciones laborales adecuadas.
Economía local	Derrama por compra de materiales, servicios y mantenimiento.	Media	Temporal y permanente	Positivo	Vincular proveedores locales y regionales.
Servicios urbanos	Incremento de demanda de agua, residuos, movilidad y mantenimiento.	Baja a media	Permanente	Potencialmente negativo	Contar con factibilidades y manejo interno suficiente.
Población vulnerable	Sin afectación directa; beneficios indirectos por empleo.	Baja	Temporal	Neutro/positivo	Evitar externalidades y molestias a localidades cercanas.
Aceptación social	Compatible si se demuestra orden, servicios y manejo ambiental.	Media	Permanente	Condicionado	Transparencia, cumplimiento y prevención de impactos.
Equilibrio socioambiental	Riesgo indirecto si se afectan escurrimientos o calidad ambiental.	Media	Permanente	Condicionado	Drenaje pluvial integral, no descargas, revegetación y supervisión.

- **Conclusión del componente socioeconómico**

El análisis socioeconómico permite concluir que el proyecto se inserta en un territorio con clara vocación turística-residencial, elevada dinámica inmobiliaria y fuerte presión de crecimiento urbano. La naturaleza del proyecto, consistente en venta de terrenos residenciales para casas de descanso cercanas a la playa y orientadas a un segmento de altos ingresos, es congruente con la tendencia económica del corredor costero de Bahía de Banderas, particularmente con la unidad Nuevo Vallarta y con la función de Mezcales como localidad de apoyo habitacional y de servicios turísticos.

No obstante, dicha congruencia económica no debe interpretarse como autorización automática desde el punto de vista socioambiental. La presencia del sistema lagunar El Quelele como unidad ecológica central exige que el proyecto mantenga un enfoque preventivo y de bajo impacto, especialmente en materia de drenaje pluvial, escurrimientos,

residuos, agua potable, saneamiento, movilidad y conservación del paisaje. La viabilidad socioeconómica del proyecto depende de que la inversión inmobiliaria no incremente las problemáticas ya reconocidas por las unidades ambientales: crecimiento desordenado, alteración hidráulica, contaminación y presión sobre zonas sensibles.

En términos sociales, no se identifican impactos directos significativos sobre población asentada, comunidades indígenas, actividades productivas comunitarias o grupos vulnerables dentro del predio. Los impactos positivos se relacionan con empleo y derrama económica, mientras que los posibles impactos negativos son prevenibles mediante medidas de manejo. Por tanto, bajo un esquema de cumplimiento normativo, infraestructura suficiente, manejo ambiental y orden urbano, el proyecto puede integrarse al sistema ambiental con una incidencia socioeconómica compatible y controlable.

IV.3.2.4 Paisaje

La inclusión del componente paisaje dentro del estudio de impacto ambiental resulta relevante en la medida en que permite valorar la forma en que el proyecto será percibido dentro de su contexto territorial y si su ejecución puede modificar de manera significativa la calidad escénica, la estructura visual, la identidad del sitio o la relación entre los elementos naturales y antrópicos presentes en el sistema ambiental. Para este caso, el paisaje no se analiza como una condición aislada o exclusivamente estética, sino como un componente integrador del medio físico, biótico y socioeconómico, en el cual convergen la cobertura vegetal, la geomorfología, la hidrología superficial, la presencia de asentamientos humanos, la infraestructura existente, la accesibilidad, la frecuencia de observadores y la dinámica de transformación urbana y turística del entorno.

El sitio del proyecto se ubica en un contexto de transición periurbana, cercano a la localidad de Mezcales y vinculado funcionalmente con el corredor turístico-residencial de Bahía de Banderas. En el entorno inmediato se observan caminos de acceso de terracería, vegetación secundaria, bardas perimetrales de desarrollos inmobiliarios existentes, infraestructura eléctrica, frentes urbanos de baja densidad y áreas con distinto grado de ocupación. Por ello, la valoración del paisaje debe realizarse reconociendo que no se trata de un paisaje prístino o sin intervención humana, sino de un paisaje dinámico, fragmentado y en proceso de transformación hacia usos habitacionales, turísticos y de servicios.

- **Criterios metodológicos de valoración del paisaje**

La descripción y valoración del paisaje se realiza de conformidad con el enfoque recomendado por la guía de SEMARNAT, que reconoce la dificultad de medir el paisaje mediante un único sistema objetivo, debido a que incorpora elementos perceptuales y subjetivos. No obstante, para evitar una apreciación meramente cualitativa o arbitraria, el presente análisis utiliza criterios sistemáticos de observación y valoración, apoyados en recorridos de campo, registro fotográfico, interpretación del entorno y revisión del contexto territorial previamente definido para el sistema ambiental.

El paisaje se entiende como el resultado visible de la interacción entre los componentes naturales y las actividades humanas. En este sentido, un mismo territorio puede contener elementos de valor escénico, elementos de deterioro visual, zonas de transición y áreas con distinta capacidad para absorber cambios. El análisis se estructura a partir de tres variables principales: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual. De manera complementaria se consideran la frecuencia de observadores, la presencia de singularidades, la relación con las unidades ambientales del sistema ambiental y la capacidad de integración del proyecto.

Tabla IV-45. Criterios utilizados para la valoración del paisaje.

Criterio	Descripción metodológica	Aplicación al sitio del proyecto
Visibilidad	Espacio del territorio que puede ser apreciado desde puntos de observación determinados; depende de accesos, obstáculos, vegetación, orientación, distancia y apertura visual.	Se evaluó principalmente desde el camino de acceso, el frente del predio, el tramo posterior al sitio y calles de Mezcales que funcionan como ruta de aproximación.
Calidad paisajística	Valor escénico del sitio, considerando naturalidad, diversidad visual, composición, armonía, presencia de vegetación, cuerpos de agua, relieve, infraestructura y grado de deterioro.	Se valoró la mezcla de vegetación secundaria, caminos de terracería, bardas, infraestructura eléctrica, vialidades urbanas, comercios, viviendas y entorno periurbano.
Fragilidad visual	Capacidad del paisaje para absorber modificaciones sin perder sus características visuales principales; depende de cobertura vegetal, topografía, escala, intervención previa y exposición visual.	Se analizó si el proyecto puede integrarse al entorno sin generar una ruptura visual significativa respecto del paisaje actual.
Frecuencia de observadores	Cantidad y tipo de personas que perciben el paisaje, considerando rutas de acceso, vialidades, zonas habitadas, visitantes, usuarios locales y población temporal.	La observación principal proviene de usuarios locales del camino de acceso y habitantes o visitantes que transitan por Mezcales; no se trata de un mirador ni de un corredor escénico principal.
Singularidad paisajística	Presencia de elementos excepcionales de valor natural, cultural, histórico, científico, turístico o escénico.	No se identifican elementos escénicos singulares dentro del predio; el valor ambiental relevante del sistema se relaciona más con el sistema lagunar El Quelele que con el frente visual inmediato del sitio.

- **Delimitación de la unidad de paisaje**

Para efectos del presente análisis, el sitio del proyecto se integra a una unidad de paisaje de transición periurbana-costera, en la que coexisten elementos naturales secundarios y elementos antrópicos asociados al crecimiento urbano y al desarrollo inmobiliario. Esta unidad no presenta una lectura visual homogénea; por el contrario, está conformada por una secuencia de escenas donde se alternan calles urbanas de Mezcales, caminos de acceso sin consolidación completa, bardas de desarrollos residenciales, vegetación secundaria, infraestructura de servicios y predios con distintos grados de intervención.

La unidad de paisaje se encuentra influida por tres ámbitos: el primero corresponde al núcleo urbano y periurbano de Mezcales, con calles pavimentadas, vivienda de baja escala, comercios locales, cableado aéreo, señalización urbana y vegetación dispersa; el segundo corresponde al camino de acceso al sitio, donde el paisaje se vuelve menos consolidado y aparecen terracerías, vegetación de borde, bardas perimetrales y predios en transición; el tercero corresponde al ámbito ambiental asociado al sistema lagunar El Quelele y sus áreas de influencia, el cual aporta valor ecológico y condiciona la lectura territorial general, aunque no domina visualmente todas las escenas inmediatas del predio.

Tabla IV-46. Ámbitos paisajísticos que integran el entorno del proyecto.

Ámbito paisajístico	Elementos predominantes	Condición visual	Relevancia para la evaluación
Entorno urbano de Mezcales	Calles pavimentadas, viviendas, comercios, banquetas parciales, postes, cableado aéreo, señalización y vegetación urbana dispersa.	Paisaje urbano de baja escala con fuerte presencia antrópica y calidad visual heterogénea.	Permite establecer el contexto social y visual desde el cual se accede al sitio.
Camino de acceso al predio	Terracería, vegetación secundaria, bardas, infraestructura eléctrica, frentes de predio y desarrollos residenciales colindantes.	Paisaje de transición, con mezcla de elementos naturales secundarios y urbanización incipiente.	Constituye el principal corredor visual de aproximación y observación directa del sitio.
Frente del predio	Vegetación secundaria, arbolado disperso, pastos, matorral, bordes del camino y ausencia de urbanización formal interna.	Escena abierta con naturalidad media, pero sin rasgos escénicos excepcionales.	Es el punto de mayor exposición visual del proyecto.
Sistema ambiental ampliado	Relación con El Quelele, zonas bajas, vegetación asociada a humedad, usos turísticos y expansión urbana.	Mosaico territorial complejo con valor ambiental diferenciado.	Permite valorar la integración del proyecto dentro de un contexto ambiental sensible, aunque no necesariamente de alta exposición visual directa.

- **Registro fotográfico e interpretación visual del entorno**

El análisis de paisaje se apoyó en la interpretación de registros fotográficos representativos del camino de acceso, el frente del predio, el tramo posterior al terreno y las calles típicas de Mezcales utilizadas como aproximación hacia el sitio. Dichas imágenes permiten reconocer los principales elementos que estructuran la percepción visual: presencia de infraestructura, grado de urbanización, vegetación, continuidad del camino, obstáculos visuales, estado de consolidación urbana y relación entre elementos naturales y artificiales.

Camino de acceso y presencia de desarrollo inmobiliario colindante

La primera escena del camino de acceso muestra la presencia de una barda perimetral correspondiente al desarrollo inmobiliario colindante La Fronda Residencial. Este elemento construido constituye un componente visual dominante en el primer plano, al delimitar lateralmente la ruta y reducir la continuidad visual hacia el interior del predio colindante. Asimismo, se observan postes y líneas eléctricas, un camino de terracería y vegetación secundaria en los bordes. La escena evidencia que el paisaje inmediato ya contiene elementos de urbanización y no corresponde a una condición natural sin intervención.

Desde el punto de vista paisajístico, esta imagen es importante porque demuestra que el sitio se inserta en un entorno donde el uso residencial y la infraestructura asociada ya forman parte de la percepción visual. Por tanto, el proyecto no introduciría por primera vez un elemento urbano en un paisaje natural intacto, sino que se incorporaría a una secuencia paisajística previamente modificada por infraestructura, bardas, accesos y desarrollos residenciales.

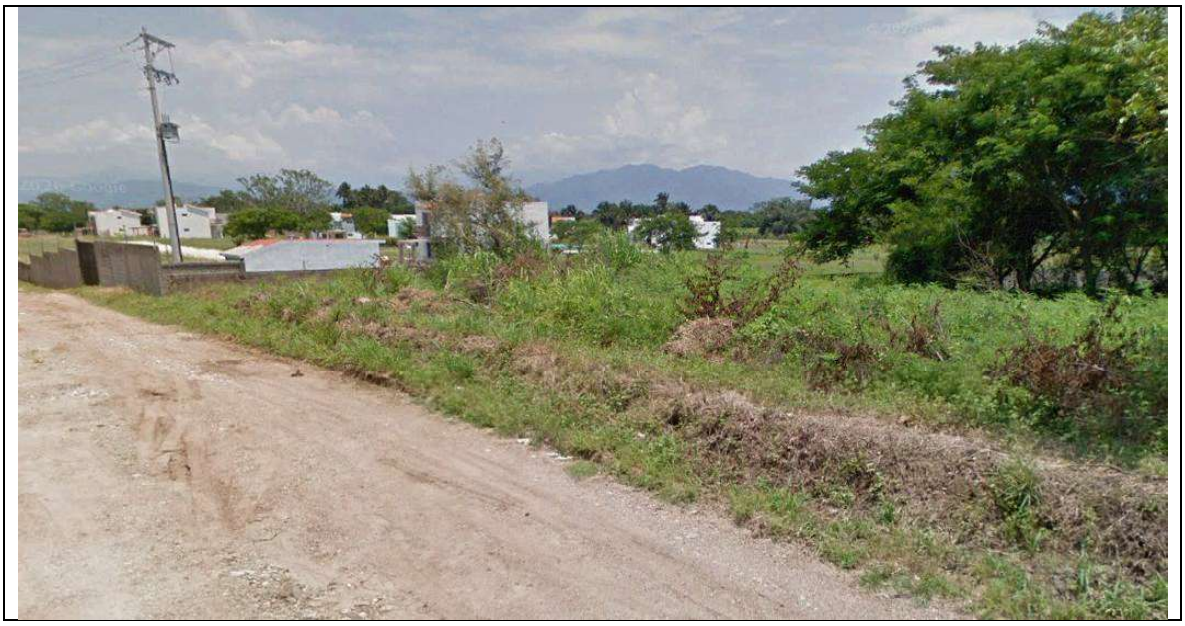


Ilustración IV-17. Vista del camino de acceso al sitio del proyecto, donde se observa la barda perimetral del desarrollo inmobiliario colindante La Fronda Residencial, infraestructura eléctrica, terracería y vegetación secundaria en el entorno inmediato.

Frente visual del terreno desde el camino de acceso

La segunda escena corresponde al frente del terreno observado desde el camino de acceso. En esta vista se aprecia una cobertura vegetal heterogénea, integrada por pastos, herbáceas, arbustos y arbolado disperso. La vegetación genera cierto filtro visual, pero no impide la percepción del predio desde el camino. La ausencia de una estructura urbana formal dentro del terreno contrasta con los elementos antrópicos presentes en el entorno, como el camino, las bardas y la infraestructura de servicios.

La calidad visual de esta escena puede considerarse media, en la medida en que conserva elementos vegetales y cierta naturalidad aparente; sin embargo, no presenta rasgos escénicos sobresalientes, vistas panorámicas, cuerpos de agua visibles desde el punto de observación ni elementos geomorfológicos singulares. La vegetación observada corresponde a una cobertura secundaria y de borde, propia de áreas en transición, más que a una comunidad conservada de alto valor escénico.

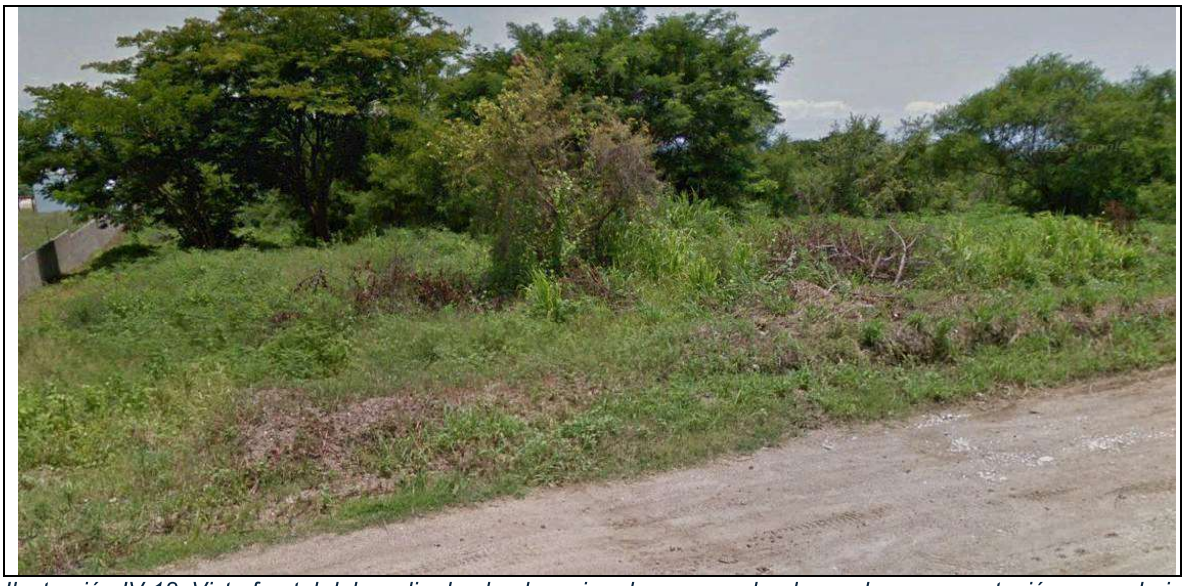


Ilustración IV-18. Vista frontal del predio desde el camino de acceso, donde se observa vegetación secundaria heterogénea, borde de terracería y condiciones actuales del terreno antes de la ejecución del proyecto.

Tramo posterior al predio sobre el mismo camino de acceso

La tercera escena corresponde al tramo posterior al predio, sobre el mismo camino de acceso. En esta vista se observa una mayor continuidad de vegetación secundaria a ambos lados del camino, con arbolado y arbustos que generan una sensación de mayor naturalidad respecto de las calles urbanas de Mezcales. No obstante, el camino de terracería, las huellas de tránsito, la infraestructura de servicios y la presencia de accesos mantienen una lectura de paisaje intervenido y no de paisaje natural aislado.

Esta escena permite reconocer que el corredor de acceso funciona como una transición entre el entorno urbano y el ambiente con mayor cobertura vegetal. La visibilidad se mantiene principalmente lineal, dirigida por el camino, con obstáculos laterales generados por la vegetación. La fragilidad visual en este tramo se considera baja a media, debido a que la cobertura vegetal puede absorber parcialmente cambios puntuales, siempre que se mantengan criterios de integración paisajística y se evite la eliminación innecesaria de vegetación de borde.



Ilustración IV-19. Vista del camino de acceso posterior al predio, donde se aprecia continuidad de vegetación secundaria, terracería e infraestructura asociada a un entorno periurbano en transición.

Entorno urbano de Mezcales como ruta de aproximación

Las fotografías del entorno de Mezcales muestran calles urbanas de baja escala, con vivienda unifamiliar, comercio local, gasolinera o servicios de proximidad, postes, cableado aéreo, señalización vial, banquetas parciales y arbolado urbano disperso. En estas escenas, el paisaje presenta una fuerte influencia antrópica y una calidad visual heterogénea, derivada de la mezcla de usos habitacionales y comerciales, infraestructura aérea visible y distintos niveles de mantenimiento urbano.

Este contexto resulta relevante porque permite interpretar el paisaje del proyecto dentro de una secuencia territorial real: el observador que se aproxima al sitio no transita desde un paisaje natural continuo, sino desde una localidad urbana-periurbana con infraestructura, comercio, viviendas y vialidades. En consecuencia, la percepción del proyecto estará condicionada por un entorno que ya presenta transformación visual y usos urbanos, lo que reduce la singularidad del cambio paisajístico atribuible al proyecto.



Figura 4. Vista representativa de avenida México en Mezcales rumbo al sitio del proyecto, con presencia de comercio local, vivienda, infraestructura aérea, señalamiento vial y tránsito local.



Figura 5. Vista de calle secundaria en Mezcales, donde se observa vivienda de baja escala, pavimento, vegetación urbana dispersa, postes, cableado aéreo y condiciones típicas del entorno de aproximación al sitio.

Análisis de visibilidad

La visibilidad del sitio se encuentra determinada principalmente por el camino de acceso y por la relación directa del predio con dicho eje de circulación. No existen miradores, puntos panorámicos, vialidades de alta jerarquía o espacios turísticos de observación directa desde los cuales el predio domine la escena visual. La visibilidad es, por tanto, de carácter local, lineal y asociada al tránsito de usuarios que se desplazan por el camino de acceso y por las calles de Mezcales rumbo al sitio.

El alcance visual es corto a medio. En el entorno urbano, la visibilidad se fragmenta por construcciones, bardas, postes, cableado y vegetación. En el camino de acceso, la vegetación secundaria y los cambios en la alineación del camino limitan la profundidad de la visual. En el frente del predio existe una exposición mayor, pero ésta se restringe al observador situado sobre el camino, sin que se identifiquen cuencas visuales amplias o dominancia del predio sobre el paisaje regional.

IV-47. *Evaluación de visibilidad del paisaje.*

Variable	Condición observada	Valoración técnica
Tipo de visibilidad	Predominantemente lineal, asociada al camino de acceso y a las calles de aproximación desde Mezcales.	Media a escala local; baja a escala regional.
Alcance visual	Corto a medio, limitado por vegetación, bardas, edificaciones, infraestructura y cambios de dirección del camino.	No se identifican vistas panorámicas amplias ni exposición visual dominante.
Puntos de observación	Usuarios del camino de acceso, habitantes y transeúntes locales, visitantes ocasionales, personal de servicios y propietarios colindantes.	Observadores de frecuencia baja a moderada, no masiva.
Obstáculos visuales	Vegetación secundaria, bardas perimetrales, vivienda, comercio, postes y cableado aéreo.	Fragmentan la escena y reducen la continuidad visual.
Dominancia visual del predio	El predio es visible desde el frente inmediato, pero no domina el paisaje general del sistema ambiental.	Dominancia baja a media.

Calidad paisajística

La calidad paisajística se evaluó considerando la naturalidad, diversidad visual, armonía, integridad, presencia de elementos escénicos, grado de intervención,

estado de conservación y relación entre componentes naturales y artificiales. En términos generales, el paisaje del sitio presenta una calidad media-baja, derivada de la coexistencia de vegetación secundaria y elementos antrópicos que fragmentan la escena.

El componente natural más relevante es la presencia de vegetación secundaria y arbolado disperso en el predio y su entorno inmediato. Esta vegetación aporta textura, sombra, cobertura y cierto grado de continuidad visual. Sin embargo, su valor escénico se ve reducido por la presencia de infraestructura, terracerías, bardas, cableado, frentes urbanos y condiciones de transición propias de un paisaje en proceso de urbanización. No se identifican al interior del frente visual inmediato cuerpos de agua visibles, formaciones geológicas singulares, vistas panorámicas costeras, hitos culturales o elementos paisajísticos excepcionales.

El entorno urbano de Mezcales presenta una calidad visual variable. Algunas calles cuentan con arbolado y escala urbana baja, lo cual aporta cierto valor ambiental urbano; no obstante, la presencia intensa de cableado aéreo, postes, comercio, anuncios, frentes heterogéneos, banquetas discontinuas y mobiliario urbano irregular reduce la calidad escénica general. Esta condición es importante porque el paisaje del proyecto debe compararse con su entorno real y no con un paisaje idealizado.

IV-48. *Valoración de calidad paisajística.*

Criterio	Condición en el sitio y entorno	Valoración
Naturalidad	Presencia de vegetación secundaria, arbolado disperso y áreas sin urbanización interna; sin embargo, el entorno contiene bardas, caminos, infraestructura y desarrollos colindantes.	Media-baja
Diversidad visual	Combinación de vegetación, terracería, infraestructura, vivienda, comercio y frentes urbanos; diversidad por mezcla de elementos, no por calidad escénica excepcional.	Media
Integridad paisajística	El paisaje está fragmentado por usos y elementos antrópicos; no existe una unidad escénica natural continua.	Baja a media
Valor escénico	No se observan hitos paisajísticos, miradores, cuerpos de agua visibles desde el frente del predio ni elementos singulares de alto valor escénico.	Bajo a medio
Estado de conservación visual	Vegetación secundaria en condiciones de transición y presencia de infraestructura urbana/periurbana.	Media-baja
Armonía visual	La escena presenta contrastes entre vegetación, terracerías, bardas, postes y urbanización; la integración visual actual es limitada.	Baja a media

Fragilidad visual y capacidad de absorción del paisaje

La fragilidad visual se refiere a la susceptibilidad del paisaje a ser alterado por la introducción de nuevos elementos. En el sitio del proyecto, dicha fragilidad se considera baja a media, debido a que el paisaje ya presenta intervención humana, infraestructura visible, desarrollos colindantes y una cobertura vegetal secundaria con capacidad de recuperación y filtración visual. La topografía relativamente suave y la ausencia de puntos panorámicos de alta exposición contribuyen a que el proyecto pueda integrarse con medidas adecuadas de diseño y manejo paisajístico.

No obstante, la fragilidad no debe considerarse nula. El frente del predio sí tiene exposición directa desde el camino de acceso, por lo que cualquier intervención sin criterios de integración podría generar una alteración perceptible. La eliminación total de vegetación de borde, la construcción de bardas extensas sin tratamiento, la acumulación de materiales, la falta de control de residuos o la introducción de elementos arquitectónicos discordantes podrían incrementar el impacto visual. Por ello, la baja a media fragilidad debe entenderse como una oportunidad de integración, no como ausencia de obligaciones de manejo.

IV-49. *Evaluación de fragilidad visual.*

Factor	Condición observada	Efecto sobre la fragilidad visual
Cobertura vegetal	Vegetación secundaria, arbustiva y arbolado disperso con capacidad de filtrar visuales.	Reduce fragilidad si se conserva parcialmente y se usa como elemento de integración.
Intervención previa	Presencia de camino, bardas, infraestructura eléctrica, desarrollo colindante y entorno urbano cercano.	Reduce la sensibilidad frente a nuevos elementos urbanos compatibles.
Topografía	Relieve suave, sin laderas expuestas ni puntos elevados de observación dominante.	Disminuye exposición visual regional.
Frecuencia de observadores	Principalmente usuarios locales del camino y habitantes o visitantes de Mezcales.	Limita el alcance social del impacto visual.
Singularidad escénica	Ausencia de elementos escénicos excepcionales dentro del frente visual directo.	Reduce la fragilidad asociada a pérdida de valores singulares.
Relación con El Quelele	El sistema lagunar aporta sensibilidad ambiental al SA, aunque no domina visualmente todas las escenas del predio.	Exige cuidado en integración ambiental y no sólo visual.

Frecuencia y tipo de observadores

La frecuencia de observadores constituye un factor relevante porque el impacto visual de un proyecto depende no sólo de la transformación física del paisaje, sino de la cantidad y tipo de personas que perciben esa transformación. En el presente

caso, los observadores principales corresponden a usuarios locales del camino de acceso, habitantes de la zona, personal de servicios, trabajadores, visitantes ocasionales y usuarios relacionados con desarrollos residenciales cercanos. No se trata de un sitio expuesto a observación masiva desde una vialidad turística principal, una playa, un malecón, un mirador, una carretera escénica o un espacio público de alto valor paisajístico.

Las calles de Mezcales muestran una frecuencia de observadores mayor que el camino inmediato al sitio, pero la percepción del proyecto desde dichas calles será indirecta, ya que funcionan como rutas de aproximación y no como puntos desde los cuales se observe directamente el predio. En consecuencia, la percepción visual directa del proyecto se concentrará en el tramo de acceso y en predios colindantes, lo que permite considerar el impacto visual como localizado.

IV-50. *Tipo de observadores y sensibilidad visual.*

Tipo de observador	Frecuencia estimada	Sensibilidad visual	Comentario técnico
Habitantes de Mezcales	Alta en el entorno urbano; baja a moderada en el camino específico de acceso.	Media	Perciben el proyecto dentro de un contexto ya urbanizado y de transición.
Usuarios del camino de acceso	Baja a moderada	Media	Tendrán la percepción más directa del cambio visual en el frente del predio.
Propietarios o usuarios de desarrollos colindantes	Variable	Media a alta	Pueden percibir cambios de borde; se recomienda integración paisajística perimetral.
Turistas o visitantes ocasionales	Baja en el camino inmediato; mayor en zonas turísticas cercanas.	Media	El sitio no funciona como atractivo turístico visual directo.
Público regional	Baja	Baja	No existe exposición visual relevante desde corredores panorámicos regionales.

Relación del paisaje con las unidades ambientales del sistema ambiental

El análisis del paisaje se vincula con las unidades ambientales previamente identificadas en el sistema ambiental, particularmente la Unidad 3A-2 Mezcales, la Unidad 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele y la Unidad 3B-4 Nuevo Vallarta. Esta relación es importante porque el paisaje no sólo se expresa en la vista inmediata del predio, sino en la vocación territorial y en las problemáticas de transformación reconocidas para el entorno.

La Unidad 3A-2 Mezcales aporta el componente urbano-periurbano del paisaje. Su influencia se observa en las calles de acceso, la infraestructura, el comercio local, la vivienda de baja escala y la presión de crecimiento urbano. La Unidad 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele aporta el componente ambiental sensible del sistema, aunque su expresión visual directa en el frente del predio no sea dominante en todas las escenas. La Unidad 3B-4 Nuevo Vallarta aporta la dinámica turística y residencial costera, que explica la presencia y consolidación de desarrollos inmobiliarios de descanso y servicios asociados.

IV-51. *Relación entre unidades ambientales y lectura paisajística.*

Unidad ambiental	Rasgo territorial dominante	Expresión paisajística	Implicación para el proyecto
3A-2 Mezcales	Zona urbana y periurbana con vocación habitacional y de apoyo a servicios turísticos.	Calles locales, comercio, vivienda, infraestructura aérea, crecimiento urbano y presión sobre servicios.	El proyecto debe integrarse como desarrollo ordenado, evitando reforzar una imagen de urbanización improvisada.
3B-3 Sistema Lagunar El Quelele	Núcleo ecológico, zona de conservación y regulación hidrológica.	Valor ambiental del sistema, vegetación asociada a humedad, zonas bajas y sensibilidad ecológica.	Aunque no siempre visible desde el frente del predio, exige conservar funciones ambientales, escurrimientos y calidad paisajística indirecta.
3B-4 Nuevo Vallarta	Zona turística-costera con desarrollo residencial, playas, servicios y presión inmobiliaria.	Paisaje turístico-residencial en expansión, con presencia de desarrollos, accesos y servicios asociados.	El proyecto debe adoptar criterios de imagen, vegetación, manejo pluvial y diseño compatibles con el entorno turístico-residencial.

- **Diagnóstico integral del paisaje**

A partir de los recorridos, fotografías e interpretación del entorno, se concluye que el paisaje del sitio corresponde a una unidad de transición, con calidad paisajística media-baja, visibilidad media a escala local, fragilidad visual baja a media y capacidad moderada a alta para absorber cambios, siempre que el proyecto incorpore medidas de integración paisajística. La escena no presenta valores escénicos excepcionales, pero sí requiere un manejo cuidadoso debido a su relación con un sistema ambiental sensible y a su condición de borde entre urbanización y vegetación secundaria.

IV-52. *Diagnóstico integral del paisaje del sitio del proyecto.*

Componente	Valoración	Justificación técnica
Visibilidad	Media a escala local	El predio es visible desde el camino de acceso, pero no desde cuencas visuales amplias ni puntos panorámicos regionales.
Calidad paisajística	Media-baja	Existe vegetación secundaria y cierta naturalidad, pero el entorno está fragmentado por terracerías, bardas, infraestructura y urbanización cercana.
Fragilidad visual	Baja a media	La intervención previa y la vegetación de borde permiten absorber cambios, aunque el frente del predio requiere tratamiento paisajístico.
Valor escénico	Bajo a medio	No se identifican elementos singulares, hitos escénicos, cuerpos de agua visibles desde el frente del predio ni vistas panorámicas sobresalientes.
Presión antrópica	Media-alta	La presencia de Mezcales, desarrollos residenciales, infraestructura y caminos evidencia transformación territorial.
Capacidad de integración	Media-alta	El proyecto puede integrarse mediante conservación de vegetación, revegetación, tratamiento de bordes, control de alturas y materiales compatibles.

- **Valoración del impacto paisajístico potencial del proyecto**

El proyecto, al tratarse de un desarrollo inmobiliario residencial de lotes para casas de descanso, puede modificar la percepción del paisaje principalmente por la apertura de áreas, urbanización interna, introducción de vialidades, elementos de acceso, infraestructura de servicios, señalización, iluminación, bardas, edificaciones futuras y cambios en la cobertura vegetal. No obstante, la magnitud del impacto paisajístico debe valorarse en relación con el contexto actual: el predio se ubica en un entorno ya intervenido, con desarrollos colindantes y una ruta de acceso que atraviesa un paisaje urbano-periurbano.

La transformación visual esperada será más significativa durante la preparación del sitio y construcción, debido a movimiento de maquinaria, materiales, limpieza, obras provisionales y presencia de trabajadores. Durante la operación, el impacto podrá reducirse si el proyecto incorpora criterios de integración: áreas verdes, revegetación con especies compatibles, control de iluminación, ordenamiento de accesos, mantenimiento de bordes, tratamiento de bardas y conservación de vegetación estratégica.

IV-53. *Impacto paisajístico potencial por etapa del proyecto.*

Etapa	Cambio visual esperado	Magnitud relativa	Medidas de integración necesarias
Preparación del sitio	Limpieza, delimitación, presencia de maquinaria, remoción selectiva de vegetación, acopio temporal de materiales y residuos.	Media y temporal	Delimitar áreas, evitar desmontes innecesarios, conservar vegetación de borde, controlar polvo y mantener orden del frente de obra.
Construcción / urbanización	Apertura de vialidades internas, instalación de infraestructura, movimiento de materiales, presencia de personal y equipos.	Media	Orden de obra, manejo de residuos, control de accesos, señalización, revegetación progresiva y reducción de exposición visual de materiales.
Operación residencial	Consolidación de lotes, áreas verdes, accesos, iluminación, edificaciones futuras y mantenimiento.	Baja a media, dependiendo del diseño	Reglamento de imagen, paleta de materiales, alturas compatibles, vegetación perimetral, iluminación cálida y dirigida, mantenimiento de áreas verdes.
Mantenimiento	Podas, reposición vegetal, limpieza de cunetas, manejo de residuos y conservación de infraestructura.	Baja	Programa de mantenimiento paisajístico, control de especies invasoras y conservación de vegetación compatible con humedad/salinidad local.

- **Medidas de manejo e integración paisajística**

Con el objeto de prevenir, reducir o compensar los efectos visuales derivados del proyecto, se proponen medidas orientadas a mantener la compatibilidad del desarrollo con el paisaje de transición periurbana. Estas medidas no sólo tienen función estética, sino también ambiental, ya que contribuyen al control de erosión, infiltración, regulación térmica, retención de polvo, mejora de hábitat urbano y amortiguamiento visual.

IV-54. *Medidas de manejo e integración paisajística recomendadas.*

Medida	Objetivo paisajístico y ambiental	Etapa de aplicación
Conservar vegetación de borde cuando sea técnicamente posible.	Mantener filtros visuales, reducir exposición del proyecto desde el camino y conservar continuidad vegetal parcial.	Preparación del sitio y construcción
Implementar revegetación con especies nativas o compatibles con humedad variable y posible salinidad local.	Mejorar integración visual, reducir mantenimiento hídrico y favorecer compatibilidad ecológica.	Construcción y operación
Evitar bardas extensas sin tratamiento visual.	Reducir percepción de barrera, fragmentación y endurecimiento del paisaje.	Construcción y operación
Usar materiales, colores y texturas compatibles con el entorno costero-periurbano.	Favorecer integración arquitectónica y disminuir contrastes visuales abruptos.	Construcción y operación
Controlar acopios, residuos, maquinaria y frentes de obra.	Evitar deterioro visual temporal, polvo y percepción de abandono o desorden.	Preparación y construcción
Diseñar iluminación exterior dirigida, cálida y de baja dispersión.	Reducir contaminación lumínica, afectación visual nocturna y molestias a fauna o vecinos.	Operación
Mantener cunetas, drenaje pluvial y áreas verdes en buen estado.	Evitar erosión, encharcamientos, arrastre de sedimentos y deterioro visual del acceso.	Operación
Incorporar un reglamento de imagen para futuras construcciones en lotes.	Evitar edificaciones discordantes, alturas excesivas, colores agresivos o elementos que rompan la armonía visual.	Operación
Reponer cobertura vegetal en áreas perturbadas por obra.	Recuperar continuidad paisajística y reducir efectos de suelo desnudo.	Construcción y operación

- **Conclusión del componente paisaje**

El paisaje del sitio del proyecto corresponde a un ambiente de transición periurbana, con influencia directa de la localidad de Mezcales, presencia de infraestructura, caminos de acceso, vegetación secundaria, desarrollos inmobiliarios colindantes y relación territorial con el sistema lagunar El Quelele y el corredor turístico-residencial de Nuevo Vallarta. No se trata de un paisaje natural prístino ni de una unidad escénica excepcional, sino de un mosaico visual en proceso de transformación.

La visibilidad del predio es principalmente local y lineal, asociada al camino de acceso. La calidad paisajística se considera media-baja por la combinación de vegetación secundaria y elementos antrópicos. La fragilidad visual se valora como baja a media, debido a la intervención previa del entorno y a la capacidad de absorción que ofrece la vegetación de borde y el carácter fragmentado del paisaje actual. En este contexto, el proyecto puede integrarse adecuadamente siempre que incorpore medidas de manejo visual, conservación selectiva de vegetación, revegetación, control de obra, tratamiento de bordes e imagen arquitectónica compatible.

En consecuencia, el impacto paisajístico esperado se considera localizado, moderado y manejable. No se prevé la afectación de paisajes singulares, miradores, elementos escénicos excepcionales o valores culturales visuales relevantes. La viabilidad paisajística del proyecto dependerá de que su diseño y ejecución no reproduzcan patrones de urbanización desordenada, sino que consoliden una intervención residencial planificada, con criterios de integración ambiental, visual y urbana acordes con el sistema ambiental en el que se inserta.

IV.4 Diagnóstico ambiental

El presente apartado integra el diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto Residencial San Marcos, con base en la caracterización desarrollada en los apartados precedentes del Capítulo IV, así como en el enfoque metodológico establecido por la guía de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental.

Su propósito no consiste en repetir de manera descriptiva los componentes ya analizados, sino en interpretar su estado actual, identificar las presiones ambientales, valorar la funcionalidad del sistema, reconocer las áreas más vulnerables y establecer una lectura técnica del grado de compatibilidad ambiental del proyecto dentro del territorio en que se inserta.

El diagnóstico se formula desde una perspectiva integradora, considerando que el ambiente no constituye una suma aislada de factores físicos, biológicos y sociales, sino un sistema territorial donde interactúan clima, suelo, geología, hidrología superficial y subterránea, vegetación, fauna, paisaje, crecimiento urbano, servicios, movilidad y dinámica socioeconómica. En ese sentido, el análisis se orienta a determinar la calidad ambiental actual, la capacidad de respuesta del sistema, sus tendencias de deterioro o conservación y las condiciones bajo las cuales el proyecto puede incorporarse sin comprometer la integridad funcional del Sistema Ambiental.

IV.4.1 Enfoque metodológico del diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental se construye a partir de la sobreposición interpretativa de la información generada en el Capítulo IV. Para ello, se integraron los resultados de la delimitación del Sistema Ambiental, la delimitación del Área de Influencia Directa, la caracterización del medio abiótico, la caracterización del medio biótico, el análisis socioeconómico y la valoración del paisaje. El enfoque seguido responde al criterio de SEMARNAT de identificar la calidad ambiental actual, la problemática ambiental detectada, las áreas vulnerables, los procesos de deterioro y la capacidad de respuesta del sistema ante nuevas presiones.

La metodología empleada combina criterios cualitativos y semicuantitativos. Los criterios cualitativos permiten interpretar la condición funcional de los componentes ambientales, su sensibilidad y su relación con el proyecto. Los criterios semicuantitativos permiten jerarquizar vulnerabilidad, presión, resiliencia y capacidad de absorción mediante rangos de valoración. Esta aproximación resulta adecuada para un estudio ambiental de escala local y de sistema ambiental, especialmente cuando el objetivo es establecer un diagnóstico técnico

suficientemente robusto para orientar la evaluación de impactos y la definición de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Tabla IV-55. Integración de insumos del Capítulo IV y su función en la construcción del diagnóstico ambiental del sistema ambiental

Insumo del Capítulo IV	Información utilizada	Función dentro del diagnóstico ambiental
Delimitación del Sistema Ambiental	Unidades 3A-2 Mezcales, 3B-3 Sistema Lagunar El Quelele y 3B-4 Nuevo Vallarta; límites físicos y funcionales del SA.	Define la unidad territorial de análisis y permite distinguir núcleo ecológico, zona de amortiguamiento y zona de presión antrópica.
Área de Influencia Directa	Buffer de 500 m de radio respecto del sitio del proyecto, entorno inmediato urbano-periurbano y ausencia de cuerpos de agua relevantes dentro del AID.	Permite diferenciar impactos directos inmediatos de impactos indirectos hacia el SA amplio.
Clima y fenómenos meteorológicos	Clima cálido subhúmedo Aw1(w), lluvias estivales, ciclones tropicales, lluvias intensas y estiaje.	Permite valorar riesgo hidrometeorológico, erosión, encharcamiento, vulnerabilidad climática y capacidad de dispersión atmosférica.
Geología, geomorfología y edafología	Depósitos cuaternarios, planicie costera, materiales no consolidados, suelos aluviales, hidrosalinos y nivel freático somero.	Fundamenta la sensibilidad del suelo, la aptitud condicionada del sitio y la necesidad de manejo pluvial y geotécnico.
Hidrología superficial y subterránea	Coeficiente de escurrimiento 10-20%, Sistema Lagunar El Quelele, acuífero somero, material no consolidado con posibilidades altas y área de veda.	Identifica el componente más sensible del SA: la conectividad hidrológica superficial-subterránea y el riesgo de contaminación o alteración de escurrimientos.
Uso de suelo, vegetación y fauna	Unidad IAPF, vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia, fauna generalista en el sitio y fauna sensible en humedal/litoral.	Permite valorar integridad biótica, conectividad, aptitud faunística y sensibilidad diferencial entre predio y núcleo lagunar.
Socioeconomía y paisaje	Expansión urbana-turística, presión inmobiliaria, servicios, movilidad, calidad paisajística media-baja y fragilidad baja-media.	Permite interpretar las presiones antrópicas actuales y la compatibilidad condicionada del proyecto con el contexto territorial.

La lectura diagnóstica se realizó mediante cuatro niveles de integración: primero, identificación del estado actual de cada componente; segundo, determinación de presiones o causas de estrés ambiental; tercero, valoración de la vulnerabilidad y capacidad de respuesta; y cuarto, identificación de áreas críticas o de atención prioritaria. Esta estructura permite que el diagnóstico sirva como puente técnico entre la descripción del sistema ambiental y la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

IV.4.2 Síntesis objetiva del estado actual del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental delimitado presenta una condición territorial compleja, propia de una planicie costera en proceso de transformación urbana y turística. Su estructura no corresponde a un ambiente natural continuo ni a un ecosistema prístino; sin embargo, conserva funciones ambientales relevantes, especialmente

asociadas al Sistema Lagunar El Quelele, a la regulación hidrológica, a la presencia de vegetación secundaria y a la conectividad funcional entre zonas bajas, escurrimientos, suelos con saturación temporal y cuerpos de agua. La calidad ambiental del sistema es, por tanto, heterogénea: alta o media-alta en los componentes lagunares y de humedal; media en zonas de vegetación secundaria y transición; y baja a media-baja en las áreas urbanas y periurbanas sometidas a presión antrópica.

El sitio del proyecto se localiza dentro de esta matriz de transición. A escala del predio, la condición ambiental no refleja la presencia de ecosistemas críticos directos, manglar, cuerpos de agua permanentes, playa, vegetación primaria conservada o hábitat faunístico crítico. No obstante, el sitio se encuentra funcionalmente vinculado a un sistema ambiental de mayor sensibilidad, particularmente por la dinámica de escurrimientos, la cercanía regional al sistema lagunar y la presencia de suelos y materiales con drenaje variable. Por ello, la aptitud ambiental del predio debe calificarse como condicionada, no por un valor ecológico excepcional del terreno puntual, sino por la necesidad de evitar impactos indirectos acumulativos sobre el sistema lagunar y los procesos hidrológicos del entorno.

Tabla IV-56. Evaluación diagnóstica del estado actual del sistema ambiental por componente

Componente	Condición actual diagnosticada	Calidad ambiental relativa	Comentario técnico
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano, estiaje marcado y exposición a ciclones tropicales.	Media	El clima sostiene procesos de regeneración vegetal durante lluvias, pero también incrementa el riesgo de escurrimientos intensos e inundaciones temporales.
Geología y geomorfología	Planicie costera con depósitos cuaternarios, materiales recientes y dinámica sedimentaria activa.	Media	La estabilidad depende del manejo de suelos, rellenos, compactación, drenaje y control de erosión.
Suelos	Mosaico edáfico con Fluvisoles, Phaeozems, Solonchaks y suelos de transición; nivel freático somero.	Media a media-baja en zonas saturables	El sitio tiene aptitud condicionada por heterogeneidad, baja consistencia superficial y sensibilidad a encharcamiento.
Hidrología superficial	Escurrimientos moderados hacia zonas bajas y relación funcional con El Quelele.	Alta sensibilidad	La modificación de escurrimientos es la principal ruta potencial de impacto indirecto.
Hidrología subterránea	Acuífero somero libre en material no consolidado con posibilidades altas; área de veda.	Alta sensibilidad	La vulnerabilidad a contaminación es relevante por nivel freático somero y conectividad con cuerpos de agua.
Vegetación	Vegetación secundaria arbórea y arbustiva derivada de selva baja caducifolia, con claros y áreas herbáceas.	Media-baja a media	No corresponde a vegetación primaria; conserva valor funcional local como cobertura, infiltración y refugio marginal.

Fauna	Fauna generalista en el sitio; mayor diversidad y sensibilidad en humedal y litoral.	Media en SA; baja-media en predio	La prioridad es prevenir afectación directa a individuos y evitar impactos indirectos al humedal.
Paisaje	Paisaje periurbano de transición, fragmentado y con elementos antrópicos visibles.	Media-baja	Capacidad de absorción moderada si se incorporan medidas de integración paisajística.
Socioeconomía	Territorio con fuerte crecimiento urbano-turístico e inmobiliario.	Condicionada	La compatibilidad social depende de infraestructura suficiente, manejo de servicios y no generación de externalidades.

IV.4.3 Integridad funcional del Sistema Ambiental

La integridad funcional del Sistema Ambiental se entiende como la capacidad del territorio para conservar sus procesos ecológicos, hidrológicos, edáficos, paisajísticos y socioambientales esenciales pese a las presiones existentes. En el caso analizado, la integridad funcional no es homogénea: existen áreas que mantienen funciones ambientales relevantes y otras que se encuentran claramente transformadas por urbanización, vialidades, infraestructura, usos agropecuarios históricos y presión inmobiliaria.

El componente de mayor importancia funcional es el Sistema Lagunar El Quelele, debido a que actúa como receptor, regulador y amortiguador de procesos hídricos dentro del sistema. Su papel como zona de acumulación, retención, hábitat de fauna acuática y semiacuática, regulador de humedad y elemento de conectividad ecológica le otorga una condición de núcleo ambiental. Por el contrario, la unidad Mezcales representa el frente de presión antrópica más relevante, ya que concentra crecimiento urbano, generación de escurrimientos, demanda de servicios, vialidades y transformación del suelo.

El sitio del proyecto se ubica en la zona de transición entre estos procesos. No constituye el núcleo ecológico del sistema, pero tampoco debe considerarse ambientalmente neutro. La intervención del predio puede incrementar la presión sobre el sistema si genera impermeabilización sin control, arrastre de sedimentos, alteración de escurrimientos, pérdida innecesaria de cobertura vegetal, manejo inadecuado de residuos o incremento no previsto de demandas de servicios. En cambio, si el proyecto incorpora criterios de diseño pluvial, control de erosión, revegetación, manejo de residuos, control de iluminación y tratamiento paisajístico,

su inserción puede mantenerse dentro de una condición de compatibilidad ambiental.

Tabla IV-57. valuación funcional del sistema ambiental, riesgos asociados y criterios de manejo

Elemento funcional	Papel dentro del Sistema Ambiental	Estado actual	Riesgo principal	Criterio de manejo
Sistema Lagunar El Quelele	Núcleo ecológico, regulador hidrológico, hábitat de fauna y receptor de escurrimientos.	Funcional, pero vulnerable a contaminación y alteración hidráulica.	Aporte de sedimentos, contaminantes o escurrimientos concentrados.	No descarga, control pluvial, protección indirecta y mantenimiento de conectividad hidrológica.
Planicie costera y suelos aluviales	Soporte físico de infiltración, almacenamiento temporal y conducción de escurrimientos.	Heterogénea, con nivel freático somero y drenaje variable.	Saturación, encharcamiento, compactación y pérdida de infiltración.	Mejoramiento de terreno, drenaje integral y control de movimientos de tierra.
Vegetación secundaria	Cobertura, retención de suelo, refugio marginal y amortiguamiento visual.	Fragmentada, con regeneración heterogénea.	Remoción total sin rescate ni revegetación.	Conservación selectiva, rescate viable y revegetación con especies nativas.
Zona urbana-periurbana	Matriz de presión antrópica y soporte de servicios, accesos y actividades económicas.	En expansión y con calidad ambiental heterogénea.	Crecimiento desordenado y presión sobre servicios.	Integración urbana ordenada, factibilidades y control de molestias.
Paisaje de transición	Integración visual entre vegetación secundaria, terracerías, bardas y urbanización.	Media-baja calidad y baja-media fragilidad.	Endurecimiento visual y pérdida de vegetación de borde.	Tratamiento perimetral, reglamento de imagen e integración paisajística.

IV.4.4 Problemática ambiental detectada

La problemática ambiental del Sistema Ambiental responde principalmente a procesos acumulativos de transformación territorial. No se identifica una sola causa de deterioro, sino la superposición de diversas presiones: crecimiento urbano y turístico, modificación del patrón de escurrimientos, aumento de superficies impermeables, manejo insuficiente de aguas residuales en el entorno regional, fragmentación de vegetación secundaria, presión sobre el sistema lagunar, cambio progresivo en el paisaje y demanda creciente de servicios urbanos.

La problemática más relevante para la evaluación del proyecto es la que puede trasladarse desde la zona urbana o de transición hacia el sistema lagunar. Esto significa que el riesgo ambiental no depende únicamente de si el predio contiene o no ecosistemas críticos, sino de si la intervención puede contribuir a procesos indirectos de deterioro tales como arrastre de finos, alteración de flujos pluviales,

infiltración de contaminantes, incremento de residuos, desorden en obra o presión acumulativa sobre el sistema de servicios.

Tabla IV-58. Identificación de presiones ambientales, componentes afectados y sus implicaciones para el manejo del sistema ambiental

Causa de presión	Manifestación actual en el SA	Componente afectado	Nivel de relevancia	Implicación para el proyecto
Crecimiento urbano-periurbano	Expansión de Mezcales, vialidades, bardas, desarrollos residenciales y aumento de demanda de suelo.	Suelo, paisaje, servicios, escurrimientos.	Alta	El proyecto debe ejecutarse como intervención ordenada y no como expansión improvisada.
Modificación de escurrimientos	Terracerías, rellenos, superficies compactadas y cambios en drenaje natural.	Hidrología superficial, suelos, humedal.	Alta	Requiere diseño pluvial integral, control de sedimentos y mantenimiento.
Contaminación potencial del agua	Riesgo regional por descargas, residuos, escurrimientos urbanos y arrastre de contaminantes.	Laguna, acuífero, fauna acuática.	Alta	Se debe prohibir cualquier descarga al terreno o cuerpos de agua y garantizar saneamiento.
Pérdida de cobertura vegetal secundaria	Apertura de predios, limpieza, retiro de vegetación de borde y fragmentación.	Vegetación, fauna, paisaje, suelo.	Media	Debe aplicarse remoción gradual, rescate viable y revegetación.
Presión turística e inmobiliaria	Valorización de suelo, cambio de usos y consolidación de vivienda de descanso.	Socioeconomía, paisaje, servicios.	Media-alta	La aceptación social depende de factibilidades, mantenimiento e integración visual.
Eventos hidrometeorológicos extremos	Ciclones, lluvias intensas y concentración estacional de precipitación.	Hidrología, suelos, infraestructura.	Alta	El diseño debe considerar adaptación climática y manejo de lluvias extraordinarias.
Fragmentación de hábitat	Separación entre parches de vegetación y zonas de humedal por urbanización e infraestructura.	Fauna, vegetación, conectividad.	Media	La intervención debe conservar corredores locales y evitar barreras innecesarias.

IV.4.5 Valoración de calidad ambiental por componente

La calidad ambiental se valoró mediante una escala de cinco niveles: muy alta, alta, media, baja y muy baja. Dicha escala permite jerarquizar la condición relativa de cada componente, considerando su estado de conservación, grado de alteración, funcionalidad, sensibilidad y capacidad de recuperación. La valoración no implica que todo el sistema se encuentre degradado o conservado, sino que reconoce la heterogeneidad ambiental del territorio.

Tabla IV-59. Evaluación de la calidad ambiental del sistema ambiental con base en indicadores por componente

Componente	Indicadores considerados	Calidad ambiental	Justificación
Clima y atmósfera	Ventilación, influencia marina, ausencia de fuentes industriales, estacionalidad de lluvias.	Alta a media	La calidad del aire es favorable por ventilación e influencia marina; la vulnerabilidad aumenta durante obra por polvo y partículas.
Geología y geomorfología	Planicie costera, materiales recientes, pendientes suaves, dinámica sedimentaria.	Media	No hay rasgos geológicos excepcionales en el sitio; existe sensibilidad por procesos de sedimentación, encharcamiento y estabilidad de materiales.
Suelos	Unidad edafológica de transición, baja consistencia superficial, salinidad potencial, nivel freático somero.	Media-baja a media	El suelo es viable para desarrollo, pero requiere manejo técnico; su calidad funcional depende del control de compactación y drenaje.
Hidrología superficial	Escurrimientos, cuerpos de agua, función de El Quelele, coeficiente de escurrimiento.	Alta en humedal; media en predio	El sistema lagunar tiene alta importancia ambiental; el predio no contiene cuerpos de agua relevantes, pero puede incidir indirectamente por escurrimientos.
Hidrología subterránea	Acuífero somero, material no consolidado, área de veda, conectividad.	Alta sensibilidad	La poca profundidad del nivel freático y la permeabilidad de estratos elevan la vulnerabilidad a contaminación.
Vegetación	Cobertura secundaria, heterogeneidad, regeneración, ausencia de vegetación primaria.	Media-baja	Conserva funciones locales, pero presenta perturbación histórica, discontinuidad y estructura secundaria.
Fauna	Hábitat disponible, conectividad, presencia potencial, sensibilidad de humedal y litoral.	Media en SA; baja-media en sitio	El valor faunístico se concentra fuera del predio, principalmente en humedal y litoral; el sitio funciona más como tránsito o refugio marginal.
Paisaje	Naturalidad, fragilidad visual, singularidad, visibilidad y capacidad de absorción.	Media-baja	Paisaje fragmentado de transición, sin elementos escénicos excepcionales, pero con necesidad de integración visual.
Socioeconomía	Crecimiento, servicios, empleo, aceptación, vulnerabilidad social.	Condicionada	La dinámica económica es favorable, pero la presión urbana exige control de externalidades.

IV.4.6 Evaluación de vulnerabilidad ambiental

La vulnerabilidad ambiental se define como la susceptibilidad de un componente o zona del Sistema Ambiental a sufrir deterioro ante una presión o impacto. Para este diagnóstico se consideraron como variables de vulnerabilidad: exposición a amenazas, sensibilidad ecológica, capacidad de recuperación, conectividad con otros componentes, intensidad de uso humano y posibilidad de que el impacto se propague hacia áreas de mayor valor ambiental.

El análisis demuestra que la vulnerabilidad no se distribuye de manera uniforme. El mayor grado se concentra en el Sistema Lagunar El Quelele, los cuerpos de agua, las zonas de saturación, los suelos hidrosalinos y el acuífero somero. El sitio del proyecto presenta vulnerabilidad media, principalmente por su condición

edafológica e hidrológica, pero no por contener ecosistemas críticos directos. Las áreas ya urbanizadas presentan menor vulnerabilidad ecológica directa, aunque pueden ser fuentes significativas de presión ambiental.

Tabla IV-60. Evaluación de la vulnerabilidad ambiental del sistema ambiental por variable

Variable de vulnerabilidad	Condición en el SA	Nivel	Interpretación
Hidrología superficial	Conectividad de escurrimientos hacia zonas bajas y El Quelele.	Alta	La alteración de flujos o el arrastre de contaminantes puede afectar funciones del humedal.
Hidrología subterránea	Nivel freático somero y material no consolidado con posibilidades altas.	Alta	Existe riesgo de contaminación por infiltración si no se controlan descargas y sustancias.
Suelos	Drenaje variable, baja consistencia superficial, posible salinidad y saturación.	Media-alta	Requiere manejo de plataformas, compactación, drenaje y control de erosión.
Vegetación secundaria	Regeneración heterogénea y cobertura fragmentada.	Media	Puede recuperarse con revegetación, pero es susceptible a pérdida por limpieza total.
Fauna	Mayor sensibilidad en humedal y litoral; sitio con fauna generalista.	Media	El riesgo principal es directo sobre individuos durante limpieza e indirecto hacia humedales.
Paisaje	Visibilidad local, calidad media-baja y fragilidad baja-media.	Baja-media	Puede absorber cambios si se conserva vegetación de borde y se controla imagen.
Socioeconomía	Crecimiento urbano acelerado y presión sobre servicios.	Media-alta	El deterioro puede aumentar si el proyecto no acredita servicios y manejo urbano adecuado.
Cambio climático	Ciclones, lluvias extremas, inundación temporal y presión hídrica.	Alta	Debe incorporarse adaptación mediante diseño pluvial, cotas y mantenimiento.

IV.4.7 Índice cualitativo de vulnerabilidad del sitio del proyecto

Para efectos de la jerarquización solicitada por la guía, se elaboró un índice cualitativo de vulnerabilidad del sitio del proyecto. Este índice no sustituye estudios hidrológicos, hidráulicos o geotécnicos específicos, pero permite integrar las variables ambientales más relevantes para determinar el nivel de atención que requiere el proyecto. La escala considera valores de 1 a 5, donde 1 equivale a vulnerabilidad muy baja y 5 a vulnerabilidad muy alta.

Tabla IV-61. Índice de vulnerabilidad ambiental del sitio del proyecto mediante valoración de variables

Variable	Criterio de valoración	Valor (1-5)	Nivel resultante	Comentario
Exposición hidrometeorológica	Lluvias intensas, ciclones y estacionalidad de precipitación.	4	Alta	El sitio se ubica en región costera expuesta a eventos extremos, por lo que el drenaje debe ser robusto.
Sensibilidad del suelo	Materiales heterogéneos, baja consistencia superficial y nivel freático somero.	4	Alta	La vulnerabilidad se controla con mejoramiento de terreno y manejo pluvial.
Conectividad hidrológica	Relación indirecta con escurrimientos hacia el sistema lagunar.	4	Alta	El proyecto debe evitar escurrimientos contaminados o concentrados.

Valor biótico directo del predio	Vegetación secundaria y fauna generalista; ausencia de ecosistemas críticos directos.	2	Baja-media	El sitio no concentra el mayor valor biótico del SA, aunque requiere manejo preventivo.
Cercanía funcional a áreas sensibles	Sistema Lagunar El Quelele dentro del SA.	4	Alta	La sensibilidad regional obliga a medidas de control indirecto.
Presión antrópica existente	Entorno urbano-periurbano y desarrollos colindantes.	3	Media	La intervención se inserta en un paisaje ya transformado.
Capacidad de manejo del impacto	Posibilidad de drenaje, control de sedimentos, revegetación y supervisión.	2	Baja-media	La aplicación de medidas reduce significativamente el riesgo residual.

Con base en la valoración anterior, el sitio del proyecto presenta una vulnerabilidad ambiental global de nivel medio-alto antes de medidas, determinada principalmente por factores hidrológicos, edafológicos y de conectividad indirecta con el sistema lagunar. Sin embargo, dicha vulnerabilidad puede reducirse a un nivel medio o medio-bajo con la aplicación estricta de medidas de diseño, prevención y control ambiental. Esta conclusión es relevante: la restricción principal del proyecto no deriva de la presencia de ecosistemas críticos dentro del predio, sino del manejo adecuado de su relación funcional con un sistema ambiental sensible.

IV.4.8 Capacidad de respuesta ambiental: homeostasis y resiliencia

La capacidad de respuesta ambiental del Sistema Ambiental puede analizarse a partir de dos conceptos complementarios: homeostasis y resiliencia. La homeostasis se refiere a la capacidad del sistema para mantener sus funciones esenciales ante presiones externas; la resiliencia se refiere a la capacidad para recuperarse después de una perturbación. En el SA analizado, ambas capacidades existen, pero se encuentran condicionadas por la intensidad y tipo de presión antrópica.

El sistema lagunar mantiene funciones de regulación hidrológica y soporte biológico, pero su homeostasis puede verse comprometida si aumentan las descargas, los sedimentos o las modificaciones hidráulicas. La vegetación secundaria presenta una resiliencia relativamente alta ante disturbios moderados, dado que se encuentra en procesos de regeneración; no obstante, esta capacidad disminuye si se elimina totalmente la cobertura, se compacta el suelo o se sustituyen especies nativas por ornamentales de alto consumo hídrico o baja compatibilidad ecológica. Los suelos y el acuífero tienen menor capacidad de recuperación frente a contaminación,

debido a la dificultad de revertir procesos de infiltración de contaminantes o alteración del nivel freático.

Tabla IV-62. Evaluación de la capacidad de respuesta del sistema ambiental (homeostasis y resiliencia) y medidas de fortalecimiento

Componente	Homeostasis	Resiliencia	Condición crítica	Medida que fortalece la respuesta
Sistema lagunar	Media, dependiente de la calidad de aportes y continuidad hidráulica.	Baja a media ante contaminación o rellenos.	Descargas, sedimentos, pérdida de conectividad.	Control pluvial, no descarga, barreras de sedimentos y mantenimiento.
Suelos	Media, si se conservan infiltración y estructura.	Media-baja ante compactación severa o contaminación.	Compactación, saturación prolongada, salinización.	Compactación controlada, mejoramiento y revegetación.
Acuífero somero	Media, por recarga natural.	Baja ante contaminación.	Infiltración de hidrocarburos, aguas residuales o lixiviados.	Manejo de sustancias, saneamiento y prohibición de descargas.
Vegetación secundaria	Media, por cobertura y regeneración.	Media-alta si se conserva suelo y banco de semillas.	Desmonte total, quema, pérdida de suelo.	Rescate, remoción gradual y revegetación nativa.
Fauna generalista	Media, por capacidad de desplazamiento.	Media-alta en especies tolerantes; baja en especies de baja movilidad.	Limpieza rápida, atropellamiento, nidos activos.	Ahuyentamiento pasivo, recorridos previos y capacitación.
Paisaje	Media, por intervención previa y vegetación de borde.	Media si hay mantenimiento y revegetación.	Bardas duras, abandono de obra, pérdida de borde vegetal.	Reglamento de imagen, tratamiento perimetral y mantenimiento.

IV.4.9 Áreas críticas y zonas de atención prioritaria

De conformidad con la guía de SEMARNAT, el diagnóstico ambiental debe concluir con la identificación de aquellas áreas que, por sus condiciones, sean más vulnerables a los impactos ambientales. En el presente caso, las áreas críticas no se limitan al polígono del proyecto, sino que corresponden a zonas del Sistema Ambiental cuya función ambiental requiere protección o manejo especial.

La identificación de áreas críticas se realiza con base en criterios de sensibilidad hidrológica, presencia de ecosistemas o hábitats relevantes, vulnerabilidad edáfica, conectividad, exposición a riesgos, presión antrópica y posibilidad de propagación de impactos. Bajo estos criterios se identifican cinco categorías principales de atención: el sistema lagunar, las zonas de escurrimiento, los suelos con saturación o salinidad, las áreas de vegetación secundaria con función de conectividad y el frente urbano-periurbano de presión.

Tabla IV-63. Identificación de áreas críticas y de atención prioritaria del sistema ambiental, sus riesgos y criterios de manejo

Área crítica o de atención	Ubicación funcional	Causa de vulnerabilidad	Riesgo ambiental	Criterio de protección o manejo
Sistema Lagunar El Quelele	Unidad 3B-3, núcleo ecológico del SA.	Humedal, cuerpos de agua, fauna acuática, regulación hidrológica y sensibilidad a contaminación.	Eutrofización, pérdida de hábitat, alteración hidráulica y deterioro de calidad del agua.	No descarga, control de sedimentos, conservación de conectividad y monitoreo preventivo.
Zonas de escurrimiento hacia zonas bajas	Áreas de transición entre Mezcales, predio y sistema lagunar.	Conducen agua, sedimentos y potenciales contaminantes.	Incremento de caudales concentrados, erosión y arrastre de finos.	Drenaje pluvial integral, disipadores, cunetas, obras de retención/infiltración controlada.
Suelos hidrosalinos o con nivel freático somero	Unidades con Solonchaks, Fluvisoles y zonas de saturación.	Drenaje deficiente, salinidad, baja consistencia y susceptibilidad a encharcamiento.	Inestabilidad, salinización, pérdida de vegetación y saturación.	Mejoramiento de terreno, control de humedad, especies tolerantes y no obstrucción de flujos.
Vegetación secundaria con función de borde	Predio y entorno inmediato con arbolado disperso y parches secundarios.	Función de filtro visual, refugio marginal, infiltración y control de erosión.	Pérdida de cobertura, fragmentación y aumento de polvo/temperatura.	Conservación selectiva, rescate de ejemplares y revegetación nativa.
Frente urbano-periurbano de Mezcales	Unidad 3A-2 y caminos de acceso.	Crecimiento urbano, tráfico, residuos, demanda de servicios y presión inmobiliaria.	Urbanización desordenada, molestias, contaminación difusa y presión social.	Orden de obra, servicios autorizados, manejo de residuos y señalización.

IV.4.10 Diagnóstico específico del Área de Influencia Directa y del sitio del proyecto

El Área de Influencia Directa, delimitada mediante un buffer de 500 metros de radio, presenta una condición predominantemente urbana-periurbana y de transición, con presencia de vialidades locales, caminos, predios en proceso de transformación, vegetación secundaria, desarrollos inmobiliarios cercanos y relación indirecta con el Sistema Ambiental amplio. Dentro de esta área no se identifican cuerpos de agua relevantes ni ecosistemas de alta fragilidad como manglar, playa, selva inundable o humedal permanente. Esta condición permite acotar los impactos directos del proyecto principalmente a la escala del predio y su entorno inmediato.

Sin embargo, la ausencia de ecosistemas críticos dentro del AID no elimina la necesidad de aplicar medidas de manejo ambiental. El sitio presenta sensibilidad por tres razones principales: su condición edafológica de transición, su nivel freático somero y su relación funcional con escurrimientos que pueden conectarse con zonas bajas del sistema. En consecuencia, el diagnóstico específico del sitio debe

leerse como una condición de aptitud condicionada: el terreno puede recibir el desarrollo proyectado, pero sólo bajo criterios de manejo hidrológico, control de sedimentos, estabilidad del suelo y prevención de impactos indirectos.

Tabla IV-64. Diagnóstico ambiental específico del sitio del proyecto y requisitos para su manejo

Criterio	Condición en el sitio	Diagnóstico	Requisito ambiental
Ecosistemas críticos directos	No se identifican manglar, playa, cuerpo de agua permanente ni vegetación primaria conservada dentro del predio.	Baja criticidad ecológica directa.	Mantener vigilancia para no afectar áreas externas sensibles.
Vegetación	Vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia, con parches, claros y áreas herbáceas.	Valor funcional local, no ecosistema conservado.	Rescate viable, remoción gradual y revegetación.
Suelos	Materiales heterogéneos, baja consistencia superficial, nivel freático somero y drenaje variable.	Aptitud condicionada.	Mejoramiento, compactación, drenaje y supervisión geotécnica.
Hidrología	Sin cuerpo de agua relevante dentro del AID, pero con relación indirecta de escurrimientos en el SA.	Sensibilidad indirecta.	Drenaje pluvial integral y cero descargas contaminantes.
Fauna	Probable uso por fauna generalista, reptiles, aves y pequeños mamíferos; baja probabilidad de fauna sensible permanente.	Aptitud faunística baja-media.	Recorridos previos, ahuyentamiento pasivo y prohibición de captura.
Paisaje	Frente visible desde camino local, paisaje de transición con infraestructura y desarrollos colindantes.	Impacto visual local y manejable.	Conservación de borde vegetal, tratamiento visual y reglamento de imagen.

IV.4.11 Identificación de indicadores ambientales del diagnóstico

Con el objeto de contar con parámetros verificables que permitan dar seguimiento a la condición ambiental durante las etapas del proyecto, se proponen indicadores ambientales de diagnóstico. Estos indicadores no sustituyen el programa de vigilancia ambiental, pero constituyen una base para relacionar el estado actual del sistema con las medidas de prevención y mitigación que deberán implementarse.

Tabla IV-65. Indicadores de seguimiento ambiental, señales de alerta y medidas de control durante la etapa de construcción

Indicador	Componente	Condición de línea base	Señal de alerta	Medida asociada
Turbidez o arrastre visible de sedimentos después de lluvia	Hidrología superficial	Escurrimientos naturales de baja a moderada intensidad.	Agua con alta carga de finos saliendo del predio o acumulándose en vialidades.	Barreras de sedimentos, cunetas, estabilización de taludes y limpieza de drenaje.
Encharcamiento persistente en áreas de obra	Suelos/hidrología	Drenaje variable y nivel freático somero.	Agua estancada por más de 24-48 horas en excavaciones o plataformas.	Bombeo controlado, rediseño de drenaje temporal y protección de excavaciones.
Pérdida de vegetación fuera del polígono autorizado	Vegetación	Cobertura secundaria con parches y bordes.	Desmonte accidental o afectación de vegetación colindante.	Delimitación física, supervisión ambiental y sanción interna.

Presencia de fauna durante limpieza	Fauna	Fauna generalista y posible reptiles/aves.	Individuos atrapados, nidos activos o mortalidad.	Suspensión puntual, ahuyentamiento pasivo y reubicación técnica si procede.
Polvo visible en camino de acceso	Aire/paisaje/sociedad	Camino local de terracería y entorno periurbano.	Nubes de polvo hacia vecinos o vegetación.	Humectación, control de velocidad y cobertura de materiales.
Residuos dispersos o acopios sin control	Suelo/fauna/paisaje	Entorno con presión urbana y riesgo de residuos.	Atracción de fauna, malos olores o deterioro visual.	Contenedores cerrados, retiro programado y bitácora de disposición.
Iluminación nocturna hacia vegetación o zonas externas	Fauna/paisaje	Fauna nocturna potencial y entorno de transición.	Luminarias dispersas, deslumbramiento o iluminación hacia exterior.	Luminarias dirigidas, cálidas y de baja intensidad.

IV.4.12 Escenarios ambientales tendenciales

El diagnóstico ambiental permite construir escenarios tendenciales que ayudan a comprender el comportamiento probable del Sistema Ambiental ante distintas condiciones de manejo. Se consideran tres escenarios: escenario sin proyecto, escenario con proyecto sin medidas y escenario con proyecto incorporando medidas ambientales. Esta comparación es útil para identificar si el proyecto incrementa significativamente las tendencias de deterioro o si puede insertarse de manera controlada dentro de la dinámica existente.

Tabla IV-66. Evaluación de escenarios ambientales y análisis comparativo de alternativas del proyecto

Escenario	Descripción	Tendencia ambiental esperada	Riesgo principal	Conclusión diagnóstica
Sin proyecto	El predio permanece con vegetación secundaria y condición de transición, sujeto a presiones urbanas e inmobiliarias del entorno.	Continuidad de regeneración parcial, pero con presión externa creciente.	Posible transformación futura desordenada, residuos, ocupación irregular o pérdida gradual de cobertura.	No garantiza conservación plena; el sistema ya presenta presión antrópica.
Con proyecto sin medidas	Urbanización del sitio sin control suficiente de drenaje, sedimentos, vegetación, residuos e imagen.	Incremento de deterioro local y posible impacto indirecto hacia zonas bajas.	Arrastre de sedimentos, encharcamientos, pérdida de cobertura y percepción negativa.	No recomendable; elevaría vulnerabilidad del SA.
Con proyecto y medidas	Desarrollo residencial planificado con drenaje pluvial, control de sedimentos, manejo de fauna, revegetación y supervisión.	Transformación local controlada, con reducción de riesgos indirectos.	Riesgo residual manejable y condicionado al cumplimiento.	Escenario ambientalmente viable y compatible de manera condicionada.

El escenario ambientalmente aceptable es el tercero. La viabilidad del proyecto no debe fundamentarse en la ausencia de impactos, sino en la posibilidad técnica de

prevenir, reducir y controlar dichos impactos dentro de niveles compatibles con la capacidad de respuesta del sistema. Esto exige que las medidas de manejo no se planteen como recomendaciones genéricas, sino como obligaciones operativas verificables durante preparación del sitio, construcción y operación.

IV.4.13 Valoración de compatibilidad ambiental del proyecto

La compatibilidad ambiental del proyecto se valora considerando su ubicación, naturaleza, escala, relación con el uso del suelo existente, condición del predio, ausencia de ecosistemas críticos directos y posibilidad de implementar medidas de control. El proyecto corresponde a un desarrollo inmobiliario residencial de lotes para casas de descanso, no a una actividad industrial, extractiva o de alto riesgo. Por su naturaleza, sus impactos potenciales se concentran en preparación del sitio, urbanización, manejo pluvial, pérdida parcial de cobertura secundaria, generación de residuos, tránsito de obra y cambio paisajístico local.

Desde el punto de vista del diagnóstico ambiental, el proyecto resulta compatible de manera condicionada. Esta condición significa que la inserción del proyecto puede ser aceptable siempre que se atiendan las restricciones hidrológicas, edafológicas y ambientales identificadas. La compatibilidad no se debe interpretar como ausencia de impacto, sino como la posibilidad de integrar el proyecto sin comprometer la integridad funcional del Sistema Ambiental, siempre que las medidas de prevención y mitigación se apliquen desde el diseño y durante toda la ejecución.

Tabla IV-67. Evaluación de la compatibilidad ambiental del proyecto en el sistema ambiental

Criterio de compatibilidad	Valoración	Fundamento técnico	Condición obligada
Uso del suelo y contexto territorial	Compatible condicionado	El sitio se ubica en un entorno urbano-periurbano y turístico-residencial en expansión.	Acreditar compatibilidad urbana y factibilidades de servicios.
Condición biótica del predio	Compatible condicionado	Vegetación secundaria y fauna generalista; no se identifican ecosistemas críticos directos.	Aplicar rescate, manejo de fauna y revegetación.
Hidrología	Condicionado crítico	La relación funcional con escurrimientos y El Quelele eleva sensibilidad.	Diseño pluvial integral, cero descargas y control de sedimentos.
Suelos y geotecnia	Compatible condicionado	Aptitud condicionada por materiales heterogéneos y nivel freático somero.	Mejoramiento de terreno y supervisión técnica.
Paisaje	Compatible	Paisaje ya fragmentado y con capacidad de absorción moderada.	Tratamiento de bordes, imagen compatible y vegetación perimetral.

Socioeconomía	Compatible condicionado	Genera empleo e inversión, pero puede presionar servicios si no se gestiona adecuadamente.	Factibilidades, manejo de residuos, movilidad de obra y contratación local.

IV.4.14 Medidas estratégicas derivadas del diagnóstico

El diagnóstico ambiental permite identificar medidas estratégicas prioritarias que deberán retomarse en los capítulos subsecuentes de la MIA, particularmente en la identificación y evaluación de impactos, así como en las medidas de prevención y mitigación. Estas medidas no sustituyen el capítulo correspondiente, pero establecen los ejes ambientales que deben orientar el proyecto.

Tabla IV-68. Ejes estratégicos de manejo ambiental derivados del diagnóstico y su vinculación con el proyecto

Eje estratégico	Medida prioritaria	Justificación diagnóstica	Etapa
Manejo hidrológico	Diseñar e implementar un sistema integral de drenaje pluvial con control de velocidad, retención, infiltración controlada y protección contra arrastre de sedimentos.	La hidrología superficial y subterránea constituyen los componentes de mayor sensibilidad.	Diseño, construcción y operación.
Protección del sistema lagunar	Evitar cualquier descarga directa o indirecta de aguas residuales, residuos, sedimentos o sustancias contaminantes hacia zonas bajas o cuerpos de agua.	El Quelele es el núcleo ecológico y receptor sensible del SA.	Todas las etapas.
Manejo de suelos	Aplicar mejoramiento de terreno, compactación controlada, protección de excavaciones y manejo de materiales sueltos.	El sitio presenta aptitud condicionada por suelos heterogéneos y nivel freático somero.	Preparación y construcción.
Vegetación y fauna	Ejecutar remoción gradual, rescate viable, prohibición de quema, recorridos previos de fauna y revegetación con especies nativas o compatibles.	El predio tiene cobertura secundaria con valor funcional local y fauna de tránsito.	Preparación, construcción y operación.
Paisaje e integración urbana	Conservar vegetación de borde, tratar bardas, controlar acopios, regular imagen arquitectónica e iluminación.	El impacto paisajístico es local y manejable si se integra adecuadamente.	Construcción y operación.
Gestión socioambiental	Controlar horarios, polvo, residuos, tránsito de obra, comunicación con vecinos y contratación local.	La presión social se relaciona con molestias y externalidades urbanas.	Preparación y construcción.
Vigilancia ambiental	Implementar bitácoras, evidencia fotográfica, inspecciones post-lluvia y cumplimiento de condicionantes.	La viabilidad depende del cumplimiento verificable de medidas.	Todas las etapas.

IV.4.15 Diagnóstico ambiental integrado

El Sistema Ambiental del Proyecto Residencial San Marcos presenta una condición de transformación territorial avanzada en su componente urbano-periurbano, pero conserva funciones ambientales relevantes asociadas al sistema lagunar, a los procesos hidrológicos, a la infiltración, a la vegetación secundaria y a la conectividad ecológica regional. Esta combinación exige una lectura equilibrada: no se trata de

un ecosistema íntegramente conservado ni de un espacio ambientalmente irrelevante; se trata de un sistema de transición donde la presión antrópica ya es evidente, pero donde persisten componentes sensibles que deben protegerse mediante manejo preventivo.

El principal eje del diagnóstico es la relación agua-suelo-urbanización. Las condiciones de clima, lluvia estacional, planicie costera, depósitos no consolidados, nivel freático somero, suelos con drenaje variable y presencia del Sistema Lagunar El Quelele determinan que cualquier intervención debe evitar alterar el patrón natural de escurrimientos y prevenir la transferencia de sedimentos o contaminantes. En consecuencia, la mayor sensibilidad del proyecto no está en la remoción de una vegetación primaria inexistente en el sitio, sino en el manejo adecuado de la hidrología superficial y subterránea.

En el componente biótico, el sitio presenta vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia, con áreas abiertas, arbolado disperso, lianas y regeneración heterogénea. Esta condición no corresponde a vegetación primaria ni a ecosistema forestal conservado; sin embargo, mantiene funciones ambientales locales como cobertura, infiltración, regulación térmica, retención de suelo, hábitat marginal y filtro paisajístico. Por ello, la intervención debe evitar desmontes innecesarios y compensarse mediante revegetación funcional.

La fauna del sitio se considera de baja a media sensibilidad, dominada por especies generalistas o de tránsito. La mayor sensibilidad faunística se localiza fuera del predio, en el sistema lagunar y la franja litoral. La medida diagnóstica más importante consiste en prevenir mortalidad directa durante la preparación del sitio y evitar impactos indirectos hacia hábitats acuáticos, humedales o zonas bajas.

Desde la perspectiva socioeconómica y paisajística, el proyecto se ubica en un entorno compatible con usos residenciales y turísticos, pero sometido a presión creciente. Su aceptación y viabilidad dependen de que no incremente problemas urbanos existentes, como falta de servicios, tránsito desordenado, polvo, residuos, deterioro visual o afectación a escurrimientos. El paisaje tiene capacidad de

absorción moderada, siempre que se mantenga vegetación de borde, tratamiento perimetral, orden de obra y criterios de imagen arquitectónica.

IV.4.16 Conclusión del diagnóstico ambiental

Con base en el análisis integral de los componentes ambientales, se concluye que el Sistema Ambiental presenta una vulnerabilidad global media-alta, determinada principalmente por la sensibilidad hidrológica, la presencia del Sistema Lagunar El Quelele, el acuífero somero, los suelos de transición y la presión urbana-turística creciente. No obstante, el sitio específico del proyecto no corresponde a un área de máxima criticidad ecológica, ya que no contiene cuerpos de agua permanentes, manglar, playa, vegetación primaria conservada ni hábitat faunístico crítico.

El sitio del proyecto se clasifica como un área de aptitud ambiental condicionada.

Esta condición permite considerar viable su desarrollo, siempre que se incorporen medidas estrictas de manejo pluvial, control de sedimentos, protección del suelo, manejo de vegetación secundaria, protección de fauna, integración paisajística, control de residuos y vigilancia ambiental. En ausencia de dichas medidas, el proyecto podría contribuir a las tendencias de deterioro del sistema; con su aplicación efectiva, los impactos pueden mantenerse en niveles compatibles con la capacidad de respuesta ambiental del entorno.

Por lo tanto, el diagnóstico ambiental establece que la viabilidad del proyecto es factible, pero condicionada. La condición fundamental para su autorización y ejecución ambientalmente responsable consiste en que el proyecto no modifique negativamente la funcionalidad hidrológica del sistema, no aporte contaminantes al acuífero o al sistema lagunar, no incremente procesos erosivos o de sedimentación, no elimine vegetación fuera del área autorizada, no afecte fauna silvestre y se integre paisajística y urbanamente al contexto de transición en que se ubica.

En términos de la evaluación de impacto ambiental, los componentes que deberán recibir mayor atención en los capítulos subsecuentes son: hidrología superficial, hidrología subterránea, suelos, manejo de escurrimientos, vegetación secundaria, fauna de baja movilidad, residuos, paisaje y compatibilidad socioambiental. Estos componentes constituyen los ejes sobre los cuales deberán estructurarse las

medidas de prevención, mitigación, compensación y vigilancia ambiental del proyecto.

Tabla IV-69. Matriz final del diagnóstico ambiental

Componente	Estado actual	Vulnerabilidad	Tendencia sin manejo	Prioridad de atención	Conclusión diagnóstica
Clima y fenómenos meteorológicos	Cálido subhúmedo, lluvias en verano, exposición a ciclones.	Alta ante eventos extremos.	Incremento de riesgos por lluvias intensas y cambio climático.	Alta	Debe incorporarse diseño resiliente y manejo pluvial.
Geología/geomorfología	Planicie costera con depósitos recientes.	Media	Persistencia de procesos de sedimentación y encharcamiento.	Media	Condiciona la estabilidad y diseño de obra.
Suelos	Heterogéneos, aluviales, hidrosalinos y con nivel freático somero.	Media-alta	Compactación, saturación y pérdida de infiltración.	Alta	Aptitud condicionada con manejo técnico.
Hidrología superficial	Escurrimientos moderados y relación con El Quelele.	Alta	Mayor alteración por urbanización e impermeabilización.	Muy alta	Principal componente de atención ambiental.
Hidrología subterránea	Acuífero somero en material no consolidado; área de veda.	Alta	Riesgo de contaminación por infiltración.	Muy alta	Debe evitarse cualquier descarga o infiltración contaminante.
Vegetación	Secundaria, fragmentada, con regeneración heterogénea.	Media	Pérdida progresiva por urbanización.	Media	Requiere rescate, conservación selectiva y revegetación.
Fauna	Generalista en sitio; sensible en humedal/litoral.	Media	Desplazamiento y pérdida de microhábitats.	Media	Requiere recorridos previos y protección indirecta al humedal.
Paisaje	Transición periurbana con calidad media-baja.	Baja-media	Endurecimiento visual si no hay integración.	Media	Manejable con tratamiento paisajístico.
Socioeconomía	Crecimiento turístico-residencial acelerado.	Media-alta	Presión sobre servicios y suelo.	Alta	Compatible sólo con orden urbano y factibilidades.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se desarrolla el análisis técnico integral de los impactos ambientales asociados al proyecto denominado “San Marcos Residencial”, constituyendo el eje metodológico central del Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Este apartado tiene como finalidad identificar, describir, caracterizar y evaluar los efectos derivados de la interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del sistema ambiental, estableciendo las bases técnicas que sustentan las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y, en su caso, restauración ambiental que se proponen en el capítulo subsecuente.

El análisis se estructura bajo el enfoque de “línea base” o “escenario cero”, el cual consiste en comparar las condiciones ambientales esperadas en ausencia del proyecto con aquellas que se prevé ocurran como consecuencia de su desarrollo. Este enfoque permite evaluar no solo la presencia de impactos, sino también su magnitud, importancia relativa y comportamiento en el tiempo y el espacio.

La metodología adoptada se diseñó específicamente para el contexto ambiental del sitio, evitando el uso de matrices genéricas y privilegiando un enfoque vinculado al diagnóstico ambiental previamente desarrollado. El área del proyecto se localiza en una zona de transición con características semiurbanas, influenciada por procesos de crecimiento urbano en Bahía de Banderas, con cercanía a la Laguna El Quelele, lo que obliga a un análisis técnico cuidadoso de las interacciones ambientales.

Metodología general

El procedimiento metodológico se desarrolló mediante un esquema estructurado en cuatro etapas fundamentales:

1) Análisis del proyecto

Se realizó una revisión detallada del proyecto considerando sus componentes, etapas, procesos constructivos, insumos requeridos y posibles emisiones o residuos generados. Las acciones del proyecto fueron desagregadas por etapa, incluyendo:

- Preparación del sitio (limpieza, despalme, trazo y nivelación)
- Construcción (urbanización, infraestructura, edificación)
- Operación y mantenimiento (uso habitacional, servicios, mantenimiento)

Esta desagregación permitió identificar con precisión las actividades susceptibles de generar impactos ambientales.

2) Diagnóstico del sistema ambiental

Se integró la información del sistema ambiental, clasificando los factores en:

Medio abiótico:

- Aire (calidad y ruido)
- Agua (superficial y subterránea)
- Suelo (estructura, erosión y compactación)

Medio biótico:

- Vegetación (cobertura y composición)
- Fauna (presencia y movilidad)

Medio socioeconómico:

- Población
- Infraestructura
- Servicios
- Actividad económica

Paisaje:

- Calidad visual
- Integración urbana

Se priorizaron los factores relevantes en función de su sensibilidad ambiental y su capacidad de interacción con el proyecto.

3) Identificación de interacciones

Se construyó una matriz de doble entrada que cruza las acciones del proyecto con los factores ambientales, identificando relaciones causa-efecto. Este análisis permitió distinguir entre impactos directos e indirectos, así como su localización espacial.

4) Evaluación de impactos

Se adoptó una metodología mixta estructurada en tres módulos:

Módulo 1. Identificación

Se documentan las interacciones acción-factor ambiental.

Módulo 2. Caracterización

Se describen atributos como:

- Naturaleza
- Intensidad
- Duración
- Extensión
- Reversibilidad
- Probabilidad

Módulo 3. Evaluación

Se determina la significancia de los impactos considerando:

- Magnitud del cambio
- Sensibilidad del entorno
- Marco normativo

Indicadores de impacto

Se emplearon los siguientes indicadores:

Intensidad (I): grado de alteración ambiental

Extensión (EX): área de influencia del impacto

Duración (D): tiempo de persistencia

Reversibilidad (RV): capacidad de recuperación

Riesgo (RG): probabilidad de ocurrencia

Magnitud (M): integración de I, EX y D

Índice de Impacto Ambiental (VIA): valor global del impacto

Consideraciones específicas del sitio

Se incorporaron criterios particulares derivados del contexto ambiental:

- El sitio no presenta ecosistemas de manglar
- No existe conectividad hidrológica directa con la Laguna El Quelele
- El entorno presenta intervención previa
- El uso de suelo es compatible con desarrollo urbano

Estas condiciones permiten enfocar el análisis en impactos reales y evitar sobreestimaciones.

Conclusión metodológica

La metodología aplicada garantiza un análisis técnico robusto, objetivo y reproducible, alineado con los criterios de evaluación de la SEMARNAT. Permite identificar de manera precisa los impactos ambientales, evaluar su significancia y establecer medidas de manejo ambiental adecuadas, asegurando la viabilidad ambiental del proyecto.

V.1 Sensibilidad hidrológica del sitio

Con la finalidad de evaluar adecuadamente los impactos potenciales sobre el recurso hídrico superficial, se consideraron los resultados obtenidos en el estudio hidrológico especializado desarrollado para el proyecto.

La caracterización de la microcuenca local permitió identificar que el sitio presenta una sensibilidad hidrológica media derivada principalmente de la presencia de escurrimientos pluviales temporales asociados a eventos de lluvia intensa.

V.2 Valoración de los impactos

1. Intensidad del impacto ambiental

La presente matriz tiene por objeto evaluar la intensidad de los impactos ambientales generados por las distintas acciones del proyecto “San Marcos Residencial”, entendida como el grado de alteración que dichas acciones producen sobre los componentes del medio abiótico, biótico, socioeconómico y del paisaje.

La intensidad se valora en función del nivel de cambio sufrido por cada componente ambiental, considerando las características propias del proyecto, su escala y las condiciones ambientales del sitio.

A continuación, se presenta la matriz de intensidad del impacto ambiental:

Acciones del proyecto	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico	Paisaje	Total
Limpieza y despalme	2	1	2	2	2	1	2	12
Trazo y nivelación	1	1	2	1	1	1	1	8
Cimentación	2	1	2	1	1	1	2	10
Estructura y albañilería	2	1	1	1	1	2	2	10
Instalaciones	1	1	1	0	0	1	1	5
Acabados	1	0	0	0	0	1	1	3
Obras exteriores	1	1	1	1	1	1	2	8
Uso y ocupación	1	1	0	0	0	2	2	6
Mantenimiento	1	1	1	0	0	1	1	5

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

Conclusiones de la matriz

De acuerdo con los resultados obtenidos en la matriz de intensidad, las acciones correspondientes a la etapa de preparación del sitio y construcción concentran los valores más elevados, principalmente sobre el medio abiótico, en particular el suelo y la calidad del aire.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos se caracterizan por presentar una intensidad baja y localizada, asociada principalmente al uso cotidiano del desarrollo habitacional y a labores de mantenimiento.

En términos generales, la intensidad de los impactos es consistente con la escala de un desarrollo habitacional de tipo residencial, sin generar alteraciones severas o críticas sobre el sistema ambiental.

2. Extensión del impacto ambiental (EX)

La presente matriz tiene por objeto evaluar la extensión espacial de los impactos ambientales asociados al proyecto “San Marcos Residencial”. La extensión se entiende como el ámbito geográfico en el que se manifiesta el impacto, diferenciando entre afectaciones puntuales, locales o regionales, en función del área de influencia de cada acción.

A continuación, se presenta la matriz de extensión del impacto ambiental:

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

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

Conclusiones de la matriz

Los resultados de la matriz de extensión indican que los impactos ambientales generados por el proyecto se manifiestan predominantemente a escala puntual y local, circunscritos al predio del proyecto y su entorno inmediato. No se identifican impactos de carácter regional, lo cual es congruente con la naturaleza y escala de un desarrollo habitacional.

Las mayores extensiones se asocian a las acciones de preparación del sitio y obras exteriores, particularmente en lo relativo a la alteración superficial del suelo y la modificación temporal del paisaje. Durante la etapa de operación, los efectos permanecen localizados y de baja dispersión espacial.

En términos generales, el comportamiento espacial de los impactos confirma que el proyecto no genera afectaciones más allá de su área de influencia directa, manteniendo un alcance ambiental controlado y compatible con el entorno.

3. Duración del impacto ambiental (D)

La presente matriz tiene por objeto evaluar la duración temporal de los impactos ambientales asociados al proyecto “San Marcos Residencial”, considerando el periodo durante el cual los efectos permanecen sobre los componentes ambientales afectados. La duración del impacto se clasifica de la siguiente manera:

1 = Corto plazo (<5 años)

2 = Mediano plazo (5–10 años)

3 = Largo plazo (>10 años)

0 = Impacto inexistente

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

Conclusiones de la matriz:

Los impactos de mayor duración se presentan durante la etapa de operación, asociados al uso del suelo y transformación del paisaje. En contraste, los impactos de las etapas constructivas son temporales y disminuyen una vez concluidas las obras.

En términos generales, la duración de los impactos es consistente con la naturaleza del desarrollo habitacional, sin implicar afectaciones irreversibles sobre el sistema ambiental.

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

La presente matriz tiene por objeto identificar el carácter o signo de los impactos ambientales asociados al proyecto “San Marcos Residencial”, determinando si los efectos generados sobre los distintos componentes ambientales son de naturaleza positiva (+), negativa (-) o nula.

Este análisis permite diferenciar impactos adversos de aquellos que representan beneficios ambientales, sociales o paisajísticos derivados del desarrollo del proyecto.

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

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

Conclusiones de la matriz

Del análisis del carácter de los impactos se desprende que las acciones asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción generan predominantemente impactos negativos de carácter temporal sobre los componentes abióticos y bióticos.

En contraste, durante la etapa de operación y mantenimiento se identifican impactos positivos principalmente en el componente socioeconómico y en el paisaje, derivados del uso habitacional, el mantenimiento de áreas verdes y la integración del proyecto al entorno urbano.

Estos resultados serán considerados en la etapa de valoración integral de los impactos ambientales.

5. Matriz de Magnitud del Impacto Ambiental (M)

La Matriz de Magnitud del Impacto Ambiental tiene como objetivo integrar y sintetizar los resultados obtenidos en las matrices de intensidad, extensión y duración, a fin de determinar la magnitud relativa de los impactos ambientales generados por las distintas acciones del proyecto “San Marcos Residencial”.

La magnitud del impacto se obtiene mediante la siguiente expresión:
M = (I × Wi) + (E × We) + (D × Wd)

Donde:

I = Intensidad

E = Extensión

D = Duración

Wi = 0.40

We = 0.40

Wd = 0.20

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

Simbología

Impacto negativo
Impacto positivo
Impacto neutro

Pesos de ponderación

Wi (Intensidad): 0.4

We (Extensión): 0.4

Wd (Duración): 0.2

Conclusiones de la matriz

La evaluación de la magnitud de los impactos ambientales asociados al proyecto “San Marcos Residencial” muestra que los efectos generados son, en su mayoría, de baja a moderada magnitud, concentrándose principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se identifican impactos de magnitud positiva, particularmente en los componentes socioeconómico y paisajístico.

En conjunto, los resultados indican que el proyecto es ambientalmente viable, sin generar impactos críticos o irreversibles, siempre que se apliquen las medidas de mitigación correspondientes.

6. Matriz de Reversibilidad del Impacto Ambiental (RV)

La Matriz de Reversibilidad del Impacto Ambiental permite evaluar la capacidad del sistema ambiental para recuperar sus condiciones originales una vez que cesa la acción que genera el impacto, ya sea mediante procesos naturales o a través de la aplicación de medidas de mitigación, restauración o compensación ambiental.

Para la valoración de este criterio se emplea la siguiente escala:

1 = Impacto irreversible

2.5 = Impacto recuperable a largo plazo

2 = Impacto parcialmente reversible

1 = Impacto altamente reversible

0 = Impacto neutro

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

Conclusiones de la Matriz de Reversibilidad

El análisis de la Matriz de Reversibilidad indica que los impactos ambientales generados por el proyecto presentan, en su mayoría, un carácter altamente

reversible o parcialmente reversible, particularmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Los impactos con menor grado de reversibilidad se asocian principalmente a la modificación física del suelo durante la etapa de cimentación; no obstante, dichos impactos pueden ser atenuados mediante la aplicación de medidas de manejo, restauración y control adecuadas.

En términos generales, no se identifican impactos irreversibles de carácter crítico, por lo que el sistema ambiental conserva su capacidad de recuperación, lo cual respalda la viabilidad ambiental del proyecto.

7. Matriz de Riesgos del Impacto Ambiental (RG)

La Matriz de Riesgos del Impacto Ambiental tiene como objetivo evaluar la probabilidad de ocurrencia de los impactos ambientales identificados, considerando la frecuencia con la que estos podrían presentarse durante las diferentes etapas del proyecto “San Marcos Residencial”.

Para la valoración del riesgo se utiliza la siguiente escala:

3 = Probabilidad alta (>50%)
2 = Probabilidad media (10%–50%)
1 = Probabilidad baja (<10%)
0 = Impacto sin probabilidad de ocurrencia

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

Conclusiones de la Matriz de Riesgos

El análisis de la matriz de riesgos indica que los impactos ambientales asociados al proyecto presentan, en su mayoría, una probabilidad de ocurrencia baja a media, concentrándose principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Los riesgos identificados están relacionados con la generación temporal de emisiones, ruido y alteraciones puntuales del suelo; sin embargo, estos se desarrollan en condiciones controladas y durante periodos definidos.

Durante la etapa de operación, los riesgos son bajos y asociados a actividades rutinarias, sin representar una amenaza significativa para el medio ambiente. En conjunto, la evaluación confirma que el proyecto no genera escenarios de riesgo ambiental crítico.

8. Matriz de Índice de Impacto Ambiental (VIA)

La Matriz de Índice de Impacto Ambiental (VIA) integra los resultados obtenidos en las matrices de Magnitud (M), Reversibilidad (RV) y Riesgo (RG), mediante la aplicación de criterios de ponderación, con el objetivo de obtener un valor sintético que represente la importancia ambiental relativa de cada acción del proyecto “San Marcos Residencial” sobre los distintos componentes del sistema ambiental.

La clasificación del VIA se expresa en términos cualitativos como: Bajo, Moderado o Alto, en función del comportamiento integral de los impactos evaluados.

Actividad	Medio Abiótico	Medio Biótico	Paisaje	Socioeconómico	VIA Total
Limpia, trazo y nivelación del terreno	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Infraestructura hidráulica y sanitaria	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Electricidad y alumbrado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Cimentación	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
Albañilería	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
Acabados	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Obras exteriores	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado
Operación y mantenimiento de áreas verdes	Bajo	Bajo	Positivo	Positivo	Bajo
Uso y mantenimiento de la vivienda	Bajo	Bajo	Positivo	Positivo	Bajo

Conclusiones de la Matriz VIA

Los resultados del Índice de Impacto Ambiental indican que las acciones del proyecto presentan impactos ambientales de baja a moderada importancia, concentrándose principalmente en las etapas constructivas, sin alcanzar niveles críticos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se identifican impactos compatibles

con el uso habitacional, predominando efectos bajos o positivos en los componentes socioeconómico y paisajístico.

En términos generales, el análisis integral confirma que el proyecto “San Marcos Residencial” es ambientalmente viable, siempre que se implementen las medidas de mitigación y manejo ambiental propuestas.

10. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

La Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales integra los resultados obtenidos del Índice de Impacto Ambiental (VIA) para cada acción del proyecto “San Marcos Residencial”, permitiendo evaluar de manera conjunta la incidencia de los impactos sobre los distintos componentes del sistema ambiental.

Esta matriz consolida los valores parciales derivados de las matrices previas, facilitando la identificación de los componentes con mayor relevancia ambiental y la determinación de la viabilidad del proyecto.

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

El análisis integrado de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales indica que el proyecto presenta impactos ambientales temporales, localizados y de magnitud baja a moderada durante las etapas constructivas, sin comprometer el equilibrio del sistema ambiental.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos identificados resultan compatibles con el uso habitacional, predominando efectos bajos o positivos, lo que confirma la viabilidad ambiental del proyecto bajo la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

En términos generales, la evaluación global clasifica el proyecto como ambientalmente compatible, al no generar impactos críticos ni irreversibles.

V.3 Evaluación integral y jerarquización de impactos ambientales

El presente apartado integra de manera sistemática los resultados obtenidos en las matrices de valoración ambiental desarrolladas previamente, incluyendo los criterios de intensidad, extensión, duración, reversibilidad, riesgo, magnitud e índice de impacto ambiental (VIA), con la finalidad de establecer una evaluación integral y jerarquización técnica de los impactos ambientales asociados al proyecto “San Marcos Residencial”.

La integración metodológica permite identificar los componentes ambientales con mayor sensibilidad y determinar la importancia relativa de cada impacto en función de su comportamiento espacial, temporal y funcional dentro del sistema ambiental.

A diferencia de las matrices individuales desarrolladas en apartados anteriores, la presente evaluación consolida los resultados mediante indicadores integrales, análisis estadísticos y representaciones gráficas que permiten visualizar el comportamiento global de los impactos ambientales identificados.

Tabla V-1. Matriz integral de jerarquización de impactos

Impacto identificado	Etapa	Componente	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Riesgo	VIA	Jerarquía
Generación de polvo y partículas	Construcción	Aire	Media	Local	Temporal	Reversible	Media	Moderado	Moderado
Compactación y alteración superficial del suelo	Construcción	Suelo	Media	Local	Media	Parcialmente reversible	Media	Moderado	Moderado
Ruido por maquinaria y equipo	Construcción	Aire	Baja	Puntual	Temporal	Reversible	Media	Bajo	Bajo
Alteración temporal del paisaje	Construcción	Paisaje	Baja	Local	Temporal	Reversible	Baja	Bajo	Bajo
Generación de residuos de construcción	Construcción	Suelo	Media	Local	Temporal	Reversible	Media	Moderado	Moderado
Integración urbana y plusvalía	Operación	Socioeconómico	Positiva	Local	Permanente	Positiva	Alta	Positivo	Benéfico
Mantenimiento de áreas verdes	Operación	Paisaje	Positiva	Local	Permanente	Positiva	Alta	Positivo	Benéfico

La jerarquización anterior permite identificar que los impactos ambientales de mayor relevancia se concentran durante las etapas de preparación del sitio y construcción; sin embargo, ninguno de ellos alcanza niveles de severidad alta o crítica.

Tabla V-2. Análisis estadístico integral de impactos

Indicador	Resultado
Total de impactos identificados	29
Impactos negativos	19
Impactos positivos	10

Impactos severos	0
Impactos críticos	0
Impactos mitigables	100%
Impactos reversibles o parcialmente reversibles	100%
Impactos regionales	0
Impactos compatibles con el entorno	100%

Los resultados estadísticos muestran que el proyecto presenta una predominancia de impactos ambientales de baja y moderada significancia, asociados principalmente a las actividades constructivas. Asimismo, se observa que los impactos identificados mantienen un comportamiento localizado y temporal, sin generar alteraciones acumulativas de relevancia regional.

De manera particular, los componentes ambientales más sensibles corresponden al suelo, la calidad del aire y el paisaje; no obstante, dichos efectos pueden ser controlados mediante la aplicación de medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental.

V.3.1 Representación gráfica de resultados

Ilustración V-1. Distribución porcentual de impactos ambientales identificados.

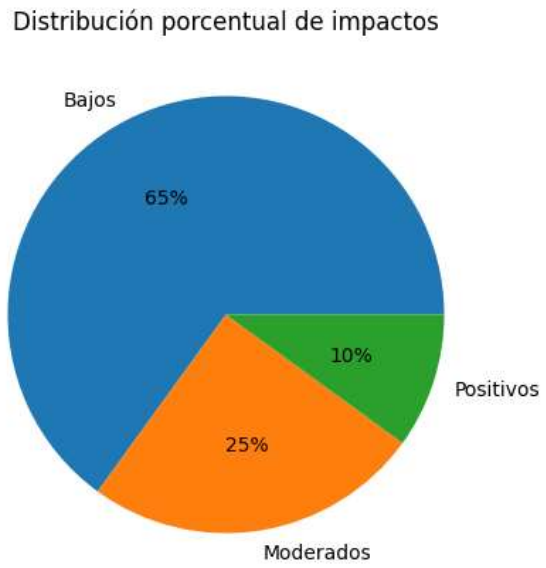


Ilustración V-2. Distribución de impactos por etapa del proyecto.

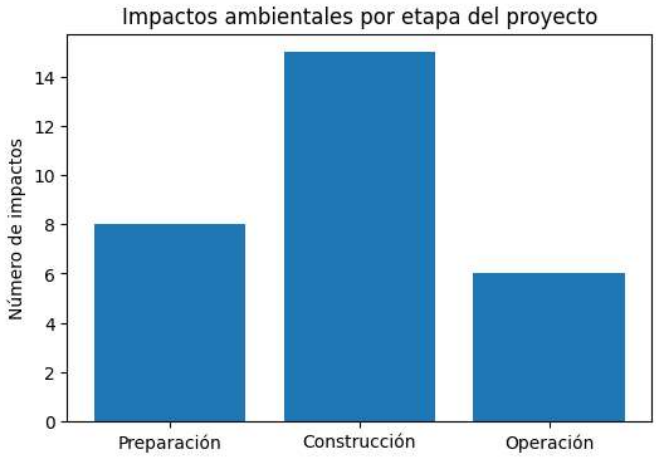


Ilustración V-3. Componentes ambientales con mayor incidencia de impactos.

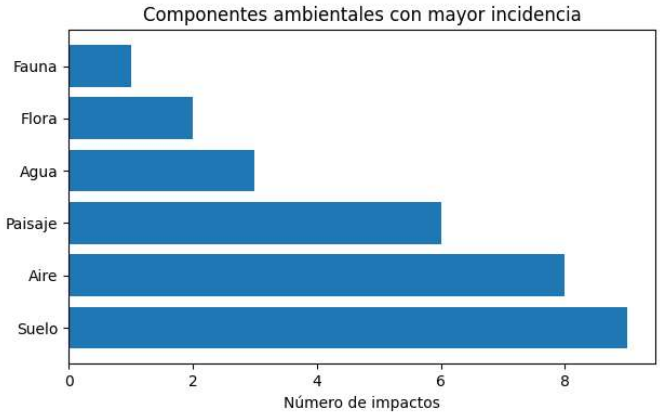


Tabla V-3. Matriz de significancia ambiental

Impacto	Magnitud	Sensibilidad del medio	Significancia
Generación de polvo	Media	Baja	Moderada
Ruido temporal	Baja	Media	Baja
Compactación del suelo	Media	Media	Moderada
Alteración paisajística	Baja	Baja	Baja
Incremento de plusvalía y servicios	Positiva	Alta	Positiva

La matriz de significancia ambiental permite establecer que los impactos identificados no rebasan niveles de significancia moderada, debido a que el sitio del

proyecto corresponde a un entorno previamente intervenido y con vocación urbana compatible con el uso propuesto.

Asimismo, no se identifican ecosistemas de alta sensibilidad ecológica dentro del área de desplante del proyecto, ni existe conectividad hidrológica directa con la Laguna El Quelele, por lo que se descarta la generación de impactos indirectos significativos sobre sistemas ambientales regionales.

V.3.2 Conclusión integral de viabilidad ambiental

La evaluación integral y jerarquización de impactos ambientales permite concluir que el proyecto “San Marcos Residencial” presenta impactos ambientales predominantemente bajos y moderados, asociados principalmente a las etapas de preparación del sitio y construcción, los cuales corresponden a efectos temporales, localizados y mitigables.

No se identifican impactos ambientales severos, críticos o irreversibles, ni afectaciones significativas sobre cuerpos de agua, humedales, manglares o ecosistemas prioritarios. Asimismo, el sistema ambiental conserva su capacidad de recuperación ante las alteraciones identificadas.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el proyecto genera impactos compatibles e incluso positivos sobre el componente socioeconómico y paisajístico, derivados de la integración urbana, generación de servicios y mantenimiento de áreas verdes.

En términos generales, el análisis integral confirma que el proyecto es ambientalmente viable, siempre que se implementen adecuadamente las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental propuestas en el presente estudio.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las medidas preventivas, de mitigación, control, compensación y manejo ambiental que serán implementadas durante las distintas etapas del proyecto “San Marcos Residencial”, con el propósito de prevenir, minimizar, corregir y, en su caso, compensar los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior.

Las medidas propuestas derivan directamente del análisis integral de impactos ambientales desarrollado en el Capítulo V, particularmente de la identificación de aquellos componentes ambientales con mayor sensibilidad y relevancia dentro del sistema ambiental evaluado. En este sentido, las acciones planteadas se orientan principalmente al control de emisiones atmosféricas temporales, manejo adecuado de residuos, protección del suelo, prevención de procesos erosivos, control de escurrimientos, disminución de afectaciones paisajísticas y conservación de las condiciones ambientales del entorno inmediato.

La implementación de las medidas preventivas y de mitigación constituye un elemento fundamental para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto, permitiendo que las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se desarrollen bajo criterios de sustentabilidad y compatibilidad ambiental.

Asimismo, las medidas propuestas consideran las características específicas del sitio del proyecto, su contexto territorial y las condiciones actuales del sistema ambiental, particularmente el hecho de que el predio se localiza dentro de un entorno con influencia urbana y procesos de transformación antrópica previamente existentes, sin presencia de ecosistemas altamente sensibles dentro del área de desplante.

Las acciones de manejo ambiental incluidas en el presente capítulo fueron estructuradas bajo un enfoque preventivo y correctivo, priorizando aquellas medidas

orientadas a evitar la generación de impactos antes que únicamente corregirlos posteriormente. De igual forma, se contemplan medidas de carácter operativo y de mantenimiento que permitan asegurar el adecuado funcionamiento ambiental del proyecto a largo plazo.

Las medidas preventivas y de mitigación propuestas serán aplicadas por el promovente, contratistas y personal involucrado en la ejecución del proyecto, bajo criterios de responsabilidad ambiental y cumplimiento de la normatividad ambiental vigente aplicable en materia federal, estatal y municipal.

De manera complementaria, todas las medidas consideradas deberán evaluarse en función de su viabilidad técnica, costo de implementación, duración, métodos de ejecución, necesidades de supervisión y capacidad de adaptación a las condiciones particulares del sitio, garantizando que las acciones ambientales sean efectivas y operativamente factibles.

La estructura del presente capítulo se desarrolla conforme a los siguientes apartados:

- 6.1 Medidas preventivas.
- 6.2 Medidas de mitigación.
- 6.3 Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.
- 6.4 Medidas de restauración y manejo complementario.

Cada uno de los apartados anteriores incluirá la descripción detallada de las acciones ambientales propuestas, los impactos que atienden, los mecanismos de aplicación, así como los criterios de seguimiento y control correspondientes.

VI.1 Medidas preventivas

Las medidas preventivas constituyen el conjunto de acciones orientadas a evitar, reducir o controlar la generación de impactos ambientales antes de que estos ocurran, priorizando un enfoque preventivo sobre uno correctivo. En el caso del proyecto “San Marcos Residencial”, dichas medidas han sido diseñadas con base en los resultados obtenidos en la evaluación integral de impactos ambientales desarrollada en el Capítulo V, considerando las características particulares del sitio, la naturaleza del proyecto y la sensibilidad de los componentes ambientales presentes en el área de influencia.

El objetivo principal de las medidas preventivas consiste en minimizar las afectaciones ambientales derivadas de las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, garantizando que las acciones constructivas y operativas se desarrollen bajo criterios de sustentabilidad, control ambiental y cumplimiento normativo.

Las medidas descritas a continuación deberán ser implementadas por el promovente, supervisores de obra, contratistas y personal operativo involucrado en la ejecución del proyecto, siendo responsabilidad de cada uno asegurar su correcta aplicación y seguimiento.

VI.1.1 Medidas preventivas de escurrimientos pluviales

Las principales acciones preventivas consisten en mantener libres de obstrucciones las rutas naturales de escurrimiento, implementar obras provisionales de control de erosión y sedimentos, programar movimientos de tierra considerando la temporalidad de lluvias y mantener la infraestructura pluvial en condiciones óptimas de operación.

VI.1.2 Medidas preventivas para la calidad del aire

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se prevé la generación temporal de emisiones de partículas suspendidas, polvo y gases de combustión derivados del movimiento de maquinaria, tránsito de vehículos y manejo de

materiales. Con la finalidad de prevenir afectaciones a la calidad del aire y reducir molestias al entorno inmediato, deberán implementarse las siguientes medidas:

- Humectación periódica de las áreas de trabajo, caminos internos y zonas de movimiento de tierras mediante riego controlado con agua tratada o agua autorizada para uso en obra.
- Cobertura temporal de materiales susceptibles de generar partículas, tales como arena, grava, cemento y material producto de excavaciones.
- Restricción de velocidades de circulación de maquinaria y vehículos dentro del predio.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo de combustión interna para reducir emisiones atmosféricas.
- Prohibición de quema de residuos, vegetación o materiales dentro del sitio del proyecto.
- Programación de actividades de movimiento de tierras preferentemente en horarios con menor intensidad de viento.
- Supervisión permanente del estado operativo de vehículos de carga y maquinaria pesada.

La aplicación de estas medidas permitirá mantener las emisiones dentro de niveles temporales y controlados, evitando afectaciones significativas sobre el entorno inmediato.

VI.1.3 Medidas preventivas para el control de ruido y vibraciones

Las actividades constructivas generan emisiones sonoras temporales asociadas al funcionamiento de maquinaria, equipo y herramientas de obra. Aunque dichos impactos son de carácter localizado y temporal, deberán implementarse medidas preventivas orientadas a disminuir la exposición al ruido:

- Restricción de horarios de trabajo a jornadas diurnas.
- Mantenimiento periódico de maquinaria y equipos generadores de ruido.
- Uso de silenciadores y dispositivos de reducción acústica en maquinaria.
- Prohibición de operación simultánea innecesaria de maquinaria pesada.

- Capacitación al personal para minimizar prácticas operativas generadoras de ruido excesivo.
- Implementación de medidas de seguridad ocupacional para trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido.

Dado el contexto urbano y semiurbano del área de influencia, estas medidas resultan suficientes para mantener niveles compatibles con las actividades del entorno.

VI.1.4 Medidas preventivas para la protección del suelo

El suelo constituye uno de los componentes ambientales con mayor sensibilidad durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a las actividades de despalme, nivelación y excavación. Por tal motivo, deberán implementarse medidas orientadas a prevenir procesos de erosión, compactación excesiva y contaminación del suelo:

- Delimitación física de las áreas autorizadas para despalme y excavación.
- Restricción del tránsito de maquinaria exclusivamente a las áreas de trabajo definidas.
- Almacenamiento temporal controlado del material producto de excavación. Implementación de medidas para evitar derrames de combustibles, aceites y lubricantes.
- Prohibición de mantenimiento mecánico mayor directamente sobre el suelo natural.
- Instalación de áreas específicas para almacenamiento temporal de residuos.
- Recolección inmediata de residuos de construcción susceptibles de dispersión.
- Conservación temporal de cobertura vegetal en áreas no intervenidas.

Asimismo, en caso de presentarse derrames accidentales, deberá realizarse la remoción inmediata del material contaminado y su disposición conforme a la normatividad aplicable.

VI.1.5 Medidas preventivas para la protección del agua

Considerando que el proyecto no presenta conectividad hidrológica directa con la Laguna El Quelele ni afectación a cuerpos de agua superficiales permanentes, las medidas preventivas se orientan principalmente al control de escurrimientos y prevención de contaminación accidental:

- Prohibición de descargas de aguas residuales, aceites o sustancias contaminantes al terreno natural.
- Instalación de sanitarios portátiles para trabajadores durante la etapa constructiva.
- Recolección y disposición adecuada de aguas residuales generadas durante la obra.
- Protección temporal de zonas susceptibles a escurrimientos mediante barreras físicas o material pétreo.
- Almacenamiento adecuado de sustancias químicas y combustibles en áreas confinadas.
- Implementación de acciones de limpieza permanente en áreas de trabajo.

Estas medidas permitirán prevenir afectaciones indirectas al sistema hidrológico local y evitar procesos de contaminación difusa.

VI.1.6 Medidas preventivas para flora y fauna

El área del proyecto corresponde a un entorno previamente intervenido con presencia limitada de vegetación secundaria y fauna asociada a ambientes urbanos y periurbanos. No obstante, deberán implementarse medidas preventivas orientadas a reducir perturbaciones innecesarias:

- Delimitación precisa de las áreas autorizadas para remoción vegetal.
- Rescate y reubicación de ejemplares vegetales susceptibles de conservación.
- Prohibición de caza, captura o perturbación intencional de fauna silvestre.
- Capacitación ambiental básica al personal de obra.

- Restricción de iluminación nocturna innecesaria durante etapas constructivas.
- Manejo adecuado de residuos para evitar atracción de fauna oportunista.
- Conservación y mantenimiento de áreas verdes proyectadas.

Debido a la ausencia de ecosistemas prioritarios y especies de alta sensibilidad dentro del predio, los impactos esperados sobre flora y fauna se consideran bajos y controlables.

VI.1.7 Medidas preventivas para manejo de residuos

El manejo inadecuado de residuos sólidos constituye uno de los principales factores de deterioro ambiental en proyectos constructivos, por lo que deberán establecerse medidas preventivas específicas:

- Separación de residuos sólidos urbanos, residuos reciclables y residuos de manejo especial.
- Instalación de contenedores temporales debidamente identificados.
- Recolección periódica de residuos por empresas autorizadas.
- Prohibición de disposición de residuos sobre suelo natural.
- Almacenamiento temporal controlado de residuos peligrosos en caso de generarse.
- Implementación de programas internos de limpieza y orden en obra.

Estas acciones permitirán mantener condiciones adecuadas de higiene y prevenir afectaciones ambientales asociadas al manejo inadecuado de residuos.

VI.1.8 Medidas preventivas durante la operación y mantenimiento

Durante la etapa operativa del proyecto deberán mantenerse acciones preventivas orientadas a garantizar el adecuado funcionamiento ambiental del desarrollo habitacional:

- Mantenimiento periódico de áreas verdes y superficies permeables.
- Supervisión del sistema hidráulico y sanitario para evitar fugas.
- Implementación de programas de limpieza y recolección de residuos.

- Conservación de infraestructura pluvial.
- Promoción del uso eficiente del agua y energía.
- Restricción de actividades que generen contaminación ambiental significativa dentro del desarrollo.

La correcta aplicación de estas medidas permitirá mantener condiciones ambientales compatibles con el entorno urbano y preservar la funcionalidad ambiental del proyecto a largo plazo.

VI.1.9 Consideraciones generales de aplicación

Las medidas preventivas propuestas deberán integrarse a los procedimientos constructivos y operativos del proyecto, formando parte de los lineamientos obligatorios para contratistas, supervisores y personal involucrado.

Asimismo, será responsabilidad del promovente garantizar la disponibilidad de recursos materiales, personal capacitado y mecanismos de supervisión suficientes para asegurar la implementación efectiva de cada medida preventiva.

La aplicación oportuna de las medidas descritas permitirá disminuir significativamente la probabilidad de generación de impactos ambientales adversos, contribuyendo a la viabilidad ambiental del proyecto y al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

VI.2 Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación corresponden al conjunto de acciones, obras, procedimientos y estrategias orientadas a reducir, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales adversos identificados durante la evaluación ambiental del proyecto “San Marcos Residencial”.

A diferencia de las medidas preventivas, cuyo propósito principal consiste en evitar la generación de impactos antes de que ocurran, las medidas de mitigación se enfocan en disminuir la magnitud, duración, extensión o intensidad de los efectos

ambientales una vez que las actividades generadoras de impacto se encuentran en ejecución.

Las medidas propuestas fueron definidas a partir de los resultados obtenidos en el análisis integral de impactos ambientales desarrollado en el Capítulo V, considerando particularmente aquellos componentes ambientales con mayor sensibilidad dentro del sistema ambiental, tales como el suelo, la calidad del aire, el paisaje y, en menor medida, los componentes bióticos asociados al entorno inmediato.

La implementación adecuada de las medidas de mitigación permitirá mantener las afectaciones ambientales dentro de niveles compatibles con la capacidad de recuperación del sistema ambiental, asegurando que el desarrollo del proyecto se realice bajo criterios de sustentabilidad, control ambiental y cumplimiento normativo.

VI.2.1 Medidas de mitigación para emisiones atmosféricas y generación de polvo

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades de despalme, excavación, nivelación, tránsito de maquinaria y manejo de materiales generan emisiones temporales de polvo y partículas suspendidas. Con el objetivo de disminuir la magnitud de dichos impactos, deberán implementarse las siguientes medidas:

- Aplicación periódica de riego controlado en áreas expuestas y caminos internos.
- Cobertura temporal de materiales finos susceptibles de dispersión.
- Humectación previa de superficies sujetas a movimiento de tierras.
- Transporte de materiales en vehículos cubiertos.
- Establecimiento de límites internos de velocidad para maquinaria y vehículos.
- Reforestación y revegetación progresiva de áreas concluidas.
- Supervisión permanente del cumplimiento de medidas de control atmosférico.

La aplicación de estas acciones permitirá disminuir significativamente la dispersión de partículas hacia áreas colindantes y reducir afectaciones temporales sobre la calidad del aire.

VI.2.2 Medidas de mitigación para ruido y vibraciones

Las emisiones sonoras derivadas de maquinaria, herramientas y actividades constructivas representan impactos temporales y localizados sobre el entorno inmediato. Para reducir dichos efectos deberán implementarse las siguientes medidas:

- Programación de actividades de mayor intensidad sonora en horarios diurnos.
- Mantenimiento constante de maquinaria para evitar emisiones acústicas excesivas.
- Uso de equipo con sistemas de amortiguamiento acústico.
- Restricción de operaciones simultáneas innecesarias.
- Implementación de barreras temporales cuando las condiciones de obra lo requieran.
- Capacitación al personal para minimizar maniobras generadoras de ruido excesivo.

Debido a la naturaleza temporal de las actividades constructivas y al contexto urbano del sitio, las medidas propuestas resultan suficientes para mantener niveles compatibles con el entorno.

VI.2.3 Medidas de mitigación para afectaciones al suelo

Las actividades de construcción generan alteraciones físicas sobre el suelo relacionadas con compactación, remoción superficial y generación de residuos. Con la finalidad de disminuir dichos impactos, deberán aplicarse las siguientes medidas:

- Delimitación estricta de áreas de excavación y circulación de maquinaria.
- Estabilización temporal de superficies expuestas.

- Reutilización del material producto de excavación en rellenos y nivelaciones internas cuando sea técnicamente viable.
- Implementación de acciones de control de erosión mediante compactación controlada y cobertura temporal.
- Limpieza permanente de residuos de obra.
- Manejo adecuado de combustibles y lubricantes para prevenir contaminación del suelo.
- Restauración paisajística y revegetación de áreas afectadas temporalmente.

Estas medidas permitirán disminuir la pérdida de suelo superficial y mantener condiciones adecuadas de estabilidad física dentro del predio.

VI.2.4 Medidas de mitigación para escurrimientos y calidad del agua

Aunque el proyecto no presenta interacción directa con cuerpos de agua superficiales permanentes ni con ecosistemas de humedal, las actividades constructivas pueden generar escurrimientos temporales y arrastre de sedimentos durante eventos de lluvia. Por tal motivo, deberán implementarse las siguientes acciones:

- Instalación temporal de barreras para retención de sedimentos.
- Protección de taludes y áreas expuestas.
- Conservación de superficies permeables dentro del proyecto.
- Limpieza periódica de material acumulado en zonas de escurrimiento.
- Control adecuado del almacenamiento de sustancias químicas y combustibles.
- Manejo correcto de aguas residuales sanitarias mediante sanitarios portátiles y disposición autorizada.

Estas medidas permitirán reducir el riesgo de contaminación difusa y mantener el adecuado funcionamiento hidrológico local.

VI.2.5 Medidas de mitigación para flora y fauna

El proyecto se desarrolla sobre un predio previamente intervenido con vegetación secundaria dispersa y fauna asociada a ambientes urbanos y periurbanos. No

obstante, deberán implementarse medidas de mitigación orientadas a reducir perturbaciones innecesarias:

- Reforestación y jardinería con especies ornamentales y nativas compatibles con la región.
- Conservación de áreas verdes dentro del diseño urbano del proyecto.
- Rescate y trasplante de ejemplares vegetales viables cuando técnicamente proceda.
- Restricción de iluminación excesiva durante etapas nocturnas.
- Supervisión ambiental durante actividades de despalme.
- Manejo adecuado de residuos para evitar atracción de fauna oportunista.

Las medidas propuestas permitirán compensar parcialmente las modificaciones paisajísticas y conservar condiciones ambientales compatibles con el entorno.

VI.2.6 Medidas de mitigación para manejo integral de residuos

Durante las etapas de construcción y operación se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y cantidades limitadas de residuos potencialmente peligrosos. Para disminuir los impactos asociados a su manejo deberán implementarse las siguientes medidas:

- Separación y clasificación de residuos desde su generación.
- Reutilización de materiales aprovechables dentro de la obra cuando sea viable.
- Disposición final mediante empresas autorizadas.
- Almacenamiento temporal de residuos en áreas confinadas y controladas.
- Recolección permanente de residuos dispersos.
- Capacitación al personal en manejo adecuado de residuos.
- Implementación de programas internos de limpieza y orden.

La correcta aplicación de estas medidas disminuirá riesgos de contaminación visual, dispersión de residuos y afectaciones al suelo.

VI.3 Medidas de mitigación paisajística y urbanística

Las actividades constructivas generan modificaciones temporales sobre la percepción visual del sitio; sin embargo, el diseño final del proyecto contempla elementos urbanos y paisajísticos compatibles con el entorno inmediato. Para reducir impactos visuales deberán aplicarse las siguientes medidas:

- Conservación y mantenimiento de áreas verdes.
- Integración de vegetación ornamental y arbolado urbano.
- Orden y limpieza permanente de áreas de construcción.
- Delimitación visual temporal de zonas de obra.
- Conclusión progresiva de acabados exteriores.
- Mantenimiento de infraestructura urbana y mobiliario.

Una vez concluida la etapa constructiva, el proyecto tenderá a integrarse visualmente al contexto urbano existente, generando incluso mejoras paisajísticas respecto a las condiciones actuales del predio.

VI.3.1 Medidas de mitigación durante la operación y mantenimiento

Durante la etapa operativa deberán mantenerse acciones permanentes orientadas a reducir impactos asociados al funcionamiento cotidiano del desarrollo habitacional:

- Mantenimiento periódico de infraestructura hidráulica, sanitaria y pluvial.
- Conservación de áreas verdes y superficies permeables.
- Manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
- Supervisión de fugas y consumos de agua.
- Promoción de prácticas de ahorro energético y uso eficiente del agua.
- Mantenimiento preventivo de instalaciones y vialidades internas.

Estas acciones permitirán mantener condiciones ambientales compatibles con el entorno urbano y asegurar la funcionalidad ambiental del proyecto a largo plazo.

VI.3.2 Consideraciones generales de aplicación y seguimiento

Las medidas de mitigación propuestas deberán integrarse de manera obligatoria a los procedimientos constructivos y operativos del proyecto, siendo responsabilidad del promovente y contratistas garantizar su correcta implementación.

Asimismo, se recomienda establecer mecanismos de supervisión ambiental periódica que permitan verificar el cumplimiento de las medidas propuestas, evaluar su efectividad y realizar ajustes cuando las condiciones del proyecto así lo requieran.

La correcta aplicación de las medidas de mitigación permitirá reducir significativamente la magnitud de los impactos ambientales identificados, garantizando que el proyecto mantenga condiciones de compatibilidad ambiental con el sistema territorial y urbano en el que se inserta.

VI.4 Programa de vigilancia y seguimiento ambiental

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVSA) constituye el instrumento técnico mediante el cual se establecen las acciones de supervisión, control, monitoreo y verificación ambiental necesarias para garantizar el adecuado cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas para el proyecto “San Marcos Residencial”.

El objetivo principal del programa consiste en asegurar que las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se desarrollen bajo criterios de control ambiental, permitiendo identificar oportunamente desviaciones, riesgos potenciales o incumplimientos asociados a las medidas ambientales establecidas en el presente estudio.

Asimismo, el programa permite evaluar la efectividad de las acciones preventivas y de mitigación implementadas, verificar el comportamiento de los impactos ambientales identificados y, en caso necesario, establecer medidas correctivas adicionales orientadas a mantener la compatibilidad ambiental del proyecto con el sistema ambiental y territorial en el que se inserta.

El programa de vigilancia y seguimiento ambiental se desarrolló considerando las características específicas del proyecto, la naturaleza de los impactos identificados y la sensibilidad ambiental del área de influencia, priorizando el monitoreo de aquellos componentes ambientales con mayor susceptibilidad de afectación durante las diferentes etapas del proyecto.

La ejecución del programa será responsabilidad del promovente, quien podrá apoyarse en supervisores ambientales, responsables de obra, contratistas especializados y personal técnico capacitado para la correcta implementación y seguimiento de las acciones descritas.

VI.4.1 Objetivos del programa

- Verificar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas.
- Supervisar el comportamiento de los impactos ambientales identificados.
- Detectar oportunamente desviaciones o incumplimientos ambientales.
- Implementar medidas correctivas en caso de ser necesarias.
- Garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.
- Documentar las acciones ambientales implementadas durante las diferentes etapas del proyecto.
- Conservar condiciones ambientales compatibles con el entorno urbano y territorial.

VI.4.2 Estructura general del programa de vigilancia ambiental

- El programa de vigilancia ambiental se estructura mediante líneas de supervisión específicas para cada componente ambiental relevante, definiendo indicadores de seguimiento, frecuencia de monitoreo, responsables de ejecución y mecanismos de control.
  Los componentes sujetos a vigilancia ambiental corresponden principalmente a:
- Calidad del aire.
- Ruido y vibraciones.

- Manejo de residuos.
- Protección del suelo.
- Control de escurrimientos y calidad del agua.
- Flora, fauna y áreas verdes.
- Seguridad ambiental en obra.
- Orden y limpieza del sitio.
- Cumplimiento de medidas de mitigación.

Tabla VI-1. Matriz de vigilancia y seguimiento ambiental

Componente ambiental	Impacto a controlar	Medida de vigilancia	Indicador	Frecuencia	Responsable	Etapa
Calidad del aire	Generación de polvo y partículas	Riego y supervisión de áreas expuestas	Presencia visible de polvo	Diaria	Supervisor ambiental	Construcción
Ruido	Emisiones sonoras temporales	Verificación de horarios y maquinaria	Niveles de ruido perceptibles	Semanal	Residente de obra	Construcción
Suelo	Compactación y contaminación	Inspección de derrames y residuos	Condiciones del suelo	Semanal	Supervisor ambiental	Construcción
Agua	Escurrimientos y contaminación	Revisión de sanitarios y escurrimientos	Ausencia de descargas	Semanal	Supervisor ambiental	Construcción
Residuos	Manejo inadecuado de residuos	Inspección de separación y disposición	Limpieza del sitio	Diaria	Contratista	Construcción
Flora y paisaje	Afectación paisajística	Supervisión de áreas verdes	Estado de vegetación	Mensual	Administración	Operación
Infraestructura hidráulica	Fugas y desperdicio de agua	Revisión de instalaciones	Ausencia de fugas	Mensual	Administración	Operación
Áreas verdes	Deterioro paisajístico	Mantenimiento y riego	Estado fitosanitario	Mensual	Administración	Operación

Tabla VI-2. Programa de supervisión de cumplimiento ambiental

Actividad	Documento o evidencia	Método de verificación	Periodicidad	Responsable
Control de polvo	Bitácora fotográfica	Inspección visual	Semanal	Supervisor ambiental
Manejo de residuos	Comprobantes de disposición	Revisión documental	Mensual	Contratista
Mantenimiento de maquinaria	Bitácoras de servicio	Revisión documental	Mensual	Contratista
Sanitarios portátiles	Contratos y recibos de limpieza	Verificación física	Semanal	Supervisor ambiental
Áreas verdes	Registro fotográfico	Inspección visual	Mensual	Administración
Capacitación ambiental	Listas de asistencia	Revisión documental	Trimestral	Promovente

VI.4.3 Indicadores de desempeño ambiental

Con la finalidad de evaluar la efectividad del programa de vigilancia ambiental, se establecen los siguientes indicadores de desempeño:

Indicador	Meta ambiental	Método de evaluación	Criterio de cumplimiento
Control de emisiones de polvo	Ausencia de emisiones excesivas	Inspección visual	Cumple / No cumple
Manejo de residuos	Sitio limpio y ordenado	Inspección física	Cumple / No cumple
Protección del suelo	Ausencia de derrames	Inspección física	Cumple / No cumple
Mantenimiento de áreas verdes	Cobertura vegetal funcional	Inspección visual	Cumple / No cumple
Control de escurrimientos	Ausencia de arrastre significativo	Inspección en lluvias	Cumple / No cumple

VI.4.4 Medidas correctivas y acciones de contingencia

En caso de detectarse incumplimientos ambientales, desviaciones operativas o generación de impactos no previstos, deberán implementarse acciones correctivas inmediatas orientadas a restablecer las condiciones ambientales adecuadas.

Entre las acciones correctivas consideradas se incluyen:

- Incremento en la frecuencia de riego de áreas expuestas.
- Limpieza inmediata de residuos o materiales dispersos.
- Reparación de fugas hidráulicas o sanitarias.
- Suspensión temporal de actividades que generen afectaciones significativas.
- Retiro y disposición adecuada de materiales contaminantes.
- Reforzamiento de medidas de control de erosión y escurrimientos.
- Capacitación adicional al personal operativo.

Las medidas correctivas deberán documentarse mediante bitácoras ambientales y registros fotográficos.

VI.4.5 Sistema de registros y reportes ambientales

Como parte del programa de seguimiento ambiental, deberán mantenerse registros documentales y evidencias técnicas que permitan verificar el cumplimiento de las medidas ambientales implementadas.

Los registros mínimos recomendados incluyen:

- Bitácora ambiental de obra.

- Reportes fotográficos periódicos.
- Registros de disposición de residuos.
- Bitácoras de mantenimiento de maquinaria.
- Registros de capacitación ambiental.
- Reportes de supervisión e inspección.
- Registro de incidencias ambientales y acciones correctivas.

La documentación generada deberá mantenerse disponible para efectos de supervisión y seguimiento por parte de las autoridades competentes en materia ambiental.

VI.4.6 Conclusiones del programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental constituye una herramienta fundamental para garantizar el adecuado desempeño ambiental del proyecto “San Marcos Residencial”, permitiendo supervisar de manera permanente el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el presente estudio.

La implementación del programa permitirá mantener los impactos ambientales dentro de niveles compatibles con la capacidad de recuperación del sistema ambiental, evitando la generación de afectaciones significativas o acumulativas sobre el entorno.

Asimismo, el esquema de supervisión propuesto fortalece el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y proporciona mecanismos técnicos para la detección oportuna de desviaciones ambientales, asegurando la viabilidad ambiental del proyecto durante todas sus etapas de desarrollo.

VI.5 Medidas de restauración y manejo complementario

Las medidas de restauración y manejo complementario constituyen el conjunto de acciones orientadas a restablecer, rehabilitar, compensar o mejorar las condiciones ambientales del sitio del proyecto y su entorno inmediato una vez concluidas las actividades constructivas, así como fortalecer el manejo ambiental durante la etapa operativa del desarrollo.

En el caso del proyecto “San Marcos Residencial”, dichas medidas tienen como finalidad asegurar la recuperación funcional y paisajística de las áreas temporalmente afectadas durante la preparación del sitio y construcción, contribuyendo además a mantener condiciones ambientales compatibles con el entorno urbano y territorial en el que se inserta el proyecto.

Las acciones descritas en el presente apartado complementan las medidas preventivas y de mitigación previamente establecidas, reforzando el enfoque integral de manejo ambiental considerado para el desarrollo del proyecto.

VI.5.1 Restauración de áreas temporalmente afectadas

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción podrán generarse afectaciones temporales sobre superficies expuestas, áreas de tránsito de maquinaria y zonas utilizadas para almacenamiento de materiales. Con la finalidad de restablecer condiciones ambientales adecuadas, deberán implementarse las siguientes acciones:

- Limpieza integral de áreas utilizadas durante la construcción.
- Retiro de residuos, materiales sobrantes y elementos temporales de obra.
- Nivelación y acondicionamiento final de superficies alteradas.
- Estabilización de taludes y áreas susceptibles a erosión.
- Recuperación paisajística de áreas intervenidas temporalmente.
- Rehabilitación de superficies compactadas fuera de las áreas urbanizadas permanentes.
- La aplicación de estas medidas permitirá reducir impactos residuales y favorecer la integración ambiental del proyecto con su entorno inmediato.

VI.5.2 Programa de revegetación y manejo de áreas verdes

Con la finalidad de compensar parcialmente la pérdida de cobertura vegetal derivada de las actividades de despalme y urbanización, el proyecto contempla la implementación de acciones de revegetación y mantenimiento paisajístico mediante especies compatibles con las condiciones climáticas y urbanas de la región.

Las acciones consideradas incluyen:

- Establecimiento de áreas verdes dentro del desarrollo.
- Plantación de especies ornamentales y arbolado urbano adaptado a la región.
- Sustitución de ejemplares vegetales que no logren adaptación.
- Implementación de sistemas de riego para mantenimiento inicial.
- Aplicación de programas de poda y mantenimiento fitosanitario.
- Conservación de cobertura vegetal en áreas no urbanizadas.

La incorporación de vegetación permitirá mejorar las condiciones microclimáticas, reducir la percepción visual de superficies urbanizadas y fortalecer la integración paisajística del proyecto.

VI.5.3 Medidas complementarias para conservación del paisaje urbano

Como parte del manejo ambiental complementario, deberán mantenerse acciones orientadas a conservar la calidad visual y el orden urbano del desarrollo habitacional:

- Conservación permanente de áreas verdes y jardinería.
- Mantenimiento periódico de vialidades, banquetas y mobiliario urbano.
- Limpieza constante de espacios comunes.
- Control visual de residuos y materiales de mantenimiento.
- Conservación de imagen urbana homogénea.
- Sustitución o reparación de infraestructura deteriorada.

Estas medidas contribuirán a mantener una adecuada integración del proyecto con el contexto urbano existente y mejorar la percepción paisajística del entorno.

VI.5.4 Medidas complementarias para uso eficiente de recursos

Durante la etapa operativa se recomienda implementar acciones orientadas al uso eficiente y racional de recursos naturales, particularmente agua y energía, con el propósito de fortalecer el desempeño ambiental del proyecto:

- Promoción de dispositivos ahorradores de agua.

- Supervisión periódica de fugas hidráulicas.
- Uso eficiente de iluminación exterior.
- Mantenimiento preventivo de instalaciones hidráulicas y eléctricas.
- Fomento de prácticas de consumo responsable entre usuarios y residentes.
- Conservación de superficies permeables dentro del desarrollo.

Estas acciones permitirán reducir consumos innecesarios y fortalecer el enfoque de sustentabilidad del proyecto a largo plazo.

VI.5.5 Medidas complementarias para manejo de residuos durante operación

Como parte del manejo ambiental permanente del desarrollo, deberán mantenerse acciones orientadas a garantizar el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos generados durante la ocupación y funcionamiento del conjunto habitacional.

Las medidas consideradas incluyen:

- Instalación de contenedores adecuados para almacenamiento temporal de residuos.
- Recolección periódica mediante el sistema municipal correspondiente.
- Promoción de separación básica de residuos entre residentes.
- Limpieza periódica de áreas comunes y vialidades.
- Prohibición de disposición de residuos en áreas verdes o superficies no autorizadas.

La correcta implementación de estas medidas permitirá mantener condiciones adecuadas de higiene, orden y control ambiental dentro del proyecto.

VI.5.6 Programa de mantenimiento ambiental

Con el propósito de asegurar la permanencia de las condiciones ambientales adecuadas a lo largo de la vida útil del proyecto, se recomienda implementar un programa permanente de mantenimiento ambiental que contemple:

- Supervisión periódica de áreas verdes y jardinería.
- Mantenimiento preventivo de infraestructura hidráulica, sanitaria y pluvial.

- Limpieza y desazolve de infraestructura pluvial.
- Reparación de superficies erosionadas o deterioradas.
- Reposición de vegetación en caso de pérdida.
- Supervisión general de condiciones ambientales del desarrollo.

La aplicación continua de estas acciones permitirá conservar la funcionalidad ambiental y paisajística del proyecto durante su etapa operativa.

VI.5.7 Cuadro general de medidas de restauración y manejo complementario

A continuación, se presenta el cuadro resumen de las principales medidas de restauración y manejo complementario consideradas para el proyecto:

Medida	Objetivo ambiental	Etapa	Frecuencia	Responsable
Revegetación y áreas verdes	Recuperación paisajística	Operación	Permanente	Administración
Limpieza de áreas afectadas	Restauración física del sitio	Post-construcción	Una sola vez	Contratista
Mantenimiento de áreas verdes	Conservación paisajística	Operación	Mensual	Administración
Desazolve de infraestructura pluvial	Prevención de escurrimientos	Operación	Periódica	Administración
Manejo de residuos	Control ambiental e higiene	Operación	Permanente	Administración
Supervisión de infraestructura	Conservación ambiental	Operación	Periódica	Administración

VI.5.8 Conclusiones

Las medidas de restauración y manejo complementario propuestas para el proyecto “San Marcos Residencial” permitirán fortalecer la integración ambiental y paisajística del desarrollo, favoreciendo la recuperación de áreas temporalmente afectadas y el mantenimiento de condiciones ambientales compatibles con el entorno urbano.

Asimismo, las acciones de revegetación, mantenimiento ambiental, conservación paisajística y manejo adecuado de residuos contribuirán a reducir impactos residuales y mantener la funcionalidad ambiental del proyecto durante su vida útil.

En conjunto, las medidas propuestas complementan el esquema integral de manejo ambiental del proyecto, reforzando su viabilidad ambiental y asegurando la permanencia de condiciones adecuadas de orden urbano, estabilidad ambiental y compatibilidad territorial.

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

Con base en el diagnóstico ambiental desarrollado en el Capítulo IV, así como en la identificación y evaluación de impactos ambientales efectuada en los capítulos precedentes, en el presente apartado se realiza un análisis prospectivo orientado a identificar los posibles escenarios ambientales futuros dentro de la zona de influencia del proyecto “San Marcos Residencial” y su sistema ambiental asociado.

El objetivo principal de este capítulo consiste en visualizar y comparar las condiciones previsibles del área de estudio bajo distintos escenarios de evolución territorial y ambiental, considerando en primera instancia un escenario sin proyecto, posteriormente un escenario con proyecto y finalmente un escenario con proyecto incorporando la totalidad de las medidas de prevención, mitigación, compensación y manejo ambiental propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

La construcción de estos escenarios permite analizar de manera integral las posibles modificaciones sobre los componentes físicos, biológicos, urbanos, paisajísticos y socioeconómicos del sistema ambiental, valorando tanto las tendencias actuales de transformación territorial como la influencia que tendría la ejecución ordenada del proyecto respecto de las dinámicas existentes en la zona de Mezcales, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

Para la elaboración de los escenarios se consideraron elementos derivados del diagnóstico ambiental, información cartográfica y georreferenciada, observaciones de campo, instrumentos de planeación territorial aplicables, tendencias de crecimiento urbano regional, así como las características particulares del sitio del proyecto y su entorno inmediato.

Asimismo, el análisis prospectivo incorpora criterios de interacción entre los distintos factores ambientales, permitiendo evaluar no solamente los cambios directos asociados al proyecto, sino también los posibles efectos acumulativos, residuales y sinérgicos derivados de la dinámica de urbanización presente en la región.

En este sentido, el presente capítulo constituye una herramienta de análisis integral que permite valorar la viabilidad ambiental del proyecto bajo un enfoque preventivo

y de sustentabilidad, identificando las condiciones más favorables para garantizar un desarrollo compatible con el entorno y con los instrumentos normativos y de ordenamiento ecológico y urbano aplicables.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

A partir del diagnóstico ambiental previamente desarrollado, se formula el escenario tendencial sin proyecto para la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto “San Marcos Residencial”, considerando las condiciones actuales del sitio y las tendencias de transformación territorial observadas en la región, sin incorporar al proyecto como variable de cambio.

El análisis de este escenario tiene como finalidad identificar de manera razonada y técnicamente sustentada la evolución probable de los componentes ambientales en caso de que el proyecto no sea ejecutado, considerando tanto la continuidad de las dinámicas actuales de ocupación del territorio como los posibles cambios derivados de procesos urbanos, sociales y ambientales presentes en el entorno regional.

Actualmente, el sitio del proyecto se localiza dentro de una zona con marcada influencia urbana y periurbana, derivada del crecimiento sostenido que ha experimentado el municipio de Bahía de Banderas, particularmente en las localidades vinculadas al corredor Mezcales–Nuevo Nayarit–Bucerías. Dicho crecimiento ha generado una presión constante sobre las reservas territoriales disponibles, promoviendo la expansión de infraestructura, vialidades, servicios y desarrollos habitacionales en áreas anteriormente ocupadas por vegetación secundaria y terrenos sin aprovechamiento formal.

Bajo el escenario sin proyecto, el predio mantendría temporalmente sus características actuales; sin embargo, ello no implica necesariamente la conservación permanente de sus condiciones ambientales. Por el contrario, considerando las tendencias regionales de crecimiento urbano y ocupación territorial observadas en la zona, resulta previsible que el sitio continúe sujeto a procesos graduales de transformación derivados de actividades antropogénicas, urbanización dispersa, apertura de accesos informales, acumulación de residuos

sólidos, tránsito no controlado y posibles aprovechamientos futuros desarrollados sin una estrategia integral de ordenamiento ambiental y urbano.

En el componente físico, la ausencia del proyecto implicaría la permanencia de procesos naturales asociados a la dinámica hidrológica y climática regional, incluyendo escurrimientos superficiales temporales, erosión ligera en temporada de lluvias y cambios estacionales en la cobertura vegetal herbácea. No obstante, la falta de infraestructura pluvial, manejo integral de escurrimientos y acciones de estabilización del terreno podría favorecer procesos graduales de degradación física del sitio, particularmente en áreas expuestas a compactación y arrastre superficial de sedimentos.

Respecto al componente biológico, el escenario sin proyecto permitiría la permanencia de vegetación secundaria actualmente presente en el predio; sin embargo, debido al nivel de alteración existente en el entorno inmediato y a la fragmentación ecológica ocasionada por el crecimiento urbano regional, no se prevé la recuperación de ecosistemas originales ni procesos relevantes de regeneración de vegetación primaria. De igual manera, la fauna identificada corresponde principalmente a especies con alta capacidad de adaptación a ambientes perturbados y zonas urbanizadas, por lo que la no ejecución del proyecto no representaría necesariamente una mejora significativa en términos de conectividad ecológica o conservación de hábitats prioritarios.

En términos socioeconómicos, el escenario sin proyecto implicaría la permanencia de un predio subutilizado dentro de una zona con vocación urbana definida por los instrumentos de planeación territorial aplicables. Asimismo, dejarían de generarse beneficios asociados a la inversión en infraestructura y servicios, generación de empleos temporales y permanentes, fortalecimiento de la economía local y ampliación ordenada de la oferta habitacional en una región caracterizada por un crecimiento demográfico sostenido.

Desde la perspectiva urbana y territorial, la ausencia del proyecto tampoco garantiza la preservación integral del entorno, ya que las tendencias actuales indican una continuidad del proceso de expansión urbana regional. En consecuencia, resulta

probable que el área continúe transformándose mediante desarrollos parciales o intervenciones aisladas que podrían generar mayores efectos acumulativos y menor control ambiental en comparación con un proyecto formalmente evaluado y sujeto a medidas específicas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental.

En el componente paisajístico, el sitio continuaría presentando una imagen característica de transición entre áreas abiertas y zonas urbanizadas, manteniendo un paisaje heterogéneo propio de sectores periurbanos en consolidación. No obstante, la dinámica regional de crecimiento urbano continuaría modificando gradualmente la percepción visual del entorno independientemente de la ejecución del proyecto.

Por lo anterior, el escenario sin proyecto no representa necesariamente una condición de conservación ambiental estable, sino la continuidad de las tendencias actuales de transformación territorial presentes en la zona de influencia del proyecto, bajo un contexto de crecimiento urbano progresivo y presión sobre el uso del suelo regional.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

El presente escenario considera la ejecución y operación del proyecto habitacional San Marcos dentro del contexto ambiental y territorial actual de la zona de influencia, incorporando como variable principal de cambio las actividades asociadas a las etapas de preparación del sitio, construcción, urbanización y operación del desarrollo.

La construcción de este escenario se realiza tomando como referencia las tendencias de transformación territorial descritas en el apartado anterior, superponiendo los impactos ambientales identificados durante la evaluación ambiental del proyecto, sin considerar aún la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, las cuales serán integradas posteriormente en el escenario con medidas de mitigación.

En términos generales, la ejecución del proyecto representará una modificación controlada y planificada del sitio, orientada a la consolidación ordenada del uso

urbano habitacional previsto para la zona conforme a los instrumentos de planeación territorial y desarrollo urbano aplicables al municipio de Bahía de Banderas.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se prevé la generación de impactos ambientales temporales asociados principalmente al desmonte de vegetación secundaria, movimiento de tierras, compactación del suelo, emisión de partículas suspendidas, incremento temporal de ruido y tránsito de maquinaria y vehículos de carga. Asimismo, se presentarán modificaciones en la dinámica superficial del terreno derivadas de la conformación de plataformas, vialidades e infraestructura urbana requerida para el funcionamiento del proyecto.

En el componente físico, el escenario con proyecto implica una transformación gradual del terreno natural hacia una superficie urbanizada con infraestructura hidráulica, sanitaria, pluvial, vial y eléctrica, modificando parcialmente las condiciones originales de infiltración y escurrimiento superficial. De igual manera, el incremento de superficies impermeables asociado a vialidades y áreas construidas podría generar un aumento en los volúmenes de escurrimiento superficial durante eventos de precipitación intensa, particularmente en temporada de lluvias.

Considerando los resultados obtenidos en el estudio hidrológico y la incorporación de infraestructura pluvial diseñada conforme a criterios técnicos especializados, se prevé que la operación del desarrollo mantendrá condiciones hidrológicas compatibles con el funcionamiento natural del sistema ambiental.

En cuanto a la calidad del aire, los impactos previstos corresponden principalmente a emisiones temporales de polvo y gases de combustión derivados de maquinaria y equipo durante la etapa constructiva. Sin embargo, dichos efectos se consideran de carácter local y temporal, concentrándose principalmente dentro del área de trabajo y vialidades de acceso inmediato.

Respecto al componente biológico, el desarrollo del proyecto implicará la remoción parcial de vegetación secundaria y la modificación de hábitats actualmente utilizados por fauna asociada a ambientes perturbados y zonas periurbanas. No

obstante, considerando el grado de alteración existente en el entorno regional y la ausencia de ecosistemas conservados de alta relevancia ecológica dentro del sitio específico del proyecto, los impactos previstos se consideran principalmente de alcance local.

En el componente paisajístico, el escenario con proyecto representará una transición visual del predio desde un terreno con cobertura secundaria y características periurbanas hacia un entorno urbanizado y consolidado. Esta transformación modificará la percepción escénica inmediata del sitio, integrándolo gradualmente a la dinámica urbana predominante en la zona de Mezcales y su corredor de crecimiento regional.

Desde la perspectiva socioeconómica, el escenario con proyecto generará efectos positivos relevantes asociados a la inversión en infraestructura urbana, generación de empleos temporales y permanentes, dinamización de actividades económicas locales, incremento en la demanda de bienes y servicios y fortalecimiento del desarrollo urbano ordenado de la zona.

Asimismo, el proyecto contribuirá a la consolidación territorial de áreas con vocación habitacional previstas dentro de los instrumentos de planeación urbana aplicables, promoviendo un esquema de crecimiento formal sujeto a regulación ambiental y urbana, en contraste con procesos dispersos o desarticulados de ocupación territorial.

Escenario del proyecto respecto al cambio climático

En relación con el cambio climático, el escenario con proyecto considera que la zona costera y periurbana del municipio de Bahía de Banderas continuará experimentando modificaciones graduales asociadas al incremento de temperatura media, alteraciones en los patrones de precipitación, eventos hidrometeorológicos extremos más intensos y variaciones en la dinámica costera regional.

Aunque el proyecto no se localiza directamente sobre la franja litoral, sí forma parte de un sistema urbano y territorial vinculado a la dinámica ambiental de la región costera de Bahía de Banderas, por lo que resulta necesario considerar los posibles

efectos indirectos asociados al cambio climático sobre infraestructura, disponibilidad de servicios y comportamiento hidrológico regional.

Bajo las tendencias climáticas actuales, se prevé que los eventos de lluvia intensa puedan incrementar temporalmente los volúmenes de escurrimiento superficial y la presión sobre la infraestructura pluvial urbana regional. Asimismo, el incremento gradual de temperatura podría modificar las condiciones microclimáticas urbanas, particularmente en zonas con alta densidad de superficies impermeables.

De igual manera, el crecimiento urbano continuo en la zona litoral de Bahía de Banderas puede contribuir a la pérdida progresiva de servicios ambientales asociados a ecosistemas costeros regionales, tales como regulación hídrica, amortiguamiento climático, infiltración y captura de carbono, generando presiones acumulativas sobre el equilibrio ambiental regional.

Desde el punto de vista económico y territorial, los efectos asociados al cambio climático podrían traducirse en mayores costos futuros relacionados con mantenimiento de infraestructura, manejo de escurrimientos pluviales, protección civil y adaptación urbana frente a fenómenos meteorológicos extremos.

Escenarios climáticos de referencia

Para efectos del presente análisis prospectivo, se consideran los siguientes escenarios climáticos de referencia, basados en tendencias globales de emisiones y proyecciones regionales asociadas al cambio climático:

Escenario optimista

Corresponde a un contexto de emisiones bajas y controladas, acompañado de medidas globales efectivas de mitigación climática y parámetros reducidos de incremento del nivel medio del mar y temperatura global.

Bajo este escenario, los cambios ambientales regionales se desarrollarían de manera gradual, manteniéndose relativamente estables las condiciones hidrológicas y climáticas de la región, permitiendo una adaptación progresiva de la

infraestructura urbana y reduciendo la intensidad de afectaciones derivadas de fenómenos extremos.

Escenario intermedio

Considera un contexto de emisiones moderadas y condiciones intermedias de incremento térmico y elevación del nivel del mar, asociado a una mitigación climática parcial a nivel global.

En este escenario podrían presentarse con mayor frecuencia eventos de precipitación intensa, incremento gradual de temperaturas y mayor presión sobre infraestructura urbana y servicios públicos, particularmente en zonas con crecimiento acelerado y alta impermeabilización del suelo.

Escenario pesimista o moderado-alto

Corresponde a un escenario de altas emisiones y aceleración de los procesos de cambio climático global, incluyendo incremento significativo de temperatura, elevación progresiva del nivel del mar y aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos extremos.

Bajo este escenario, la región de Bahía de Banderas podría enfrentar mayores riesgos asociados a inundaciones urbanas, saturación de infraestructura pluvial, estrés hídrico, afectaciones a infraestructura costera y presión creciente sobre servicios ambientales regionales.

No obstante, considerando la ubicación específica del proyecto y las características actuales del entorno urbano donde se desarrollará, se prevé que los efectos directos relacionados con elevación del nivel del mar sean de carácter indirecto y regional, asociados principalmente a la dinámica general de la zona costera y no a una afectación inmediata sobre el predio del proyecto.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El presente escenario incorpora la totalidad de las medidas de prevención, mitigación, compensación, restauración y manejo ambiental propuestas para el

proyecto “San Marcos Residencial”, considerando su aplicación durante las diferentes etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del desarrollo.

El análisis de este escenario tiene como finalidad identificar las condiciones ambientales previsibles una vez implementadas las acciones de manejo ambiental contempladas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, evaluando la manera en que dichas medidas contribuyen a prevenir, reducir, controlar o compensar los impactos ambientales identificados previamente.

A diferencia del escenario con proyecto sin medidas de mitigación, el presente análisis considera un esquema integral de gestión ambiental orientado a minimizar los efectos adversos sobre los componentes físicos, biológicos, paisajísticos y socioeconómicos del sistema ambiental, promoviendo al mismo tiempo condiciones de desarrollo urbano ordenado y compatible con las características del entorno.

En el componente físico, la implementación de medidas de control de erosión, manejo de escurrimientos y estabilización de superficies permitirá reducir significativamente los efectos asociados al movimiento de tierras y modificación del relieve natural del terreno. Asimismo, la incorporación de infraestructura pluvial adecuada contribuirá a controlar los escurrimientos superficiales generados durante eventos de precipitación, disminuyendo riesgos de arrastre de sedimentos, encharcamientos y afectaciones a predios colindantes.

De igual manera, las acciones orientadas al control de emisiones atmosféricas temporales, tales como humectación periódica de superficies, cobertura de materiales, mantenimiento preventivo de maquinaria y control de velocidades dentro del área de obra, permitirán disminuir la dispersión de partículas suspendidas y emisiones contaminantes durante las etapas constructivas.

En cuanto al componente de ruido, la aplicación de horarios controlados de trabajo, mantenimiento de maquinaria y organización adecuada de actividades constructivas reducirá los efectos temporales asociados a emisiones sonoras sobre el entorno inmediato y áreas habitacionales cercanas.

Respecto al componente biológico, las medidas propuestas permitirán disminuir la afectación sobre la vegetación y fauna presente en el sitio, mediante la delimitación de áreas de intervención, rescate y reubicación de especies susceptibles de protección, conservación de áreas verdes y desarrollo de programas de reforestación con especies compatibles con las condiciones ecológicas regionales.

Asimismo, la incorporación de áreas verdes urbanas y vegetación ornamental contribuirá parcialmente a la recuperación de cobertura vegetal dentro del predio, favoreciendo la infiltración superficial, mejorando las condiciones microclimáticas y aportando elementos de integración paisajística al desarrollo.

En relación con la fauna silvestre, aunque el entorno presenta un grado importante de urbanización y alteración ambiental, las medidas de manejo y control ambiental permitirán reducir perturbaciones innecesarias durante las etapas de construcción, favoreciendo la permanencia de especies adaptadas a ambientes periurbanos.

Desde la perspectiva paisajística, la implementación de criterios de integración urbana, áreas verdes, arborización y ordenamiento visual permitirá mejorar la imagen urbana del entorno inmediato, sustituyendo un predio subutilizado y con procesos graduales de degradación por un desarrollo formalmente integrado a la dinámica urbana regional.

En el componente socioeconómico, el escenario con medidas de mitigación mantiene los beneficios asociados a la generación de empleos, inversión en infraestructura y fortalecimiento económico local, incorporando además criterios de sustentabilidad y responsabilidad ambiental que contribuyen a una mejor integración del proyecto con el entorno social y territorial.

Asimismo, la ejecución del proyecto bajo un esquema regulado y sujeto a seguimiento ambiental permitirá establecer mecanismos de supervisión y cumplimiento orientados a garantizar la correcta implementación de las medidas ambientales propuestas, reduciendo la probabilidad de impactos acumulativos no controlados en la zona de influencia.

Escenario del proyecto con medidas de mitigación frente al cambio climático

Considerando las tendencias regionales asociadas al cambio climático, la implementación de medidas de manejo ambiental e infraestructura adecuada permitirá incrementar la capacidad de adaptación del proyecto frente a posibles variaciones climáticas futuras.

La incorporación de infraestructura pluvial dimensionada conforme a criterios técnicos, áreas permeables, superficies vegetadas y manejo controlado de escurrimientos contribuirá a reducir riesgos asociados a precipitaciones intensas y procesos de inundación superficial.

Asimismo, la conservación e incorporación de áreas verdes favorecerá la regulación microclimática local, disminuyendo parcialmente los efectos asociados al incremento de temperatura y contribuyendo a mejorar las condiciones ambientales del entorno urbano inmediato.

En términos generales, el escenario con medidas de mitigación representa una condición ambientalmente más favorable respecto al escenario con proyecto sin control ambiental, ya que permite reducir la magnitud, duración y extensión de los impactos identificados, promoviendo un esquema de desarrollo urbano más ordenado, compatible y sustentable dentro del contexto territorial y ambiental de la zona de influencia del proyecto “San Marcos Residencial”.

Por lo anterior, se considera que la aplicación integral de las medidas de mitigación propuestas permitirá mantener los impactos ambientales del proyecto dentro de parámetros ambientalmente manejables y compatibles con la capacidad de adaptación y resiliencia del sistema ambiental regional.

VII.4 Pronóstico ambiental

Con base en el análisis integral de los escenarios desarrollados en los apartados anteriores, se establece que el sistema ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto “San Marcos Residencial” continuará sujeto a procesos de transformación territorial derivados del crecimiento urbano y expansión de infraestructura que actualmente caracterizan a la región de Bahía de Banderas, particularmente en el corredor urbano asociado a Mezcales, Bucerías y Nuevo Nayarit.

El análisis prospectivo realizado permite concluir que, aun bajo un escenario sin proyecto, el área de influencia no permanecería estática ni conservaría indefinidamente sus condiciones actuales, debido a las tendencias regionales de urbanización, presión inmobiliaria y ocupación territorial presentes en la zona. En consecuencia, la evolución ambiental del sitio continuará condicionada por factores antrópicos asociados al desarrollo urbano regional y a la consolidación progresiva de infraestructura y servicios.

En este contexto, el escenario con proyecto representa una modificación planificada y regulada del territorio, incorporando infraestructura urbana, servicios básicos y criterios de ordenamiento compatibles con la vocación territorial definida en los instrumentos de planeación urbana aplicables. Si bien la ejecución del proyecto generará impactos ambientales derivados principalmente de las etapas de preparación del sitio y construcción, éstos corresponden en su mayoría a impactos temporales, localizados y susceptibles de prevención, control y mitigación mediante la aplicación de las medidas ambientales propuestas.

Asimismo, el análisis realizado permite establecer que los impactos identificados no representan alteraciones críticas o irreversibles sobre el sistema ambiental regional, considerando las condiciones actuales del entorno, el grado de transformación previamente existente y las características de la vegetación y fauna presentes en el sitio del proyecto.

En relación con el componente físico, se prevé que la correcta implementación de infraestructura pluvial, medidas de control de erosión y manejo de escurrimientos permitirá mantener condiciones adecuadas de estabilidad y funcionamiento hidráulico del predio, reduciendo riesgos de afectación al entorno inmediato.

Respecto al componente biológico, aunque la ejecución del proyecto implicará la remoción parcial de vegetación secundaria y modificaciones sobre hábitats alterados, las medidas de rescate, reforestación y conservación de áreas verdes permitirán mantener condiciones compatibles con la dinámica ecológica actualmente presente en la zona.

Desde el punto de vista urbano y socioeconómico, el proyecto representa una oportunidad de consolidación ordenada del crecimiento urbano regional, contribuyendo al fortalecimiento de infraestructura y servicios, generación de empleo y aprovechamiento regulado del suelo dentro de un contexto territorial con vocación habitacional claramente definida.

En cuanto al cambio climático, el pronóstico ambiental indica que la región continuará enfrentando retos asociados al incremento de temperatura, modificaciones en patrones de precipitación y mayor intensidad de fenómenos hidrometeorológicos extremos. No obstante, la incorporación de medidas de adaptación y manejo ambiental permitirá reducir parcialmente la vulnerabilidad del proyecto frente a dichos escenarios futuros.

De manera general, el análisis prospectivo permite concluir que el escenario ambiental más favorable corresponde al desarrollo del proyecto bajo la aplicación integral de las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, ya que ello permitirá reducir significativamente los impactos ambientales identificados y mantener condiciones compatibles con la capacidad de adaptación del sistema ambiental regional.

Por lo anterior, se considera que el proyecto “San Marcos Residencial” es ambientalmente viable, siempre y cuando se garantice el cumplimiento permanente de las medidas de manejo ambiental establecidas, así como de las disposiciones normativas y condicionantes que, en su caso, determine la autoridad ambiental competente.

VII.5 Evaluación de alternativas

Con el propósito de identificar la opción ambiental y técnicamente más viable para el desarrollo del proyecto “San Marcos Residencial”, se realizó un análisis de alternativas considerando aspectos de localización, características del proyecto, requerimientos de infraestructura, compatibilidad territorial y posibles medidas de compensación ambiental.

El análisis efectuado permitió evaluar distintas posibilidades de desarrollo bajo criterios de factibilidad urbana, ambiental, técnica y socioeconómica, concluyéndose que la alternativa seleccionada corresponde a la opción más adecuada dentro del contexto territorial y normativo aplicable al sitio del proyecto.

VII.5.1 Alternativa de ubicación

En relación con la ubicación del proyecto, se analizaron las condiciones territoriales y urbanas del predio propuesto, considerando factores como accesibilidad, conectividad vial, disponibilidad de infraestructura y servicios, compatibilidad con instrumentos de planeación urbana, condiciones topográficas y grado de alteración ambiental existente.

Derivado de dicho análisis, se determinó que el sitio seleccionado presenta condiciones favorables para el desarrollo del proyecto, debido a que se localiza dentro de una zona con tendencia clara de consolidación urbana y habitacional, cercana a infraestructura y servicios existentes, así como a corredores urbanos actualmente en crecimiento.

Asimismo, el predio presenta un entorno previamente impactado por actividades antropogénicas y procesos de urbanización regional, por lo que no se identificaron ecosistemas conservados de alta sensibilidad ambiental que condicionaran de manera restrictiva la ejecución del proyecto.

La selección del sitio también responde a criterios de compatibilidad territorial y urbana establecidos en los instrumentos de planeación aplicables, evitando procesos de expansión dispersa hacia zonas con mayor valor ambiental o menor disponibilidad de infraestructura.

En consecuencia, no se consideró viable la reubicación del proyecto hacia otras áreas con menor grado de consolidación urbana, ya que ello podría generar mayores afectaciones ambientales derivadas de apertura de nuevas vialidades, introducción de infraestructura y fragmentación adicional del territorio.

VII.5.2 Alternativas tecnológicas y de procesos constructivos

Respecto a las alternativas tecnológicas, el proyecto contempla la utilización de procedimientos constructivos convencionales compatibles con las condiciones geotécnicas, urbanas y ambientales del sitio, priorizando criterios de eficiencia operativa, seguridad y reducción de impactos ambientales temporales.

Durante la etapa constructiva se prevé la aplicación de medidas orientadas a minimizar emisiones de polvo, ruido y generación de residuos, así como el uso de maquinaria en condiciones adecuadas de mantenimiento preventivo para disminuir emisiones contaminantes y consumo innecesario de combustibles.

Asimismo, se considera la incorporación de infraestructura hidráulica, sanitaria y pluvial diseñada conforme a criterios técnicos y normativos aplicables, favoreciendo un manejo adecuado de escurrimientos superficiales y servicios urbanos.

En materia de áreas verdes y paisajismo, se contempla la utilización de especies compatibles con las condiciones climáticas regionales, priorizando vegetación adaptada al entorno local y de bajo requerimiento hídrico.

VII.5.3 Alternativa de reducción de superficie a ocupar

Se evaluó la posibilidad de reducir la superficie destinada al desarrollo del proyecto; sin embargo, se determinó que la configuración propuesta representa el balance más adecuado entre aprovechamiento territorial, funcionalidad urbana, distribución de infraestructura y cumplimiento de criterios normativos y de diseño aplicables.

Una reducción significativa del área de aprovechamiento podría afectar la viabilidad técnica y operativa del proyecto, limitando la correcta distribución de vialidades, áreas verdes, infraestructura y servicios requeridos para garantizar un desarrollo urbano ordenado y funcional.

No obstante, el proyecto incorpora criterios de optimización territorial mediante la delimitación precisa de áreas de construcción, conservación de espacios destinados a áreas verdes y manejo ordenado de infraestructura urbana, buscando minimizar afectaciones innecesarias sobre el entorno inmediato.

VII.5.4 Alternativas en dimensiones, distribución y características del proyecto

Durante el proceso de planeación se analizaron distintas configuraciones de distribución urbana y organización espacial del proyecto, considerando criterios de accesibilidad, integración vial, funcionalidad, drenaje pluvial, compatibilidad urbana y adaptación a las condiciones físicas del terreno.

La alternativa seleccionada corresponde a la configuración que permite un mejor aprovechamiento del sitio con menores requerimientos de modificación topográfica y mejor integración con la infraestructura urbana regional existente.

Asimismo, el diseño propuesto facilita la implementación de medidas de manejo ambiental, control de escurrimientos y establecimiento de áreas verdes, favoreciendo una integración más ordenada del proyecto respecto a su entorno inmediato.

VII.5.5 Medidas de compensación ambiental

Como parte del análisis de alternativas, también se consideró la implementación de medidas de compensación ambiental orientadas a reducir y equilibrar los impactos residuales asociados al desarrollo del proyecto.

Entre dichas medidas destacan las acciones de reforestación y arborización, manejo adecuado de residuos, control de emisiones atmosféricas y ruido, conservación de áreas verdes, control de erosión y seguimiento ambiental durante las diferentes etapas del proyecto.

Asimismo, la incorporación de infraestructura formal y servicios urbanos regulados representa una medida indirecta de ordenamiento territorial que contribuye a disminuir procesos de ocupación desarticulada o crecimiento urbano irregular en la zona.

VII.5.6 Conclusión de la evaluación de alternativas

Con base en el análisis realizado, se concluye que la alternativa seleccionada para el desarrollo del proyecto “San Marcos Residencial” representa la opción ambiental, técnica y territorialmente más viable dentro del contexto regional donde se inserta.

La ubicación propuesta, las características del diseño urbano, la infraestructura contemplada y las medidas de manejo ambiental previstas permiten reducir significativamente los impactos potenciales asociados al proyecto, manteniendo condiciones compatibles con la capacidad de adaptación y funcionamiento del sistema ambiental regional.

Por lo anterior, se considera que la alternativa presentada constituye la opción más adecuada para el aprovechamiento ordenado del sitio, bajo criterios de sustentabilidad, regulación ambiental y compatibilidad con los instrumentos de planeación territorial aplicables.

VII.6 Conclusiones

Con base en la evaluación integral desarrollada en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como en el análisis de las características físicas, biológicas, urbanas y socioeconómicas del sistema ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto “San Marcos Residencial”, se concluye que el proyecto resulta ambientalmente viable, siempre y cuando se implementen de manera adecuada y permanente las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental propuestas en el presente estudio.

El análisis efectuado permitió identificar que el sitio del proyecto se localiza dentro de un entorno con influencia urbana y periurbana consolidada, caracterizado por procesos continuos de crecimiento territorial y transformación del uso del suelo derivados del desarrollo regional del municipio de Bahía de Banderas. En este contexto, el predio no corresponde a un ecosistema conservado de alta fragilidad ambiental, sino a un área previamente impactada por actividades antropogénicas y procesos de modificación territorial presentes en la zona.

De igual manera, se determinó que los impactos ambientales asociados al proyecto se concentran principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, correspondiendo en su mayoría a impactos temporales, localizados y susceptibles de prevención, control y mitigación mediante la aplicación de medidas técnicas y ambientales adecuadas.

En el componente físico, los impactos previstos sobre suelo, calidad del aire, ruido y dinámica hidrológica superficial no representan alteraciones irreversibles o críticas para el funcionamiento del sistema ambiental regional, particularmente considerando la implementación de infraestructura pluvial, medidas de control de erosión, manejo de escurrimientos y acciones de control ambiental durante las diferentes etapas del proyecto.

Respecto al componente biológico, si bien la ejecución del proyecto implicará la remoción parcial de vegetación secundaria y modificaciones sobre hábitats alterados, el análisis realizado permitió determinar que no se afectarán ecosistemas prioritarios, vegetación primaria ni procesos ecológicos regionales de relevancia crítica. Asimismo, las medidas de rescate, reforestación y conservación de áreas verdes contribuirán a reducir los efectos residuales sobre la cobertura vegetal y fauna asociada al sitio.

Desde el punto de vista urbano y socioeconómico, el proyecto representa un aprovechamiento territorial compatible con la vocación urbana definida para la zona, contribuyendo al fortalecimiento de infraestructura y servicios, generación de empleos temporales y permanentes, dinamización económica local y consolidación ordenada del crecimiento urbano regional.

Asimismo, el análisis prospectivo desarrollado en el Capítulo VII permitió establecer que, aun bajo un escenario sin proyecto, la zona continuará experimentando procesos de transformación territorial derivados de la expansión urbana regional, por lo que la ejecución regulada y ambientalmente controlada del proyecto representa una alternativa más favorable respecto a posibles procesos de ocupación desarticulada o crecimiento irregular del territorio.

En cuanto al cambio climático, se concluye que el proyecto no incrementará de manera significativa la vulnerabilidad regional frente a los escenarios climáticos previstos para la zona, particularmente considerando la implementación de infraestructura pluvial adecuada, manejo de escurrimientos, áreas verdes y medidas de adaptación ambiental incorporadas al diseño y operación del desarrollo.

De manera general, el balance impacto-desarrollo realizado permite concluir que los beneficios sociales, urbanos y económicos asociados al proyecto son superiores a los impactos ambientales residuales identificados, especialmente considerando que dichos impactos podrán mantenerse dentro de parámetros ambientalmente manejables mediante la aplicación estricta de las medidas ambientales propuestas.

Por lo anterior, y considerando las características actuales del sistema ambiental, el grado de transformación previamente existente en la zona y las medidas de manejo ambiental contempladas, se concluye que el proyecto “San Marcos Residencial” es técnica, urbana y ambientalmente viable, siendo compatible con la dinámica territorial y ambiental de la zona de influencia donde se pretende desarrollar.

VIII. INFORMACIÓN DE SOPORTE

El presente capítulo integra la relación de información técnica, documental, cartográfica, normativa y bibliográfica utilizada como sustento para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto San Marcos, incluyendo estudios especializados, fuentes oficiales de información, instrumentos normativos aplicables y literatura técnica consultada durante el desarrollo del estudio.

La información recopilada permitió sustentar el diagnóstico ambiental, la identificación y evaluación de impactos, el análisis prospectivo y la definición de medidas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental propuestas para el proyecto.

VIII.1 Estudios técnicos especializados

Para la integración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se consideraron diversos estudios técnicos y documentos especializados relacionados con las características físicas, urbanas y ambientales del sitio del proyecto, así como con las condiciones regionales del sistema ambiental donde se inserta.

Entre los principales estudios y documentos técnicos consultados se encuentran los siguientes:

- Levantamiento topográfico del predio y cuadro de construcción georreferenciado.
- Proyecto ejecutivo de urbanización.
- Proyecto de vialidades internas y accesos.
- Proyecto de agua potable.
- Proyecto de drenaje sanitario.
- Proyecto de drenaje pluvial.
- Proyecto de electrificación y alumbrado.
- Memorias de cálculo de infraestructura hidráulica, sanitaria y pluvial.

- Estudio hidrológico de la zona de influencia.
- Estudios y análisis geotécnicos y mecánica de suelos (en su caso).
- Constancias y factibilidades de servicios emitidas por organismos competentes.
- Información fotográfica y recorridos de campo realizados en el sitio del proyecto y su entorno inmediato.
- Análisis de compatibilidad urbanística y revisión de instrumentos de planeación territorial aplicables.
- Información climática, hidrológica y ambiental de fuentes oficiales.

La información derivada de dichos estudios permitió identificar las condiciones ambientales actuales del sitio, evaluar la factibilidad técnica y urbana del proyecto y determinar las medidas ambientales necesarias para reducir y controlar los impactos identificados.

VIII.2 Cartografía y bases de datos oficiales

Para la elaboración del presente estudio se utilizó información cartográfica y bases de datos oficiales provenientes de dependencias federales, estatales y municipales, las cuales permitieron desarrollar el análisis territorial, ambiental y urbano del proyecto.

Entre las principales fuentes cartográficas y de información oficial consultadas destacan las siguientes:

- Cartografía topográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Cartografía de uso de suelo y vegetación Serie VII del INEGI.
- Carta Edafológica del INEGI.
- Carta Hidrológica de Aguas Superficiales del INEGI.
- Carta Fisiográfica del INEGI.

- Modelo Digital de Elevación (MDE).
- Imágenes satelitales y ortofotos de consulta pública.
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).
- Sistema de Información Territorial y Ambiental (SIATL) de CONAGUA.
- Información del Registro Agrario Nacional (RAN), en caso de aplicar.
- Instrumentos de planeación urbana y territorial del municipio de Bahía de Banderas.
- Programas y planes de desarrollo urbano aplicables.
- Información climática de estaciones meteorológicas oficiales.
- Información hidrológica y climatológica de CONAGUA y SMN.
- Información estadística y socioeconómica del INEGI.
- Información georreferenciada obtenida mediante recorridos y levantamientos de campo.

La cartografía utilizada permitió delimitar la zona de influencia del proyecto, identificar características ambientales relevantes y analizar la interacción del proyecto con el sistema ambiental regional.

VIII.3 Normatividad y marco legal consultado

La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizó con base en el marco jurídico ambiental y urbano vigente aplicable al proyecto, considerando disposiciones federales, estatales y municipales relacionadas con la evaluación del impacto ambiental, desarrollo urbano, protección ambiental y aprovechamiento del territorio.

Entre los principales ordenamientos jurídicos consultados destacan los siguientes:

Legislación federal

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley General de Cambio Climático.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.
- Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ambiental.

Legislación estatal

- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit.
- Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Nayarit.
- Ley de Cambio Climático del Estado de Nayarit.
- Reglamentos estatales aplicables en materia ambiental y urbana.
- Programas estatales de ordenamiento territorial y ecológico aplicables.

Reglamentación municipal

- Reglamento de Construcción del Municipio de Bahía de Banderas.
- Instrumentos municipales de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.
- Reglamentos municipales aplicables en materia ambiental, urbana y de servicios públicos.

- Constancias y criterios emitidos por autoridades municipales competentes.

Normas Oficiales Mexicanas consultadas

Entre otras aplicables:

- NOM-001-SEMARNAT.
- NOM-041-SEMARNAT.
- NOM-045-SEMARNAT.
- NOM-052-SEMARNAT.
- NOM-059-SEMARNAT.
- NOM-081-SEMARNAT.

La revisión del marco normativo permitió verificar la compatibilidad ambiental y urbana del proyecto, así como definir los criterios técnicos y legales considerados durante la evaluación ambiental.

VIII.4 Bibliografía técnica y científica

Para sustentar técnicamente el presente estudio se consultó bibliografía especializada relacionada con evaluación de impacto ambiental, ecología, hidrología, urbanismo, ordenamiento territorial, manejo ambiental y cambio climático.

Entre las principales fuentes bibliográficas consultadas se encuentran:

- Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental. SEMARNAT.
- Manuales y lineamientos técnicos de evaluación ambiental emitidos por SEMARNAT.
- Publicaciones técnicas de CONAGUA relacionadas con hidrología y manejo de escurrimientos.
- Documentos técnicos y metodológicos del INEGI.

- Literatura científica relacionada con ecología urbana y dinámica ambiental de zonas costeras.
- Publicaciones sobre cambio climático y adaptación urbana.
- Bibliografía especializada en drenaje pluvial y manejo hidrológico urbano.
- Estudios técnicos y referencias académicas relacionadas con planeación urbana y sustentabilidad territorial.
- Artículos científicos y documentos de consulta en materia de impacto ambiental y resiliencia urbana.

La información bibliográfica consultada permitió fortalecer el análisis técnico del proyecto y sustentar metodológicamente los criterios utilizados en la evaluación ambiental presentada.

IX.ANEXOS

Anexo 1. Escritura pública que acredita la constitución de la sociedad y la propiedad del inmueble. 16
Anexo 2.Constancia de Situación Fiscal de la promovente. 17
Anexo 3. Identificación oficial del representante legal. 17
Anexo 4.CURP del representante legal. 17
Anexo 5.Testimonio de la escritura constitutiva donde constan las facultades del representante legal. 17
Anexo 6. Copia de identificación oficial del consultor ambiental 18
Anexo 7. Copia de la cédula profesional del consultor ambiental 18
Anexo 8. Copia de la constancia de situación fiscal del consultor ambiental 18
Anexo 9. CURP del consultor ambiental 18
Anexo 10. Copia de constancia de inscripción en el PAPSAN del consultor ambiental 18
Anexo 11. Proyecto de diseño urbano (lotificación) 27
Anexo 12. Copia de la escritura de propiedad del sitio del proyecto 28
Anexo 13. Plano topográfico georreferenciado 28
Anexo 14. Proyecto ejecutivo 31
Anexo 15. Factibilidad de agua potable y drenaje sanitario 35
Anexo 16. Factibilidad de energía eléctrica 37
Anexo 17. Homologación de uso de suelo H-127 72
Anexo 18. Constancia de compatibilidad urbanística 76
Anexo 19. Estudio de mecánica de suelos 129
Anexo 20. Estudio hidrológico 137