Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto:

"Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura"



Sector: Turístico

Promovente: COSTAVENTURA ACAPULCO DESARROLLO MAESTRO, A.C.

Responsable Ambiental: José Francisco Ramírez Rodríguez.

Ubicación: Playa Diamante, Acapulco de Juárez, Gro.

Asesoría Ambiental

Octubre 2026

CONTENIDO

Antecedentes....1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....1
I.1. Datos generales del Proyecto....1
I.1.1. Nombre del proyecto....1
I.1.2. Ubicación del proyecto....1
I.1.3. Duración del proyecto....6
I.2. Datos generales del promovente....7
I.2.1. Nombre o razón social....7
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente....7
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal....7
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones....7
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio....7
I.2.5.1. Nombre o razón social....7
I.2.5.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio....7
I.2.5.3. Registro federal de contribuyentes o CURP....7
I.2.5.4 Dirección del responsable técnico del estudio....7
II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO....8
II.1.1. Naturaleza del proyecto....9
II.1.2. Selección del sitio....12
II.1.2.1. Ubicación y dimensiones del proyecto....16
II.1.3. Inversión requerida....19
II.1.4. Dimensiones del proyecto....19
II.1.5. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias....21
II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos....23
II.2. Características particulares del proyecto....25
II.2.1. Programa de trabajo....28
II.2.2. Etapa de preparación del sitio y construcción....29
II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento....35
II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales....36
II.2.5. Etapa de abandono del sitio....36
II.2.6. Utilización de explosivos....36
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera....37
II.2.8. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos....40
II.2.9. Generación de gases efecto invernadero....41
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL....43
III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)....44
III.1.1. Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero (POTDUEG) 2024-2050....48
III.1.2. Programa De Ordenamiento Ecológico Local Participativo Del Territorio Del Municipio De Acapulco De Juárez, Guerrero; POEL-Acapulco....55
III.2. Sistema Nacional De Áreas Protegidas, A Cargo De La Dirección General De

Conservación Ecológica De Los Recursos Naturales....57
Áreas Naturales Protegidas Federales....57
Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas....58
Regiones prioritarias....60
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)....60
Región hidrológica prioritaria....61
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)....63
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano....64
III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND)2019 – 2024....64
III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027....66
III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027....70
III.4. Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.73
Normas Oficiales Mexicanas en materia de Medio Ambiente....73
III.5. Ordenamientos jurídicos federales....76
III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos....76
Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales)....78
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)....78
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)....81
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)....82
Ley De Aguas Nacionales....82
Ley General de Cambio Climático (LGCC)....85
Programa Especial de Cambio Climático (PECC)....88
Programa Sectorial de Turismo 2020-2024....88
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SENALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO....90
IV.1. Delimitación del área de influencia....90
IV.2 Delimitación del sistema ambiental....91
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental....92
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.
¡Error! Marcador no definido.
IV.3.1.1 Medio abiótico....93
a) Clima....93
b) Geología y geomorfología....105
c) Suelos....110
d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea....115
Agua....118
IV.2.2. Aspectos bióticos....123
Vegetación terrestre....123
IV.2.2.1.1. Descripción de la vegetación....124
b) Fauna....135
IV.2.3. Paisaje....163
V.2.4. Medio socioeconómico....164
a) Demografía....165
IV.2.5. Diagnóstico ambiental....174

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....176

V.1. Identificación de impactos....176
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales....177
V.2. Caracterización de los impactos....179
V.2.1. Indicadores de impactos....181
V.3. Valoración de los Impactos....192
V.4. Conclusiones....192
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 193
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental....193
VI.2 Impactos Residuales....199
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS....202
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto....203
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto sin adecuado seguimiento e implementación de medidas preventivas y de mitigación....204
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 205
VII.4. Programa de vigilancia ambiental....206
VII.5. Pronóstico ambiental....207
VII.6. Conclusiones....208
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES....209
VIII.1. Formatos de presentación....209
VIII.1.1. Planos definitivos....209
VIII.1.2 Fotografías....209
VIII.1.3. Videos....209
VIII.1.4. Listas de flora y fauna....209
VIII.2. Otros anexos....209
VIII.3. Glosario de términos....210
VIII.4. Bibliografía....212

ANTECEDENTES

Antecedentes documentales de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (ZOFEMAT).

1.- La ocupación y aprovechamiento de la superficie de la Zona Federal Marítimo Terrestre, se remonta al **01 de junio del 2001**, fecha en la que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Dirección general de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, otorgó a favor de la empresa INMOBILIARIA ACAPULCO ZAFIRO, S.A DE C.V., el Título de Concesión DGFZ-261/01, Exp. 53/39497. En el cual, se autorizó la ocupación y aprovechamiento de una superficie de 5,431.05 m^2, ubicada en la Av. Las Palmas No. 5. Lote 5-c, Playa Punta Diamante en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, para la instalación de cabañas (palapas), sillas y sombrillas sin cimentación, destinadas para las actividades complementarias al proyecto turístico del predio colindante, con una vigencia de **15 años.**

2.- Posteriormente, la resolución con número de control 1351/08, con fecha del **19 de septiembre del 2008**, la SEMARNAT, a través de la Dirección general de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, autorizó la cesión de los derechos y obligaciones derivados del Título de Concesión No. DGFZ-261/01, C.A. -16 27S.714.6-246/2000, Exp. 53/39497, que fue otorgado originalmente a la Inmobiliaria Acapulco Zafiro, S.A de C.V. Sin embargo, los derechos concesionados pasaron a favor de Condominios CostaVentura, cuya razón social cambió a **COSTAVENTURA ACAPULCO DESARROLLO MAESTRO, A.C.;** Conservando
las condiciones del uso y aprovechamiento establecidas en el título original durante el periodo restante de su vigencia.

3.-Finalmente mediante resolución No. 286/2017, de fecha **15 de marzo del 2017**, correspondiente al expediente No.53-39497, C.A. -16 27S.714.6-246/2000 y bitácora: 12/KV-0083/06/16, la SEMARNAT, a través de la Dirección general de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, autorizó a favor de COSTAVENTURA. ACAPULCO DESARROLLO MAESTRO, A.C., la Prórroga de vigencia del Título de Concesión N° DGZF-261/01, por un plazo de 15 años, **contados a partir del día 23 de mayo de 2017.**

Antecedentes fenómenos hidrometeorológicos.

1. En septiembre de 2013, el estado de Guerrero presento importantes afectaciones derivadas de la interacción de los sistemas hidrometeorológicos Ingrid, ubicado en el Golfo de México, y Manuel, desarrollado en el océano Pacífico, donde ambos fenómenos favorecieron al incremento de lluvias intensas a torrenciales en diversas regiones del país, particularmente en el estado de Guerrero, donde se presentaron condiciones de inundaciones, desbordamientos de ríos y arroyos, así como deslizamientos de tierra. Se reportó que el 14 de septiembre de 2013 se registró una precipitación máxima de 323.0 mm en 24 horas en Ometepec, Guerrero, lo que evidencia la magnitud de las lluvias asociadas a estos sistemas. Este evento meteorológico ocasionó daños considerables en distintas localidades de la entidad, afectando viviendas, infraestructura y vías de comunicación (CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional).

2. El desarrollo de la tormenta tropical Otis y su posterior intensificación a huracán de categoría 1 refleja un caso interesante de evolución ciclónica. A partir del 14 de octubre del 2023 se dio seguimiento a una zona de inestabilidad con 20% de probabilidad para desarrollo ciclónico en 7 días localizada al sureste de las costas de Chiapas. El centro del huracán Otis tocó tierra sobre la laguna de Coyuca, entre Acapulco y la población de Coyuca de Benítez a las 00:25 horas (tiempo del centro de México); impactó en la costa con fuerza de huracán categoría 5 de la escala Saffir-Simpson el día 25 de octubre, con vientos máximos sostenidos de 270 km/h, rachas de 330 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 17 km/h. Al impactar sobre la costa Otis empezó a disminuir su fuerza, sobre todo, a medida que interactuaba con las montañas de la Sierra Madre del Sur, sin embargo, los vientos intensos prevalecieron en tierra durante la mañana del día 25 (CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional).

3. Que con fecha del 21 de septiembre del 2024, se comenzó a monitorear una zona de baja presión frente a las costas de Oaxaca y Guerrero, con probabilidades de desarrollo ciclónico. El 22 de septiembre, esta zona se transformó en la depresión tropical Diez-E, que luego se intensificó a la tormenta tropical John. El 23 de septiembre, John se convirtió en huracán categoría 1 y rápidamente alcanzó categoría 2, donde tocó tierra en Guerrero, específicamente al sur-suroeste de Marquelia, a las 21:15 horas, como un huracán de categoría 3, con vientos máximos sostenidos de 195 km/h y rachas de 220 km/h. A las 00:00 horas del 24 de septiembre, el sistema se encontraba a 75 km al este de Acapulco, y se debilitó a huracán de categoría 2, debido a la interacción con la Sierra Madre del Sur. Durante las siguientes horas, John continuó su desplazamiento hacia el norte y, a las 03:00 horas del 24 de septiembre, se debilitó aún más a tormenta tropical, estando a 45 km al nor-noroeste de Acapulco, con vientos sostenidos de 110 km/h. Tras tocar tierra, John se debilitó a categoría 2, y el 24 de septiembre se degradó a tormenta tropical, y más tarde, a baja presión remanente. Las zonas de vigilancia fueron descontinuadas, y el sistema perdió fuerza. (CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional).

Imagen 1 y 2. Tras el paso de la tormenta "Ingrid y Manuel", durante el año **2013**, en zona Diamante.



Fuente: Periódico EL Sur.



Fuente: Imagen extraída de red social de Facebook.

Imagen 3. Después del paso del Huracán Otis en la zona Diamante, en el año **2023**.



Fuente. TV Azteca.

Imagen 4. Después del paso del Huracán John en la zona Diamante, en el año **2024.**

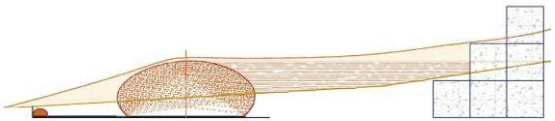


Fuente. El Sol de Acapulco.

Imagen 5. De las condiciones **actuales** en el sitio, donde se puede ver observar una erosión costera.



Fuente. CostaVentura Acapulco Desarrollo Maestro, A.C.



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.

"Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura" ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez.

I.1.2. Ubicación del proyecto

a) Dirección

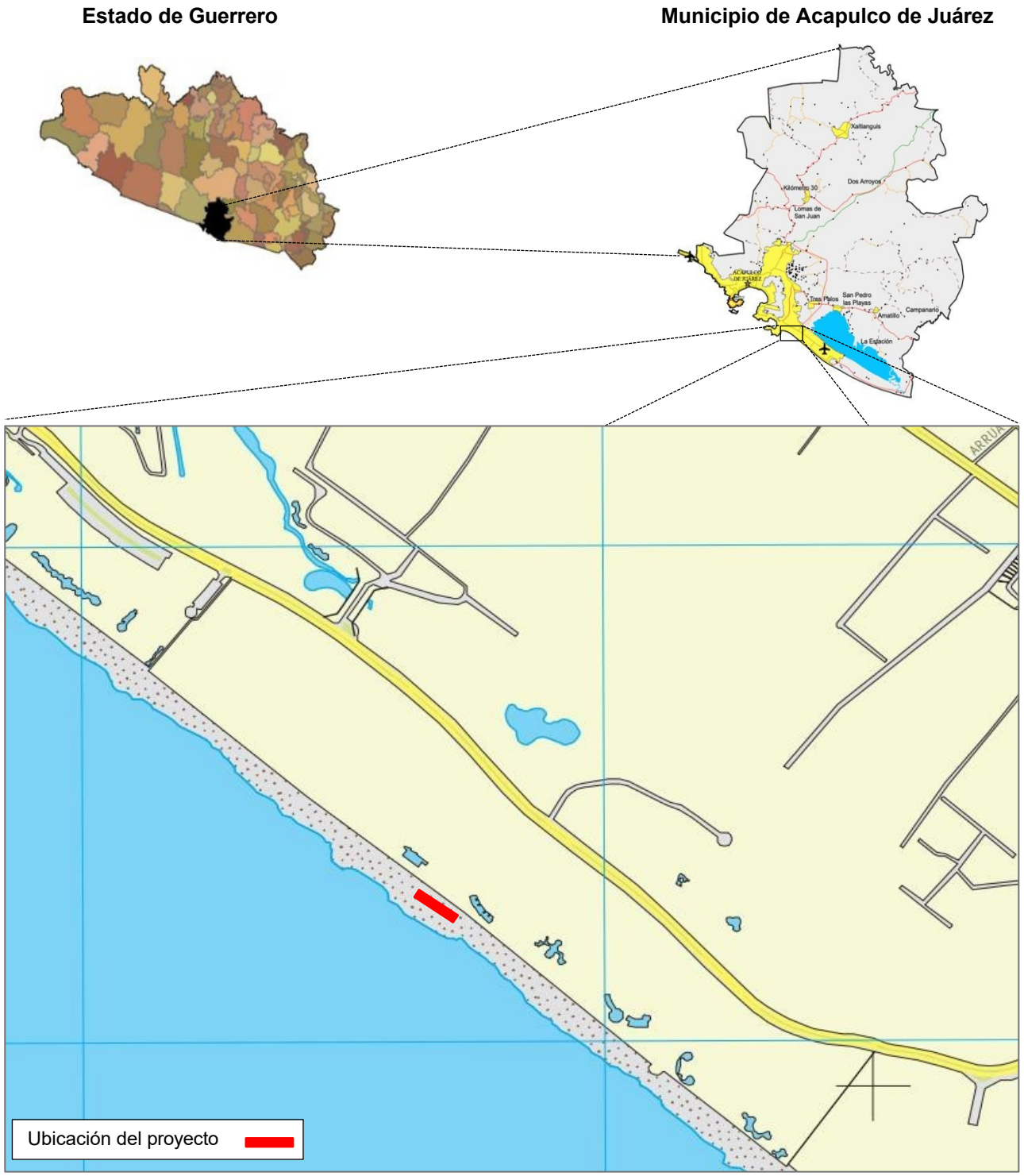
El proyecto se ubicará en la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la franja costera de la Playa Diamante, frente a los Condominios de CostaVentura, ubicado en Zona Diamante, sobre el Boulevard de las Naciones, Av. Costera Las Palmas, No. Ext. 5,
C.P. 39897, con dirección al Suroeste, con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud 16°46'13.53"N y Longitud 99°47'29.22"O, en el Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

Mapa 1. Micro ubicación topográfica del proyecto.



Fuente: INEGI, Carta topográfica 1:20 000 Clave: E14C57e.

Mapa 2. Macro ubicación del área del proyecto.



Fuente: INEGI, Carta topográfica 1:20 000 Clave: E14C57e.

b) Vías de comunicación

El acceso principal al sitio del proyecto es a través de la vialidad del Boulevard de las Naciones, ubicado en la Zona Diamante del Municipio de Acapulco de Juárez, la cual cuenta con carpeta asfáltica y cuatro carriles de circulación. A la altura de la glorieta de acceso a la zona de Princess, se toma la incorporación hacia la calle Simón Bolívar, que conecta con la avenida Costera Las Palmas, la cual también dispone de superficie pavimentada con carpeta asfáltica y cuatro carriles de circulación.

Desde esta vialidad, se recorren aproximadamente 4.17 km hasta llegar a los condominios de CostaVentura. El sitio donde se desarrollará la ejecución del proyecto se ubica dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT); El cual cuenta con la Prórroga de vigencia del Título de Concesión número DGZF-261/01, emitida por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, correspondiente al uso y aprovechamiento de la superficie concesionada.

Imagen en Vista satelital de las vías de comunicación principales.



Fuente: Google Earth, Image © 2026 Airbus.

Imagen frontal 5. De la glorieta "El Princess", en la avenida principal Boulevard de Las Naciones.



Fuente: Google Street View.

Imagen frontal 6. De la Calle Simón Bolívar.



Fuente: Google Street View.

Fotografía. Del acceso principal al Condominio CostaVentura.



Fuente: Asesoría Ambiental JFR®.

Imagen. Del acceso secundario al Condominio CostaVentura.



Fuente: Google Earth, 2026.



Fotografía lateral. De la franja costera erosionada frente a los condominios de CostaVentura.

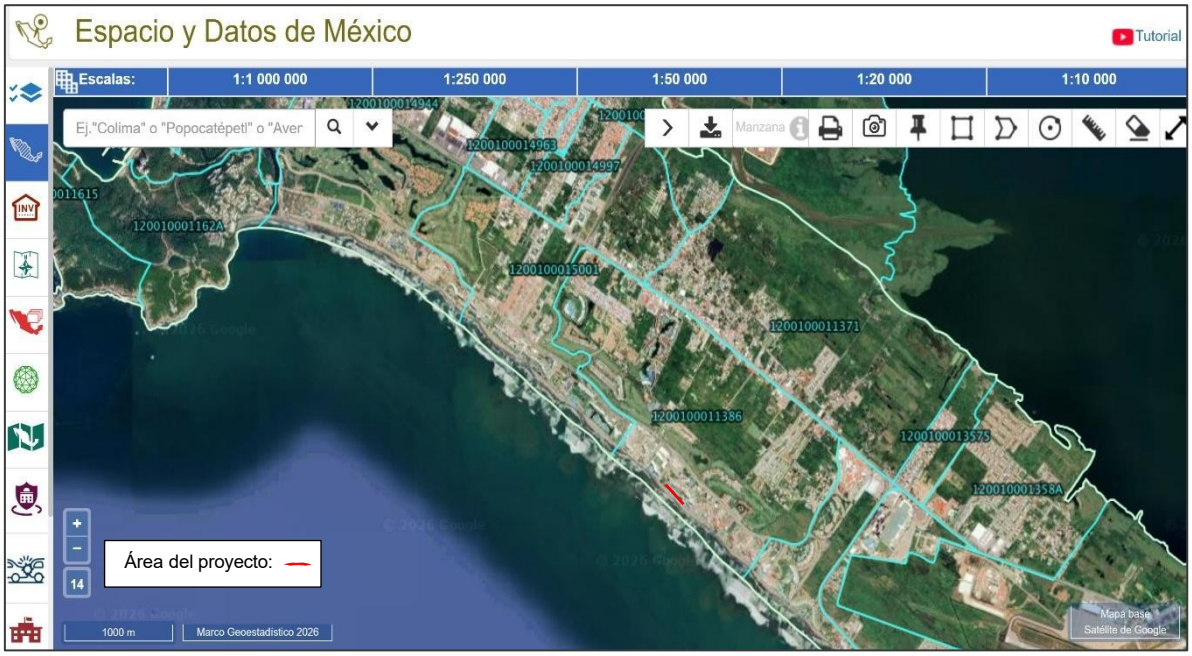
Fuente: Fotografía tomada con Cámara Profesional Canon EOS Rebel T7, propiedad de Asesoría Ambiental JFR ®

c) Localidades próximas

El proyecto se ubica dentro del sector Diamante, específicamente en la Avenida Costera Las Palmas, en la franja costera de la Playa Diamante, frente a los condominios de CostaVentura. Es importante destacar que esta zona ha experimentado un notable crecimiento en las últimas décadas, convirtiéndose en un centro turístico y residencial de alto nivel. Este desarrollo ha impulsado la inversión en infraestructura y servicios, consolidando a la zona como una de las más demandadas de Acapulco de Juárez. Las principales localidades del área son de tipo urbano y se encuentran colindante al proyecto son las AGEB (Áreas Geoestadísticas Básicas) de claves 1371, 5001 y 1367, también de tipo urbano, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020. Finalmente, el proyecto se encuentra dentro de la AGEB:1386, Manzana:029, la cual tiene una población total de 2,182 habitantes.

Este crecimiento de la zona no solo ha transformado su perfil urbano, sino que también ha aumentado la demanda de nuevos desarrollos residenciales, comerciales y turísticos, posicionándola como un punto clave en la economía para el puerto de Acapulco.

Imagen en Vista satelital. De las localidades que colindan con el área del proyecto.



Fuente. Espacio y datos de México de INEGI,del Marco Geoestadístico 2026.

I.1.3. Duración del proyecto.

De acuerdo con las prácticas de edificación sustentable, se ha demostrado que estas contribuyen significativamente al desempeño ambiental, logrando una operación eficiente con altos estándares y reduciendo los gastos para los usuarios. En este sentido, y considerando que el proyecto se ejecutará, en la medida de lo posible, bajo este enfoque, se proyecta una vida útil del muro de gavión, el geocontenedor y tubo de anclaje, de 50 a 90 años. Esta estimación se basa en la aplicación de buenas prácticas constructivas, ingeniería adecuada y el cumplimiento con lo establecido en el Reglamento de Construcción para los Municipios del Estado de Guerrero, particularmente en lo referente a la resistencia, calidad y características de los materiales utilizados en la construcción. Los materiales empleados serán aquellos indicados en las especificaciones de diseño y los planos constructivos registrados, los cuales deberán cumplir con las Normas Técnicas Complementarias de dicho reglamento, así como las normas de calidad dictadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Por otro lado, la duración de las obras para el desarrollo del proyecto está estimada en un período de alrededor de **06 meses y 3 semanas**, abarcando desde la preparación del sitio, hasta el armado de los gaviones con la colocación de los geocontenedores con el tubo de anclaje. Este plazo es esencial para garantizar el éxito del proyecto y el cumplimiento de todas las normativas pertinentes. Se ha considerado para ello un enfoque técnico, logístico y detallado, que requiera una planificación, con un alineamiento con un estándar de seguridad, estabilidad y sostenibilidad.

Es importante destacar que, una vez el proyecto alcance su etapa de operación, se implementarán una serie de técnicas y procedimientos específicos para asegurar su óptimo funcionamiento y conservación a largo plazo. Estas estrategias no solo estarán orientadas al mantenimiento preventivo, sino también a garantizar la seguridad estructural, estabilidad y la integridad ambiental de la franja costera en el que se encuentra, asegurando la durabilidad y eficiencia operativa de la estructura a lo largo de los años en la Playa Diamante.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

COSTAVENTURA ACAPULCO DESARROLLO MAESTRO, A.C.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

CAD131111PP6

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

José Juan Santiago Silva

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Av. Costera Las Palmas, Playa Diamante, C.P. 39897, Mpio. Acapulco de Juárez, Guerrero.

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio.

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez
No. de Cédula Profesional: 1025785

I.2.5.1. Nombre o razón social

Asesoría Ambiental JFR

I.2.5.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio.

M.G.G.T. María Cristal Rentería Hernández
L.E.M. Rey Chupín Hernández
LIC. Itzel Carmona Casarrubias
L.E.M. Christian Gabriela Varona Cantor
L.C.A. Gilberto Ramírez Rodríguez
L.C.A. José Ines Rentería Salinas

I.2.5.3. Registro federal de contribuyentes o CURP.

I.2.5.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Cerrada de Galeana, Zona Urbana, CP 39300, Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto denominado "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", se ubicará en la franja costera de la Zona Federal Marítimo Terrestre, específicamente en Playa Diamante, el cual abarcará en una superficie total de **2,440.62 m^2**, que se adaptará al ecosistema costero. Con la finalidad de contribuir al control de los procesos erosivos y a la estabilización de la zona costera, mediante la implementación de medidas de protección compatibles con las condiciones del entorno. Aunado a lo anterior, este proyecto cuenta con un título de concesión vigente, mediante la resolución No. 286/2017, emitida por la SEMARNAT a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, la cual tiene una superficie de 5,431.05 m^2, mismo que se adjunta de manera digital como en medio impreso junto como anexo al presente estudio.

Actualmente, el proyecto ha implementado como medida de protección temporal, la colocación de estructuras de tipo gavión rellenas con costales de arena, con la finalidad de reducir los efectos del oleaje, mareas altas y el mar de fondo, sobre la franja costera frente a los condominios CostaVentura. Esta situación se relaciona con la exposición de la franja costera a fenómenos hidrometeorológicos, que han impactado al Puerto de Acapulco, entre los que destacan la tormenta tropical Ingrid y Manuel, el huracán Otis y John, cuyos efectos ocasionaron daños en la infraestructura ubicada frente al litoral, incrementando su vulnerabilidad y expuestas al fuerte oleaje que pudiera presentarse en la zona.

En las colindancias al proyecto se observa una presencia de abundancia de vegetación, representada por el estrato arbóreo de la especie denominada Palma de coco (*Cocos nucifera*). Por otra parte, durante los recorridos de campo realizados en el área prevista para la intervención, no se registraron poblaciones establecidas de avífauna, mamíferos, fauna marina, crustáceos, percebes, algas, reptiles o anfibios. Asimismo, de acuerdo con la información cartográfica consultada, el sitio del proyecto se localiza fuera de los polígonos de Áreas Naturales Protegidas de competencia federal y estatal, Regiones Terrestres Prioritarias y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto forma parte del sector turismo, en la modalidad particular y se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo 28, fracción VII y IX; Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo 5°, y R) Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o Zonas Federales.

El presente proyecto de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", para la protección de erosión costera, está diseñado para ejecutarse en un periodo de 3 semanas y 06 meses. El proyecto cuenta con una Concesión Vigente, mediante bitácora: 12/KV-0083/06/16, emitida por la SEMARNAT, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, que cuenta con una superficie de 5,431.05 m^2. Se esclarece de forma puntual que la ejecución de las obras cumplirá con los más altos estándares de seguridad estructural, accesibilidad y resistencia a las condiciones costeras, empleando materiales de alta calidad y técnicas adecuadas para garantizar la durabilidad y funcionalidad del proyecto. Las obras incluirán las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, de un geocontenedor, tubo de anclaje y del muro de gavión, sobre una superficie de 2,440.62 m^2.

Es importante destacar que las intervenciones no afectarán arrecifes, bosques de macroalgas ni otros ecosistemas sensibles, y se diseñarán con el propósito de minimizar los impactos negativos sobre la biodiversidad local, asegurando el cumplimiento de las normativas ambientales y contribuyendo a la preservación del entorno natural.

En este sentido, el proyecto contempla la instalación de obras de protección costera, orientadas a disminuir la vulnerabilidad que hay en la franja costera, con los procesos de erosión. Por lo que se propone la colocación de geocontenedores, un tubo de anclaje y un muro de gaviones, los cuales buscan contribuir a la estabilización en la zona de playa y reducir el riesgo de socavación en el área a intervenir. La implementación de estas estructuras responde a la necesidad de proteger la infraestructura existente de los condominios CostaVentura ante condiciones adversas y fenómenos hidrometeorológicos que puedan intensificar en la erosión costera. De esta manera, el proyecto busca favorecer la seguridad de las instalaciones y reducir la exposición de los residentes, a los riesgos asociados con del litoral, sin dejar de considerar las condiciones físicas y ambientales que se encuentren en el sitio.

La obra comprende las siguientes actividades principales:

Preparación del sitio.

Retiro de escombro y estructuras:

Limpieza general: Trabajo incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

Trazo y nivelación: Se utilizará equipo topográfico para establecer los ejes de referencia y los bancos de nivel necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Suministro e instalación de materiales: Se utilizarán colchones y gaviones fabricados con malla hexagonal de triple torsión, hechos con alambre de acero con recubrimiento de zinc. Estos materiales estarán acompañados de alambres en las aristas atiesadores y sujetadores, todo recubierto con zinc para garantizar su durabilidad frente a las condiciones costeras. Además, se suministrará y colocará geotextil Pavitex o similar, con una densidad de 1500 de 350 kg/cm².

Etapa constructiva

Excavación: Se realizaráge excavación con máquina en material tipo I-A, desde nivel 0.00 hasta -2.00 m, con el uso de traspaleos, mano de obra y equipos adecuados para asegurar el cumplimiento de los niveles requeridos y normativas ambientales vigentes.

Colocación de geocontenedores: Con forma cilíndrica a base de geotextil tejido con una altura de 1.5m ±10cm y 3.75m en la base, con geotubo ancla (placa antideslizamiento) y geotextil (antizocavación)

Armado de muro de gaviones: Se construirá un muro de gaviones, que estarán rellenos de roca con pesos comprendidos de 0.10 kg, hasta 50, con dimensiones de 3x3 y de con malla hexagonal de triple torsión, que se llenará con piedra de braza sana, de acuerdo con el proyecto. Esta estructura es flexible, lo cual le permite adaptarse a los asentamientos diferenciales del suelo, comunes en zonas costeras con subsuelos poco compactos y expuestos a humedad constante. La base se apoya sobre un geotextil antisocavación con lastre, diseñado para evitar el arrastre de partículas finas por efecto del oleaje, lo que incrementa la durabilidad y estabilidad de la obra.

Fotografía en vista lateral. En el que se aprecia las estructuras tipo gavión rellenos de costales de arena de manera preventiva temporal y el escombro de concreto frente al litoral.



Fotografía en vista lateral. Donde se puede apreciar la socavación que se hizo en el muro.



Fotografía lateral. Donde se puede observar la severa erosión costera en la zona de playa.





Fotografía aérea. Del esquema de la problemática identificada en el sitio.



Ubicación: Playa Diamante, Acapulco de Juárez, Gro.

II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio se fundamenta en la necesidad de mitigar los riesgos asociados a eventos meteorológicos que han afectado al Puerto de Acapulco. En particular, la infraestructura de los condominios de CostaVentura, que han sido vulnerables a estos fenómenos, lo que ha puesto en riesgo, como la seguridad de los turistas y locatarios que se encuentran en la zona. La ubicación elegida es debido a su integración directa con las instalaciones del condominio, ya que también depende de las condiciones del oleaje de la zona. El proyecto busca garantizar la estabilidad del terreno en la playa, un control a la erosión y proporcionar un acceso seguro, protegiendo así a los usuarios y minimizando los efectos adversos de futuros eventos meteorológicos en la infraestructura.

El turismo en México se ha consolidado en los años recientes como una de las principales actividades que contribuyen al desarrollo de la población y a la economía de nuestro país. Con datos de la Organización Mundial de Turismo (OMT) se dio a conocer que México ocupó el sexto lugar del mundo en la clasificación de llegada de turistas internacionales, registrando el arribo de 39.3 millones durante 2017. (DOF, 2019). En este sentido y de acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a nivel nacional el sector turístico genera cerca de 10 millones de empleos (4 millones directos y 6 millones indirectos e inducidos), los cuales han seguido creciendo a un ritmo mayor que los del resto de la economía, por lo que se estima que, por cada empleo directo en actividades turísticas, se crea de manera indirecta uno y medio más. Para el segundo trimestre de 2018, el número de empleos directos generados por el sector fue de 4.13 millones, lo que significó un máximo histórico de la serie desde 2006 y representó 8.6% del empleo total. (DOF, 2019)

Históricamente, el turismo ha sido la principal actividad económica para el Estado de Guerrero. Según el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, en 2013, las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio, los transportes, los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, la hotelería y la gastronomía, aportaron el 74% del PIB del Estado. Durante 2014 aportaron el 69.44% del Producto Interno Bruto del Estado. En este sentido y de acuerdo con la Secretaría de Fomento al Turismo del Estado de Guerrero, entre 2005 y 2014, la derrama económica que esta actividad aportó fue variable. El nivel más alto se alcanzó en 2006, con 4 662.9 miles de millones de dólares, y el más bajo durante 2012, con 3 097.2 miles de millones de dólares. (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 2016)

En este sentido los criterios que se consideraron para la selección del sitio están en función de los siguientes criterios **Técnicos, Socioeconómicos y Ambientales:**

Técnicos

El terreno en el que se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en la Zona Diamante donde la carretera cuenta con accesibilidad pavimentada en la Av. Costera Las Palmas, perteneciente al Puerto de Acapulco de Juárez, facilitando la movilidad segura y constante de los trabajadores y turistas al proyecto.

En este sentido tomando en consideración las regulaciones municipales existentes, se destaca que el proyecto es viable derivado de que se ubica dentro de un área en proceso de urbanización, con usos predominantes sobre el litoral de la bahía correspondientes al comercio y servicio de alojamiento turístico; por lo que el Proyecto es factible en su totalidad derivado que pretende construir un restaurante adaptada a la topografía del terreno bajo el mismo esquema de los ya establecidos.

Se precisa destacar que el sitio donde se encontrará el proyecto, hay varios sitios cercanos de hotelería y restaurantes, que han sido construidos sobre un terreno en zona federal marítimo terrestre, similar en donde se encontraría el proyecto, destacando que sería un punto a favor, debido que la infraestructura consiste en garantizar la estabilidad del terreno y mitigar los efectos adversos causados por fenómenos naturales, como erosiones costeras o tormentas fuertes, con el fin de proteger tanto las infraestructuras existentes como a la población.

Socioeconómicos

La preparación del sitio, construcción y posterior operación del proyecto contribuirán significativamente a la generación de empleos, tanto de carácter temporal como permanente, durante las diversas etapas proyectadas. Durante la fase de preparación del sitio, se prevé la contratación de mano de obra local para las actividades a desarrollar, lo que impulsará la economía regional. Una vez en operación, el proyecto creará empleos permanentes relacionados con la gestión, mantenimiento y seguridad de las instalaciones. Este impacto positivo en el empleo no solo beneficiará directamente a los trabajadores, sino que también generará un efecto económico en la comunidad local, estimulando la demanda de bienes y servicios, y favoreciendo el desarrollo económico en la zona.

Figura. Porcentaje de la ocupación hotelera en el Municipio de Acapulco de Juárez.



Fuente. Secretaría de Turismo de Acapulco, septiembre 2026.

Ambientales

Para prevenir y reducir posibles impactos ambientales, las actividades que se desarrollarán dentro de las superficies previstas para el proyecto, se procurará evitar afectaciones innecesarias y los componentes naturales de la playa. Asimismo, se implementarán medidas para el manejo adecuado de residuos y la prevención de derrames de combustibles o lubricantes, evitando su incorporación al suelo, la arena o el medio marino. De esta forma, la ejecución de las obras considerará las condiciones del oleaje, las mareas y los procesos de transporte de sedimentos, a fin de prevenir afectaciones no contempladas en la dinámica litoral. Los materiales empleados serán adecuados para las condiciones del ambiente costero y colocarse conforme al diseño establecido del proyecto.

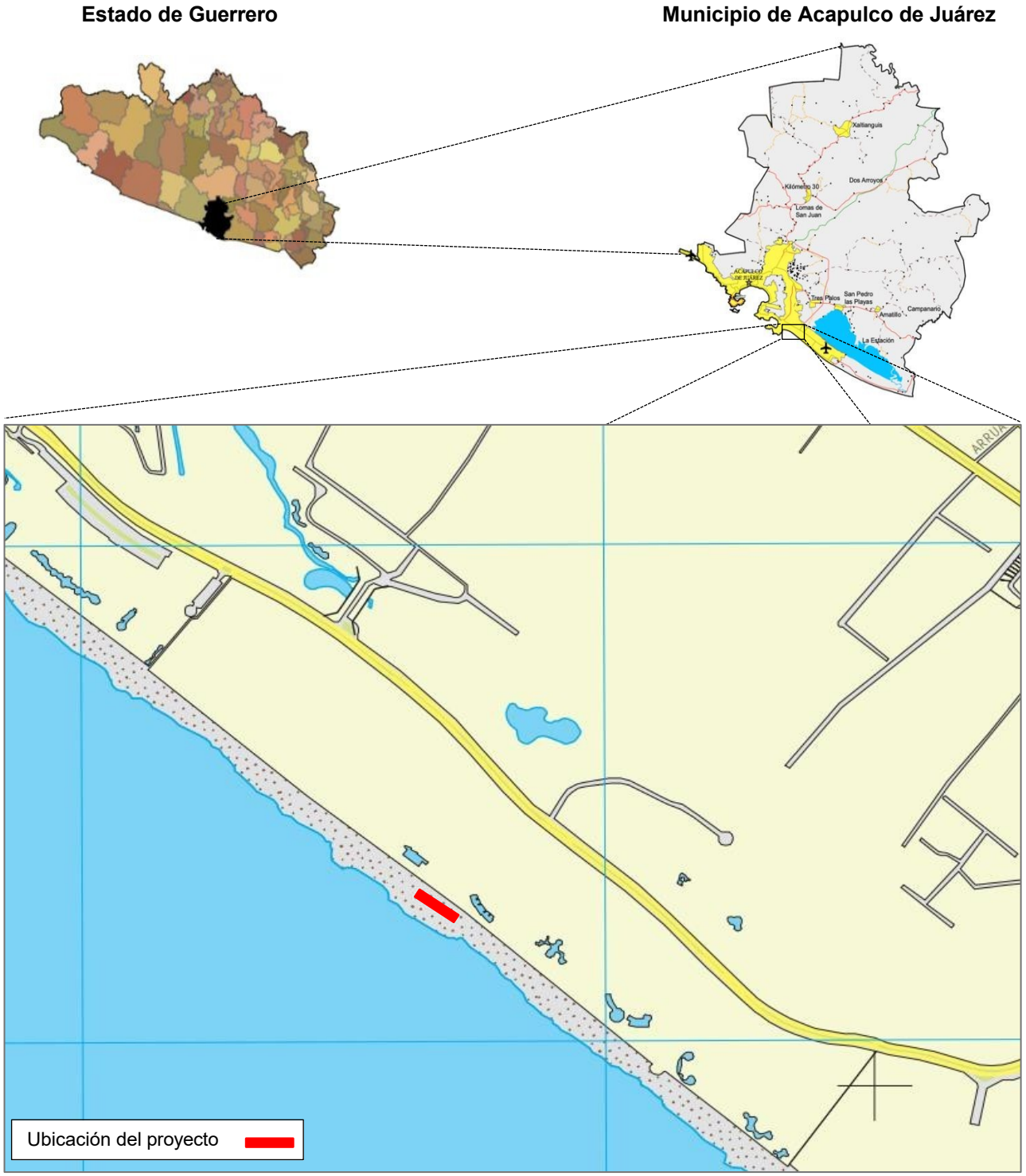
Cabe señalar que el proyecto cuenta con un título de concesión en la Zona Federal Marítimo Terrestre, mediante la resolución No. 286/2017, emitida por la SEMARNAT, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros.

II.1.2.1. Ubicación y dimensiones del proyecto.

El proyecto se encuentra en el Estado de Guerrero, siendo el número 12 de la entidad federativa en la República Mexicana. Las coordenadas geográficas del Estado son: al Norte 18º53', al Sur 16º19' de latitud Norte; al este 98°00', al Oeste 102°11' de longitud Oeste. El Municipio de Acapulco, se localiza al sur de la capital del estado, a 133 Km de distancia de Chilpancingo, se ubica entre los paralelos 16°41´ y 17°13´ de latitud norte, los 99°32´ y 99°58´ de longitud oeste. Limita al norte con los Municipios de Chilpancingo y Juan R. Escudero, al sur con el océano Pacifico, al oriente con el Municipio de San Marcos y al poniente con el Municipio de Coyuca de Benítez. Cuenta con una extensión territorial de 1,882.60 km² lo que representa el 2.95% de la superficie estatal.

El proyecto se ubicará en la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la franja costera de la Playa Diamante, frente a los Condominios de CostaVentura, ubicado en Zona Diamante, sobre el Boulevard de las Naciones, Av. Costera Las Palmas, No. Ext. 5,
C.P. 39897, con dirección al Suroeste, con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud 16°46'13.53"N y Longitud 99°47'29.22"O, en el Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

Mapa. Macro ubicación del área del proyecto.



Fuente: INEGI, Carta topográfica 1:20 000 Clave: E14C57e.

Se anexan las tablas con las coordenadas UTM, así como la imagen general de la ubicación del polígono dentro del predio.

Tabla 1. Cuadro de coordenadas UTM del polígono a intervenir.

Tabla 2. Cuadro de coordenadas UTM del polígono de la colocación de gaviones.

II.1.3. Inversión requerida.

a. Importe total de la inversión del proyecto.

El importe total de la inversión para el proyecto se calcula en un monto de $11,028,380.26 (Once Millones Veintiocho Mil Trescientos Ochenta Pesos 26/100 MXN).

b. Período de recuperación de la inversión.

No se contempla, se considera una obra de beneficio ecológico.

c. Costo necesario para las medidas de prevención y mitigación.

El costo que se empleará para la prevención y mitigación está contemplado dentro de los gastos de inversión para el proyecto, con un costo aproximado de $100,000 (Cien mil pesos 00/100 M.N).

II.1.4. Dimensiones del proyecto.

- **Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en metros)**

El proyecto cuenta con un título de concesión en la Zona Federal Marítimo Terrestre, mediante la resolución No. 286/2017, emitida por la SEMARNAT, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros. Con un uso general con una superficie a utilizar de 5,431.00 m^2, de zona federal marítimo terrestre y 1,841.55 m2 de terrenos ganados al mar, lo que da 2,928.75 m2. Sin embargo, la intervención física del proyecto asociada al muro de gavión se limitará a una superficie de 1000 m², ubicada dentro del polígono correspondiente a zona federal marítimo terrestre.

- **Superficie (en m) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.**

El presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular abarca una superficie total de 1,000 m², en la cual se desarrollarán actividades como cortes y excavaciones del terreno, colocación geotextil, acondicionamiento con relleno de arena y revegetación, como parte del diseño de integración ambiental del proyecto.

De esta superficie, únicamente 500 m² corresponden a obras semi permanentes, dado que los gaviones a instalar son estructuras modulares y desmontables, cuya permanencia en el sitio puede revertirse en caso necesario. Estos elementos serán enterrados dentro del área previamente excavada, iniciando con un módulo lineal de 3.00 metros de largo, y posteriormente conformados en forma escalonada tipo escalera. Una vez colocados serán cubiertos con la misma arena extraída y finalmente revegetados con especies nativas o adaptadas a las condiciones costeras, con el fin de garantizar su integración paisajística y funcionalidad ambiental. Este componente estructural representa el 40% de la superficie total del proyecto, y su diseño busca minimizar el impacto visual y físico en el entorno costero, favoreciendo la estabilidad del sitio sin comprometer su carácter natural ni su capacidad de restauración futura.

- **Superficie a afectar (en m) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.**

Con base en los recorridos de campo realizados, en el proyecto, y en el análisis de la imagen satelital de Google Earth, el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), sobrevuelos con aeronave no tripulada y la Carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250,000, Serie VII, se determinó que la superficie de 130.00 metros, correspondiente a la Zona Federal Marítimo Terrestre, no se identificaron ecosistemas sensibles como arrecifes, bosques de macroalgas o praderas de pastos marinos.

Aclaración de la permanencia del muro de gavión: A pesar de que el sistema constructivo de gaviones, al estar conformado por módulos ensamblables y no cimentados con elementos rígidos, permitirá su desmantelamiento o reubicación con un impacto ambiental mínimo, la estructura se considera semi-permanente. Esta clasificación se debe a que, si bien es técnicamente removible, su funcionalidad estructural es requerida de manera continua para cumplir con su propósito principal: la protección del talud costero y la mitigación de los procesos erosivos generados por la dinámica marina (oleaje, mareas y fenómenos meteorológicos).La semi-permanencia del muro resulta esencial para conservar la estabilidad del terreno intervenido, proteger la infraestructura turística existente y mantener las condiciones ambientales del frente litoral a largo plazo. Por lo que no dependerá de zapatas ni anclajes permanentes, debido a su capacidad de adaptación y reversibilidad, esta solución representa un enfoque equilibrado entre funcionalidad técnica, compatibilidad ambiental y flexibilidad operativa.

II.1.5. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El área destinada para el desarrollo del proyecto se encuentra dentro de una zona federal Marítimo Terrestre, en el sector Diamante. De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, este sector está principalmente destinado para el libre tránsito, priorizando el aprovechamiento del espacio natural, lo que favorece la convivencia social y actividades recreativas. Este uso de suelo favorece la integración del proyecto en un entorno de esparcimiento, promoviendo la conexión con el entorno natural y su uso sostenible.

En lo que respecta a los cuerpos de agua permanentes cercanos al proyecto, estos se encuentran aproximadamente a 30 metros al sur, donde se localizan las dársenas del Océano Pacífico. Estas áreas acuáticas tienen una gran importancia tanto para la recreación como para actividades comerciales, tales como la pesca deportiva, comercial y de altura. Debido a la cercanía del proyecto con estos cuerpos de agua, se ha propuesto la sustitución de los tapiales de madera por un muro de gavión, lo que proporcionará mayor estabilidad y seguridad en la zona, sin interferir con las actividades acuáticas existentes

Para determinar el uso actual del suelo y la clasificación de la vegetación en el área, se consultaron diversas fuentes, entre ellas la carta de uso de suelo y vegetación serie VII, escala 1:250,000, así como los Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación proporcionados por SIGEIA. Lo que permitió identificar que la superficie destinada para el proyecto corresponde a un área clasificada bajo el uso de Asentamientos Humanos. Esto justifica la viabilidad del proyecto, dado que se encuentra dentro de una zona previamente destinada para el desarrollo humano, y su integración no contraviene las normativas urbanísticas ni ambientales locales.

Índice de Degradación ecológica (IDE)

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el área de nuestro proyecto, que consiste en la construcción de un muro de gavión, colinda con zona que ya presenta un alto Índice de Degradación Ecológica (IDE) debido a actividades que han ocurrido en la zona en la que se encuentra, que es parte de hotelería, restaurantes, etc.

Es importante señalar que el proyecto no incide ni agrava la degradación preexistente, ya que las actividades de construcción se realizarán de manera controlada y con medidas de mitigación, como el uso de gaviones para controlar la erosión y así como el uso de especies nativas en el área de vegetación. Estas acciones se llevarán a cabo para minimizar cualquier posible impacto y contribuir a la conservación y restauración del entorno, sin afectar negativamente el estado del ecosistema circundante.

Índice de Impacto antropogénico (IIA)

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el área del proyecto no cae directamente en ninguna zona de IIA, sin embargo colinda con zonas que presentan un grado de alteración moderado, debido a las actividades humanas circundantes que han modificado los espacios adyacentes, principalmente por infraestructura y agricultura. No obstante, el proyecto implementará de manera continua las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente, minimizando así los impactos negativos y promoviendo la conservación del entorno natural

Índice de Integridad ecológica (IIE)

El Índice de Integridad Ecológica (IIE) evalúa el estado de conservación de un ecosistema, tomando en cuenta aspectos clave como la biodiversidad, la calidad de los hábitats naturales y la influencia de las actividades antrópicas en el medio ambiente. Según los resultados del índice, la zona donde se llevará a cabo el proyecto presenta alteraciones moderadas debido a las actividades humanas cercanas, como la urbanización, la construcción y la agricultura. Aunque el ecosistema no se encuentra completamente degradado, estas actividades han modificado las características del área.

Este escenario indica que el ecosistema ha experimentado alteraciones significativas, lo que requiere que las actividades del proyecto serán gestionadas con un enfoque precautorio. En este sentido, se aplicarán medidas de mitigación y restauración ambiental, con el objetivo de minimizar los impactos adversos y promover la recuperación de los servicios ecosistémicos en la zona, asegurando la conservación de la integridad ecológica del área a largo plazo, como lo será con una compensación ambiental.

II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El área donde se ubica el predio del proyecto es el Sector Diamante, en el cual se propagan una serie de desarrollos turísticos en proceso y algunas localidades de carácter ejidal, así como, desarrollos de vivienda institucional. El predio se encuentra colindando al norte con los condominios de CostaVentura. El predio se ubica dentro Zona Federal Marítimo Terrestre en la franja costera de la Playa Diamante, dicho sector está desarrollando una acelerada urbanización del área ya que tiene como polo de atracción, la actividad turística y residencial de gran lujo.

En la zona donde se localiza el proyecto existen un importante crecimiento en relación con la actividad turística y sobre todo con los desarrollos habitacionales que sirven de sitios de descanso para poder pasar un fin de semana relajado y en completo descanso alejado de las áreas de conflictos por el tráfico.

Vialidad

Las vialidades internas que se interconecta al proyecto es la carretera Acapulco – Aeropuerto Acapulco y con el Boulevard de las Naciones.

Imagen en Vista satelital de las vías de comunicación principales.



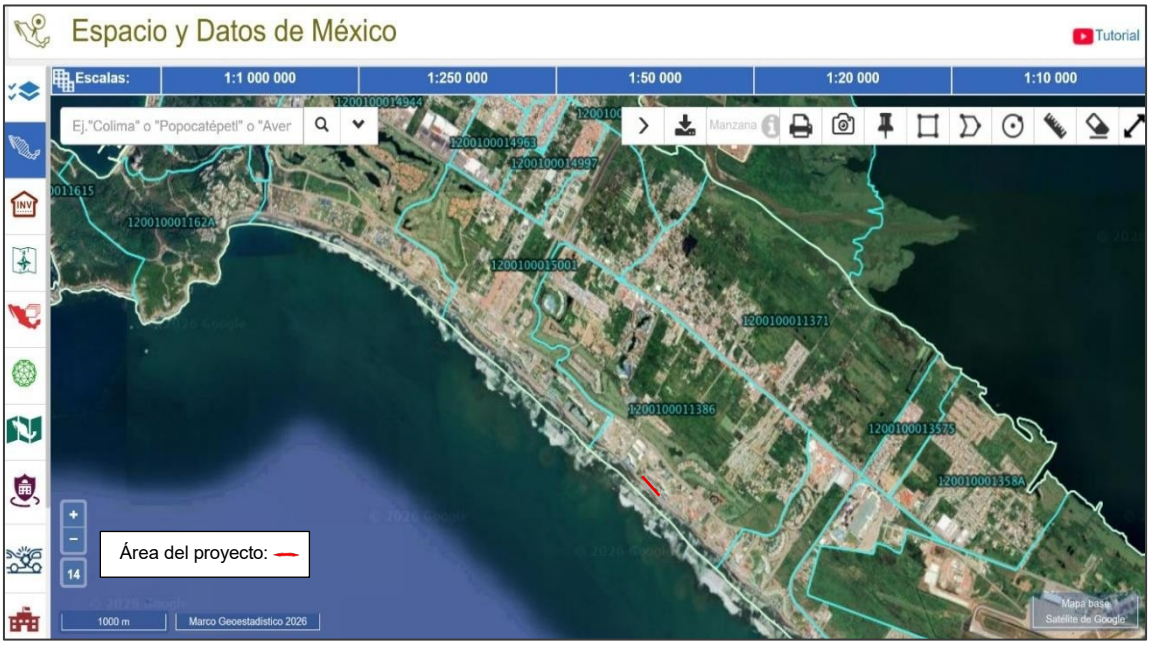
Fuente: Google Earth, Image © 2026 Airbus.

Transporte

La Carretera Escénica cuenta con medios de transporte constituidos por taxis colectivos, privados y transporte público. Con base en que el proyecto se encuentra situado en el Sector Diamante, se describe lo siguiente con respecto a la urbanización del área, determinado por SDUOP (2015). El sector Diamante, es el que menos población concentra de los 5 sectores urbanos, se estima una población 34,592 habitantes en el 2015, representando el 4.2% del total de la Zona de Estudio.

La población del sector Diamante se encuentra distribuida en las siguientes colonias: Brisas Diamante, Brisas I, Club Residencial Las Brisas, La Cima, Glomar, Punta Bruja, Lomas del Marqués, El Pichilingue, Crucero de Puerto Marqués, Puerto Marqués, Diamante Lakes, Residencial Diamante, Residencial Los Arcos, Villa las Palmas, Joyas Diamante Plus, Residencial Olonala, Joyas Diamante, Residencial El Marqués, Marquesita, Frente Nacional, Lengua del Sapo, Luis Donaldo Colosio, La Princesa, Club de Golf Tres Vidas, El Pueblito de Revolcadero, Punta Diamante, Playamar, Mayan Palace, Club Campestre La Laguna, La Poza, Playa Diamante, La Princesa (La Charrita), Sun Vida, Playa Mar I, Parque Ecológico de Los Viveristas, Vicente Guerrero 2000, Aeropuerto Internacional, Puente de Mar, José Rubén Robles Catalán, Alfredo Bonfil, Cuquita Massieu y Playa Gorda. Las colonias con mayor concentración de población son Puerto Marqués, Marquesita, Frente Nacional, La Poza y Vicente Guerrero.

Imagen en Vista satelital. De las localidades que colindan con el área del proyecto.



Fuente. Espacio y datos de México de INEGI,del Marco Geoestadístico 2026.

II.2. Características particulares del proyecto.

El presente proyecto de " Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura " está diseñado para ejecutarse en un periodo de tres años, considerando un lapso de dos meses para la obtención de las autorizaciones ambientales pertinentes. Este proyecto cuenta con un título de concesión vigente, mediante la resolución No. 286/2017, emitida por la SEMARNAT a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros. Además, Se pretende posterior a su autorización en materia de impacto ambiental, iniciar los trámites de la solicitud de su respectivo permiso de construcción. La ejecución de las obras cumplirá con los más altos estándares de seguridad estructural, accesibilidad y resistencia a las condiciones costeras, empleando materiales de alta calidad y técnicas adecuadas para garantizar la durabilidad y funcionalidad del proyecto. Las obras incluirán la preparación del sitio, la construcción y mantenimiento de un muro de gavión y geocontenedores de una longitud de 271.18 metros. Es importante destacar que las intervenciones no afectarán arrecifes, bosques de macroalgas ni otros ecosistemas sensibles, y se diseñarán con el propósito de minimizar los impactos negativos sobre la biodiversidad local, asegurando el cumplimiento de las normativas ambientales y contribuyendo a la preservación del entorno natural.

Asimismo, dentro de los objetivos del proyecto se considera la realización de una protección costera, enfocadas en la reducción de riesgos en materia de protección civil. La construcción del muro de gavión y geocontenedores, tiene como propósito principal garantizar la estabilidad del terreno y mitigar los efectos adversos causados por fenómenos naturales, como erosiones costeras o tormentas fuertes, con el fin de proteger tanto las infraestructuras existentes como a la población, contribuyendo así a la seguridad y resiliencia de la zona costera frente a eventos climáticos extremos y posibles desastres naturales en el futuro.

La obra comprende las siguientes actividades principales:

Excavación: Se realizará excavación con máquina en material tipo I-A, desde nivel 0.00 hasta -2.00 m, con el uso de traspaleos, mano de obra y equipos adecuados para asegurar el cumplimiento de los niveles requeridos y normativas ambientales vigentes.

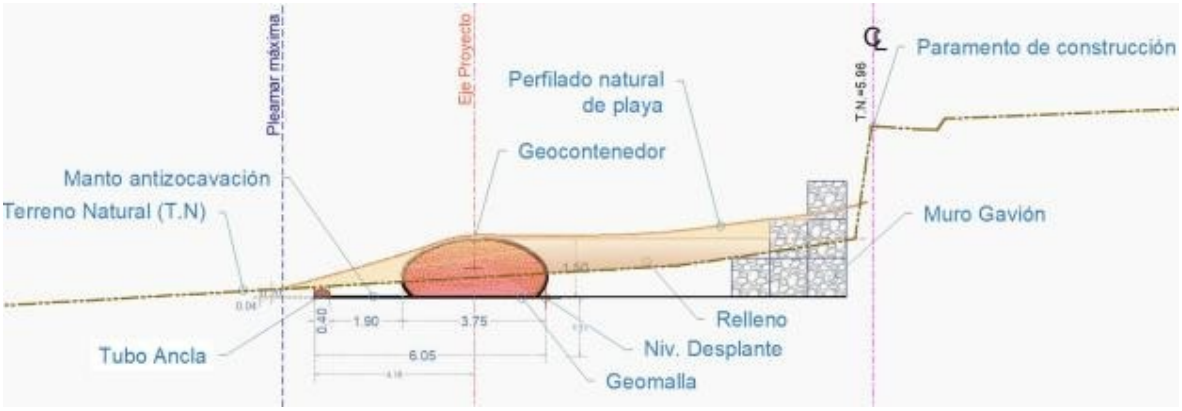
Nivelación y trazado: Se utilizará equipo topográfico para establecer los ejes de referencia y los bancos de nivel necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Suministro e instalación de materiales: Se utilizarán colchones y gaviones fabricados con malla hexagonal de triple torsión, hechos con alambre de acero con recubrimiento de zinc. Estos materiales estarán acompañados de alambres en las aristas atiesadores y sujetadores, todo recubierto con zinc para garantizar su durabilidad frente a las condiciones costeras. Además, se suministrará y colocará geotextil Pavitex o similar, con una densidad de 1500 de 350 kg/cm².

Armado del muro de gaviones: Se construirá un muro de gaviones, que estarán rellenos de roca con pesos comprendidos de 0.10 kg, hasta 50, con dimensiones de 2x1x1 metros y de 4.0 x 1x 0.3 metros de "colchon reno" de y de con malla hexagonal de triple torsión, que se llenará con piedra de braza sana, de acuerdo con el proyecto. Esta estructura es flexible, lo cual le permite adaptarse a los asentamientos diferenciales del suelo, comunes en zonas costeras con subsuelos poco compactos y expuestos a humedad constante. La base se apoya sobre un geotextil antisocavación con lastre, diseñado para evitar el arrastre de partículas finas por efecto del oleaje, lo que incrementa la durabilidad y estabilidad de la obra.

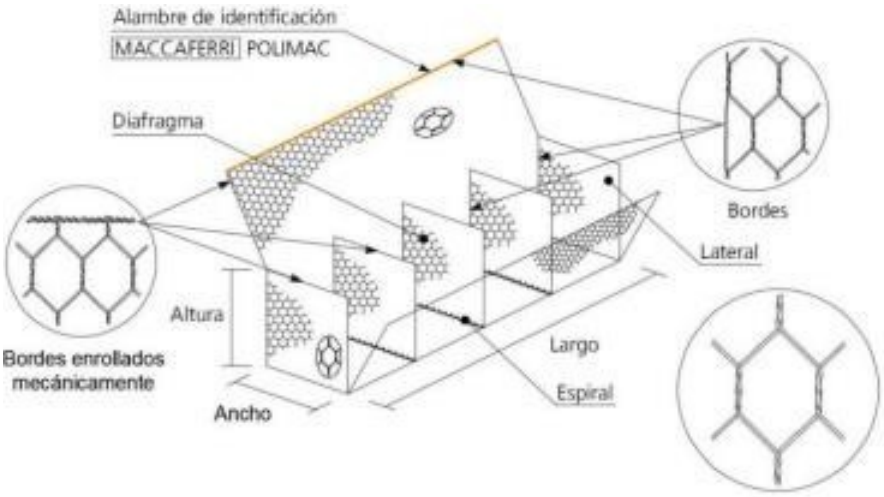
Estabilización del terreno y protección del talud: La transición entre el muro y la playa se conforma mediante un talud estabilizado con pendiente 2:1, recubierto con arena. Este tratamiento cumple una doble función: técnica, al proporcionar estabilidad física a la pendiente. Asimismo, se realizará una excavación controlada y posterior relleno con arena para reconstituir los niveles del terreno preexistentes (hasta +2.55 m sobre NBMI), garantizando una transición suave entre la obra y la superficie de playa, sin generar barreras ni alteraciones significativas en la dinámica natural del ecosistema.

Colocación de geocontenedores: Con forma cilíndrica a base de geotextil tejido con una altura de 1.5m ±10cm y 3.75m en la base, con geotubo ancla (placa antideslizamiento) y geotextil (antizocavación)



Corte transversal del proyecto de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", con gaviones ubicado entre el área de un hotel y la playa, en un entorno costero.

Figura. Caja de gavión con su diafragma.



II.2.1. Programa de trabajo.

Se consideran 3 semanas y 3 bimestres (06 meses) de trabajo a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT Delegación Guerrero. Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar con los trabajos programados como se muestra en la siguiente tabla.

El proyecto se considera como una obra semi permanentes, dado que los gaviones a instalar son estructuras modulares y desmontables, cuya permanencia en el sitio puede revertirse en caso necesario.

Tabla. Programa de obra proyectado para el proyecto.

Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura.		Diciembre 2026					2027																							
							BIMESTRE								BIMESTRE								BIMESTRE							
Actividades		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Preparación del sitio																														
1	Retiro de escombro y estructuras de concreto colapsadas por el oleaje																													
2	Limpieza general																													
3	Trazo y nivelación																													
4	Suministro e instalación de materiales																													
Construcción																														
1	Excavación																													
2	Relleno de cepas de 30 cm																													
3	Instalación de geotextil mactex																													
4	Instalación del tubo ancla																													
5	Suministro e instalación de geocontenedor																													
6	Armado de muro de gaviones																													
7	Llenado de gaviones																													
8	Reparación de tuberías de salidas pluviales																													
9	Seguimiento de términos y condicionantes																													
10	Medidas preventivas																													

II.2.2. Etapa de preparación del sitio y construcción.

Etapa de preparación.

Para la etapa de preparación del sitio, se realizarán actividades de reconocimiento del terreno con el grupo de topógrafos con sus asistentes, para empezar, hacer al mismo tiempo el trazo del terreno, marcaje de puntos para el remplazo de los sacos de arena, por la colocación del muro de gavión.

Durante esta etapa las principales actividades serán: el ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre, además de la capacitación del personal.

Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre*:* Previo a las actividades de desmonte y movimientos de maquinaria se realizará la aplicación de técnicas de rescate y reubicación de ejemplares faunísticos que pudieran localizarse en las áreas de construcción, es importante considerar acciones para ahuyentar la fauna cercana.

Preparación del terreno

Excavación: Se realizará excavación con máquina en material tipo I-A, desde nivel 0.00 hasta -2.00 m, con el uso de traspaleos, mano de obra y equipos adecuados para asegurar el cumplimiento de los niveles requeridos, sin excavación de zapatas ni cimentaciones tradicionales.

Geotextil Anti-socavación: Se contempla el suministro e instalación de geotextil tipo Miractex, cuya función principal será actuar como elemento de separación, filtración, refuerzo y control de erosión entre el terreno natural y las estructuras de gavión, el cual actuará como una barrera física entre el terreno natural y el cuerpo del muro, además de brindar estabilidad en zonas costeras.

Altimetría y Cotas de Diseño

Cota base (NBMI): 0.00 m
Altura máxima de obra: +5.7 m (en relación con el NBMI)

Cotas intermedias relevantes:

+5.5 m: Línea de coronación de gaviones
+2.55 m: Terreno natural
+0.60 m NPMS (Nivel Promedio de Mareas Superiores)

Tabla. Especificaciones técnicas y volumetría de gaviones propuestos para el armado del muro de gavión.

Dimensiones estandar del Gavión PoliMac™ tipo Caja 80[7]						
Largo de las cajas	m	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
Ancho de las cajas	m	1,0				
Altura de las cajas	m	0,5		1,0		

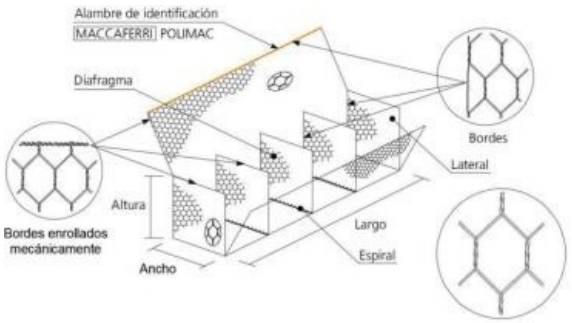
Etapa de construcción

Para la ejecución del proyecto se considerará la instalación de las siguientes obras, cuyo diseño e instalación quedará a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas. De acuerdo con el programa de trabajo, se requerirá de 34 bimestres para la elaboración, colocación de gaviones, se describen a continuación las etapas más relevantes a realizarse durante este período y posteriormente, se hace una breve descripción del procedimiento constructivo. Dentro de las obras civiles generales a considerar por desarrollar dentro del proyecto, se debe destacar que el proyecto cuenta con un Título de concesión vigente, mediante la resolución No. 286/2017, emitida por la SEMARNAT a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, a continuación comparezco y expongo las siguientes actividades principales:

Gavión tipo colchón reno

Como parte de las actividades del proyecto, se contempla el suministro, armado y colocación de gaviones tipo colchón Reno sobre el geotextil, principalmente en la base de los taludes. Estos colchones actuarán como un revestimiento flexible que, gracias a su permeabilidad, adaptabilidad y bajo impacto ambiental, permitirá disipar la energía del agua y evitar la socavación del terreno. Los colchones se colocarán en la capa base, donde llega el nivel de la marea.

Figura. Estructura del gavión con 3.00 metros de largo, 3.00 metro de ancho.



Gaviones tipo caja con diafragma

Para la conformación de la estructura vertical del muro de gavión, se emplearán con un tipo caja con diafragma, fabricados con malla de alambre de acero con triple torsión, de dimensiones 2.0 x 1.0 x 1.0 m. Cada unidad cuenta con diafragmas internos a intervalos de un metro, los cuales tienen la función de subdividir el gavión, evitando el desplazamiento del material pétreo durante y después de su llenado.

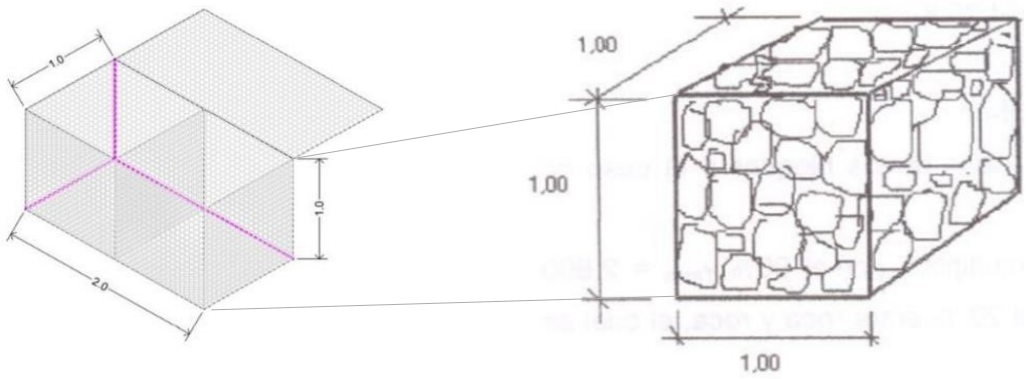


Figura. Gavión tipo caja con diafragmas de 2 metros de largo, internos cada 1.0 metro y altura de 1.0 metro.

Proceso constructivo de gaviones

Con base al Manual de Obras Prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos y en apego a las buenas prácticas de ingeniería, el desarrollo de los gaviones se llevará a cabo mediante una serie de etapas constructivas debidamente planificadas y supervisadas. Estas acciones tienen como objetivo garantizar la correcta instalación, estabilidad estructural y funcionalidad hidráulica de los elementos, conforme a los criterios técnicos y ambientales establecidos para el sitio del proyecto.

Desempacado y armado de gaviones. Como parte del proceso constructivo del proyecto, se contempla el desempacado y armado de los gaviones tipo caja y tipo colchón reno. Esta actividad se realizará en una superficie nivelada para garantizar la correcta manipulación del material. El armado consistirá en desplegar las mallas metálicas, levantar las paredes laterales del gavión y unirlas mediante el cosido de las esquinas con alambre de acero, el cual se incluye con los propios gaviones.

En el caso del modelo de gavión contará con diafragmas internos (paredes divisorias), estos también se fijarán cuidadosamente mediante el mismo procedimiento. Para llevar a cabo esta actividad se hará el uso de herramientas manuales, asegurando un armado firme y estable que facilite las siguientes etapas de relleno y colocación en sitio.

Colocación, llenado y cierre de gaviones

Como parte del método constructivo del proyecto, una vez armados los gaviones tipo caja y colchón reno, se procederá a su colocación en el sitio definitivo de acuerdo con el diseño y nivelación establecida en obra. Los gaviones serán asentados directamente sobre la cama de malla geotextil, previamente colocada para proporcionar estabilidad y evitar la pérdida de material de base.

Colocación

Los gaviones se colocarán en el fondo del empotramiento excavado, asegurando que la base se encuentre nivelada y perfectamente rectangular para evitar asentamientos irregulares o deformaciones. La primera hilera quedará firmemente asentada, sirviendo de base para las hileras subsecuentes.

Llenado

Una vez posicionados, se procederá al llenado manual de los gaviones utilizando piedra braza sana y resistente, seleccionada por su forma angular y durabilidad en condiciones costeras. Durante el llenado, se buscarán las caras más planas de las piedras ("careado") para colocarlas hacia las paredes externas, minimizando huecos y maximizando el peso del elemento**.**

Para conservar la geometría rectangular de los gaviones durante el llenado, se colocarán tensores de alambre galvanizado en sentido transversal. Los tensores se colocarán a un tercio de la altura del gavión, y en dirección longitudinal al menos un tensor a lo largo del cuerpo del gavión, lo que permitirá mantener su forma y garantizar su estabilidad estructural.

Figura. En vista inferior de los tensores horizontales y diagonales colocados en el interior de los gaviones.

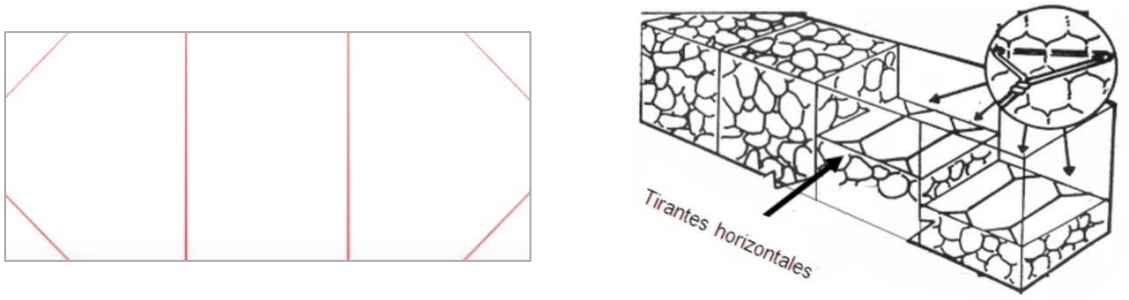
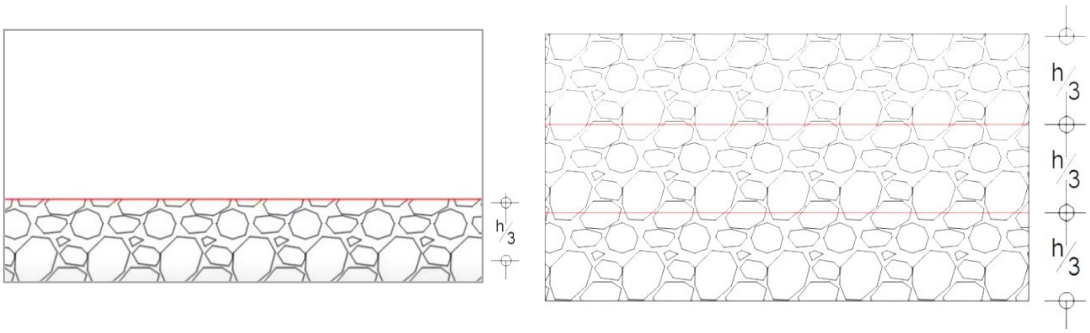


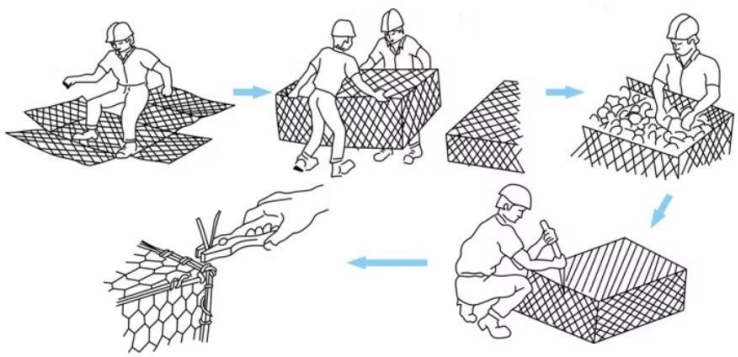
Figura. Vista de perfil de la colocación de tensores a 1/3 de la altura del gavión, así como el llenado manual con roca braza, con la finalidad de garantizar estabilidad estructural y evitar deformaciones.



Cierre y aseguramiento

Una vez alcanzado el nivel de llenado, se procederá al cierre de la tapa superior del gavión, fijándola con alambre de acero mediante cosido manual de forma continua. El cierre se realiza asegurando los bordes perimetrales y puntos clave de unión para garantizar la integridad de la estructura y evitar la salida de las rocas brazas. Este proceso se repetirá para cada módulo, siguiendo el orden establecido para asegurar la correcta integración entre gaviones, continuidad estructural y estabilidad de toda la obra.

Figura. Del procedimiento para el armado e instalación de gaviones.



Relleno de los laterales y parte posterior de la estructura: Una vez concluido el armado y relleno de los gaviones con piedra, y posteriormente colocados en el sitio previamente excavado, se procederá al relleno de sus laterales y parte posteriores. Esta actividad tiene como finalidad restituir los niveles originales del terreno mediante la compactación controlada de la arena extraída durante la etapa de excavación.El relleno se realizará en capas sucesivas, con compactación mecánica ligera, cuidando no afectar la integridad estructural de los gaviones ni generar modificaciones significativas en la pendiente del talud. Asimismo, se contempla la reconstrucción del borde de playa y los andadores del hotel que hayan sido intervenidos, con el objetivo de restaurar la funcionalidad del sitio y su integración paisajística costera.

Materiales a utilizar:

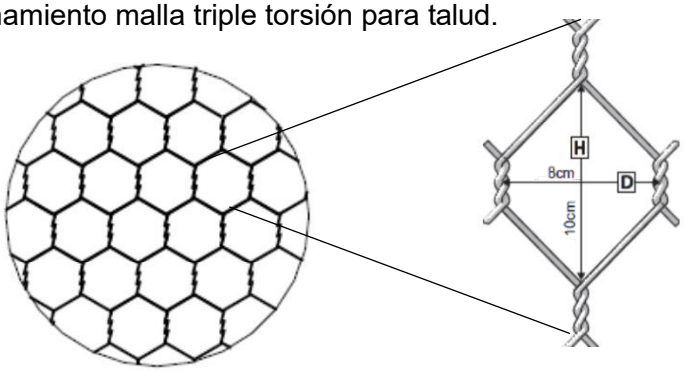
1. Geotextil Anti-socavación

Tipo: No tejido de polipropileno
Gramaje: 350 g/m²

Funciones: Filtrado, estabilización y contención de finos del subsuelo.
Normas: ASTM D4632, D4491, D4751
Área cubierta: 1,500 m²
Resistencia a la tensión: 1,112 N
Tamaño de poro (AOS): 0.15 mm

2. La malla hexagonal o de triple torsión: La malla hexagonal de triple torsión, fabricada con alambre de acero de alta resistencia.

Figura. Dimensionamiento malla triple torsión para talud.



2.1. Aplicación de tensores: Durante el armado y llenado, se colocarán tensores internos a un tercio (1/3) de la altura de cada gavión, lo que permite conservar la forma rectangular del mismo y evitar deformaciones o abombamientos durante la compactación del relleno.

3.Relleno: El material de relleno que tendrá será de rocas de canto o cantera, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren al interactuar con el agua o la intemperie.

3.1. Roca: Tipo braza

3.1.1. Características: Rocas de origen ígneo, de forma angular, sanas, limpias y resistentes a la abrasión y a la intemperie. Seleccionadas cuidadosamente para favorecer la trabazón interna del relleno y garantizar la estabilidad de los gaviones.

3.1.2. Rango de tamaño/peso: De 0.10 kg hasta 50 kg por pieza, conforme a lo establecido en los criterios técnicos para estructuras de gaviones.

II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.

Dentro de las tareas generales del proyecto en su etapa de mantenimiento, se realizará una serie de actividades, como: la limpieza de todas las áreas, reparaciones sencillas y especializadas, redecoraciones, etcétera; además se contará con actividades permanentes de mantenimiento en el área verde. El mantenimiento se divide en dos etapas: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo:

Mantenimiento preventivo: Se programa regularmente y se realiza diariamente o en el tiempo establecido.

Mantenimiento correctivo: Requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento del conjunto turístico.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado con el fin de no causar ningún deterioro en los postes, ni derramar algún desperdicio o sustancia al suelo. El mantenimiento correctivo que se realice en las áreas comunes se hará cuidando de no ocasionar ningún impacto al ambiente. El material sobrante se llevará fuera del predio a lugares autorizados para tal fin.

II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales

Las obras provisionales consisten en la instalación de sanitarios portátiles para cubrir las necesidades de los trabajadores durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Además, se procederá a la instalación de un almacén para el resguardo de materiales, el cual será construido con barrotes y polines de madera de segunda clase, y cubierto con láminas de cartón.

Estas obras se llevarán a cabo fuera de la zona federal, para garantizar el cumplimiento de las normativas locales y ambientales. Asimismo, se tomarán medidas preventivas durante su ejecución para evitar cualquier impacto negativo sobre el entorno. Una vez concluidos los trabajos, se procederá al desmantelamiento de las instalaciones provisionales. Los materiales serán retirados de manera ordenada y responsable, respetando los procedimientos establecidos para el manejo de residuos y asegurando que el área quede en condiciones adecuadas.

II.2.5. Etapa de abandono del sitio

Por las características del proyecto en cuestión, no se considera el abandono del sitio, por lo que la vida útil podrá ser indefinida (considerando al menos 90 años). Es importante señalar que dicha estimación puede aumentar, considerando la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de calidad y un adecuado programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Por lo cual, los programas de mantenimiento de infraestructura y mejoras en el equipo a utilizar deberán ser continuos con el fin de lograr esta meta

II.2.6. Utilización de explosivos.

No se contempla el uso de ninguna clase de explosivo.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entenderá por residuos;

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en los departamentos de cada Planta, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

En este sentido se señala que, al realizar el proyecto de conservación, se generarán residuos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos seguirán la siguiente secuencia de actividades:

•Recolección y separación
•Almacenamiento temporal
•Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
•Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
•Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

•La identificación de residuos por fuente específica de generación
•La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
•La separación y envasado de los residuos

•El etiquetado de los contenedores
•El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
•La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

Preparación del sitio

Residuo de manejo especial: Material orgánico con material inerte.

Material superficial del terreno: El material superficial del terreno está compuesto por tapiales de madera, los cuales fueron colocados después de los fenómenos meteorológicos ocurridos en Acapulco, con el fin de proteger la zona. Sin embargo, estos tapiales se encuentran ahora desgastados y requieren ser removidos. Durante este proceso, se generarán residuos no peligrosos, los cuales deben ser gestionados adecuadamente.

Residuos Sólidos Urbanos: Orgánicos

Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico y entregarlos al sistema de limpia municipal.

Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

Residuos Sólidos Urbanos: Inorgánicos

Vidrios. Las botellas y envases se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del proyecto. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia.

Plásticos y Latas. Las botellas, los envases, las bolsas y latas se recolectarán en contenedores plásticos en cada una de las áreas del proyecto, para ser entregados al sistema de limpia municipal.

Residuos Peligrosos: Sólidos

Estos residuos peligrosos deberán ser dispuestos en tambos con tapa y mantenidos temporalmente en el almacén temporal de residuos peligrosos que se instalaría dentro del predio del proyecto, para su posterior envío a disposición final. Cabe señalar que para darle el adecuado manejo y disposición final a los residuos se contara con los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para llevar a cabo esta actividad.

- Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material
- combustible
- Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura
- Tierra contaminada con aceite

La maquinaria utilizada en las diferentes etapas del proyecto, deberán de contar un programa de mantenimiento o bien estar en óptimas condiciones de operación a fin de evitar que presenten fugas, desperfectos, requerir cambios o reparaciones en el área de trabajo, lo cual pueda significar afectación de estas sustancias provocando la contaminación del suelo o al manto freático.

Emisiones a la atmosfera

En lo concerniente a las emisiones, se resalta que estas existirán tanto en la preparación del sitio como en la construcción, debido a que en ambas etapas se utilizara maquinaria y equipos.

a) **Polvo**. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones de polvo a la atmosfera, principalmente por la realización de labores de limpieza y el movimiento o traslado de materiales, lo que incluye generación de polvos, así como gases provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna. Las actividades relacionadas con la excavación, tales como la operación de maquinaria pesada, suministro de materiales para la obra y retiro de rocas sobrantes, pueden generar humos, gases y polvos, que pudieron afectar la calidad del aire. La emisión de gases a la atmósfera por el uso de maquinaria y equipo de transporte puede llegar a ocasionar cambios en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SOx.). Por lo cual, toda la maquinaria que se emplee deberá de contar con mantenimientos preventivos o estar en condiciones óptimas de operación.

b) **Ruido.** Los vehículos que se utilicen en el predio deberán dar mantenimientos preventivos a fin de que se cumpla con la normatividad en cuanto a niveles de ruido permitidos de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994.

c) **Olores**. Para el correcto funcionamiento del proyecto y evitar la generación de fuentes de malos olores y focos de generación de fauna nociva, se deberá dar cumplimiento a la colocación de tambos para contener cada tipo de residuo que se genere, disposición correcta de los residuos y la colocación y mantenimiento periódico de sanitarios portátiles.

Aguas residuales

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se generarán aguas residuales, ya que dentro de la obra se instalarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores de la obra, los cuales deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir la fuga de aguas residuales. Se resalta que se encontraran lejos de la zona federal, para evitar algún impacto en la zona.

II.2.8. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Los trabajos que desarrollarán para la construcción de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con la obra, para la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

En este sentido el manejo de los residuos seguirá la siguiente secuencia de actividades:

1. Recolección y separación
2. Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
3. Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
4. Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
5. Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

1. La identificación de residuos por fuente específica de generación
2. La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
3. La separación y envasado de los residuos
4. El etiquetado de los contenedores
5. El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
6. La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

II.2.9. Generación de gases efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero (GEI) o gases de invernadero son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad produce el efecto invernadero. En la atmósfera de la Tierra, los principales GEI son el vapor de agua (H2O), el dióxido de carbono (CO2), el óxido nitroso (N2O), el metano (CH4) y el ozono (O3). Hay además en la atmósfera una serie de GEI creados íntegramente por el ser humano, como los halocarbonos y otras sustancias con contenido de cloro y bromo, regulados por el Protocolo de Montreal como el Hexafluoruro de Azufre (SF6), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC). Están clasificados en GEI directos e indirectos. (IDEAMMETEO/008-2007)

GEI Directos: Son gases que contribuyen al efecto invernadero tal como son emitidos a la atmósfera. En este grupo se encuentran: El Dióxido de Carbono (CO2), el Metano (CH4), el Óxido Nitroso (N2O) y los Compuestos Halogenados.

GEI Indirectos: Son precursores de ozono troposférico, además de contaminantes del aire ambiente de carácter local y en la atmósfera se transforman a gases de efecto invernadero directo. En este grupo se encuentran: Los Óxidos de Nitrógeno (NOX), los Compuestos Orgánicos Volátiles Diferentes del Metano (COVDM) y el Monóxido de Carbono (CO).

El proyecto implica la construcción de un muro de gavión y colocación de geocontenedores, donde puede generar emisiones de gases de efecto invernadero como resultado de diversas actividades asociadas con la ejecución del mismo. Durante la fase de construcción, el uso de maquinaria pesada y el transporte de materiales puede contribuir a la emisión de dióxido de carbono (CO_2) debido a la quema de combustibles fósiles. Además, se pueden liberar gases como metano (CH_4), óxidos de nitrógeno (N_2O) y vapor de agua (H_2O) como subproductos de los procesos de construcción y de los movimientos de tierras.

En adición, las actividades de compactación del terreno, pueden generar emisiones adicionales de gases como el ozono (O_3), especialmente en zonas donde hay presencia de materiales orgánicos en descomposición.

Sin embargo, el proyecto tomará medidas preventivas adecuadas para mitigar la emisión de estos gases. Se implementarán el uso de maquinaria eficiente en términos de consumo energético, y se seguirán prácticas de construcción sostenibles. Además, se realizará un monitoreo constante de las emisiones y se ajustarán las actividades según las mejores prácticas ambientales disponibles. De esta forma, se buscará reducir al máximo el impacto de las actividades de construcción sobre el cambio climático y proteger el entorno local de la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por ello que se encuentran sujetas a políticas y criterios al cumplimiento de diversas disposiciones legales de validez. Los proyectos del sector turístico son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental, en este sentido, se han analizado las leyes y los reglamentos federales, estatales y municipales en materia ambiental.

El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no sólo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en multas, sanciones administrativas, e incluso penales. Es por lo anterior y a fin de cumplir con las obligaciones a las que los proyectos turísticos se encuentran sujetas, que a lo largo de este capítulo se hará referencia a los principales ordenamientos jurídicos aplicables al tema, y a las diversas obligaciones que se imponen a esta actividad.

En el presente capítulo se presenta un análisis de la vinculación jurídica en materia ambiental aplicable para el desarrollo del proyecto denominado "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura" ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, del estado de Guerrero, conforme a lo dispuesto en artículo 28 fracción IX de la Ley Federal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y artículo 5 inciso Q) del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Q: desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Las obras del sector turístico como "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", es parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio ambiente y a los elementos que lo conforman en el proceso de su construcción.

En este sentido, en virtud de vincular el proyecto con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales vigentes para su realización del presente Capítulo, el Promovente expresa la voluntad de respetar plenamente los instrumentos jurídicos y las normas que aplican en materia de impacto y protección al ambiente y sus componentes, fomentando en todo momento trabajos constructivos armónicos con el ecosistema natural de la zona.

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar los términos de la Ley de Planeación. (SEMARNAT 2014).

El objetivo del POEGT es lograr la protección del medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamientos de los mismos, su objetivo principal es determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en el territorio, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnostico de sus condiciones ambientales; regular fuera de los centros de población, los usos de suelo, con el propósito de proteger el ambiente, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable, los recursos naturales respectivos, así como establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional de los mismos, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondiente.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. (SEGOB, 2012)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 7 de septiembre del 2012 en el Diario Oficial de la Federación, el proyecto en cuestión se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 139, dentro de la Región ecológica 18.34, denominada Costas del Sur del Sureste de Guerrero y abarca una superficie de 7,381.5 Km, con un Población Total de 1,163,716 habitantes. En esta zona se presentan actividades asociadas al desarrollo de la actividad turística como reactores de desarrollo.

Tabla. Descripción de la Región Ecológica 18.34

Concepto	Descripción
Región Ecológica	18.34
UAB	139
Política	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención	Muy alta
Rectores de desarrollo	Turismo
Asociados del desarrollo	Agricultura – Minería Poblacional
Otros sectores de interés	CFE – SCT
No. de estrategia sectorial aplicable.	4,5,6,7,8,12,13,14,15,15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35,36,37,38,40, 41, 42, 43 y 44.
Escenario al 233	Critico
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas:

	Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. SEMARNAT 2014.

Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 139 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura".

Estrategias. UAB 139

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

B) Aprovechamiento sustentable
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los Recursos Naturales
12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.

D) Restauración
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bio energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

A) Suelo urbano y vivienda.
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

C) Agua y saneamiento
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

E) Desarrollo Social
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social

a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A) Marco jurídico
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. B) Planeación del ordenamiento territorial.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación; Las obras y/o actividades proyectadas que son contempladas para el proyecto, son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de forma a que las estrategias sectoriales se contempla proteger los ecosistemas, orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional, sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional, de esta manera se genera e impulsa las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero (POTDUEG) 2024-2050



Con base en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero el 19 de abril de 2024 quedo publicado el Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero, el cual se estructuro en 592 Unidades de Gestión Territorial y 9 Políticas de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, en este sentido el área del Acceso (calle) se ubican dentro de la UGT No. 262, bajo una política de Aprovechamiento sustentable, Mejoramiento de asentamientos humanos Consolidación de asentamientos humanos Conservación histórico-cultural Densificación Fomento, con compatibilidad para actividades de Asentamientos humanos urbanos, equipamiento urbano, infraestructura pública, comercio y servicios, y turismo, e incompatibles con actividades de; Asentamientos humanos rurales, actividades agrícolas, agroindustria, ganadería, actividades forestales, mineros e industriales, otro rasgo más a resaltar es que la presente UGT tiene catorce estrategias principales denominadas: ***ESA01***. Estrategia de Tratamiento de Aguas y Conservación de Ecosistemas Ribereños y Acuáticos, ***ESA02***. Estrategia para la Gestión Sostenible de Residuos Sólidos, ***ESA05.*** Estrategia de Fortalecimiento Integral de Resiliencia Comunitaria y Finalmente, ***ESA06***. Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, ***ESUT01***. Estrategia para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, ***ESUT02.*** Estrategia de Fortalecimiento Integral del Sistema de Planeación Territorial, Desarrollo Urbano y Metropolitano del Estado de Guerrero, ***ESUT03.*** Estrategia de Revitalización y Seguridad del Espacio Público Urbano, ***ESUT04.*** Estrategia Integral de movilidad***, ESUT05***. Estrategia de Prevención y Mitigación de Riesgos Hidrometeorológicos y Geológicos, ***EDS01.*** Desarrollo Social y Humano, ***EDS03.***Cultura para el desarrollo sostenible, ***EDE01.*** Estrategia de Desarrollo Económico Diversificado, ***EDE03.*** Estrategia de Turismo sostenible e inclusivo y ***ESUR01.*** Fortalecimiento de metrópolis

Es importante señalar que la UGT No. 262 presenta una Aptitud territorial del 90% para actividades de tipo turísticas y Asentamiento Humanos Urbanos, por otro lado, se destaca que, con la finalidad de resolver la problemática territorial de cada uso de suelo, en el Programa se establecieron Lineamientos obligatorios que orientan el desarrollo de los usos de suelo en cada UGT.

Estrategias y líneas de acción del Modelo de Ordenamiento Territorial 262

Estrategias	Línea de acción	Vinculación
Sostenibilidad ambiental		
ESA01. Estrategia de Tratamiento de Aguas y Conservación de Ecosistemas Ribereños y Acuáticos.	1.Rehabilitación de Infraestructura para el tratamiento de Aguas residuales	No aplica para el proyecto
	2.Restauración de Ecosistemas Acuáticos	
	3.Prevención y Control de Enfermedades:	
	4.Promoción de Turismo Ecológico y Recreativo:	No se comprometerá los ecosistemas locales. Con el uso adecuado de materiales sostenibles y respetuosos con el medio ambiente, creando infraestructuras que promuevan una experiencia ecológica de bajo impacto, favoreciendo el disfrute responsable de la naturaleza por parte de los turistas. Este tipo de infraestructura puede fortalecer las iniciativas turísticas basadas en principios de conservación, actuando como un ejemplo para empresas y destinos que promuevan el ecoturismo.
	5.Valorización de Servicios Ecosistémicos:	El desarrollo de este tipo de infraestructuras se vincula a programas educativos que se integren en las rutas turísticas, donde los visitantes sean informados sobre la importancia de los servicios ecosistémicos en esa zona y el papel crucial que juega la conservación de estos recursos para el bienestar de la región.
	6.Reducción de impactos Antropogénicos.	Se asegurará que el desarrollo no altere ni destruya la biodiversidad local. Mediante soluciones como muros de contención permeables y vegetación integrada que protejan los recursos hídricos y promuevan la estabilización de los suelos.

ESA02 Estrategia para la Gestión Sostenible de Residuos Sólidos.	1. Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos:	Los residuos sólidos urbanos serán llevados a un relleno sanitario utilizando un servicio privado autorizado para la disposición de los residuos o el servicio de recolección municipal. El Promovente identificará, clasificará y manejará sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. El diseño arquitectónico del proyecto contempla la colocación de contenedores para evitar la dispersión de los residuos sólidos urbanos
	2. Modernización y Regulación de Sitios de Disposición Final:	
	3. Promoción de Prácticas Sostenibles:	
	4. Monitorización y Control de Pasivos Ambientales:	
	5. Prevención y Respuesta a Emergencias:	
	6. Expansión de la Capacidad e Infraestructura de Recolección:	
	7. Reducción de impactos Antropogénicos	
ESA05. Estrategia de Fortalecimiento Integral de Resiliencia Comunitaria.	1. Educación y Capacitación:	No aplica para el proyecto
	2. Infraestructura Segura:	El proyecto se adaptará adecuadamente, a proteger a una parte del condominio península, debido que es una zona vulnerable frente fenómenos meteorológicos derivados de las condiciones climáticas. Por lo que su construcción garantizará la seguridad de la comunidad que se encuentren habitando en el condominio, proporcionando una barrera física que minimiza el impacto de las lluvias intensas o el aumento del nivel de los cuerpos de agua cercanos
	3. Desarrollo Económico Sostenible:	No aplica para el proyecto
	4. Fortalecimiento Integral de Resiliencia Comunitaria:	
	5. Programas de Asistencia Social:	
	6. Sistemas de Alerta Temprana:	

	7. Protección y Conservación Ambiental:	
	8. Financiamiento y Apoyo:	
	9. Evaluación y Aprendizaje Continuo:	
ESA06. Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático	1.Infraestructura Segura	El proyecto estará diseñado y ejecutado correctamente, donde la prioridad sea en la protección de la infraestructura urbana en zonas costeras frente a los efectos del cambio climático. Este tipo de infraestructura no solo es vital para la seguridad de las personas, sino también para la resiliencia de la región ante los impactos asociados con el ascenso del nivel del mar, tormentas intensas y otros fenómenos meteorológicos.
	2.Atlas de riesgo	No aplica para el proyecto
	3.Sistemas de alerta temprana	
	4.Organización y Respuesta	
Sostenibilidad urbana y territorial		
ESUT01. Estrategia para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible.	1.Planeación y Regulación del Crecimiento Urbano	No aplica para el proyecto
	Fomentar los usos urbanos mixtos	
	Gestión de Riesgos y Reubicación	
	Favorecer la densificación y regeneración urbana	
	5.Fomentar la infraestructura verde	
	6. Desarrollo de Infraestructura y Servicios Básicos:	
	7. Políticas de Suelo Intraurbano y Anti-especulación:	
	8. Establecer Reservas territoriales	
	9. Vivienda asequible: D	
	10. Educación y Participación Ciudadana	
	11. Fortalecimiento de los catastros municipales	
	12. Profesionalización del sector inmobiliario	
ESUT02. Estrategia de Fortalecimiento Integral del Sistema de Planeación Territorial, Desarrollo	1. Fortalecimiento de la estructura del Sistema de Planeación Territorial, Desarrollo Urbano y Metropolitano del Estado de Guerrero:	No aplica para el proyecto
	2. Consolidación de la estructura funcional del Sistema de Planeación Territorial, Desarrollo Urbano y	

Urbano y Metropolitano del Estado de Guerrero.	Metropolitano del Estado de Guerrero:	
	3. Concentración de núcleos poblacionales:	
	4. Priorización de la Educación	
	5. Refuerzo del Sistema de Salud	No aplica para el proyecto
	6. Integración de la Comunidad:	
	7. Sistema urbano rural con conectividad	
ESUT03. Estrategia de Revitalización y Seguridad del Espacio Público Urbano	1. Priorización de espacios públicos para intervención:	No aplica para el proyecto
	2. Transitabilidad del espacio público	
	3. Regulación del Comercio en Espacios Públicos	
	4. Mejora y Aumento de la Seguridad Pública	
	5. Creación y Revitalización de Espacios Públicos Habitables	
	6. Modernización de Infraestructura Peatonal:	
	7. Planificación y Gestión de la Movilidad Urbana:	
ESUT04. Estrategia Integral de movilidad.	1. Estrategia estatal de movilidad y seguridad vial (ESAMOV):	No aplica al desarrollo del proyecto.
	2. Consolidación de la red de transporte suburbano e intermunicipal.	
	3. Articulación del sistema carretero del SUR del estado de Guerrero:	
	4. Sistemas multimodales de transporte en zonas metropolitanas:	
	5. Establecer Centros Multiservicios Comunitarios y Transporte efectivo:	
	6. Establecer Centros Multifuncionales y Educación a Distancia:	
	7. Salud Móvil y Telesalud:	
	8. Freno a la emigración:	
ESUT05. Estrategia de Prevención y Mitigación de Riesgos Hidrometeorológicos y Geológicos.	1. Análisis de peligros y gestión del riesgo:	No aplica al desarrollo del proyecto.
	2. Gestión integral de Riesgos	
	3. Ordenamiento Territorial y Planificación Resiliente:	
	4. Reducción de la vulnerabilidad estructural:	
	5. Organización y Respuesta:	
	6. Conservación y Restauración Ambiental para la mitigación de riesgos hidrometeorológicos y geológicos:	
	7. Infraestructura y Logística Rural:	
	8. Capacitación y Concienciación Comunitaria:	
	9. Respuesta y Contingencia:	
Desarrollo social		

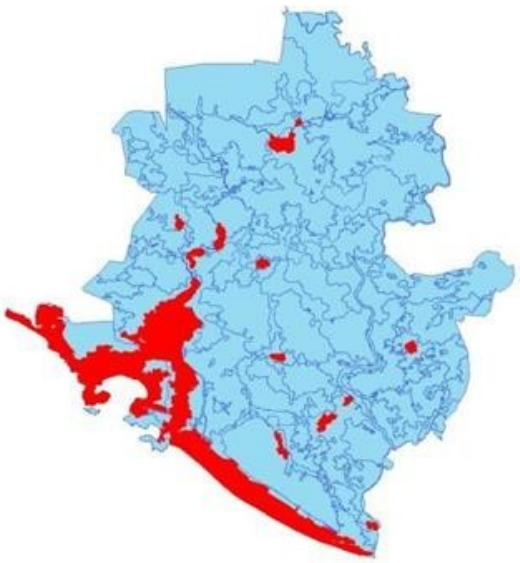
EDS01. Desarrollo social y humano.	1. Atención de las causas que promueven condiciones de marginación y pobreza:	No aplica al desarrollo del proyecto.
	2. Rezago de vivienda:	
	3. Acceso a educación de calidad:	
	4. Refuerzo del Sistema de Salud:	
	5. Integración de la Comunidad	
	6. Fomentar la Práctica del deporte	
EDS03. Cultura para el desarrollo sostenible	1. Priorización de inversión estratégica:	No aplica para el proyecto
	2. Salvaguardar el patrimonio y promover la infraestructura y los sitios culturales	
	3. Proteger las artes tradicionales y lenguas indígenas	
	4. Impulso en la difusión en el uso innovador y sostenible de monumentos, inmuebles y espacios arquitectónicos	
	5. Incorporación de pueblos indígenas y comunidades locales	
	6. Promoción y difusión del conocimiento del patrimonio cultural tangible e intangible	
Desarrollo económico		
EDE01. Estrategia de Desarrollo Económico Diversificado.	1. Apoyo a MIPYMES.	No aplica al desarrollo del proyecto.
	2. Programa de Formalización.	
	3. Mejoras Regulatorias	
	3. Capacitación y Formación	
	4. Fomento al Sector Secundario:	
	5. Valor Agregado Agrícola:	
	6. Desarrollo Urbano Equilibrado:	
	7. Programas Sociales	
	8. Fomento Económico y Desarrollo Local:	
	9. Fomento de la Agricultura y Artesanía Local	
	10. Incorporación de mujeres jóvenes a la vida económica.	
EDE03. Estrategia de Turismo sostenible e inclusivo	1.Impulsar un turismo sostenible y de naturaleza de baja escala.	No aplica al desarrollo del proyecto.
	2. Construir una gobernanza colaborativa	
	3. Priorizar el patrimonio biocultural	
	4. Estimular la confianza del viajero:	El desarrollar la infraestructura con el fin de tener protección frente a desastres naturales como en la calidad de los servicios turísticos. El poder mostrar los avances y logros del proyecto, ayuda a consolidar una imagen de destino seguro y responsable.
		El proyecto de

	5. Impulsar los destinos sostenibles	construcción no solo se orienta a la seguridad física de la infraestructura, sino que también debe enfocarse en crear un destino sostenible a largo plazo. La
		sostenibilidad también permite garantizar que el destino pueda seguir siendo un lugar atractivo para el turismo en el futuro, protegiendo tanto su atractivo natural como sus infraestructuras
	6. Financiar y fondear proyectos:	No aplica al desarrollo del proyecto.
	7. Facilitar una inclusión turística integral:	El proyecto es esencial para crear un entorno más equitativo, accesible y responsable. La inclusión con diferentes comunas, así como el respeto por los derechos laborales, no solo cumple con principios éticos, sino que también tiene un impacto positivo en la sostenibilidad social y económica del destino.
	8. Impulsar el turismo alternativo de Guerrero	No aplica al desarrollo del proyecto.
	9. Impulso de pueblos y barrios mágicos	
	10. Garantizar el libre tránsito y el acceso público a la zona de playa.	
	11. Fomentar la innovación y el desarrollo	
	12. Establecer estrategias de fomento económico.	
ESUR01. Fortalecimiento de metrópolis	Ordenamiento Territorial y Urbano	No aplica al desarrollo del proyecto.
	Movilidad y Transporte	
	Revitalización de Áreas Urbanas y Espacio Público	
	Desarrollo social y humano	

III.1.2. Programa De Ordenamiento Ecológico Local Participativo Del Territorio Del Municipio De Acapulco De Juárez, Guerrero; POEL-Acapulco

Con base en la Gaceta Oficial del H. Ayuntamiento del Municipio de Acapulco de Juárez, el 16 de mayo de 2024 quedo publicado el Programa de Ordenamiento Local Participativo del Territorio del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, el cual se estructuro en 102 Unidades de Gestión Ambiental y 5 Políticas Ambientales, en este sentido el área del proyecto, se ubican dentro de la Unidades de Gestión Ambiental número 13, con Política Ambiental de Preservación, en dicha superficie se tiene como usos permitidos y no permitidos quedan sujetos a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) representan la unidad básica para la administración del territorio municipal, y en su conjunto forman el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET). La integración de las UGA se basa en la necesidad de considerar parámetros ecológicos y culturales que se reflejan en la delimitación de paisajes





El proyecto en cuestión se ubica dentro de la UGA Fin 13, con base en la necesidad de considerar parámetros ecológicos y culturales que se reflejan en la delimitación de paisajes.

UGA Fin 13	Política: Aprovechamiento sustentable	
Lineamiento general: Promover el mejoramiento urbano de aquellos barrios de la ciudad que presenten condiciones de rezago y con malas condiciones para una vida digna de las personas. Las acciones de mejoramiento se realizarán bajo un modelo de desarrollo urbano, ordenado, socialmente integrador, económicamente productivo y competitivo, ambientalmente amable y capaz de sostenerse a través del tiempo. Se garantizarán los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género.		
Aptitudes	**Asentamientos humanos:** 7.3/10	**Agropecuario:** 1.7/10
	Conservación: 0.5/10	**Turismo:** 6.1/10
	Índice de prioridad para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad: 0.8/10	**Índice de cobertura vegetal:** 1.1/10
Datos ambientales	**Fijación de carbono:** 32.1 ton/ha/año	**Sensibilidad de los ecosistemas por fragmentación:** 1.3/10
	Prioridad de ecosistemas: 0.4/10	**Índice de retención de suelos:** 1.6/10
	Sensibilidad de la vegetación por fragmentación: 0.7/10	**Erosión:** 1.6 ton/ha/año
	Potencial para recarga del acuífero: 5.8/10	**Riqueza de especies:** 6.0/10
Estrategias ecológicas, usos del suelo y criterios ecológicos	**Estrategias ecológicas:** E013, E0014, E0015, E0017, E0018, E0019, E0020, E0021, E0028, E0029, E0030, E0033, E0039, E0044,	
	Usos permitidos: El uso de suelo queda sujeto a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez	
	Usos no permitidos: El uso de suelo queda sujeto a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez	
	Criterios de regulación ecológica: : EqU01, EqU02, EqU03, EqU04, EqU05, EqU06, EqU07, AshU01, AshU02, AshU03, AshU04, AshU05, AshU06, AshU07, AshU08, AshU09, AshU10, AshU11, AshU12, AshU13, AshU14, AshU15, AshU16, HTu01, HTu02, HTu03, HTu04, HTu05, HTu06, HTu07, HTu08, HTu09, IPa01, IPa02, IPa03, IPa04, IPa05, IPa06, IPa07, IPa08, IPa09, IPa10, IPl01, IPl02, IPl03, IPl04, IPl05, IPl06, IPl07, IPl08, IPl09, IPl10, IPl11, IPl12, IPl13, IPl14, IPp01, IPp02, IPp03, IPp04, IPp05, IPp06, IPp07, IPp08, IPp09, Tal01, Tal02, Tal03, Tal04, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07.	

VINCULACIÓN El proyecto se ubica en la UGA Fin 13 del POEL (Programa de Ordenamiento Ecológico Local) del Municipio de Acapulco de Juárez, lo que asegura que su ejecución esté alineada con los programas prioritarios y las estrategias establecidas para el manejo sostenible de las áreas ecológicamente sensibles, como las zonas costeras. El proyecto se apegará en cumplir con las directrices del POEL, garantizando que se respeten las normativas ambientales y se promueva la conservación del entorno natural. De esta manera, el proyecto se desarrolla bajo un enfoque de gestión responsable que favorece el equilibrio entre el desarrollo urbano y la protección de los recursos naturales en la región. Donde se apegará a los criterios EqU01, EqU03, EqU05, EqU07, AshU13, AshU14, AshU15, IPa02, IPa05, IPp06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal11, Tur04, Tur06 en cuanto al manejo integral de residuos sólidos.

Respeto a la zonificación ecológica del POELP, asegurando que no se intervengan áreas de conservación o de alta sensibilidad ecológica. Se implementarán prácticas de construcción sostenibles, orientadas a minimizar el impacto ambiental y garantizar la preservación de los ecosistemas costeros durante la ejecución y operación del proyecto. Estas acciones aseguran que el proyecto no solo se adapte a la normativa vigente, sino que también contribuya a la protección del medio ambiente y al desarrollo urbano responsable en áreas costeras.

III.2. Sistema Nacional De Áreas Protegidas, A Cargo De La Dirección General De Conservación Ecológica De Los Recursos Naturales

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la mano del hombre, productoras de beneficio ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2009).

Áreas Naturales Protegidas Federales.

En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 3 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido), ver Tabla.

Tabla. Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero.

Categoría	Área Natural Protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superifice (ha)
Parque Nacional	El Veladero	Acapulco de Juárez	29/11/2000	Selva Baja Caducifolia	3.617.41
	General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	30/05/1964	Bosque de pino-encino	528.00
	Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	23/04/1936	Selva Baja Caducifolia	1,600.00
Santuario	Playa de Tierra Colorada	Cuajinicuilapa y Marquelia	16/07/2002	Selva Baja Caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila.	138.58
	Playa Piedra de Tlacoyunque	Tecpán de Galeana	16/07/2002	Selva Caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila.	99.59
Reserva de Biosfera	Sierra de Huautla	Huitzuco de los Figueroa	08/08/1999	Bosque de Encino. Selva Caducifolia. Vegetación inducida.	59,030.94
	Sierra Tecuani	San Miguel Totolapan, Ajuchitlán del Progreso, Tecpán de Galeana, Coyuca de Catalán y Atoyac de Álvarez.	11/01/2024	Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino, Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Abies y Bosque de Galería.	348,140-97-37.42

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: El proyecto "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", no se ubica dentro de ninguna área natural protegida, lo que asegura que el proyecto no contraviene las disposiciones legales en materia de conservación y protección ambiental. Por lo que se garantizará la preservación de los recursos naturales, se establecerá un reglamento ambiental interno que regulará el cuidado de la vegetación, con el objetivo de sensibilizar y orientar tanto a residentes como a visitantes sobre la importancia de preservar las áreas naturales protegidas.

Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas

Con base en los artículos 50 y 51 numeral III, inciso c del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RLBOGM) y con la finalidad de poner a disposición del público en general la información proporcionada por la autoridad competente del estado de Guerrero, se describe a continuación las Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México

Tabla. Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020**.**

Categoría	Área natural protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque estatal	El Limón	Zihuatanejo de Azueta	29/11/1972	Selva Baja Caducifolia	86.84
	Bicentenario "lotes 38 y 39"	Acapulco de Juárez	12/11/2010	Selva Baja Caducifolia	30.491802
Reserva Estatal	El Nanchal	Bienes ejidales de "San Miguel", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	16/02/2010	Bosque de Pinoencino, Encino-pino y vegetación riparia	1,383.40
	Los Olivos	Bienes ejidales "La Esperanza", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	26/02/2010	Bosque de Pino, Bosque de Pino-encino, Bosque de Encino-pino, Bosque de encino, Bosque mesófilo y Bosque de Galería	1,243.77
	Palos Grandes	Huitzuco de los Figueroa	19/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	448.13
	El Pericón	Huitzuco de los Figueroa	15/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	369.78

Fuente**.** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia, Áreas naturales protegidas del estado de Guerrero, consultado en: https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/anpl/anpl-guerrero.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: El área del proyecto no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas, lo que garantiza que el proyecto no afectará áreas con un estatus de protección especial. Esto asegura que no contraviene las disposiciones legales y normativas que buscan la conservación y protección de estos espacios, ya que las intervenciones se desarrollarán fuera de las zonas reconocidas como de alta prioridad para la conservación del medio ambiente. Asimismo, el proyecto se diseñará y ejecutará siguiendo las mejores prácticas ambientales, implementando medidas de mitigación que garanticen que no se alteren los ecosistemas colindantes.

Mapa de Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero



Mapa de Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas



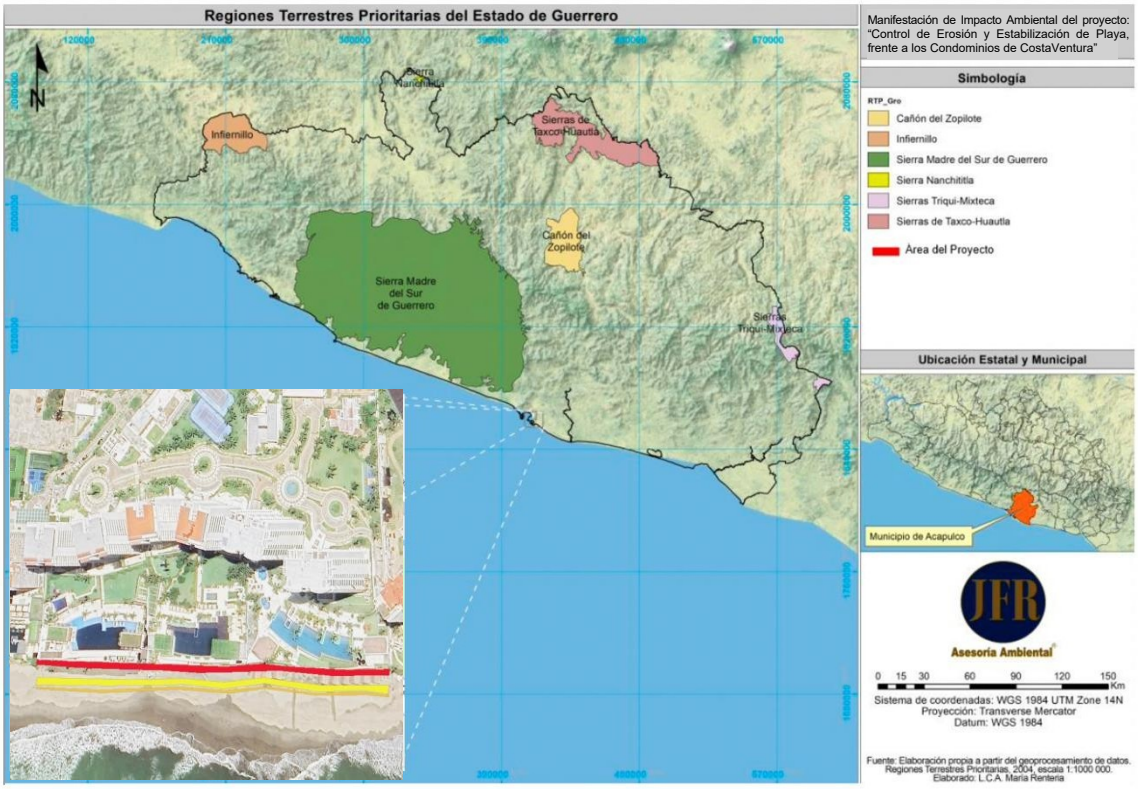
Regiones prioritarias.

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008). En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km2, de estas 6 se encuentran dentro del Estado de Guerrero las cuales son: El Cañon del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009).

Mapa Región Terrestre Prioritaria

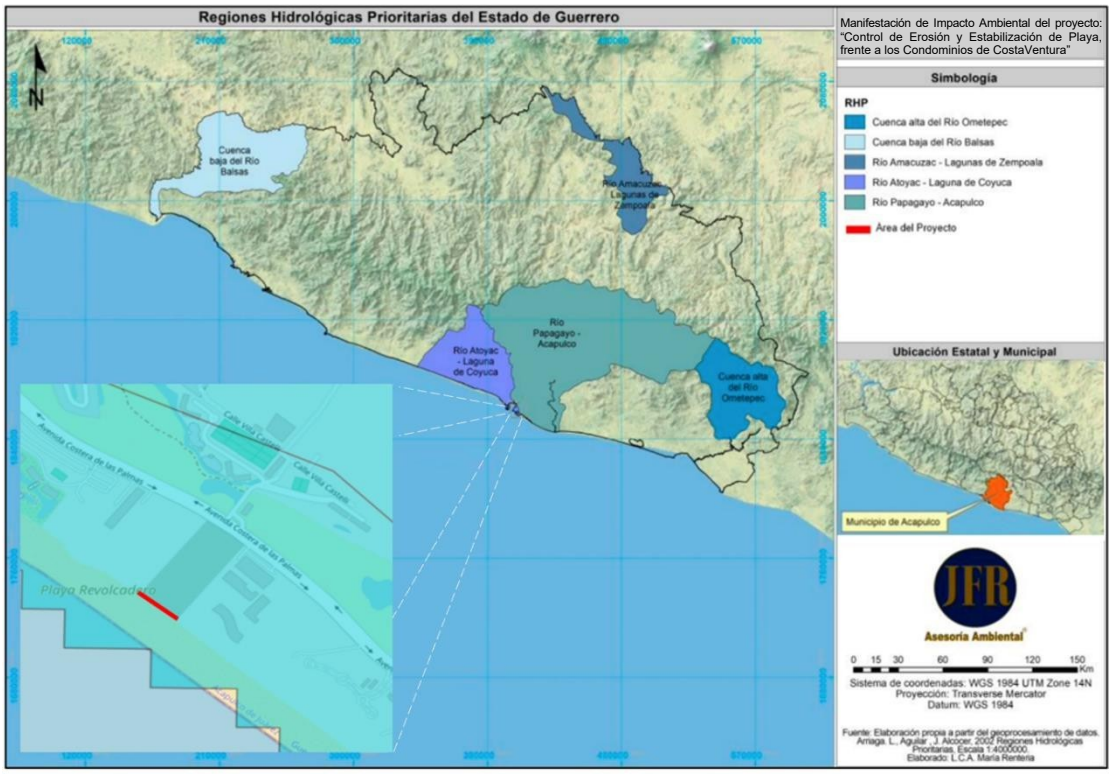


VINCULACIÓN CON EL PROYECTO; El proyecto no se encuentra dentro de ninguna de las 6 regiones terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad, lo que asegura que las actividades del proyecto no entrarán en conflicto con las áreas de mayor importancia ecológica definidas por las autoridades ambientales. Este factor refuerza que el proyecto no contraviene las disposiciones y políticas de conservación establecidas en la legislación vigente.

Región hidrológica prioritaria.

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional Para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Mapa Región Hidrológica Prioritaria



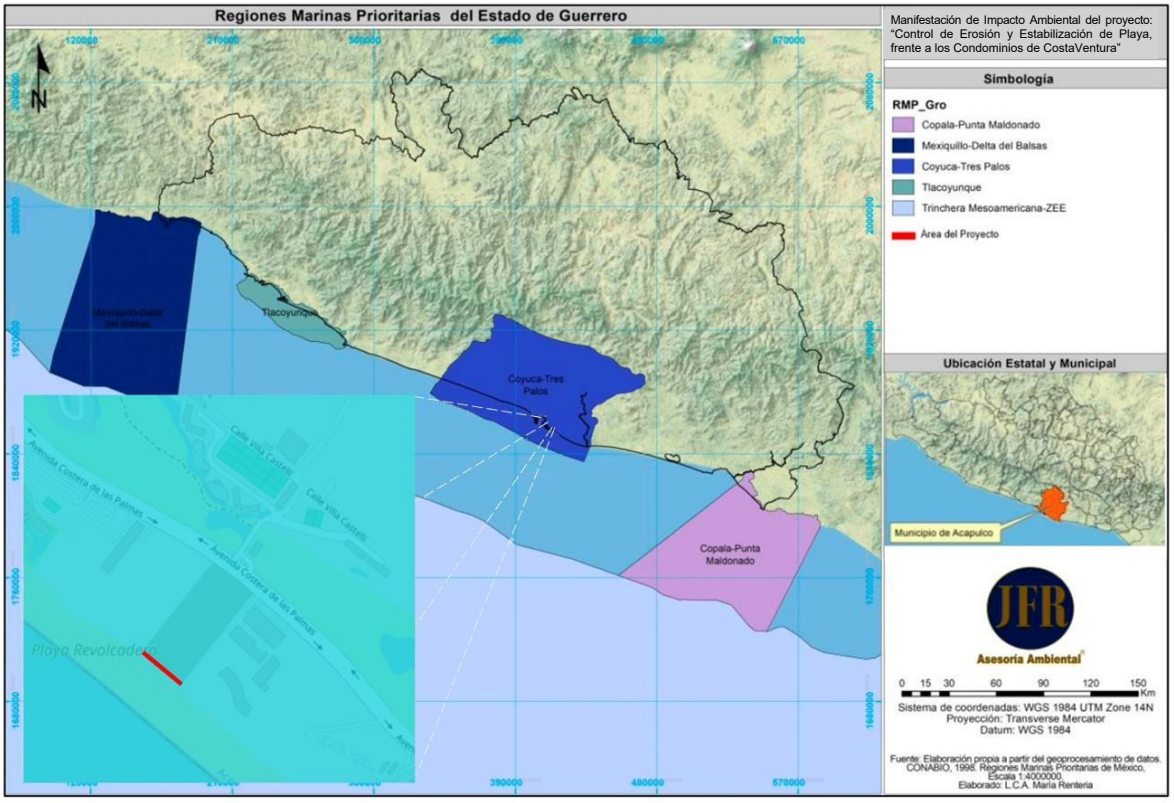
.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: Con respecto al presente apartado, el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se ubica 100% dentro de la RHP no.28 Río Papagayo-Acapulco, sin embargo, no presenta inconveniente legal alguno para su ejecución, a razón de que la RHP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Con base a lo descrito, se resalta que no se verá afectada la biodiversidad e integridad del ecosistema, debido a que no habrá necesidad de realizar desmontes de cobertura forestal, aunado a que se desarrollaran medidas de mitigación.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Llevando al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

Región Marina Prioritaria



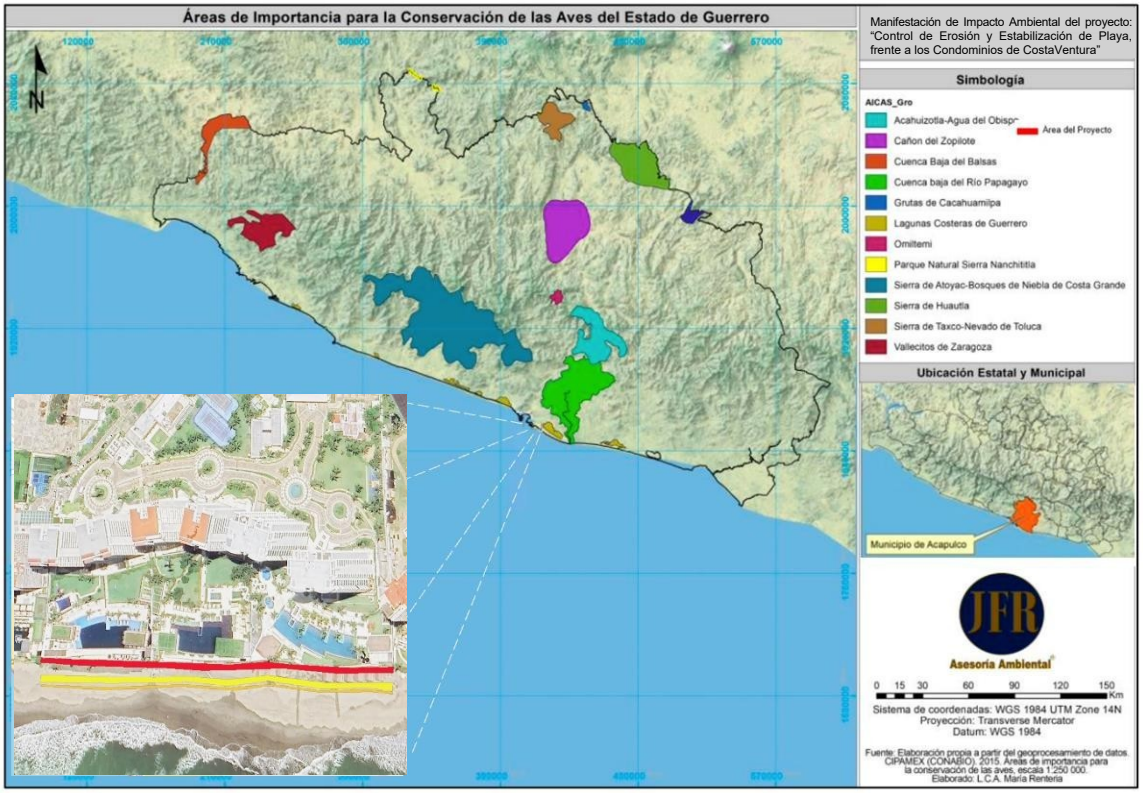
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

El área donde se pretende desarrollar el proyecto "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero, se ubica 100 % dentro de la RMP Coyuca – Tres Palos, sin embargo, el proyecto no tiene algún inconveniente legal alguno para su realización, a razón de que la RMP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Se resalta que no se verá afectada la integridad ecológica y las zonas pesqueras, debido a que no habrá necesidad de realizar desmontes de cobertura forestal, cortes en taludes o rellenos dentro del canal, aunado a que se desarrollaran medidas adecuadas para no incrementar de ninguna forma la problemática existente para el área del proyecto.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañón del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.

Mapa de Conservación de las Aves



.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: El proyecto no se encuentra ubicado dentro de ninguna de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), por lo tanto, no incumple con las disposiciones y regulaciones relacionadas con la protección y conservación de especies y hábitats avícolas establecidos por las autoridades competentes.

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND)2019 – 2024

Plan Nacional, presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México, Para lograr esta transformación, los objetivos y las estrategias que se plantean en este documento están encaminadas a atender las principales causas de fondo que han impedido el desarrollo nacional, con una perspectiva de largo plazo. Con base en lo emitido por la Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados, en el Número 5266-XVIII, Anexo XVIII - Bis referente al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, se señala lo siguiente:

El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo económico. Asimismo, se detectaron tres temas comunes a los problemas públicos que fueron identificados, y se definieron tres ejes transversales: 1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión; 2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; 3) Territorio y desarrollo sostenible.

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas.

Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

A continuación, se muestra la imagen que resume las estrategias del PND.



Figura 7. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

Atendiendo los nuevos enfoques de política pública de la presente administración, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes:

1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.

3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

4. Toda política pública considerará la localización del problema público a atender en su diagnóstico, así como si este se localiza homogéneamente en el territorio nacional o se concentra en alguna región, zona metropolitana, núcleo o comunidad agraria o rural, ciudad o barrio.

5. El análisis de la política pública deberá valorar si un mejor ordenamiento territorial potencia los beneficios de la localización de la infraestructura, los bienes y servicios públicos, y de ser así, incorporarlo desde su diseño, pasando por la implementación, y hasta su proceso de evaluación y seguimiento.

Objetivos y estrategias	Vinculación
El eje general de "Bienestar" tiene como objetivo: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.	
Objetivo 2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales	Se tomará cuidado para no dañar la vegetación de las áreas circundantes ni afectar la fauna local. Para ello, se implementarán medidas preventivas y de mitigación de impactos, tales como la delimitación de zonas, el control de accesos y la realización de monitoreos periódicos.
2.5.9 Fomentar la creación y fortalecimiento de empresas en el Social de la economía que favorezcan el mejor aprovechamiento del patrimonio social, cultural y medioambiental de las comunidades	Con la construcción del proyecto, que incluye un muro de gavión y geocontenedores, se tiene como objetivo generar nuevos empleos que beneficien directamente a las comunidades de la zona. Este desarrollo impulsará la economía local, proporcionando oportunidades laborales tanto en la fase de construcción como en la operación y mantenimiento del proyecto. Además, se buscará fomentar la capacitación y el empleo de mano de obra local, contribuyendo al bienestar y desarrollo social de la región.

III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, está dividido en 6 ejes; 3 temáticos y 3 transversales, los cuales son:

Ejes temáticos

1. ***Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social:***

   Para garantizar los derechos de todas y todos desde una perspectiva integral, con el bienestar y la justicia social como ejes articuladores de una política pública, humana y sensible.

2. ***Desarrollo Económico Sostenible:***

   Para generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un estado que busque el crecimiento y desarrollo.

3. ***Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática:***

   Para promover la más amplia participación y construcción ciudadana, con un Estado de Derecho consolidado, sin represión, sin persecución. Para construir un estado pacífico y con bienestar.

Ejes transversales

A. ***Integridad, Transparencia, Rendición de Cuentas y Combate a la Corrupción:***

   Porque existe el compromiso de arrancar de raíz la corrupción, el tráfico de influencias y las malas prácticas en todas las esferas de la administración, sin tolerancia, empezando de arriba hacia abajo.

B. ***Igualdad de Género e Inclusión Social.***

   Porque todos los programas, estrategias, objetivos y esfuerzos del Gobierno del Estado, tendrán una perspectiva de género y la sensibilidad social para garantizar una administración incluyente.

C. ***Austeridad y Administración Pública Responsable***.

   Porque el Gobierno del Estado realizará un ejercicio austero pero eficiente, que atienda las necesidades de la población para garantizar que los recursos públicos lleguen a quienes más lo necesitan

Tomando en cuenta esto; el proyecto encaja en el eje temático 2, en el sentido que las propuestas de desarrollo que se impulsen en el Estado tengan como marco un adecuado equilibrio con la naturaleza y el principio del desarrollo sustentable.

Estrategia	Línea de acción	Vinculación
Objetivo 2.10 Promover la creación de pueblos mágicos en el estado de Guerrero		
2.10.1. Desarrollar mecanismos para fomentar el turismo sustentable.	2.10.1.1 Ampliar la oferta de destinos turísticos y de esparcimiento en el estado.	Se busca recuperar posición que Guerrero llegó a ocupar a nivel nacional e internacional en materia turística, así mismo con el presente proyecto se apoyará la generación de más y mejores empleos, la reducción de la pobreza y la mejora de las condiciones de vida de la población.
	2.10.1.2 Impulsar la imagen urbana y de identidad de los centros de población con alto potencial turístico.	
	2.10.1.3 Impulsar la gestión y ejercicio de recursos presupuestales para el mantenimiento y desarrollo de infraestructura.	
Objetivo 2.38 Fomentar el crecimiento, desarrollo, innovación y fortalecimiento de la actividad turística en el estado, a fin de generar empleos y la derrama económica que impacto positivamente en los destinos.		
2.38.2. Incrementar la estadía promedio que permita una mayor derrama económica.	2.38.2.1 Fomentar el aumento de la ocupación hotelera.	La construcción del proyecto puede ser un factor importante para mejorar el acceso, la seguridad y la sostenibilidad del condominio Península, lo que, a su vez, puede fomentar el aumento de la ocupación hotelera. El enfoque en la infraestructura adecuada ayuda a que los turistas disfruten de una experiencia más segura, cómoda y accesible.
	2.38.2.10 Coadyuvar con el mejoramiento de infraestructura hotelera, restaurantera y turística.	El proyecto podría mejorar la experiencia del turista y también fomentaría el desarrollo económico local y la sostenibilidad a largo plazo, por lo que podría a contribuir al éxito del destino turístico en la zona y a la creación de una oferta diversificada que atraiga a diferentes tipos de turistas, asegurando un crecimiento constante en la ocupación hotelera y en el impacto económico.

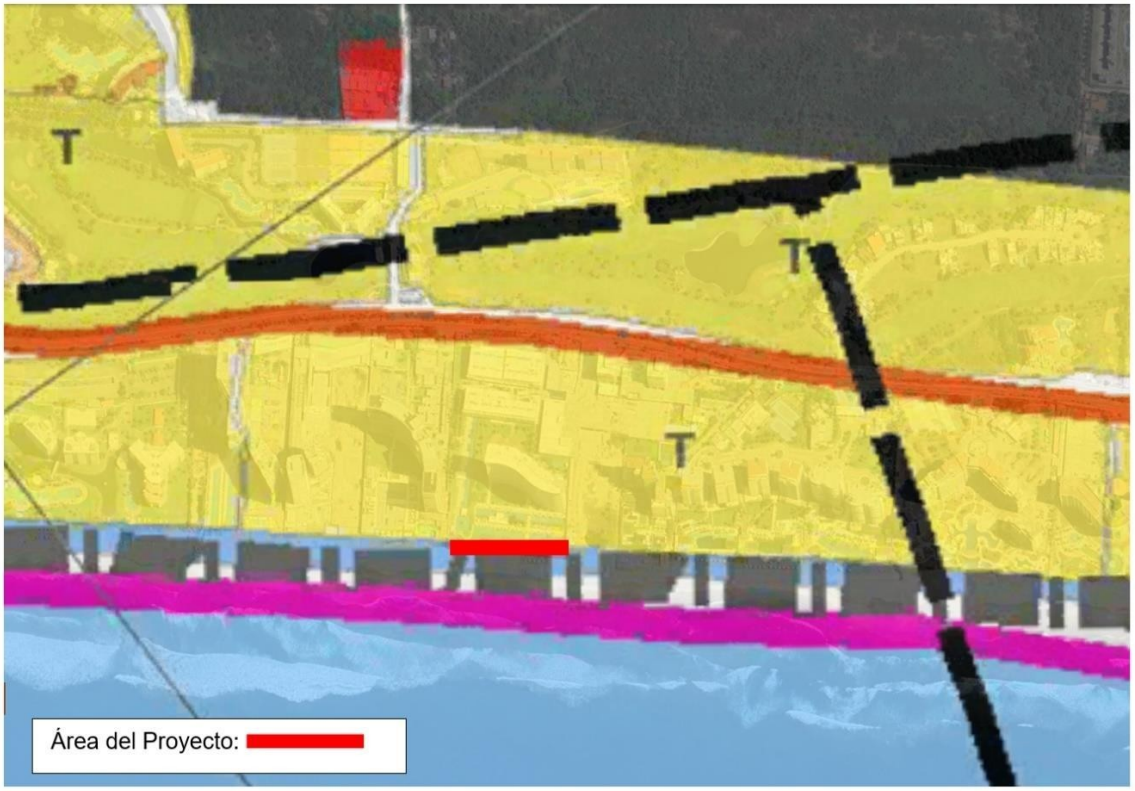
Objetivo 2.39 Fortalecer el desarrollo y crecimiento turística sostenible en las 7 regiones del Estado de Guerrero.		
2.39.1. Atender permanentemente los requerimientos y apartaciones de las 7 regiones, a fin de incidir asertivamente en su desarrollo, generando políticas públicas incluyentes y con perspectiva de género.	2.39.1.1 Trabajar de manera coordinada con los tres órdenes de gobiernos a fin de procurar la integridad de los turísticos y su derecho a disfrutar del ocio y la recreación.	Es crucial para procurar la integridad de los turistas y garantizar su derecho a disfrutar en la recreación. Mediante estrategias conjuntas de seguridad, accesibilidad, sostenibilidad, calidad de servicios y promoción del turismo responsable, en el que se pueda crear un ambiente donde los turistas se sientan seguros, respetados y cómodos, lo que fomentará una mayor satisfacción y atraerá un mayor flujo de visitantes. Y generé un impacto positivo tanto en la experiencia del turista como en el desarrollo económico y social de la región.
	2.39.1.2 Implementar la coordinación de delegación regionales, a fin de instrumentar de manera concertada los programas de trabajo correspondientes.	
	2.39.1.3 Generar acciones transversales de economía a comunidades de forma incluyente, propiciando las organizaciones de las comunidades locales y su incorporación participativa a las cadenas de valor en los destinos turísticos emergentes y consolidados.	

III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero 2018-2021.

La actualización del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero 2020, tiene como disposiciones jurídicas que se señalan en la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible aplicables al ordenamiento territorial: (1) Erradicar la pobreza, (5) Igualdad de género, (9) Industria e infraestructura, (11) Ciudades y comunidades sostenibles; los ODS fueron aprobados en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, estableciendo una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental, los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible permitirán evaluar, analizar y formular los medios para alcanzar la nueva visión del desarrollo sostenible. Con base a lo señalado en el Plan director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Gro.

De acuerdo con lo señalado en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, y en la Congruencia de Uso de Suelo – Zona Federal, núm. De oficio. 298/2023; El predio se encuentra en la franja denominada (EP) Espacio Público, Zona destinada al libre tránsito, predominado el uso y destino para el aprovechamiento del espacio natural que promueva la convivencia y la recreación.

Espacio Público (EP) Zona de uso común en espacios abiertos, entre los que se encuentran los siguientes elementos: vía pública, plaza cívica, juegos infantiles, jardín vecinal, parque de barrio, parque urbano, área de ferias y exposiciones, áreas deportivas, ZFMT y playas.



III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027.

El Plan Municipal de Desarrollo de Acapulco de Juárez tiene como visión transformar y convertir un destino turístico internacional de visita obligada en el país y un referente nacional donde se realizan las mejores prácticas de buen gobierno. Para lograr los objetivos planteados, se establecerán cuatro ejes rectores que serán alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en los que se integrarán los programas y acciones que permitan el uso eficiente de los recursos, las estrategias, metas, indicadores, programas y líneas de acción que buscan dar respuesta por medio de un impacto positivo en la vida de la población. Estos ejes temáticos son:

1. Desarrollo Económico
2. Desarrollo Ambiental
3. Desarrollo Institucional para la Legalidad, la Justicia y la Paz
4. Bienestar

EJE DESARROLLO ECONÓMICO

1. PROGRAMA ESTRATÉGICO PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE ACAPULCO

1.Programa sectorial para la gestión del turismo sostenible

Objetivo. Consolidar la competitividad del destino y fortaleza de la marca en comparación con la competencia directa e indirecta desde un enfoque sostenible económico y socia

Estrategia. Desarrollo y promoción de productos turísticos para atender los diversos segmentos por medio de alianzas estratégicas con la iniciativa privada y académica que permitan calidad en el servicio.

Líneas de acción

1.2, Fomentar la inversión privada en los nuevos desarrollos y atractivos turísticos.

1.4. Fortalecer el Sistema de Estadísticas del sector turismo para realizar estudios de mercado, análisis de tendencias, comportamientos turísticos y estudios de percepción para la toma de decisiones.

1.10. Promover la consolidación y diversificación de la oferta turística de los trece principales segmentos, con énfasis en cuidado del medio ambiente.

EJE DESARROLLO AMBIENTAL

2. PROGRAMA ESTRATÉGICO PARA LA SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO.

4. Programa institucional para la Protección de medio ambiente

Objetivo: Conservar el medio ambiente a través de un ordenamiento territorial, que conduzca a un uso sostenible de los recursos y conlleve a la mitigación del impacto ambiental.

Estrategia: Análisis, evaluación y acciones concretas por medio de la adopción de instrumentos y mecanismos para la protección, restauración y conservación del medio ambiente de las zonas del territorio municipal.

1.4.3. Hacer de la actividad turística una herramienta de bienestar social, a través de proyectos, estrategias y programas.

Líneas de acción

4.6. Llevar a cabo operativos de inspección y verificación a los establecimientos para que cumplan con la normativa ambiental vigente.

4.7. Agilizar trámites y documentaciones del área ambiental.

4.10. Dar atención a las denuncias ciudadanas de maltrato y rescate animal.

5. Programa institucional de corresponsabilidad ciudadana para la reeducación y cultura ambiental.

Objetivo: Generar conciencia ambiental en la población con especial énfasis en la niñez y juventudes ejerciendo acciones para realizar la defensa del derecho a un medio ambiente sano y demás derechos humanos relacionados

Estrategia: Preservación además de restauración del medio ambiente, realizando énfasis estratégico en el uso del agua y bienestar animal con la participación ciudadana.

Líneas de Acción.

1.3. Difundir en distintos medios el cuidado del medio ambiente para generar una nueva cultura de educación ambiental.

1.4. Sensibilizar a la población sobre la importancia ambiental, sanitaria y social del manejo sustentable de los residuos sólidos urbanos.

6.Programa institucional para la recolección, traslado y manejo de residuos sólidos

Objetivo. Contribuir en el desarrollo económico, el bienestar social e imagen del municipio a través de una atención correcta de la recolección de los residuos sólidos siendo responsables y respetuosos de los recursos naturales.

Estrategia: Manejar de manera adecuada la recolección y la disposición final de los residuos sólidos, para mantener limpio y ordenado al municipio, así como a la población libre de enfermedades por el mal manejo de los residuos sólidos

Líneas de acción.

1.7. Elaborar un protocolo de actuación para la recolección de los residuos sólidos ante la eventualidad llegada de un evento natural como huracanes o sismos.

1.8. Generar convenios con las empresas recicladoras.

EJE DESARROLLO INSTITUCIONAL PARA LA LEGALIDAD, LA JUSTICIA Y LA PAZ

3.PROGRAMA ESTRATÉGICO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y GOBERNANZA.

112. Programa Institucional de armonización del marco normativo para la gobernanza con participación ciudadana y respeto a los derechos humanos.

Objetivo. Tener un Municipio regulado con base en un marco jurídico vigente y actualizado a las necesidades de su territorio, población y gobierno.

Estrategia. Generar acciones para mantener actualizado y armonizado el marco jurídico del municipio, coordinación y comunicación permanente con comisarías y delegaciones, por medio de acciones jurídicas que salvaguarden los intereses y patrimonio municipal, brindando certeza jurídica al servicio público y la ciudadanía.

Líneas de acción.

12.1. Actualización y armonización del marco jurídico vigente.

12.18. Contribuir en la formación de ciudadanos responsables y respetuosos de los derechos humanos: Junta Municipal de Reclutamiento.

Vinculación: Con base al plan municipal de desarrollo 2025-2027, el proyecto se vincula directamente con los objetivos de impulso al desarrollo económico de la región, aprovechando el potencial turístico de la zona en la que se planea llevar a cabo la construcción. La estrategia de desarrollo no solo busca potenciar la economía local, sino también promover la sostenibilidad a través de la implementación de jornadas laborales de concientización ambiental, esto aunado a que el predio se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas de Carácter Estatal y Federal, Regiones Terrestres Prioritarias, y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.

El proyecto se sujetará a las Normas Oficiales correspondientes, la forma en que se satisfacen los requisitos de diseño para la protección del ambiente, están insertas en la descripción de las obras y en su caso, en las medidas de prevención, reducción, compensación y rehabilitación.

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, emitidas por la SEMARNAT tienen la finalidad de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y del aprovechamiento de los recursos naturales a través de cinco objetivos fundamentales:

I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.
IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad. Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Normas Oficiales Mexicanas en materia de Medio Ambiente

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Las Normas Oficiales ambientales con que se relaciona de forma directa con el desarrollo del Proyecto "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura" en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero, se presentan a continuación:

Tabla. Se presenta el listado de las normas oficiales mexicanas (NOM) vinculadas a este proyecto, así como la forma en que lo hacen.

NOM	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
MATERIA FLORA Y FAUNA SILVESTRE		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los Criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.	Lo que se establece en la presente norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con el fin de obtener identificadas las diversas especies que estén presentes. Durante los recorridos realizados no se encontraron especies catalogadas en la Norma, sin embargo, el diseño de proyecto tiene como objetivo mantener todas las especies.
MATERIA DE AGUA		
NOM-001-SEMARNAT2021	Esta norma oficial mexicana regula las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, con objetivo de proteger su calidad y uso	El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios rentados o portátiles.
MATERIA DE SUELOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.	Durante el desarrollo de los trabajos y/o actividades que estén dentro del proyecto, se realizará la clasificación de los residuos, que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT. Los trabajos se basarán en poder lograr de forma conjunta con el personal involucrado con el proyecto, así como la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
MATERIA DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		
NOM-041-SEMARNAT- 2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Todos los vehículos y equipos que se utilizarán para la construcción del proyecto cumplirán con los límites establecidos en esta norma, para evitar emisiones contaminantes, así como también se implementará un monitoreo de los vehículos

		y equipos, asegurando que se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento.
NOM-045-SEMARNAT- 2006	Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT- 1994	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	El proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son: Realizar mantenimiento preventivo, a la maquinaria para poder minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente. Se prohibirá realizar cualquier tipo de actividad de las etapas del proyecto durante la noche.
MATERIA DE PLAYA		
NOM-162-SEMARNAT2012	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas	Se implementarán medidas de monitoreo y protección de las zonas de desove cercanas, como la instalación de barreras o señales para evitar la alteración del hábitat de las tortugas, especialmente durante la temporada de anidación.
NMX-AA-120-SCFI2016	Establece los requisitos y especificaciones de calidad ambiental, sanitaria, seguridad y servicios para la sustentabilidad de las playas en las siguientes modalidades: 1. Uso recreativo 2. Prioritaria para la conservación	El armado del muro de gavión y la colocaciónde los geocontenedores, incorporará medidas para cumplir con los requisitos de calidad ambiental, ofreciendo un espacio adecuado para el turismo recreativo, mientras se preserva la integridad ecológica de la playa

Como ya se mencionó en el capítulo, que existen diversas Normas Oficiales Mexicanas, que se considerarán a la hora de realizar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la realización del proyecto de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", que se encuentra ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero.

III.5. Ordenamientos jurídicos federales

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es Ley Suprema del sistema jurídico mexicano y fue redactada en 1917, en donde los ordenamientos jurídicos del derecho constitucional mexicano incluyen la protección ambiental en pro de garantizar el interés público y social, acogiendo principalmente el principio de proteger un medio ambiente adecuado para que toda persona pueda disfrutar de desarrollo y bienestar sostenible.

Siendo la Constitución el origen de los derechos y obligaciones los ciudadanos y sus autoridades, es indispensable su vinculación con el presente proyecto, ya que de ésta emanan los criterios reglamentarios que constituyen la base de la legislación en materia ambiental y de planeación, que se mencionan en sus diferentes niveles, y de los artículos que de la misma aplican al proyecto como fundamento principal.

Tabla.- Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Constitución política de los estados unidos mexicanos	Descripción	Propuesta de cumplimiento
Artículo 1.	En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.	El proyecto se llevará a cabo respetando los derechos, asegurando que la obra no causará daños o deterioro ambiental que afecten la calidad de vida de la población. Se implementarán medidas preventivas y de mitigación ambiental durante la ejecución del proyecto, minimizando los impactos negativos sobre el medio ambiente y la biodiversidad de la zona
Artículo 4	[…] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	
Artículo 25	El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.	El proyecto asegurará que las obras de construcción no interfieran negativamente con los recursos naturales (tierra, agua, biodiversidad) de la zona, sino que contribuyan a un desarrollo equilibrado que beneficie tanto a las comunidades locales como al medio ambiente. Además, el armado del muro de gavión y la colocación de los geocontenedores, garantizará la conservación y el equilibrio ecológico en el área, asegurando que la intervención humana que
Articulo 27	La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto	

	de	

	ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico…	no altere los recursos naturales de forma irreversible.
Artículo 73	El Congreso tiene facultad: […] X. Para legislar en toda la República sobre hidrocarburos, minería, sustancias químicas, explosivos, pirotecnia, industria cinematográfica, comercio, juegos con apuestas y sorteos, intermediación y servicios financieros, energía eléctrica y nuclear y para expedir las leyes del trabajo reglamentarias del artículo 123; XXIX.G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El proyecto cumplirá con las normativas federales, estatales y municipales relacionadas con la protección del medio ambiente, incluyendo la legislación en materia de impacto ambiental, gestión de recursos hídricos, y control de contaminación. Además, se seguirán con los procedimientos establecidos para la autorización de impacto ambiental, como la que se ha obtenido previamente, asegurando que las obras se realicen en cumplimiento con las leyes ambientales.

Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales)

A continuación, se describen las leyes y sus reglamentos aplicables o de interés para el presente Proyecto.

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

De competencia en el territorio mexicano, las disposiciones de la LEEGEPA son de orden público e interés social, las cuales tienen por objeto fomentar el desarrollo sostenible estableciendo las bases para la garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

Artículo 1.-La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

Artículo 3.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XX. Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;
XXI. Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;
XXVII. Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;

Vinculación con el proyecto

Las obras o actividades descritas para la realización del proyecto "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura" se encontrarán reguladas en materia de evaluación de impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sin embargo, en cumplimiento de lo que establece estos instrumentos de política ambiental, la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular se sujeta a consideración de la autoridad para su análisis y dictaminación correspondiente.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Vinculación con el proyecto

Lo anterior hace caer al proyecto dentro de los supuestos señalados en los anteriores artículos descritos, por lo que es de su importancia contar con las bases necesarias para la Manifestación de Impacto Ambiental.

En la presente, contiene el apartado de identificación de impactos ambientales, así como la implementación de las medidas preventivas y mitigación para los impactos que se ocasionen por las actividades de construcción del Proyecto.

Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:
I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y
II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico

Artículo 111.- Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la Secretaría tendrá las siguientes facultades:
I. Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional, con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud;
III. Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan por contaminante y por fuente de contaminación, los niveles máximos permisibles de emisión de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles;
VI. Requerir a los responsables de la operación de fuentes fijas de jurisdicción federal, el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37 de la presente Ley, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas respectivas;
IX. Expedir, en coordinación con la Secretaría de Economía, las normas oficiales mexicanas que establezcan los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera, provenientes de vehículos automotores nuevos en planta y de vehículos automotores en circulación, considerando los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud;

Vinculación con el proyecto

Durante las etapas de construcción preparación del sitio y construcción, se prevén emisiones de la atmosfera correspondiente principalmente a gases de combustión de la maquinaria y vehículos a utilizar, polvos, humos de soldadura y gases de combustión provenientes de fuentes fijas y móviles. Dichas emisiones serán controladas y reducidas con medidas ambientales las cuales están detalladas en el Capítulo VI del presente estudio, con el fin de asegurar la calidad del aire cumpliendo con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Artículo 137.- Queda sujeto a la autorización de los Municipios o del Distrito Federal, conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

Vinculación con el proyecto

Durante las diferentes etapas del Proyecto, se realizará la recolección, almacenamiento, transporte, y disposición final de residuos de acuerdo con lo establecido en este artículo, y con empresas autorizadas por la autoridad ambiental correspondiente, así como pláticas ambientales para la concientización del manejo adecuado y almacenamiento de los residuos que se generen en el desarrollo del presente Proyecto.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Vinculación con el proyecto

La generación de residuos peligrosos se prevé fortuitas cantidades para las primeras etapas del Proyecto (preparación del sitio y construcción) y nulas durante la etapa de operación y mantenimiento. Para su clasificación, manejo, almacenamiento y disposición se cumplirá con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas correspondientes.

En caso de generarse residuos peligrosos en el presente Proyecto, se tramitará ante la SEMARNAT el registro como empresa generadora de residuos peligrosos, bajo la categoría que le corresponda.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máximos permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades

federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

Artículo 156.- Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.

Vinculación con el proyecto

En el presente Proyecto, no se contempla la generación de este tipo de contaminación durante las etapas de operación del Proyecto; sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción, se tomará en cuenta lo establecido en las normas oficiales mexicanas correspondientes por los ruidos que puedan generarse durante dichas etapas

Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Artículo 5. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación con el proyecto

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante aclarar que el proyecto no efectuará acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre, únicamente se proponen trabajos para la Construcción de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura" ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero. Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, reptiles, mamíferos o anfibios, ni llevar a cabo ninguna actividad o estrategias empleadas sistematizadas para cazar animales, al contrario, pretende llevar actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

IV. Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el Reglamento de esta Ley;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

Vinculación con el proyecto: El área del presente proyecto no se ubica en terreno forestal, ni requiere cambio uso de suelo; sin embargo, con el objetivo de prevenir cualquier tipo de afectación al entorno, se implementarán medidas de mitigación adecuadas. Estas medidas estarán orientadas a minimizar posibles impactos negativos en la biodiversidad y los ecosistemas colindantes, asegurando que el desarrollo del proyecto se realice de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Ley De Aguas Nacionales

ARTÍCULO 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos:

VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y

ARTÍCULO 83. "La Comisión", a través de los Organismos de Cuenca, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con personas físicas o morales, deberá construir y operar, según sea el caso, las obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y la protección a centros de población, industriales y, en general, a las vidas de las personas y de sus bienes, conforme a las disposiciones del Título Octavo. "La Comisión", en los términos del reglamento, y con el apoyo de los Organismos de Cuenca, clasificará las zonas en atención a sus riesgos de posible inundación, emitirá las normas y, recomendaciones necesarias, establecerá las medidas de operación, control y seguimiento y aplicará los fondos de contingencia que se integren al efecto.

Vinculación del proyecto: El proyecto posterior a recibir su autorización de impacto ambiental, procederá con la tramitación de una concesión en zona federal. Es importante destacar que el promovente ya había gestionado un título de concesión con número de expediente 724/GRO/2016, lo que respalda el compromiso y la legalidad del proyecto en términos de uso de recursos en zona federal. Sin embargo, volverá a desarrollar, dicha gestión. Además, se cuenta con la constancia de congruencia de suelo en zona federal marítimo-terrestre, con el oficio No. 298/2923, que certifica la viabilidad del uso del suelo en el área. Estas acciones reflejan el compromiso del promovente por desarrollar el proyecto bajo una gestión ambientalmente equilibrada, cumpliendo con los requisitos legales y normativos pertinentes para asegurar que las operaciones se realicen de manera sostenible y respetuosa con el entorno.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma publicada DOF 18-01-2021)

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida

Artículo 30.- La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

[…]

III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y

IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

Vinculación con el proyecto

Los residuos sólidos urbanos serán llevados a un relleno sanitario utilizando un servicio privado autorizado para la disposición de los residuos o el servicio de recolección municipal. Para el caso de los residuos peligrosos, esta se considera de manera fortuita en las etapas de preparación de sitio y construcción, debido a que no se permitirá actividades de mantenimiento a unidades vehiculares en la zona del proyecto, en tanto que pueda existir riesgo por derrames principalmente por uso de maquinaria y unidades de transporte que

utilizan hidrocarburos para su funcionamiento (lubricación y mantenimiento), lo que implica generación de aceites gastados, cantidades pequeñas de tierra que pudiera contaminarse por derrames accidentales, materiales impregnados para la limpieza de los equipos y maquinaria, principalmente. Para el manejo de estos residuos, el Promovente, verificará que la empresa constructora esté registrada como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y, a su vez, contrate empresas autorizadas para su manejo y disposición final.

Dada la cantidad aproximada de residuos peligrosos a generar el proyecto se considerará como micro generador. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación se considerará llevar un registro de generación de residuos, en caso de exceder la cantidad generada y cambiar de categoría se realizarán las acciones necesarias que verifiquen el cumplimiento de la presente Ley y Reglamento. El Promovente identificará, clasificará y manejará sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

Ley General de Cambio Climático (LGCC)

Artículo 87. La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:

I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;
II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;
III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;
IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y
V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.

Vinculación con el proyecto: En el área del proyecto se implementará un monitoreo y reporte transparente acerca de las emisiones generadas. Este enfoque no solo asegura el cumplimiento de las normativas ambientales, sino que también refuerza la legitimidad y sostenibilidad del proyecto en un contexto de creciente responsabilidad ambiental.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Impacto Ambiental (Última reforma publicada DOF 31-10-2014)

De los principales propósitos de la presente Ley, es reglamentar en lo relativo al establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

De las obras o actividades que requieren autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las excepciones:

Artículo 5.-Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental…

Q) DESARROLLO INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental
II. Descripción del proyecto;
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
VII. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
VIII. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
IX. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
X. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Vinculación con el proyecto: De acuerdo con las normativas anteriores, el presente Proyecto "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", se presenta la MIA-P para el análisis y dictaminación correspondiente con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental dentro del margen de la normatividad y legislación ambiental aplicable.

III. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

FUNDAMENTO LEGAL

Artículo 3o.- La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año

en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.

Artículo 5o.- Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.

Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario...

Artículo 10.- El gobierno federal a través de la Secretaría, establecerá las bases de coordinación para el uso, desarrollo, administración y delimitación de las playas, de la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, solicitando al efecto la participación de los gobiernos estatales y municipales.

Vinculación con el proyecto: Posterior a obtener la resolución de impacto ambiental, se procederá con el trámite de concesión en Zona Federal, sin embargo, se destaca que el promovente ya había gestionado un título de concesión con número de expediente 724/GRO/2016, lo que respalda el compromiso y la legalidad del proyecto en términos de uso de recursos en zona federal. Además, se cuenta con la constancia de congruencia de suelo en zona federal marítimo-terrestre, con el oficio No. 298/2923, que certifica la viabilidad del uso del suelo en el área. Estas acciones reflejan el compromiso del promovente por desarrollar el proyecto bajo una gestión ambientalmente equilibrada, cumpliendo con los requisitos legales y normativos pertinentes. En este sentido, el promovente también implementará una serie de medidas preventivas y de mitigación para minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente durante todas las fases del proyecto, garantizando una operación sostenible y respetuosa con el entorno.

Programa Especial de Cambio Climático (PECC)

El PECC 2021-2024, como instrumento mandatado por la LGCC, incluye la planeación sexenal de las acciones que se realizarán en materia de adaptación a los efectos adversos del cambio climático; así como de mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero por parte de las dependencias y entidades que integran la APF. Esta planeación se enmarca en una visión de mediano y largo plazo, congruente con los objetivos de la ENCC, con los compromisos internacionales y con la situación económica, ambiental y social del país.

Objetivos Prioritarios del Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024	
Objetivos	**Vinculación**
1.- Disminuir la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica mediante el impulso y fortalecimiento de los procesos de adaptación y el aumento de la resiliencia	El armado del muro de gavión es una medida directa para proteger áreas vulnerables a fenómenos climáticos, como las lluvias intensas y las tormentas. Este muro contribuiría a evitar daños a la infraestructura y a las zonas habitadas en el condominio Península, disminuyendo la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas colindantes a eventos meteorológicos adversos.
2.- Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a fin de generar un desarrollo con bienestar social, bajo en carbono y que proteja la capa de ozono, basado en el mejor conocimiento científico disponible.	En las diferentes etapas del proyecto se implementarán técnicas y materiales sostenibles, y la incorporación de vegetación en parte del muro, lo cual podría reducir la huella de carbono.
3.- Impulsar acciones y políticas sinérgicas entre mitigación y adaptación, que atiendan la crisis climática, priorizando la generación de cobeneficios ambientales, sociales y económicos.	Parte del muro de gavión estará cubierto por arena, para promover la absorción de CO_2, ayudando en la mitigación, mientras se protege a la infraestructura y comunidades de eventos climáticos.
4.- Fortalecer los mecanismos de coordinación, financiamiento y medios de implementación entre órdenes de gobierno para la instrumentación de la política de cambio climático, priorizando la co-creación de capacidades e inclusión de los distintos sectores de la sociedad, con enfoque de derechos humanos	El proyecto se alineará con las normativas y políticas ambientales federales, para garantizar la co-creación de capacidades y ser inclusivo, respetando los derechos humanos y las necesidades de las poblaciones vulnerables que puedan verse afectadas.

Programa Sectorial de Turismo 2020-2024

Objetivos Prioritarios del Programa Sectorial de Turismo 2020-2024	
Objetivos	**Vinculación**
1.Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país.	Se contribuirá en mejorar la accesibilidad y la seguridad en la zona turística. Se asegurará de que el proyecto respete los derechos de las comunidades cercanas y beneficie a las poblaciones locales (en términos de empleo, infraestructura, y servicios) por lo que se garantizará que la actividad turística se desarrollará de manera justa e inclusiva.

2.Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México.	El desarrollo del proyecto, estará equilibrado de los destinos turísticos, al proteger y hacer accesibles áreas vulnerables que de otro modo podrían quedar fuera del alcance de los turistas. Este proyecto podría ser un paso para diversificar y mejorar la infraestructura en destinos turísticos, asegurando que el crecimiento sea sostenible.
3.Fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional.	Se protegerá el área vulnerable y se mejorará la accesibilidad, por lo que se fomentará un flujo turístico más equilibrado entre diferentes regiones del país y pueda atraer a turistas internacionales interesados a invertir.
4.Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional	El proyecto tiene el potencial para alinearse con los principios del turismo sostenible al proteger el entorno natural de áreas clave para el turismo, como playas, por lo que se garantiza que la infraestructura no dañará el medio ambiente. Además, se integrarán prácticas ambientales, y se favorecerá la resiliencia de los ecosistemas colindantes

IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SENALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1. Delimitación del área de influencia

El Área del proyecto es el área de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán, como es en el caso de la creación del "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura". Así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno e identificar los posibles impactos que pudiera generar la ejecución de la obra. Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre el ambiente, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental generalmente. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada. El área de estudio es diferente según se considera el factor ambiental. De manera integral se utilizó un escenario de contexto físico-natural, para la descripción del sistema ambiental y la identificación de los agentes de cambio. El área de estudio debe ser suficiente para contener al área de interacciones del proyecto que permita realizar una evaluación de los posibles impactos que se presentarían con la realización de este.

Mapa del Área de Influencia.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental (SA), se realizó considerando de manera integral los componentes bióticos (flora y fauna) y abióticos (clima, edafología, hidrología, etc.), definidos conforme a la poligonal establecida en el presente estudio. Como el primer punto, los factores abióticos, como el clima, la edafología y la hidrología superficial, son esenciales para determinar la dinámica del ecosistema local, debido que influyen directamente en la distribución y el comportamiento de la flora y fauna. Estos elementos fueron evaluados en función de su impacto sobre los recursos naturales, como la calidad del agua en los límites de la Laguna de Tres Palos.

En cuanto a la edafología, se analizó la capacidad de los suelos para sustentar diversas especies vegetales, mientras que el clima, mediante sus patrones de precipitación y temperatura, regula los cambios en la biodiversidad. Con respecto a los componentes bióticos, se estudió la flora y fauna en términos de su distribución y las interacciones que ocurren entre ellas, con el objetivo de asegurar que las especies locales presenten el menor impacto posible debido al proyecto.

Con la finalidad de mejorar la precisión del análisis, se sobrepusieron capas geoespaciales que incluyeron los límites de la localidad de Acapulco, así como los límites de las topoformas de la región. Esta superposición permitió una mejor comprensión de cómo los factores ambientales interactúan dentro de la poligonal delimitada, lo que facilita la identificación de áreas críticas y la evaluación del impacto sobre los ecosistemas locales. En conjunto, los elementos evaluados están contenidos dentro de la poligonal, lo que garantiza que se lleve a cabo una gestión ambiental adecuada, minimizando los impactos negativos y preservando la integridad de los ecosistemas locales y adyacentes.

Mapa del Sistema Ambiental

Tabla. Superficie del Área del Proyecto (AP), Área de Influencia A(I) y Sistema Ambiental (SA).

Superficies	
Área del Proyecto	**1500 m^2**
Área de Influencia	**41,569 m^2**
Sistema Ambiental	**2358.71 Ha**

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El Sistema Ambiental cubre una superficie de **2358.71 hectáreas**, lo que permite contar con una escala representativa adecuada para el análisis del proyecto. Esta gran extensión facilita una interacción entre los componentes bióticos y abióticos, incluyendo sus características físicas (como el clima, geología, suelos y hidrología) y biológicas (flora y fauna silvestre). La interrelación entre estos elementos es crucial para entender los posibles impactos del proyecto, especialmente dado que la región incluye no solo los elementos naturales, sino también aspectos sociales como la proximidad de la infraestructura urbana y las actividades económicas locales.

IV.3.1.1 Medio abiótico

a) Clima

Clasificación de Köppen.

Clasificación genérica basada en los niveles de temperatura y aridez, y como están relacionados a fronteras de vegetación. La aridez es expresada, generalmente, como precipitación efectiva, la cual se calcula como el cociente entre precipitación y temperatura. Los tipos climáticos son definidos por la respuesta de la flora a ellos. Los climas están divididos en 5 grandes grupos, conforme a los grandes tipos de vegetación asociados, principalmente determinados por temperaturas críticas y a la estacionalidad de la precipitación. México utiliza este sistema con las modificaciones de E. García (1964) e INEGI (1980).

El área del proyecto se encuentra en el grupo A, del clima tipo tropical (Aw), que se caracteriza por ser cálido y húmedo durante todo el año, con una clara estación seca. Este tipo de clima es predominante en el sur de México y partes de Centroamérica, donde las temperaturas suelen mantenerse elevadas, y la precipitación es abundante, durante la temporada de lluvias.

Tabla. Clasificación climática de Köppen.

Grupo	Tipo
A	Tropical
B	Seco
C	Templado
D	Continental
E	Polar

Clima: Se define como el conjunto de condiciones atmosféricas que se presentan típicamente a lo largo de los años.

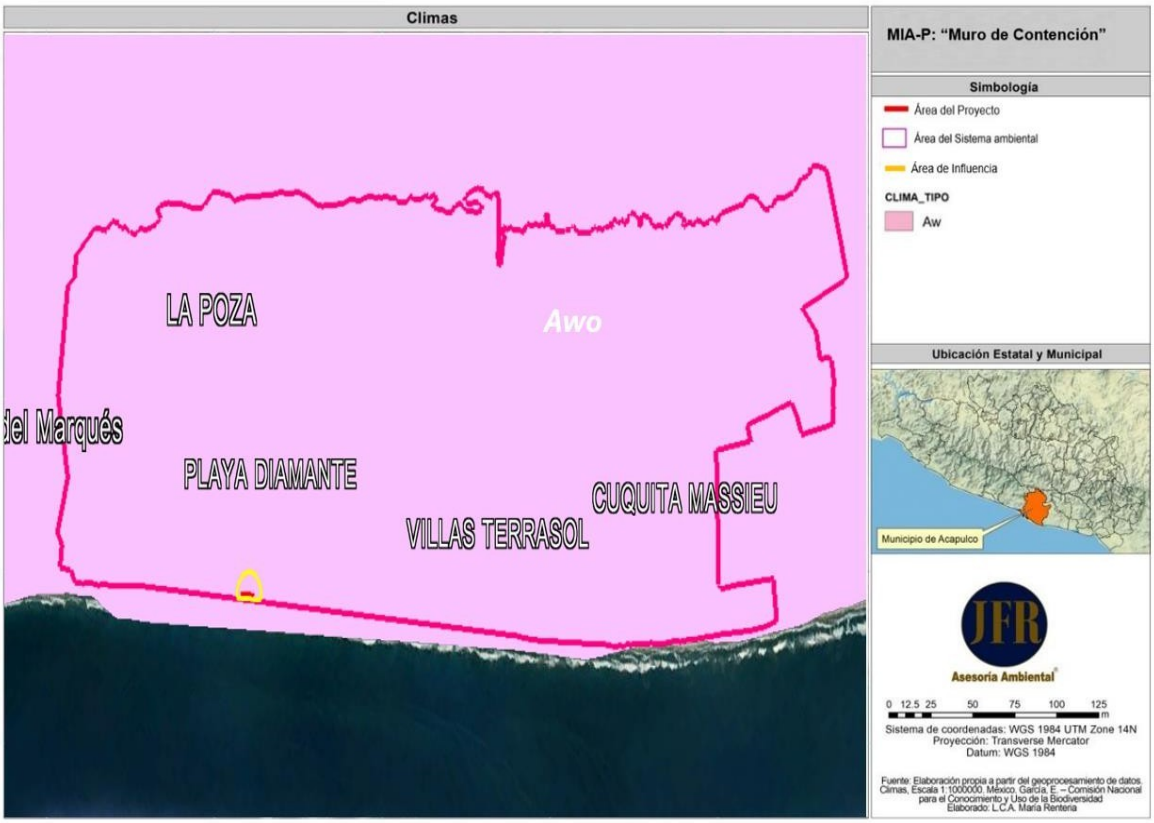
El Estado de Guerrero tiene diferentes climas, en los cuales cubre un mayor porcentaje, de Cálido subhúmedo A(w) con 64.75%, Semicálido subhúmedo con lluvia de verano ACw de 17.61%, Seco semiseco con lluvia de verano BS1(h') con 8.30%, Templado subhúmedo con lluvia de verano C(w) de 4.59%, Semicálido húmedo con abundante lluvia de verano ACm con 3.16%, Templado húmedo con abundante lluvia de verano C(m) de 0.95% y por último, Seco con lluvia de verano BS0(h') con 0.55%. (INEGI,2021).De acuerdo con el Compendio de información geográfica Municipal de Acapulco de Juárez del 2010, publicado por el INEGI, está constituido por las siguientes unidades climáticas; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (61.56%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (26.19%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (11.61%) y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (0.64%)

Con base a los datos de INEGI, y siguiendo el tipo de clasificación de Koeppen, modificado por E. García (1973). El Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental, se encuentran 100% dentro del Clima **(*Awo*)**: Cálido subhúmedo, con una temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frio mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Tabla. Tipo y porcentaje de clima en la que se incide.

Área	Tipo	Descripción de temperatura	Porcentaje (%)
Área del proyecto	***Awo***	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frio mayor de 18ºC.	100%
Área de Influencia			
Sistema Ambiental			

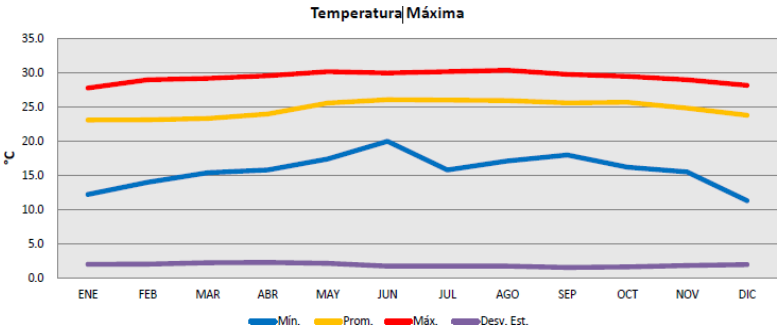
Mapa Climático



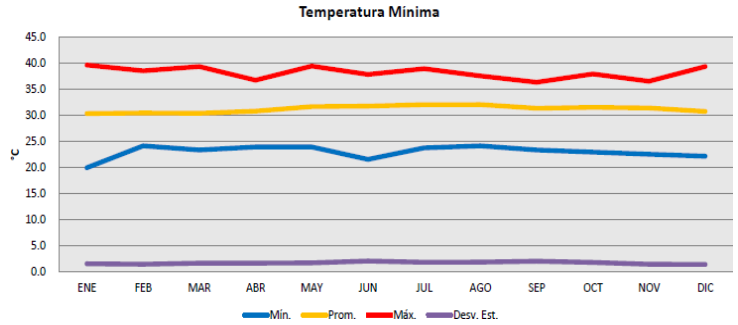
Temperatura

Con base a los datos que se obtuvieron de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó 1 estación colindante al Sistema Ambiental, con nombre: Acapulco de Juárez (OBS) - Estación No. 12002 –, debido a que esta es las que se encuentra más cerca al área del proyecto. Señalando que la estación mencionada, se registraron temperaturas mínimas de 11.3, correspondiente al mes de enero, y en su temperatura máxima de 39.7.

	Temp Min (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	12.2	23.1	27.8	2.0
FEB	14.0	23.1	29.0	2.0
MAR	15.4	23.3	29.2	2.2
ABR	15.8	24.0	29.6	2.3
MAY	17.4	25.6	30.2	2.1
JUN	20.0	26.1	30.0	1.7
JUL	15.8	26.0	30.2	1.7
AGO	17.1	26.0	30.4	1.7
SEP	18.0	25.6	29.8	1.5
OCT	16.2	25.7	29.5	1.6
NOV	15.5	24.9	29.0	1.8
DIC	11.3	23.8	28.2	1.9
Total general	11.3	24.8	30.4	2.2



	Temp Max (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	20.0	30.4	39.7	1.6
FEB	24.2	30.5	38.6	1.5
MAR	23.4	30.5	39.4	1.7
ABR	24.0	30.8	36.8	1.7
MAY	24.0	31.7	39.5	1.8
JUN	21.6	31.8	37.9	2.1
JUL	23.8	32.1	39.0	1.9
AGO	24.2	32.1	37.6	1.9
SEP	23.4	31.4	36.4	2.1
OCT	23.0	31.6	38.0	1.8
NOV	22.6	31.5	36.6	1.5
DIC	22.2	30.8	39.4	1.4
Total general	20.0	31.3	39.7	1.9



Fuente: *Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.*

Lo anterior se corroboro con las normales climatológicas del periodo de 1981 al 2010 registrados por la estación de Acapulco de Juárez (OBS), la cual señala una temperatura mínima normal, es de 22.8, la media normal anual de 27.6, la máxima normal es de 32.4.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1971 – 2000 - Acapulco de Juárez (OBS)

ESTACION: 00012002 ACAPULCO DE JUAREZ (OBS)													
Elementos	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Temperatura Máxima Normal	30.9	31.0	31.1	31.4	32.2	32.5	32.6	32.4	31.9	32.2	32.0	31.4	**31.8**
Temperatura Media Normal	26.3	26.5	26.6	26.9	28.2	28.8	28.8	28.7	28.3	28.5	27.9	27.0	**27.7**
Temperatura Mínima Normal	21.8	21.9	22.0	22.4	24.2	25.1	25.1	24.9	24.8	24.8	23.8	22.7	**23.6**

Fuente*: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.*

A continuación, se presenta un análisis detallado sobre la variación de la temperatura máxima y mínima en un promedio mensual de la temperatura que variaba de 1971-2000 en Acapulco de Juárez. La gráfica adjunta ilustra de manera clara cómo las condiciones térmicas cambian a lo largo del año, proporcionando una visión general del clima en la región.

En los meses de enero y febrero, se registran las temperaturas mínimas más bajas, que se sitúan alrededor de los 20 °C. Este descenso en las temperaturas se puede atribuir a la influencia de sistemas de alta presión que dominan la región, generando un clima más fresco y seco. A medida que avanza la primavera, las temperaturas comienzan a aumentar gradualmente, alcanzando valores intermedios durante marzo y abril, que oscilan entre 22 y 28 °C. Este incremento se debe al aumento de la radiación solar y al establecimiento de patrones climáticos más cálidos.

Los meses de junio y julio destacan por ser los más calurosos del año, con temperaturas máximas que superan los 30 °C. Este fenómeno se relaciona con la llegada del verano, donde la radiación solar es más intensa y la humedad relativa suele ser alta, lo que puede generar sensación de calor. Durante este periodo, es común que se produzcan lluvias, especialmente en julio, debido al inicio de la temporada de huracanes en el Pacífico, lo que puede ofrecer un alivio temporal del calor extremo.

Posteriormente, en agosto y septiembre, las temperaturas comienzan a estabilizarse, manteniéndose en niveles altos, pero con la posibilidad de chubascos que contribuyen a refrescar el ambiente. Finalmente, a partir de octubre, las temperaturas comienzan a descender nuevamente, marcando el inicio del otoño, donde se prevé un clima más templado. Este análisis resalta no solo las variaciones estacionales de la temperatura en Acapulco, sino también su impacto en actividades como el turismo, la agricultura y la planificación de proyectos en la región. Conocer estas fluctuaciones es esencial para optimizar recursos y estrategias, garantizando así un uso más eficiente del entorno local.

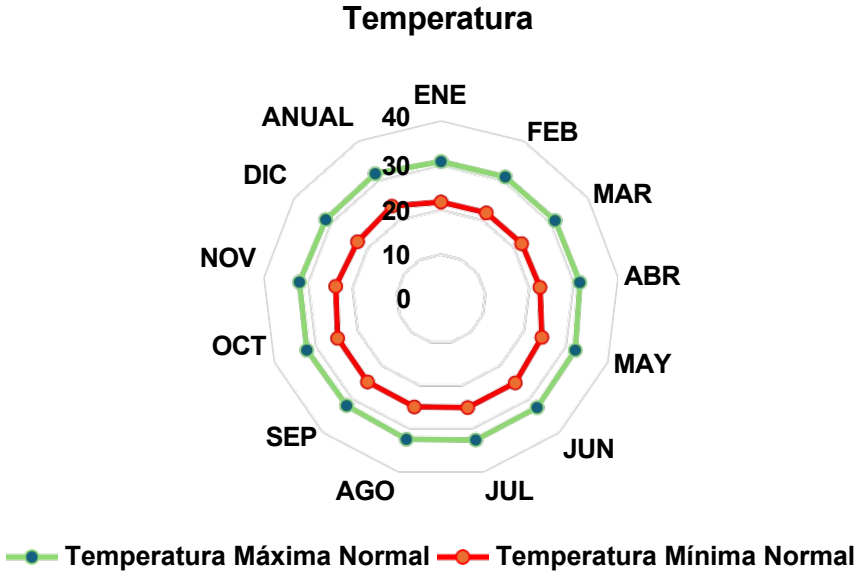


Grafico. Temperatura promedio por mes.

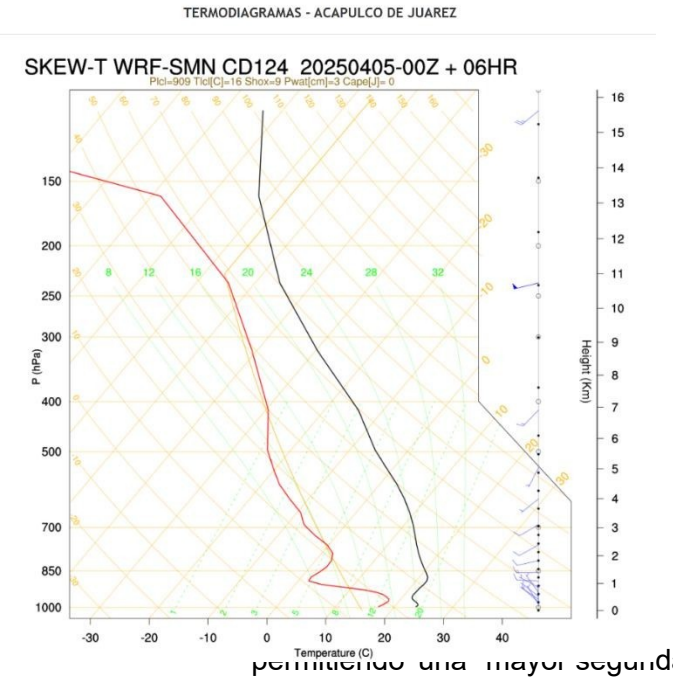
El presente meteograma, elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, presenta el pronóstico de temperatura ambiente y punto de rocío para el periodo comprendido de los días del 05 al 09 de abril del 2025, correspondiente a la zona del Municipio de Acapulco de Juárez, donde se localiza el proyecto, área de influencia y el sistema ambiental asociado.

El meteograma de temperatura con inicio el 5 de abril de 2025, muestra un comportamiento típico costero con temperaturas que oscilan entre los 18°C y 32°C, presentando máximos durante las tardes y mínimos en la madrugada. La diferencia entre la temperatura ambiente y el punto de rocío es mayor durante el día, lo que indica un ambiente seco, mientras que en la madrugada esta diferencia disminuye, sugiriendo mayor humedad relativa sin llegar a saturación. Estas condiciones cálidas y estables son favorables en el área que se pretende el armado del muro de gavión y colocación de los geocontenedores, ya que no se esperan lluvias ni factores meteorológicos que lo puedan afectar.



Figura 8. Meteograma de la variable de la temperatura del Municipio de Acapulco de Juárez.

Termodiograma Acapulco de Juárez.



El termodiagrama de Acapulco de Juárez para el 5 de abril de 2025 a las 06Z muestra una atmósfera estable, sin potencial convectivo, ya que el CAPE es de 0 J/kg y el nivel de condensación (LCL) se encuentra a 909 hPa con una temperatura de 16 °C. La línea de temperatura y el punto de rocío están separadas en casi toda la columna, lo que indica un perfil mayormente seco, especialmente en niveles medios y altos, a pesar de que el agua precipitable (Pwat) alcanza un valor moderado de 3 cm. Se observa una ligera inversión térmica cerca de los 850 hPa, lo cual refuerza la estabilidad al actuar como una barrera para el ascenso del aire. El viento cambia de dirección con la altura, lo que sugiere cizalladura, pero al no haber convección, no tiene implicaciones significativas.

El proyecto se encuentra bajo estas condiciones meteorológicas que indican que son favorables, debido que el ambiente seco y estable reduce el riesgo de lluvias intensas, tormentas o condiciones adversas que puedan afectar el proyecto, permitiendo una mayor seguridad.

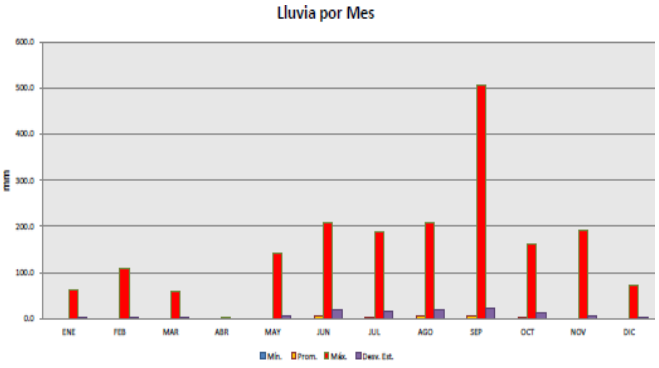
Figura 9. Termodiograma de los parámetros de temperatura.
Fuente. Servicio meteorológico Nacional

Precipitación

A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicaron y utilizaron los datos de la estación de Acapulco de Juárez OBS (No. 00012002) estas por ser la más cercana al área del proyecto. Se registran precipitaciones mensuales promedio máximas en el mes de septiembre donde se obtuvo la precipitación máxima de 505.9 mm.

Tabla. Inventario de Registros de Acapulco de Juárez OBS.

	Lluvia (mm)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	0.3	62.8	2.9
FEB	0.0	0.1	108.5	2.6
MAR	0.0	0.1	59.0	2.2
ABR	0.0	0.0	3.5	0.1
MAY	0.0	0.7	142.4	5.2
JUN	0.0	5.2	207.8	17.9
JUL	0.0	4.4	188.0	16.1
AGO	0.0	5.6	207.8	19.2
SEP	0.0	6.7	505.9	24.0
OCT	0.0	2.8	160.6	12.2
NOV	0.0	0.5	190.2	5.8
DIC	0.0	0.2	73.0	2.4
Total general	0.0	2.2	505.9	12.3



Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

La presente tabla, se resalta que el promedio de la precipitación total anual corresponde a 561.0 mm; presentándose la temporada de lluvias en el lapso correspondiente a los meses de junio–octubre, con una máxima del mes de junio, de 560.8 mm, en tanto que el promedio total del lapso de enero–abril, corresponde al periodo seco no se presentó precipitación alguna.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Acapulco de Juárez (OBS).

Estación: Acapulco de Juárez (OBS) - No. 12002													
Elementos	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**Anual**
PRECIPITACIÓN NORMAL	7.0	5.6	2.1	0.1	13.8	99.2	97.2	120.6	130.6	65.1	16.5	3.2	**561.0**
MAXIMA MENSUAL	71.0	139.3	44.4	1.5	102.7	560.8	335.9	571.1	581.6	300.5	371.7	40.4	
MAXIMA DIARIA	62.8	93.1	29.0	1.5	47.0	207.1	147.4	148.4	214.8	177.6	190.2	40.4	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Humedad ambiente en el área del proyecto.

Se llevaron a cabo distintos muestreos, donde se registraron y georreferenciaron diversos resultados de la humedad colindante del proyecto, en diferentes días y horarios, donde se podía visualizar la variable de los resultados.

De acuerdo con los registros obtenidos en campo, durante la medición de parámetros ambientales en Playa Diamante, se observó que la humedad relativa más alta fue del 65.60%, registrada el día 20 de febrero a las 12:30 p.m., mientras que la humedad mínima se presentó ese mismo día a las 11:50 a.m., con un valor de 63.70%. Estos datos reflejan una ligera variación en la humedad relativa durante el periodo de monitoreo, lo cual es característico de zonas costeras con alta influencia de la radiación solar y la brisa marina.

Tabla. Humedad en las colindancias del proyecto.

Muestreos	Coordenadas UTM	Humedad (%)	Fecha	Horario
Playa Diamante				
1	415406.65 - 1854514.93	64.40%	20 / febrero/ 2025	11: 20 a.m.
2	415364.17 - 1854551.15	63.70 %		11: 50 a.m.
3	415466.72 - 1854467.25	65.60%		12: 30 p.m.

La humedad relativa es un porcentaje que indica el total de vapor de agua que está actualmente en el ambiente. La cantidad máxima posible depende principalmente de la temperatura, debido que esta siempre relacionada con la humedad.

Para la toma de humedad en campo, se utilizó un termómetro higrómetro, modelo UT333, el cual fue de apoyo para la toma de lecturas de humedad, en los diferentes muestreos realizados, siendo puntual con las variables de humedad en el sitio, para poder analizar los resultados.





Imágenes 12 Y 13. Alusivas de los muestreos que se desarrollaron en el área colindante del estudio, con el apoyo de la herramienta del termómetro higrómetro para la medición de la humedad, en el cual se detectaron una variable de humedad en diferentes horarios.

Viento

Escala de Beaufort

La intensidad del viento en el área del proyecto y su zona de influencia fue evaluada en campo utilizando la escala de Beaufort, la cual clasifica la fuerza del viento con base en sus efectos observables. Durante los recorridos realizados, se identificó una categoría 4 en dicha escala, correspondiente a una brisa moderada, caracterizada por un movimiento ligero del aire y ciertos efectos visibles en el entorno. Por otro lado, según los registros del Atlas de Riesgo Hidrometeorológico elaborado por el CENAPRED, toda el área de estudio se encuentra dentro de una región clasificada con velocidades de viento extremas, que pueden oscilar entre los 169 y 195 km/h, lo cual representa un parámetro importante.

A continuación, se muestra la tabla con las velocidades del viento, así como su clasificación.

Tabla de velocidades del viento			
Beaufort	***Velocidad del viento***	***Brisa***	***Valoración***
0	*0 - 2*	*El humo asciende verticalmente*	*Tranquilo*
1	*2 - 5*	*El humo se desvía suavemente hacia un lado*	*Suave*
2	*6 - 12*	*El viento se percibe en la piel*	*Suave*
3	*13 – 20*	*Se mueven banderas ligeras*	*Moderado*
4	***21 – 29***	***Se mueve polvo y papeles***	***Moderado***
5	*30 – 39*	*Pequeños árboles empiezan a mecerse al viento*	*Vivo*
6	*40 – 50*	*Los paraguas ya no se pueden utilizar*	*Fuerte*
7	*51 – 61*	*Todos los árboles se mueven fuertemente / ya cuesta trabajo moverse contra la dirección del viento*	*Fuerte*
8	*62 – 74*	*Las astas de los árboles se quiebran*	*Muy fuerte*
9	*75 - 87*	*Pueden presentarse daños importantes en edificios*	*Muy fuerte*
10	*88 – 101*	*Pueden presentarse los peores daños en edificios*	*Masivo*
11	*102 – 116*	*Pueden presentarse los peores daños en edificios*	*Masivo*
12	*117≥*	*Casi nunca sucede; acompañado de devastación.*	*Huracanes*

Velocidad y dirección del viento

El meteograma de viento generado por el Servicio Meteorológico Nacional muestra el comportamiento pronosticado de la velocidad y dirección del viento para el municipio de Acapulco de Juárez desde el 05 hasta el 09 de abril de 2025. Durante este periodo, las velocidades del viento oscilan principalmente entre los 5 y 20 km/h, con algunos picos que alcanzan valores ligeramente superiores a los 20 km/h, especialmente durante las tardes, lo cual es común por el efecto de la brisa marina en zonas costeras. La dirección predominante del viento proviene del suroeste (SW) y sur (S), lo que también es característico del litoral del Pacífico. Estas condiciones indican un régimen de viento moderado y constante, sin presencia de ráfagas intensas o cambios bruscos que pudieran representar un riesgo para la ejecución de obras. En este sentido, el comportamiento del viento resulta adecuado para continuar con el proyecto de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", ya que no representa una limitante significativa para el trabajo de maquinaria ni para la seguridad en la obra.



Figura 10. Meteograma de la variable del viento en el Municipio de Acapulco de Juárez.

Fenómenos climatológicos

Debido a su ubicación geográfica y tener costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. La temporada de los ciclones tropicales se presentan cada año, afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también asentamientos lejanos a ellas. CONAGUA. (2016b).

Océano Pacífico

En México, durante la temporada de ciclones tropicales 2023 del océano Pacífico, seis ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa; en orden cronológico fueron los huracanes Beatriz (en julio), Hilary (en agosto) y Lidia (en octubre); después la tormenta tropical Max y los huracanes Norma y Otis, los tres en octubre). De los 17 ciclones tropicales con nombre en el océano Pacífico durante la temporada 2023, diez alcanzaron fuerza de huracán y 7 fueron tormentas tropicales; de los huracanes, ocho fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 3, 4 o 5 en la escala Saffir-Simpson. Ellos fueron, en orden de aparición, Calvin, en julio, Dora en julio-agosto, Fernanda y Hilary en agosto, Jova en septiembre y en octubre, Lidia, Norma y Otis.

Océano Atlántico

En el océano Atlántico, durante la temporada de ciclones 2023, se generaron un total de 22 ciclones tropicales, de ellos, 7 alcanzaron fuerza de huracán, 12 fueron tormentas tropicales, uno se clasificó como ciclón tropical potencial, uno fue depresión tropical y una tormenta subtropical. De los huracanes, tres se clasificaron como huracanes intensos con categoría 3, 4 o 5 de la escala de huracanes Saffir-Simpson. En orden cronológico, los huracanes intensos fueron Franklin (20 de agosto al 1° de septiembre), Idalia (26 de agosto al 2 de septiembre) y Lee (del 5 al 17 de septiembre.

Durante la temporada de ciclones tropicales 2023 en la cuenca del océano Atlántico, dos ciclones impactaron en México o se acercaron a menos de 100 km de la costa. Ellos fueron, en orden cronológico, la tormenta tropical Harold y la depresión tropical 10, que después evolucionó al huracán Idalia.

Resumen de ciclones tropicales de la temporada 2023

CUENCA	CICLONES	DEPRESIONES TROPICALES	TORMENTAS SUBTROPICALES O POTENCIALES CICLONES TROPICALES	TORMENTAS TROPICALES	HURACANES	HURACANES FUERTES	HURACANES INTENSOS
OCÉANO PACÍFICO	20	3	0	7	10	8	2
OCÉANO ATLÁNTICO	22	1	2	12	7	4	3
TOTAL/TEMPORADA	42	4	2	19	17	12	5

Huracán Fuerte: Categoría 1 y 2.
Huracán Intenso: Categoría 3, 4 o 5.

Figura 11. Tabla de Ciclones Tropicales de la temporada 2023.
Fuente: CONAGUA.

NOMBRE	ETAPA	PERIODO	PRODUCTOS METEOROLÓGICOS PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS CICLONES TROPICALES				
			AVISOS DE CICLÓN TROPICAL	GRÁFICOS DE AVISO DE CICLÓN PARA LA PLATAFORMA X	GRÁFICOS DE AVISO DE BAJA PRESIÓN PARA LA PLATAFORMA X	IMÁGENES INTERPRETADAS	TOTAL
			SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL	
TORMENTA SUBTROPICAL	TS	16-17 ENE	s/i	s/i	s/i	5	5
ARLENE	TT	2-3 JUN	13	13	9	6	41
BRET	TT	19-24 JUN	6	6	16	11	39
CINDY	TT	22-26 JUN	3	3	14	7	27
DON	H1	14-24 JUL	6	6	23	12	47
GERT	TT	19-22 AGO y 1°-4 SEP	8	8	10	21	47
EMILY	TT	20-21 AGO	2	2	31	0	35
FRANKLIN	H4	20 AGO-1° SEP	19	19	14	37	89
HAROLD	TT	21-23 AGO	14	14	25	16	69
IDALIA	H4	26 AGO-2 SEP	36	36	10	16	98
JOSE	TT	29 AGO-2 SEP	3	3	3	11	20
KATIA	TT	1°-4 SEP	4	4	26	0	34
LEE	H5	5-17 SEP	13	13	20	25	71
MARGOT	H1	7-17 SEP	5	5	17	0	27
NIGEL	H2	15-22 SEP	6	6	24	0	36
OPHELIA	TT	21- 24 SEP	7	7	16	9	39
PHILIPPE	TT	23 SEP- 6 OCT	3	3	34	31	71
RINA	TT	28 SEP-1 OCT	3	3	22	3	31
SEAN	TT	10-15 OCT	6	6	22	0	34
TAMMY	H2	18-29 OCT	7	7	31	28	73
VEINTIUNO	DT	23-24 OCT	4	4	16	4	28
VEINTIDOS	PCT	16-17 NOV	6	6	27	3	42
TOTAL			174	174	410	245	1,003

Figura 12.-. Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2023 en el Océano Atlántico.
Fuente. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

NOMBRE	ETAPA Y CATEGORÍA	PERIODO	PRODUCTOS METEOROLÓGICOS PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS CICLONES TROPICALES				
			AVISOS DE CICLÓN TROPICAL	GRÁFICOS DE AVISO DE CICLÓN PARA LA PLATAFORMA X	GRÁFICOS DE BAJA PRESIÓN PARA LA PLATAFORMA X	IMÁGENES INTERPRETADAS	TOTAL
			SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL	
ADRIAN	H2	27-JUN-2 JUL	23	23	30	18	94
BEATRIZ	H1	28 JUN-1° JUL	22	22	22	9	75
CALVIN	H3	11-17 JUL	16	16	32	14	78
CUATRO-E	DT	21-22 JUL	4	4	28	5	41
DORA	H4	31 JUL-11 AGO	23	23	22	29	97
EUGENE	TT	5-7 AGO	18	18	22	9	67
FERNANDA	H4	12-17 AGO	17	17	18	31	83
GREG	TT	13-18 AGO	3	3	13	12	31
HILARY	H4	16-21 AGO	37	37	23	15	112
IRWIN	TT	26-29 AGO	8	8	12	6	34
JOVA	H5	4-10 SEP	21	21	16	34	92
DOCE-E	DT	15-16 SEP	2	2	15	0	19
KENNETH	TT	19-22 SEP	5	5	15	9	34
CATORCE-E	DT	23-25 SEP	3	3	13	4	23
LIDIA	H4	3-11 OCT	40	40	18	26	124
MAX	TT	7-10 OCT	19	19	24	6	68
NORMA	H4	17-23 OCT	42	42	24	19	127
OTIS	H5	22-25 OCT	28	28	31	11	98
PILAR	TT	28 OCT-5 NOV	52	52	18	25	147
RAMON	TT	23-26 NOV	5	5	28	11	49
TOTAL			388	388	424	293	1,493

Figura 13.- Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2023 en el Océano Pacífico.
Fuente. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

Temporada de Ciclones Tropicales 2024

***Océano Pacífico*:** Durante la temporada 2024, se registraron un total de 8 tormentas tropicales, 1 huracán de categoría 1 o 2, y 3 huracanes de categorías 3, 4 o 5. Esto dio un total de 12 fenómenos ciclónicos en la región del Pacífico. Estos eventos afectaron diversas áreas costeras y generaron condiciones de alerta, con un impacto significativo en la región, tanto en términos de lluvias intensas como de vientos fuertes, lo que resultó en la evacuación de poblaciones en zonas vulnerables y en daños a infraestructuras.

Océano Atlántico: En el Atlántico, se registraron 7 tormentas tropicales, 6 huracanes de categoría 1 o 2, y 5 huracanes de categorías 3, 4 o 5. Esto resultó en un total de 18 fenómenos ciclónicos. La temporada atlántica fue igualmente activa, con varios huracanes que alcanzaron categorías elevadas, lo que provocó una considerable preocupación en la región, especialmente en áreas como el Caribe y el sureste de los Estados Unidos. Las tormentas tropicales también generaron intensas lluvias y vientos, con impactos significativos en la agricultura y las infraestructuras de las zonas afectadas.



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

Saffir-Simpson

La escala Saffir-Simpson es comúnmente utilizada para estimar el daño potencial que pueden causar los huracanes, tanto por la intensidad del viento como por el aumento del nivel del mar asociado a estos fenómenos. Aunque esta escala proporciona una referencia útil sobre los posibles daños materiales, es importante aplicarla con precaución, especialmente en regiones susceptibles como la zona de estudio. En este contexto, el proyecto contempla la construcción de una infraestructura civil, compuesta por concreto armado y mampostería de piedra, diseñada para ofrecer resistencia estructural frente a eventos meteorológicos extremos. Esta medida no solo busca proteger el entorno inmediato, sino también contribuir a la prevención y mitigación de riesgos en el Municipio de Acapulco de Juárez, beneficiando tanto a la población local como al turismo. Según el Atlas de Riesgo Hidrometeorológico del CENAPRED, el área del proyecto se encuentra clasificada con un nivel de peligro medio ante huracanes, lo que refuerza la importancia de integrar medidas de protección y resiliencia en el diseño y ejecución de la obra.

Tabla. Escala Saffir-Simpson.

Núm. de escala (Categoría)	Presión central (mobiliarios)	Vientos (km/h)	Marea de tormenta (metros)
1	Mayor a 980	119-153	1.2 - 1.5
2	965-979	154-177	1.6 - 2.4
3	945-964	178-209	2.5 - 3.6
4	920-944	210-249	3.7 - 5.5
5	Menor a 920	Mayores a 249	Mayor a 5.5

La ciudad de Acapulco ha sido expuesta a los embates de fenómenos de origen geológico e hidrometeorológico, desde su fundación en 1599, cuando el Rey Carlos II de España le da la categoría de Ciudad. (México 2021). A lo largo de toda su historia han sido diversos los escenarios de desastres naturales para este puerto. Se mencionará algunos de ellos que se consideran los más relevantes. Tal como fue el Huracán Paulina en 1997 que devastó la ciudad y provocó 207 muertes o bien la tormenta tropical Manuel e Ingrid del 13 de septiembre de 2013, que impactó justo en un fin de semana largo, cuando la ocupación hotelera estaba al 100% y dejó un saldo de 123 muertos, 33 heridos, 68 desaparecidos, 59 mil evacuados, 218,000 personas afectadas y 35 mil viviendas dañadas (Nájar 2013) y el desastre natural más reciente fue el del Huracán "Otis", tocó tierra como huracán de categoría 5 en la escala Saffir –Simpson en Acapulco, Gro., a las 00:25 horas (tiempo del centro), con vientos máximos sostenidos de 270 km/h, rachas de 330 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 17 km/h. El sistema incrementó ligeramente su velocidad de desplazamiento al aproximarse a Acapulco, debido al impulso recibido en el flujo medio al desplazarse sobre la periferia del anticiclón que se localizaba sobre el sureste de México.

Finalmente, en 2024, el huracán John se convirtió en categoría 1 el 23 de septiembre, alcanzando rápidamente categoría 2, y tocó tierra en Guerrero, al sur-suroeste de Marquelia, a las 21:15 horas, como un huracán de categoría 3, con vientos máximos sostenidos de 195 km/h y rachas de 220 km/h. A las 00:00 horas del 24 de septiembre, el sistema se encontraba a 75 km al este de Acapulco, debilitándose a huracán de categoría 2 debido a la interacción con la Sierra Madre del Sur.

Tabla. Desastres naturales más importantes sobre el Municipio de Acapulco de Juárez.

Año	Nombre	Categoría	Periodo de vida
1997	Paulina	Huracán Cat.4 (H4)	5-10 de octubre
2013	Manuel e Ingrid	Tormenta Tropical (TT)	13-19 de septiembre
2023	Otis	Huracán Cat. 5 (H5)	22-25 de octubre
2024	John	Huracán Cat. 3 (H3)	21-24 de septiembre

b) Geología y geomorfología

b.1) Geología.

La geología del estado de Guerrero es extremadamente compleja, ya que se encuentra dividido en diferentes terrenos tectonoestratigráficos, los cuales presentan una variedad de estratigrafías que van desde el Precámbrico hasta el Reciente. En general, la región está conformada por una combinación de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, predominando las rocas ígneas intrusivas, especialmente aquellas de composición granítica. Esta diversidad geológica es el resultado de la interacción de varias placas tectónicas, dado que Guerrero se ubica en el borde suroccidental de la placa Norteamericana, cerca de la fosa de Acapulco, donde las placas oceánicas se sumergen. Esta situación ha provocado la formación de depósitos relacionados con arcos insulares y mares marginales, dando origen a una amplia variedad de depósitos vulcanosedimentarios y sedimentos marinos y continentales, pertenecientes a los terrenos de Guerrero, Oaxaca y Tehuantepec. (CONAGUA, 20200)

De acuerdo con el compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de Acapulco de Juárez, está constituido por el siguiente cuadro geológico.

Periodo	Roca
Jurásico (46.94%) **N/D (16.9%)** **Terciario (14.71%)** **Cuaternario (7.79%)** **Oligoceno-Mioceno-Terciario (0.73%)** **Cretácico (0.35%)**	**Ígnea intrusiva:** Granito (2.05%) Granito-granodiorita (23.77%) Granodiorita (5.78%) **Ígnea extrusiva:** Toba Acida (0.72%) **Sedimentaria:** Conglomerado (0.03%) Caliza (0.1%) **Metamórfica:** Gneis (46.94%) Mármol (0.26%) **Suelo:** Aluvial (6.13%) Litoral (1.45%) Lacustre (0.19%)

Fuente: INEGI.

Características litológicas

Con base a la Carta Geológico-Minera E14-11 el Área del Proyecto y Área de Influencia está constituido 100% por material de litología **Litoral** *(Qli)* del cuaternario holoceno de la era cenozoica. Esta unidad geológica está compuesta principalmente por materiales sedimentarios recientes, como arenas, gravas y limos, asociados a ambientes costeros, lo cual es característico de zonas litorales como la de Acapulco. Esta condición geológica resulta relevante para el diseño y ejecución del proyecto, ya que influye en aspectos como la estabilidad del terreno y su capacidad en la cimentación.

Tabla. Porcentaje de las unidades geológicas en el Área del Proyecto (AP) y Área de Influencia (AI).

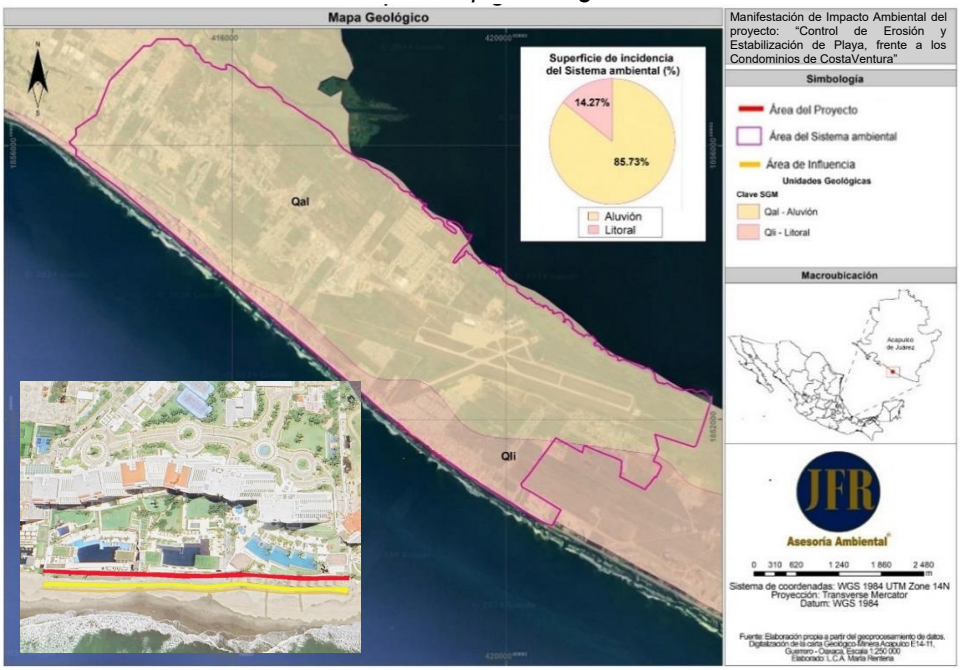
TIPO	CLAVE	Porcentaje (%)
Litoral	Qli	100%

El Sistema Ambiental está compuesto principalmente por material de **Aluvión** *(Qal),* los cuales representan aproximadamente el 85.73% de la composición litológica. Estos materiales corresponden al Cuaternario Holoceno de la era Cenozoica y están formados por sedimentos transportados y depositados por corrientes de agua, como gravas, arenas, limos y arcillas. El 14.27% restante está conformado por material de origen **Litoral** *(Qli),* también perteneciente al Cuaternario Holoceno, característico de zonas costeras y compuesto por sedimentos marinos o de playa.

Tabla. Porcentaje de las unidades geológicas en el Sistema Ambiental (SA).

TIPO	CLAVE	Porcentaje (%)
Aluvión	Qal	85.73
Litoral	Qli	14.27

Mapa Geológico



Fuente: Extracto de la Carta Geológico – Minera Acapulco E14-11, Guerrero y Oaxaca (SGM).

Descripción de las unidades geológicas

Asociación de rocas ígneas intrusivas de carácter ácido y textura fanerítica (grano grueso); se origina a partir de la variación en la composición del cuerpo intrusivo. El granito está conformado por minerales esenciales como cuarzo, feldespato y mica, y minerales accesorios como hornblenda, augita, turmalina, circón y magnetita. A la granodiorita la componen los minerales: cuarzo (20-40%), feldespato calcoalcalino y diferentes minerales ferromagnesianos, principalmente hornblenda y biotita; puede contener también pequeñas cantidades de feldespato alcalino; los minerales accesorios más importantes son la esfena, el apatito y la magnetita.

A este grupo pertenecen las rocas ígneas intrusivas emplazadas después de la acreción del complejo Xolapa, como producto del magnetismo que formó el batolito de Acapulco. Se caracteriza por presentar una serie de cuerpos intrusivos de composición granítica, granodiorítica y diorítica, cuyas edades se han calculado en el periodo Eoceno (43-48 Ma). Presenta sistemas de fracturamiento que al penetrar a profundidad puede llegar a separarlas en bloques individuales. Se encuentran aflorando al norte de la bahía y al estar inclinado hacia el sur formó la depresión en la que actualmente se aloja la ciudad de Acapulco. Al presentarse alterada y fracturada en la porción superior, se ha visto que es capaz de almacenar pequeñas cantidades de agua y transmitirlas hacia los depósitos granulares que constituyen la planicie costera.

• *Suelo aluvial*

Se encuentran asociados a compuestos de areniscas-conglomerados y calizas principalmente, se desarrollan en llanuras aluviales con lomeríos correspondientes al cuaternario, estos suelos están constituidos por grava, arena, limo y arcillas. De igual forma, este tipo de suelo puede presentar dos tipos de permeabilidad alta y baja permeabilidad.

• *Suelo lacustre*

En general son sedimentos de grano fino predominando los limos y las arcillas. El contenido de materia orgánica puede ser muy alto, sobre todo en zonas pantanosas. Frecuentemente presentan estructuras laminadas en niveles muy finos. Los depósitos lacustres provienen principalmente de los ríos, los sedimentos se depositan a lo largo de la rivera, particularmente en la desembocadura de los ríos, donde se forman abanicos aluviales o deltas, que se extienden al interior del lago. Las gravas y arenas

b.2) Geomorfología

distribución geográfica que se divide en dos subprovincias: las Costas del Sur (94.4%) y la Cordillera Costera del Sur (5.6%).

En el municipio de Acapulco los sistemas de topoformas pertenecen a la sierra baja compleja (42.7 %), lomerío con llanuras (23 %), sierra alta compleja (12.6 %), llanura costera con lagunas costeras salina (7.7 %), llanura con lomerío (6.1 %), valle ramificado con lomerío (5.6 %), llanura costera salina (1.7 %), llanura costera con lagunas costeras (0.1 %) y valles intermontanos (0.1 %) (INEGI, 2019)

Tabla 1. Sistema de Topoformas

Topoforma	Superficie (ha)	%	Descripción	Superficie (ha)	%
Sierra	95,425	55.3	Sierra alta compleja.	21,619	12.6
			Sierra baja compleja.	73,806	42.7
Valle	9,885	5.7	Valle ramificado con lomerío.	9,847	5.6
			Valle intermontano.	272	0.2
Llanura	27,093	15.7	Llanura costera salina.	2,926	1.7
			Llanura con lomerío.	10,697	6.1
			Llanura costera con lagunas costera salinas.	13,437	7.7
			Llanura costera con lagunas costeras.	283	0.1
Lomerío	40,273	23.3	Lomerío con llanuras.	39,789	23
Suma =>	**172,676.30**	**100**		**172,676.30**	**100**

Fuente: CONURBA 2019; con datos vectoriales de sistema de topoformas INEGI, 2008. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, 2020.

El Sistema Ambiental, Área de Influencia y el Área del proyecto se ubica sobre la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, (se extiende más paralela a la costa del Océano Pacifico, desde punta de m Mitla en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1200 km y un ancho medio de 100 km, la Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.), la provincia ha sido reconocida como una de las áreas con un alto grado de endemismos, es decir, con riqueza en especies exclusivas de la región.

Tabla. Porcentaje del Sistema de topoformas en el Área del proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental.

Área	Tipo	Porcentaje (%)
Área del Proyecto	Llanura costera con lagunas costeras salinas	100%

Susceptibilidad sismica

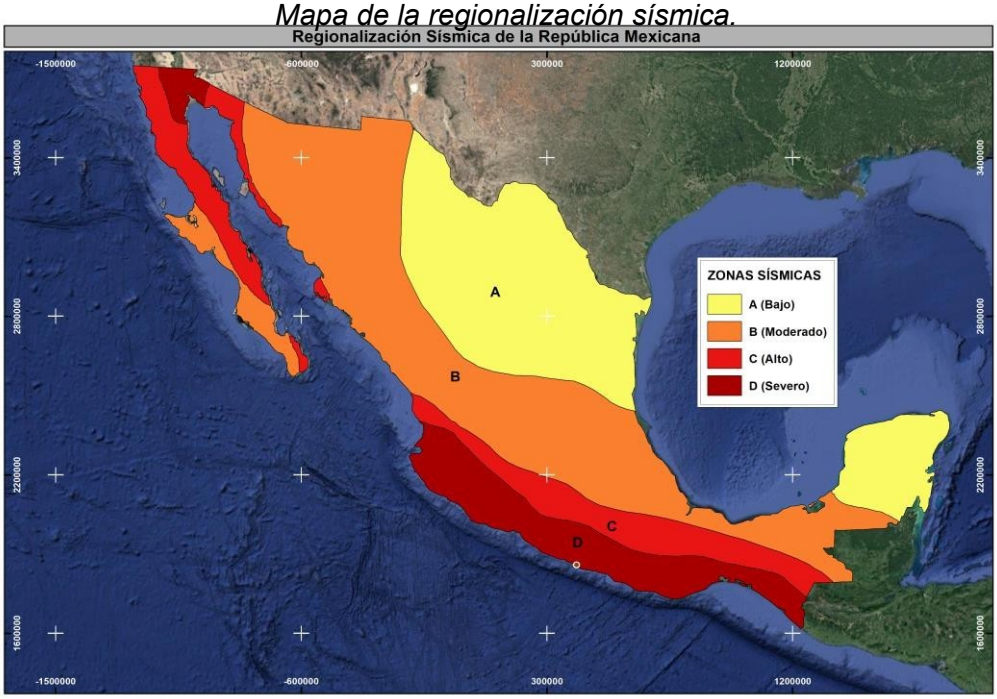
La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos. Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal (SGM).

El Área del Proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental se localizan dentro de la zona "D" de riesgo sísmico, según lo establece el mapa de zonificación sísmica de la República Mexicana. En este contexto, es importante señalar que el proyecto será desarrollado atendiendo a los nuevos lineamientos establecidos para construcciones dentro de la franja costera del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, lo que garantizará mayor seguridad estructural ante la actividad sísmica característica de la región.

Zonas Sísmicas	Descripción
A	No se han registrado sismos en los últimos 80 años, a esta se le denomina zona asísmica
B	Es una zona penisísmica donde se registran sismos no tan frecuentes
C	Es una zona sísmica en donde los sismos son muy frecuentes
D	Es zona de alta sismicidad, debido a que se han registrado sismos históricos y la ocurrencia es muy alta.

Fuente: *SSN, 2011.*

Mapa de la regionalización sísmica.



Página *Figura 14. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.*

c) Suelos

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal 2025-2027; El uso general del suelo en el Municipio de Acapulco corresponde al urbano (58 %), rural (8 %) y vegetación (34 %). El uso de suelo urbano se concentra en el sector diamante con 5,195 ha (D); mientras el uso rural y de vegetación es el más representativo para el sector Tres Palos – Papagayo con 1,543 ha y 6,151 ha, respectivamente (F).

Con base a la información del INEGI (2010), el municipio de Acapulco de Juárez está constituido por los siguientes suelos dominantes: Regosol (69.81%), Leptosol (6.19%), Phaeozem (5.08%), Luvisol (3.94%), Arenosol (1.28%), Fluvisol (0.58%) y Solonchak (0.54%).

De acuerdo con la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II), el Área del proyecto y Área de Influencia está conformada por el siguiente tipo de suelo:

No.	Clave	Porcentaje	Tipo de Suelo
1	AReu/1	100	Suelo tipo Arenosol, subtipo Éutrico, de textura gruesa.

En lo que respecta al Área de Influencia (AI), se desglosa de la siguiente manera:

AReu/1; - El primer tipo de suelo predominante es el ***Arenosol (AR),*** caracterizado por tener más del 85% de arena. Este tipo de suelo incluye arenas depositadas en dunas o playas, así como arenas residuales formadas por la meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. El subtipo ***Éutrico (eu),*** que significa "bueno", indica que este suelo posee una buena calidad, con una adecuada disponibilidad de nutrientes. Su clase es ***textural gruesa (1),*** representada por suelos arenosos con más del 70% de arena, lo que les otorga una baja capacidad de retención de agua y nutrientes, limitando la disponibilidad de estos para las plantas.

De acuerdo con la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II), el Sistema Ambiental (SA) lo conforman los siguientes tipos de suelo:

No.	Clave	Porcentaje	Tipo de Suelo
1	AReu/1	87.54	Suelo tipo Arenosol, subtipo Éutrico, de textura gruesa.
2	SCglso+RGeu/1	11.42	Suelo tipo Solonchak, segundo subtipo Gléyico, suelo tercer subtipo Sódico, Segundo tipo de suelo es Regosol, subtipo eutrico, de textura Gruesa.

En lo que respecta al Sistema Ambiental (SA), se desglosa de la siguiente manera:

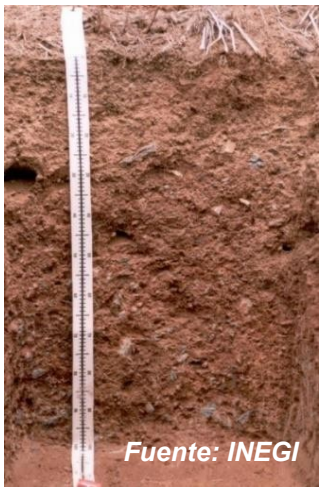
1.-*AReu/1:**- El primer tipo de suelo predominante es el ***Arenosol (AR), caracterizado por tener más del 85% de arena. Este tipo de suelo incluye arenas depositadas en dunas o playas, así como arenas residuales formadas por la meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. El subtipo ***Éutrico (eu),*** que significa "bueno", indica que este suelo posee una buena calidad, con una adecuada disponibilidad de nutrientes. Su clase es ***textural gruesa (1),*** representada por suelos arenosos con más del 70% de arena, lo que les otorga una baja capacidad de retención de agua y nutrientes, limitando la disponibilidad de estos para las plantas.

2.- SCglso+RGeu/1: El primer tipo de suelo predominante es el ***Solonchak (SC)*** caracterizado por su enriquecimiento en sales fácilmente solubles en algún momento del año, formadas en ambientes de elevada evapotranspiración. El primer subtipo es ***Gléyico (gl)***,que son suelos saturados de agua o recientemente drenados que presentan manchas de diverso matiz y luminosidad, notables a la vista sobre las caras del suelo o entre los poros abiertos por las raíces o lombrices, como consecuencia de una gran distribución de hidróxidos de hierro y manganeso en dichos lugares. El segundo subtipo ***Sódico (so),*** caracterizado por tener una capa de 20 cm o más con 6% de sodio o 15% de concentración de sodio más magnesio, dentro de los primeros 100 cm de profundidad. El segundo tipo de suelo predominante es el ***Regosol (RG),*** que se caracteriza por ser pedregoso, de color claro, y cuya textura es similar a la roca de la que proviene cuando no es profundo. El **subtipo *Éutrico (eu*)**, que significa "bueno", indica que este suelo tiene una buena calidad, con una adecuada disponibilidad de nutrientes. Su clase es ***textural gruesa (1),*** representada por suelos arenosos con más del 70% de arena, lo que les otorga una baja capacidad de retención de agua y nutrientes, limitando la disponibilidad de estos para las plantas.

TIPOS DE SUELO QUE SE ENCONTRARON EN EL ÁREA DEL PROYECTO, ÁREA DE INFLUENCIA Y SISTEMA AMBIENTAL.



Solonchack (SC)



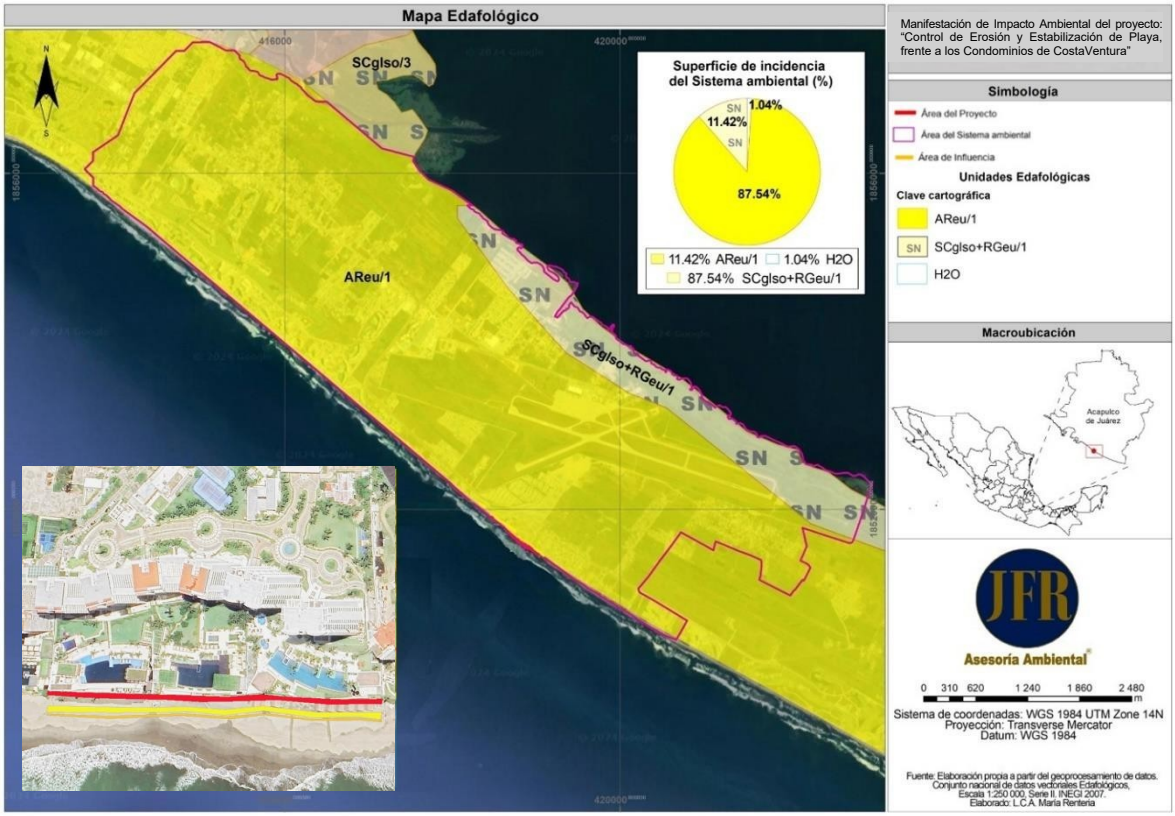
Regosol (RG)



Arenosol (AR)

Fuente. Guía para la interpretación de la cartografía Edafología Escala 1:250 000, Serie III, INEGI.

Mapa Edafológico



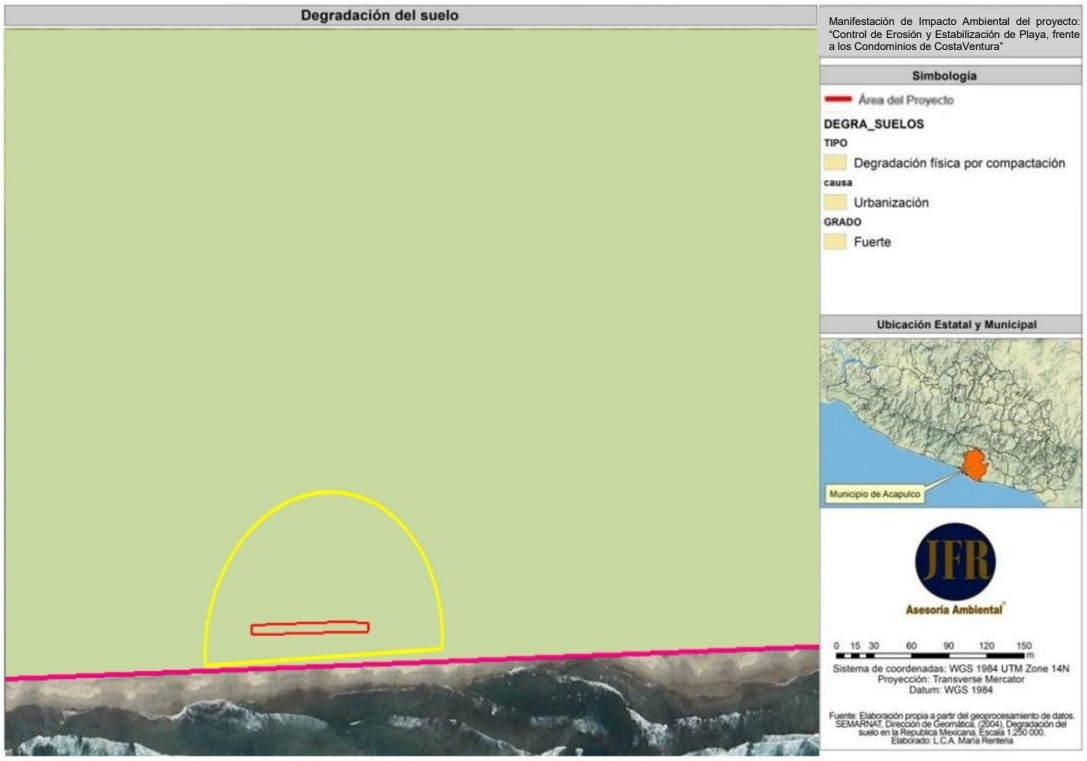
Fuente. Elaboración a partir del geoprocesamiento de datos, Conjunto nacional de datos vectoriales Edafologicos, Escala 1: 250 000 Serie III, INEGI 2007.

Grado erosión del suelo

Con base a la cartografía de Degradación del Suelo en la República Mexicana (SEMARNAT, 2004), tanto el Área del Proyecto como su Área de Influencia y el Sistema Ambiental se localizan en una zona clasificada al 100 % con presencia de degradación química del suelo.

Este tipo de degradación tiene una composición química del suelo, como salinización, acidificación o presencia de contaminantes, que pueden reducir su calidad natural. No obstante, esta condición no representa una limitante para la construcción del proyecto, ya que se prevé la implementación de medidas de mitigación adecuadas que permitirán manejar y controlar dicha degradación. Estas acciones estarán orientadas a conservar la funcionalidad del suelo, asegurar la estabilidad de la infraestructura.

Degradación de suelo



Fuente: SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal.

Temperatura del suelo

En el área del proyecto se llevó a cabo un levantamiento de datos para la medición de la temperatura del suelo, georreferenciando cada punto de muestreo en distinto horario. Los resultados obtenidos mostraron variaciones en los valores registrados.

De acuerdo con la tabla de registros del mes de febrero, la temperatura más alta en Playa Diamante se registró el día 20 a las 12:00 p.m., alcanzando los 41.3°C, mientras que la más baja se presentó el mismo día a la 1:00 p.m., con un valor de 40.5°C.

La temperatura absoluta se define en función de la energía interna de un sistema, y desde el enfoque termodinámico, está relacionada con su capacidad de transferir calor a otros sistemas. La medición de esta variable requiere el uso de un sistema transductor que convierta la temperatura de la muestra en otra propiedad física medible

Tabla. Temperatura del suelo en las colindancias del proyecto.

Muestreos	Coordenadas UTM	Temperatura(°C)	Fecha	Horario
Playa Diamante				
1	415406.65 - 1854514.93	41.3°	20 / febrero/ 2025	12: 00 p.m.
2	415364.17 - 1854551.15	40.5°		01: 00 p.m.
3	415466.72 - 1854467.25	40.1°		02: 00 p.m.

Para la toma de temperatura en campo, se utilizó un termómetro digital de uso industrial, modelo TP101L, el cual fue de apoyo para la toma de medición, en los diferentes muestreos realizados, siendo extremadamente preciso con las variables temples del sitio, para poder analizar los resultados.





Imágenes 14 Y 15. Se realizaron muestreos en el área colindante al sitio de estudio, utilizando un termómetro digital como herramienta para medir la temperatura. Durante estas mediciones, se identificaron variaciones térmicas con distintos horarios.

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

En el estado de Guerrero muestran serios problemas y constantes en la disponibilidad y temporal del recurso de agua, regiones como lo es en la región centro y norte, se tiene un registro de valores raquíticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades. El balance general del estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo; el temporal radica en la distribución real y temporal del recurso, ya que dentro del estado no se cuenta con la adecuada infraestructura para el almacenamiento estratégico y posterior distribución; la abrupta topografía del territorio Guerrerense no facilita el almacenamiento natural del agua, sea este en el subsuelo o superficialmente.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal 2025-2027, Acapuco de Juárez forma parte de dos regiones hidrológicas, por un lado, la región Costa Grande y en ella prácticamente toda la zona oeste, suroeste y sur del municipio es bañada por la cuenca del río Atoyac y por el otro, el resto del territorio municipal forma parte de la región Costa Chica-Río Verde y es enriquecido por el río Papagayo, el cual tiene una longitud de 78.4 km.3 Otros recursos hídricos de tipo lótico, es decir, en movimiento, son el río de La Sabana que cruza el municipio, los arroyos de Xaltianguis, Potrerillo, La Provincia y Moyoapa, así como el río Omitlán. Por su parte, los recursos hídricos lénticos más representativos son las lagunas de Tres Palos y de Coyuca, Laguna Negra y La Sabana. Esta escasa distribución de cuerpos de agua son indicativos de la permeabilidad de suelos y materiales, así como la presencia de acuíferos someros con un nivel freático de poca profundidad que se encuentran en equilibrio hidrológico con respecto al nivel del agua de mar. Este delicado equilibrio se ve manifestado por la zona de manglar en el borde noroccidental de la Laguna Tres Palos

Tipo de cuerpo de agua	Nombre	Área /(Km2)/ long. Km	% superficie
Perenne	Laguna Tres Palos	68.2	3.9
Perenne	Laguna Coyuca	0.2	0.00
Marítimo	Litoral	1.1	0.1
		69.50	**4**

Tabla. Cuerpos de agua en el Municipio de Acapulco de Juárez.
Fuente: CONURBA, 2019. Actualización del Atlas de Riesgos del Municipio de Acapulco de Juárez, 2021.

Cuencas y subcuencas. De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027; Acapulco de Juárez se ubica dentro de la Región Hidrológica Administrativa V Pacífico Sur, la cual comprende la totalidad de los estados de Guerrero y Oaxaca. Específicamente, el municipio de Acapulco de Juárez se sitúa entre dos subregiones importantes: la RH 19 costa grande (y la RH 20 Costa chica-Rio Verde y representan 47.7% y el 52.3% del territorio, respectivamente.

Región Hidrológica	Cuenca	Superficie (ha)	%	Subcuenca	Superficie (ha)	%
RH20	Río Papagayo	85,608	49.58%	Río San Miguel	2,465	1.43%
RH20				Río Papagayo	83,143	48.24%
RH19	Río Atoyac y otros	82,267	47.64%	Río Coyuca	89	0.05%
RH19				Bahía de Acapulco	11,910	6.91%
RH19				Río La Sabana	42,465	24.64%
RH19				Laguna de Tres Palos	27,465	15.94%
RH20	Río Nexpa y otros	4,801	2.78%	Río Cortés y otros	4,801	2.79%
		172,676	**100.00%**		**172,338**	**100.00%**

Tabla. Cuencas y subcuencas del Municipio de Acapulco de Juárez.
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, 2020.

d.1) Hidrología superficial

De acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), el área del proyecto se sitúa en la Región Costa Grande (RH19) de la Cuenca R. Atoyac y Otros (RH19A), de la Subcuenca B. de Acapulco (RH19Ac), que es de tipo exorreica, y tiene una sinuosidad de corriente principal de 1.575883498961, con una longitud de corriente principal es de 48692 metros, pendiente corriente principal de 3.072 %, su pendiente media subcuenca es de 21.7% . y la elevación máxima de la subcuenca es de 1600 metros, así como tiene un total de 27 descargas, que drena principalmente en el mar y el R. Coyuca. Destacando que su Red hidrográfica corresponde a una corriente de agua, con una condición intermitente, con una sumatoria de longitud de líneas de aguas arriba a nivel cuenca 1073.8509 metros.

Hidrología subterránea

De acuerdo, con lo que nos indica la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250, 000, Acapulco E 14-11, primera edición de 1988, el área del proyecto, área de influencia y sistema ambiental, se encuentran 100%, que corresponde a un ***Material no consolidado con posibilidades bajas***, lo que implica una estabilidad moderada. Aunque no es completamente consolidado, presenta menor riesgo de alteraciones como erosión o movimientos de suelo debido a su cohesión. A continuación, se describe el concepto de acuerdo con lo establecido por el INEGI (2019).

Material no consolidado con posibilidades bajas: Está constituido por un conglomerado polimíctico, con fragmentos redondeados, incluidos en una matriz arcillo-arenosa ligeramente cementada; los clastos son derivados de rocas volcánicas ácidas y básicas y algunas sedimentarias

Tabla. Tipo de Unidades Geohidrológicas en el Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental.

No.	Tipo de Material	Porcentaje
1	Material no consolidado con posibilidades bajas	100%

Mapa hidrológico de aguas subterráneas en el proyecto



Fuente: Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250 000, Acapulco E14-11, Serie I,1988.

Hidrogeoquímica y Calidad del Agua Subterránea

Las muestras de agua subterránea que se han tomado tanto por el organismo operador como por la CONAGUA en su red piloto indican que, de manera general, la calidad química del agua es apta para todo uso. Las concentraciones de sólidos totales disueltos no superan las 600 partes por millón (ppm), muy por debajo de las 1000 ppm que establece la Norma Oficial Mexicana para el agua destinada al consumo humano. La familia de agua subterránea predominante es la Bicarbonatada-Cálcica que representa agua de reciente infiltración. Valores de salinidad superiores a las 1000 ppm se pueden registrar en algunos aprovechamientos localizados en la zona próxima a la costa. Aunque el agua se destina al abastecimiento público-urbano, de acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), el agua extraída se clasifica como de salinidad baja (C1) a media (C2) y contenido bajo de sodio (S1), características que no imponen restricción alguna ni para el riego de los cultivos ni para los suelos de la región.

Agua

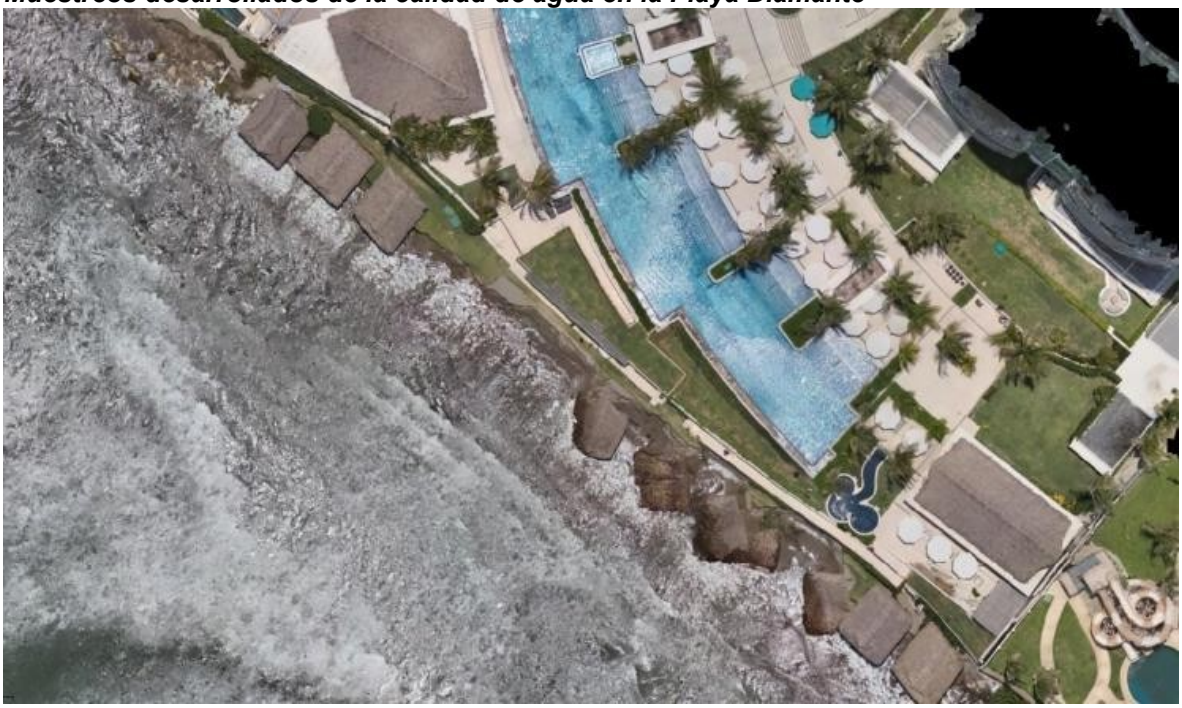
El propósito de un análisis de agua es el de evaluar las propiedades de una matriz (agua natural superficial o subterránea, agua residual doméstica o industrial, agua tratada, agua marina), cuyos resultados deben ser de alta calidad y confiabilidad y adecuados al propósito para el cual fueron solicitados, ya que con base en esta información se toman importantes decisiones en materia de legislación, medidas de mitigación, control y protección del medio ambiente las cuales están regidas por normas y regulaciones de carácter oficial.

Con ayuda de un Medidor de calidad del agua de la marca Water Quality Meter 8603, se realizaron muestreos *in situ* con el fin de determinar el PH, Temperatura y los valores de conductividad. A continuación, los resultados obtenidos de estos muestreos:

Tabla. Valores obtenidos en los muestreos realizados en la Playa Diamante

Muestreos	Coordenadas Geográficas UTM	Ph	Temperatura (°C)	Conductividad (ppm)
1	415299.39 - 1854481.50	8.09	30.2	19.9
2	415418.08 - 1854386.38	8.01	30.8	43.9
3	415132.33 - 1854600.61	8.04	30.9	52.8
4	415573.98 - 1854228.93	8.00	30.8	19.9

Muestreos desarrollados de la calidad de agua en la Playa Diamante



Vista Satelital Google Earth.





Evidencia fotográfica 16 y 17. Del monitoreo de calidad del agua realizado en Playa Diamante, municipio de Acapulco de Juárez, utilizando un medidor multiparamétrico para el registro de condiciones físico-químicas del agua.

pH del agua de la Playa Diamante

De acuerdo con la Facultad de Ciencias del Ambiente, el pH representa la concentración de iones hidrógeno presentes en el agua. Valores que se encuentran fuera del rango considerado normal, entre 6 y 9, pueden resultar perjudiciales para los organismos acuáticos, ya que pueden alterar procesos celulares esenciales y provocar daños graves en la flora y fauna del ecosistema. En el ámbito del suministro de agua, el pH es un parámetro clave, ya que influye directamente en procesos como la coagulación química, la desinfección, el ablandamiento del agua y el control de la corrosión en las redes de distribución.



En los muestreos realizados en Playa Diamante, colindante al área del proyecto, se registraron valores elevados de pH, lo que indica que el agua presenta una ligera alcalinidad. Este resultado se encuentra dentro de los rangos aceptables para cuerpos de agua costeros, y está en concordancia con los parámetros establecidos para la calidad del agua, tanto en términos de pH como de otros indicadores físico-químicos evaluados.

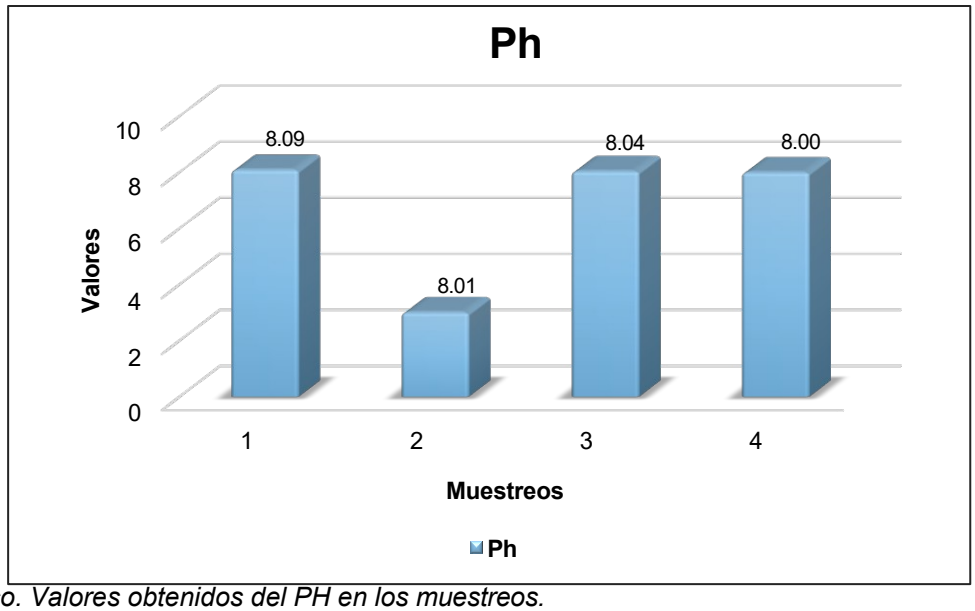


Grafico. Valores obtenidos del PH en los muestreos.

Temperatura del agua de la Playa Diamante

Se identificó que en el área del proyecto, en distintos puntos de la playa, los niveles de temperatura del agua alcanzan los 30 °C. Este valor se explica por la capacidad del mar para absorber la energía proveniente de la radiación solar, actuando como un reservorio térmico debido a su alta capacidad calorífica. Cabe señalar que la temperatura del agua varía estacionalmente, siendo más alta durante el verano y descendiendo durante el invierno, en respuesta a los ciclos naturales de radiación solar.

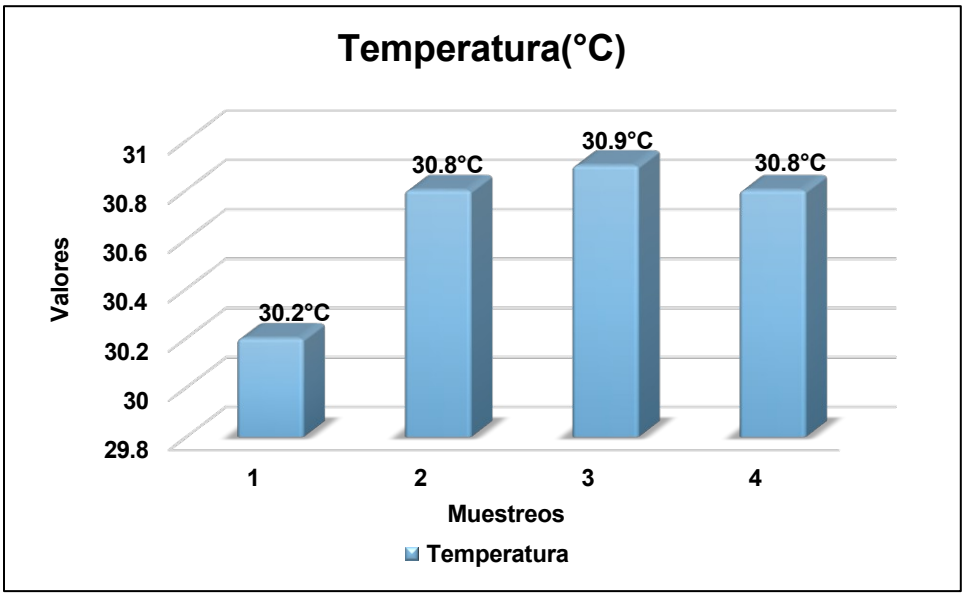


Grafico. Valores obtenidos del Temperatura en los muestreos.

Conductividad del agua de la Playa Diamante

La conductividad es una medida de la propiedad que poseen las soluciones acuosas para conducir la corriente eléctrica. Esta propiedad depende de la presencia de iones, su concentración, movilidad, valencia y de la temperatura de la medición. Las soluciones de la mayor parte de los compuestos inorgánicos son buenas conductoras. Las moléculas orgánicas al no disociarse en el agua conducen la corriente en muy baja escala.

La salinidad es una medida de la cantidad de sales disueltas en agua. La salinidad y la conductividad están relacionadas porque la cantidad de iones disueltos aumentan los valores de ambas.

En los muestreos realizados en Playa Diamante, se observó que el agua presenta una conductividad baja, lo cual se asocia con una baja concentración de sales minerales, específicamente carbonato de calcio y otros iones. Este resultado permite clasificar el agua como muy blanda, condición que influye tanto en sus características físico-químicas como en su interacción con materiales e infraestructura costera.

ppm	µS/cm	°f	Dureza
0-70	0-140	0-7	muy blanda
70-150	140-300	7-15	blanda
150-250	300-500	15-25	ligeramente dura
250-320	500-640	25-32	moderadamente dura
320-420	640-840	32-42	dura
superior a 420	superior a 840	superior 42	muy dura

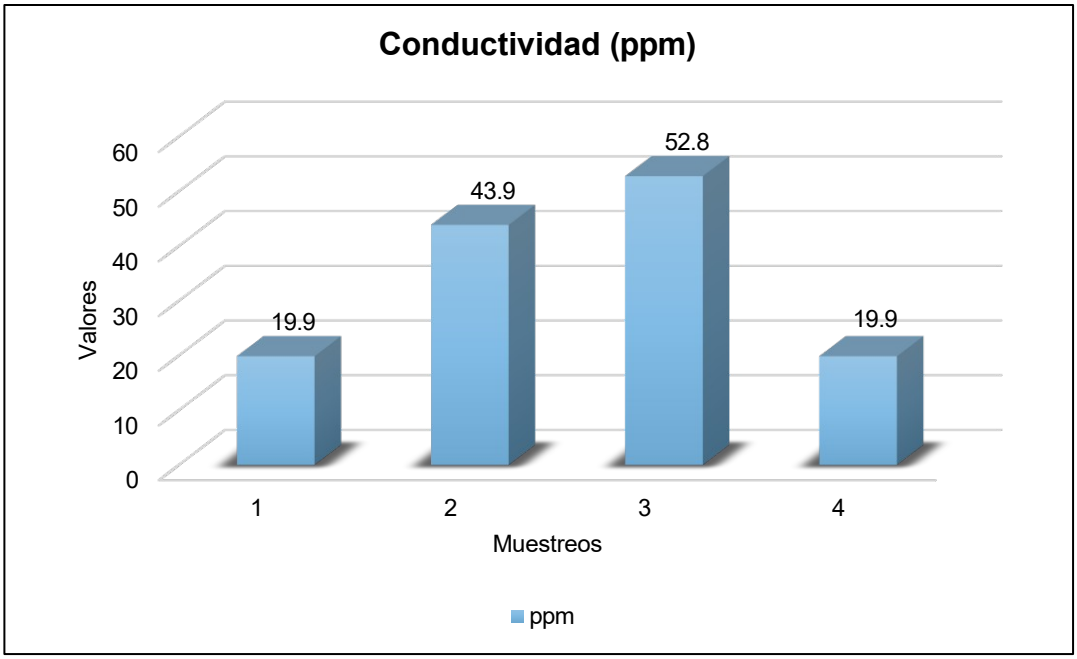
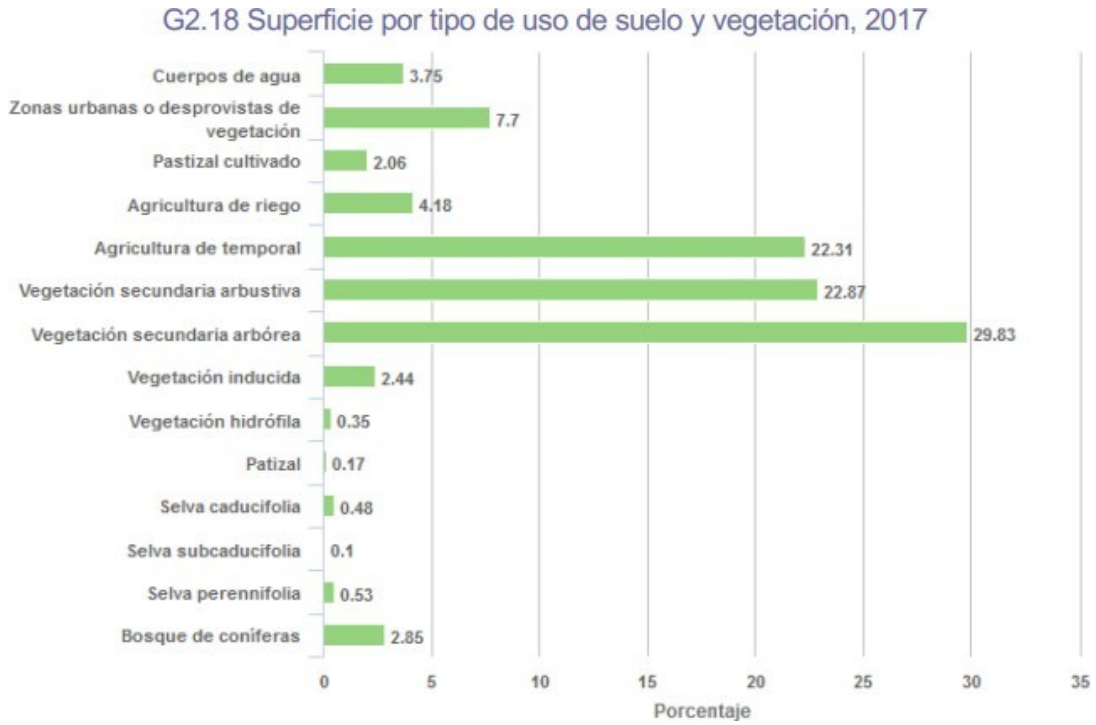


Grafico. Valores obtenidos de la conductividad en los muestreos.

IV.2.2. Aspectos bióticos
Vegetación terrestre

Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica está la topografía, la variedad de climas y una compleja historia geológica. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales que promueven una gran variedad de hábitat y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996). La flora del país es considerada como una de las más ricas del mundo. La alta riqueza florística, tiene un alto endemismo, donde aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies se restringen a México (Rzedowski, 1993). El estado de Guerrero ocupa el quinto lugar en diversidad vegetal en el país con 5,529 especies, después de Oaxaca (9,054), Chiapas (7,830), Veracruz (6, 876) y Jalisco (5,931) (García-Mendoza y Meave, 2011; Villaseñor y Ortiz, 2014); y es el tercer lugar en endemismos de plantas vasculares con 262 especies (Villaseñor y Ortiz, 2014). Sin embargo, el estado aún no cuenta con un inventario completo de su flora, lo que aunado a la rápida pérdida, degradación y fragmentación de los ecosistemas (de acuerdo con Sarukhán et al., 2009, el país conserva solo cerca del 50% de su cobertura de vegetación original), demanda de un mayor esfuerzo en la exploración, recolecta, identificación y descripción de especies para lograr un inventario más completo de la biota estatal y nacional.

De acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, en el Municipio de, Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie: Usos de suelo: Agricultura (29.85%) y zona urbana (8.48%), vegetación: Bosque (12.79%), Selva (35.71%), Otro (1.99%), Pastizal (6.89%), Manglar (0.19%). Así mismo, la CONABIO (2019) definió para el Municipio los siguientes porcentajes de uso de suelo y vegetación para el año 2017.



Fuente: Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas (SEMARNAT/CONABIO, 2019)

IV.2.2.1.1. Descripción de la vegetación.

Se desarrolló una verificación en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico real de dicha área y sus colindancias. El proyecto de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", presenta vegetación de especies inducidas de la palma de coco (*Cocos nucifera*) y la especie de ornato de Mokal (*Scaevola taccada*) que se encuentran colindantes al área del proyecto, así como la especie nativa de Bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*) en cubierta del suelo de la franja de arena donde se pretende hacer el muro que no tendrá un impacto significativo se desarrollaran los trabajos de tal forma de no afectar la especie antes mencionada para su preservación dentro de su área natural, más sin embargo en el área del proyecto de acuerdo con el Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250000, serie VII (continuo nacional), INEGI (2021) presenta con una descripción de Asentamientos Humanos.

Respecto a la flora nativa y su conservación, no se observó la presencia de especies endémicas ni de interés especial bajo los criterios de protección establecidos por la NOM-059 SEMARNAT-2010, lo que sugiere que no existe una alta sensibilidad ecológica en el sitio desde el punto de vista de la vegetación y la biodiversidad local.

De acuerdo con las observaciones realizadas y la información recopilada, se concluye que el impacto ambiental potencial del proyecto sobre la vegetación será mínimo, ya que la zona ya ha sido alterada significativamente por actividades humanas previas. Sin embargo, se recomienda implementar medidas de conservación y restauración ecológica para promover la regeneración de especies nativas en las áreas no urbanizadas y mitigar posibles impactos sobre los ecosistemas cercanos.
El proyecto se desarrolla en un área donde predominan formaciones vegetales de tipo inducidos con las especies antes mencionadas colindantes y la nativa dentro del proyecto, y no se encontraron especies de alto valor ecológico que requieran protección especial.

- **Asentamiento humano (AH)**

El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

- **Agricultura de riego (RP)**

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a parir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional, principalmente en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa.

Fotografía aérea 18. Tomado con un dron Phantom 4, donde se observa la poca vegetación presente dentro del área del proyecto contando con la palma que es inducida colindante al proyecto, arbustos y herbáceas aisladas en toto el área del proyecto de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura" en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero



Fotografías 19 a la 21. Terrestre del área donde se nota las poblaciones de vegetación herbácea aisladas dentro del proyecto

Análisis sobre la vegetación

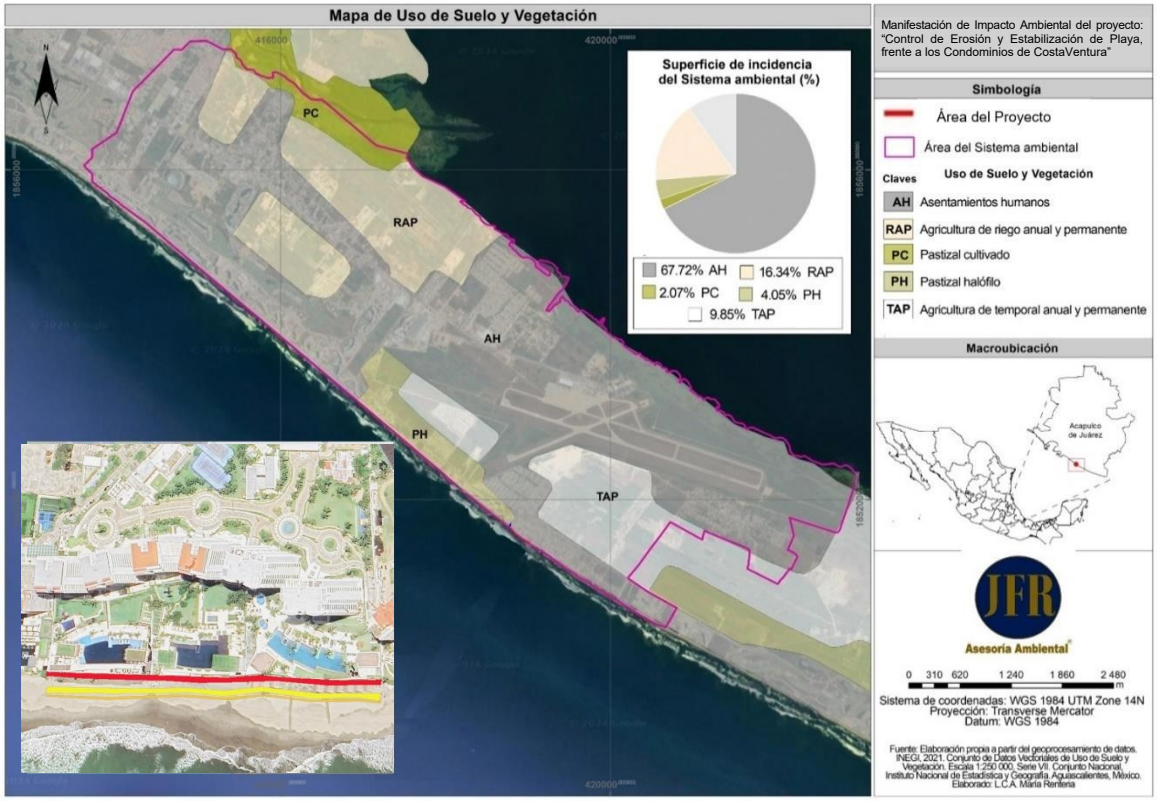
Para la identificación del estrato arbóreo se realizó un Censo de las especies representativas del área colindante, las cuales se encuentran fuera de la Longitud total de los 151 m del proyecto, registrando el nombre de la especie, diámetro a la altura del pecho (Dap), copa y altura total para todos los individuos ≥ 2.5 de altura, esto con personal con experiencia en identificación y con apoyo bibliográfico en los títulos Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Guerrero (SAGARPA, 2002), La Flora del Estado de Guerrero (Araujo Villareal, 2009), Árboles de México (Lesur Luis, 2011) y Árboles tropicales de México – Manual para la identificación de las principales especies (Pennington, T.D. y José Sarukhánn, 2016), Métodos para la caracterización de los manglares mexicanos: un enfoque espacial multiescalar (Rodríguez Zúñiga M. T., E. Villeda Chávez, A. D. Vázquez-Lule, M. Bejarano, M. I. Cruz López, M. Olguín, S. A. Villela Gaytán, R. Flores (Coordinadores), 2018), así como en las bases de datos de las plataformas electrónicas de; The Plant List, Tropicos, Royal Botanic Gardens, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.

De acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, en el Municipio de Acapulco de Juárez se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie: Usos de suelo: Agricultura (29.85%) y Zona urbana (8.48%). Vegetación: Bosque (12.79%), Pastizal (6.89%), Selva (35.71%), Manglar (0.19%). Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el **Sistema Ambiental**, **área de influencia y área del proyecto**, se utilizó el método de interpretación de la carta de Uso del Suelo y Vegetación, INEGI (2016), Escala 1:250 000, Serie VI, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla. Superficie dentro del sistema Ambiental por tipo de vegetación.

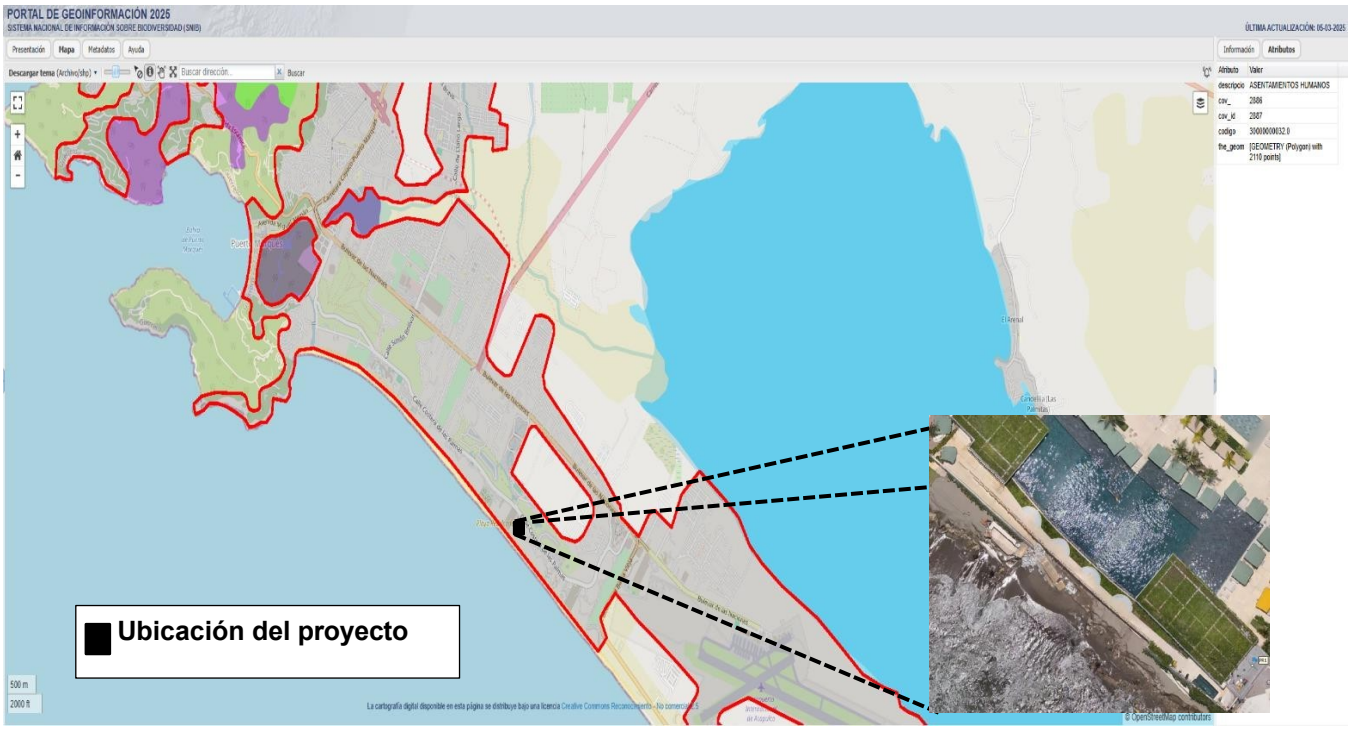
CLAVE	DESCRIPCIÓN	%
AH	Asentamientos humanos	67.72
RAP	Agricultura de riego anual y permanente	16.34
P	Pastizal cultivado	2.07
PH	Pastizal halófilo	4.05
TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	9.85

Mapa de Uso de Suelo y Vegetación.



Fuente: INEGI. Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie VI, Acapulco de Juárez E14 - 11.

En base, al análisis que se realizó, los recorridos de campo en la longitud total de 151 m de la información existente en las cartas del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad del Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250000, serie VII continuo nacional (CONABIO). y a la bibliografía consultada, en el área de estudio se presenta como Asentamientos Humanos (AH). La vegetación que se encontró a lo largo del trayecto es de carácter Herbácea con un mayor número de individuos de la especie de bejuco de mar (*Ipomea pes-caprae*) y para el estrato arbusti vo la especie de mokal de la india (*Scaevola toccada*), está por ser utilizadas como una especie de ornato para jardinería en las áreas colindantes del proyecto motivos por lo cual es ambientalmente factible su ejecución ya que se propondrán medidas de mitigación y gestión de impactos, y proporcionar información para la toma de decisiones en la planificación y ejecución del proyecto.



Fuente Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2021) Portal de Información Geoespacial (CONABIO 2024), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad del Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250000, serie VII continuo nacional (CONABIO).

Parámetros para medir la vegetación Arbórea

Altura: es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. El cálculo de la altura con el clinómetro se basa en el uso de la trigonometría para determinar el cateto opuesto. El cateto opuesto es igual al cateto adyacente dividido entre la tangente del ángulo de la hipotenusa. En el caso de medición de árboles el cateto adyacente sería la distancia que existe desde la altura de la cabeza del observador (P) hasta el punto de medición; el ángulo (a) se obtiene con el clinómetro. Para obtener la altura total del árbol se debe agregar la altura (P) de la persona que realiza la medición. Las fórmulas para medir la altura (h) de árboles con distancias conocidas son las siguientes:

$$h = 15m * \text{Tang} + \text{P} \qquad \text{h} = 20\text{m} * \text{Tang} + \text{P}$$

donde:
h= Altura total
Tanα= tangente de un ángulo
P=altura de la persona que realiza la medición

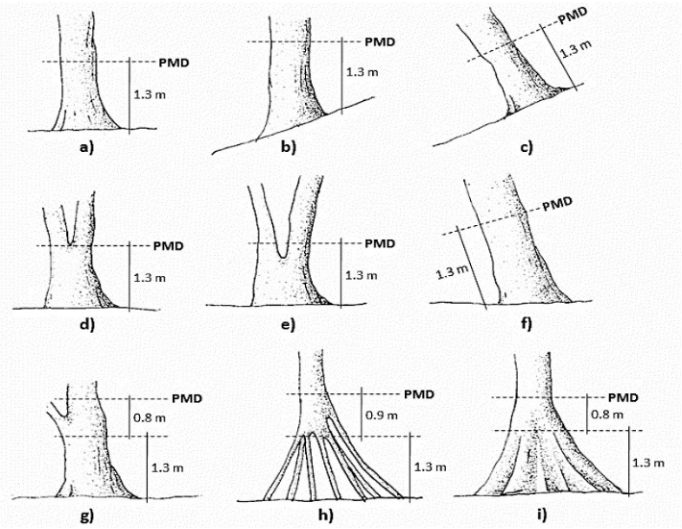
Diámetro: El diámetro de los árboles se mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DAP=diámetro a la altura del pecho) utilizando una cinta diamétrica. También, es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica. La forcípula mide el diámetro directamente, mientras que la cinta métrica mide el perímetro, a partir del cual se puede calcular el diámetro. Cuando se mide el perímetro el cálculo para transformar a diámetro es el siguiente:

$$D = \frac{P}{\pi}$$

donde:
D = diámetro
P = perímetro o circunferencia
? = 3.14159226

Como localizar la altura normal y medir el diámetro

Para poder establecer comparaciones entre las mediciones efectuadas en los fustes, es preciso definir un punto (una altura) estándar donde realizarlas. Es importante que este punto se encuentre a una altura próxima al suelo que facilite su medición, pero suficientemente alejada de la base para que haya desaparecido la influencia de las posibles alteraciones o distorsiones que aparecen en la parte baja del troco por su contacto con el suelo. Es así como, en árboles en pie, rectos y en terreno plano, el DAP se mide a 1,3 m del suelo. La altura de medición puede variar por la presencia de anormalidades, como bifurcaciones, contrafuertes basales y otros defectos en el fuste, o por la misma inclinación o la pendiente del terreno.



Punto de medición del diámetro PMD, a) Diámetro normal, b) Árbol ubicado sobre pendiente, c) Árbol inclinado sobre pendiente, d) Árbol bifurcado por encima de los 1,3 m e) Árbol bifurcado por debajo de los 1,3 m f) Árbol inclinado sobre terreno plano, g) Árbol con presencia de nudos o ramificaciones,
h) Árbol con raíces aéreas, i) Árbol con contrafuertes basales.

Dentro del sitio colindante al proyecto se tomaron los siguientes parámetros:

a) Se efectuó la medición del diámetro a la altura del pecho (DAP) de la especie y la altura con ayuda de un clinómetro portátil.



Fotografías 22 y 23. Estimación del DAP de las especies de más de 7 cm en DAP, así como medición de poblaciones de herbáceas.

b) Anotación de cada individuo con nombre científico y nombre común de cada una de las especies presentes en el área del proyecto.



Fotografías 24 y 25. Panorámicas del registro de flora, donde se muestra toma de la especie y captura en la bitácora de campo (nombre común, nombre científico y DAP).

En la fase de campo se realizó el censo en colindancia a la superficie para el estrato Arbóreo, con los datos dasometricos para su registro, la mayor abundancia fue para el estrato herbáceo en el área del proyecto con la especie de Bejuco de mar (*Ipomea pes-caprae*), así mismo en el estrato arbustivo se tomaron datos ya que solo se encontró una especie de ornato Mokal (*Scaevola toccada*) con tipo de distribución inducida dentro del área , cabe resaltar que no se encontró ninguna especie aislada en toda el área del proyecto con la categoría de Amenazada (A) por la nom-059-semarnat 2010.

Ubicación del área donde se realizó una visita en campo para el proyecto denominado: "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

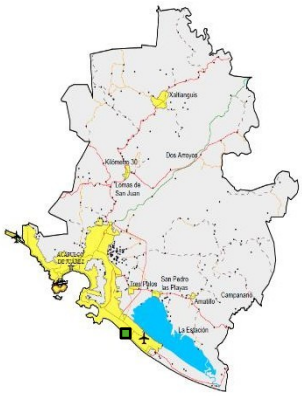
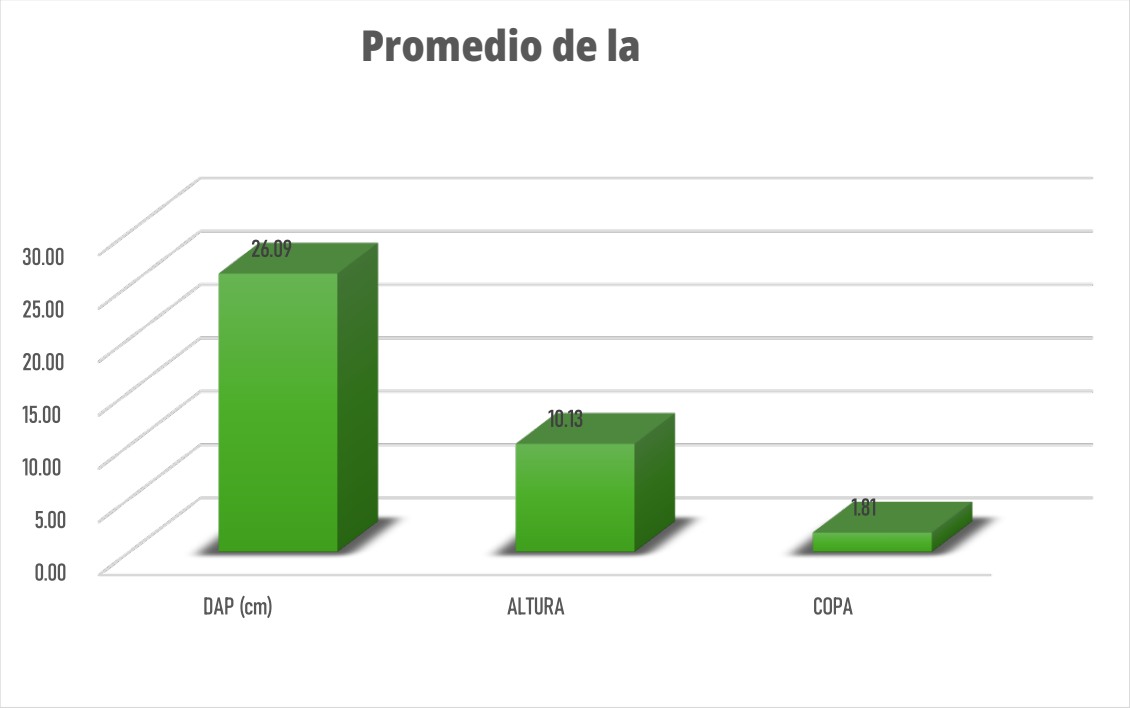
Ubicación del Proyecto	Ubicación Estatal y Municipal
	 Mapa Guerrero  Municipio Acapulco de Juárez Proyecto

Imagen satelital sacada de Google Earth Pro, donde se realizó una visualización en campo de las especies colindantes al área del proyecto.

Tabla arbórea, con 2 familia y 2 especies que se obtuvieron durante la fase de campo en colindancias al área del proyecto, cabe mencionar que no se encontró ninguna especie en el estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie mejor representativa del área colindante al estudio fue el *(Cocos nucifera*) dicha especie fue inducida contando con 23 individuos, así mismo se resalta una especie de Uva de mar (*Coccoloba uvifera*) que no serán afectados durante los trabajos que se pretenden realizar.

ARBÓREO								
No.	**Nombre Común**	**Nombre científico**	**DAP (cm)**	**Altura (m)**	**Copa (m)**	**Familia**	**Categoria**	**Coordenadas**
1	Palma de Coco	*Cocos nucifera*	22	15.00	1.78	*Aracaceae*	S/C	415477-1854479
2	Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	7	2.50	1	*Polygonaceae*	S/C	415483-1854482
3	Palma Coco	*Cocos nucifera*	29	12	3	*Aracaceae*	S/C	415477-1854491
4	Palma Coco	*Cocos nucifera*	31	2.9	2	*Aracaceae*	S/C	415470-1854495
5	Palma Coco	*Cocos nucifera*	28	12	2.8	*Aracaceae*	S/C	415461-1854503
6	Palma Coco	*Cocos nucifera*	22	2.5	2.4	*Aracaceae*	S/C	415455-1854510
7	Palma Coco	*Cocos nucifera*	24	12	2	*Aracaceae*	S/C	415435-1854514
8	Palma Coco	*Cocos nucifera*	23	11.5	1.6	*Aracaceae*	S/C	415427-1854523
9	Palma Coco	*Cocos nucifera*	32	11.7	2.74	*Aracaceae*	S/C	415418-1854527
10	Palma Coco	*Cocos nucifera*	24	10.90	2.4	*Aracaceae*	S/C	415405-1854531
11	Palma Coco	*Cocos nucifera*	34	12.10	1.94	*Aracaceae*	S/C	415396-1854549
12	Palma Coco	*Cocos nucifera*	26	12.70	1.7	*Aracaceae*	S/C	415387-1854555
13	Palma Coco	*Cocos nucifera*	28	11.5	2.2	*Aracaceae*	S/C	415384-1854564
14	Palma Coco	*Cocos nucifera*	26	10.2	1.5	*Aracaceae*	S/C	415377-1854564
15	Palma Coco	*Cocos nucifera*	29	10.7	2	*Aracaceae*	S/C	415380-1854570
16	Palma Coco	*Cocos nucifera*	23	9.7	1.6	*Aracaceae*	S/C	415384-1854567
17	Palma Coco	*Cocos nucifera*	25	10.8	2	*Aracaceae*	S/C	415385-1854565
18	Palma Coco	*Cocos nucifera*	28	11	1.5	*Aracaceae*	S/C	415377-1854558
19	Palma Coco	*Cocos nucifera*	27	9	0	*Aracaceae*	S/C	415374-1854559
20	Palma Coco	*Cocos nucifera*	29	9.20	1.6	*Aracaceae*	S/C	415406-1854543
21	Palma Coco	*Cocos nucifera*	28	11	1	*Aracaceae*	S/C	415416-1854536
22	Palma Coco	*Cocos nucifera*	24	12	1.3	*Aracaceae*	S/C	415426-1854523
23	Palma Coco	*Cocos nucifera*	31	10	1.5	*Aracaceae*	S/C	415433-1854518

Grafica representativa de la especie (Cocos nucifera), visualizándose el promedio total del DAP, Altura y Copa.



Listado de especies representativas en el estrato arbustiva y herbácea en colindancias al área del proyecto:

No.	Nombre Común	Nombre científico	Categoría	Familia	Forma biológica
1	Mokal de la india	*Scaevola toccada*	S/C	*Goodeniaceae*	Arbustivo
2	Bejuco de mar	*Ipomea pes-caprae*	S/C	*Convolvulaceae*	Herbácea
3	Hierba mora	*Okenia hypogaea*	S/C	*Nyctaginaceae*	Herbácea

Con base en el análisis de las diferentes bases de datos, de bibliografía existente y los levantamientos realizados en la zona del proyecto de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura" en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero, por el personal técnico especialista en flora, se determinó 2 especies arbórea, 1 especie arbustiva y 2 especies herbáceas; es de destacar que el estrato arbóreo cuenta con 2 géneros pertenecientes a 2 familias, en el estrato arbustivo 1 género pertenecientes a 1 familia y en el herbáceo 2 géneros con 2 familias en la totalidad se registraron 5 géneros y 5 familias en los tres estratos; y la especie más representativa en el estrato arbóreo (Palma) es el de (*Cocos nucifera*) con un total de
22 individuos, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontró enlistada ninguna especie en categoría de (A) amenazada. La Familia Arecaceae, Goodeniaceae y Convolvulaceae fueron mejor representadas, como lo muestra en la tabla:

No.	Nombre Común	Nombre científico	Categoría	Tipo de distribución
ARBOREO				
Arecaeae				
1	*Palma de Coco*	*Cocos nucifera*	S/C	**Inducida**
Polygonaceae				
2	*Uva de mar*	*Coccoloba uvifera*	S/C	**Nativa**
ARBUSTIVO				
Goodeniaceae				
1	*Moka de la india*	*Scaevola toccada*	S/C	**Inducida**
HERBÁCEA				
Convolvulaceae				
1	*Bejuco de mar/Campanilla*	*Ipomea pes-caprae*	S/C	**Nativa**
Nyctaginaceae				
2	Hierba mora	*Okenia hypogaea*	S/C	**Nativa**



Fotografía 26. Ipomea pes-caprae



Fotografía 27. Cocos nucifera.



Fotografía 28. Scaevola toccada



Fotografía 29. Coccoloba uvifera



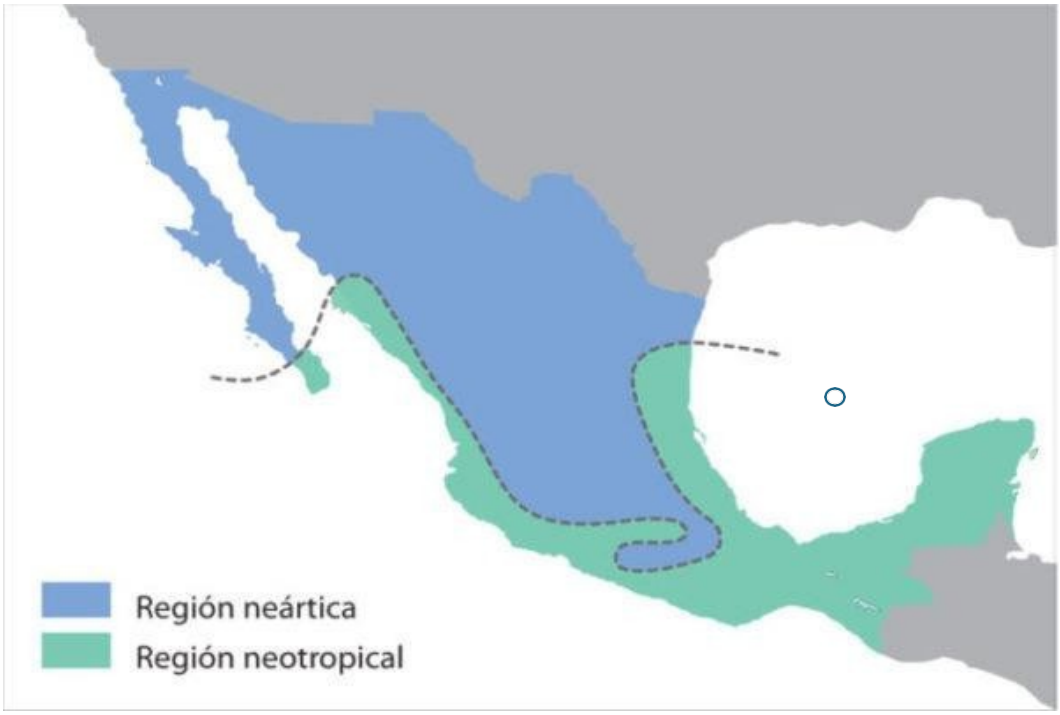
Fotografía 30. Okenia hypogaea

b) Fauna

México se encuentra ubicado en la zona de transición de dos regiones zoogeográficas; la neártica y la neotropical, por tal motivo se ubica entre los países de mayor riqueza faunística del mundo, en donde se calcula que nuestro país alberga entre el 8 y 12 % del total de las especies del planeta. Esta "megadiversidad" no sólo se debe a la confrontación de las dos regiones antes señaladas, sino también por la complejidad de su accidentada topografía, la variedad de climas y los tipos de vegetación tan variados que existen (Álvarez y De Lachica, 1991; Flores y Gerez, 1994).

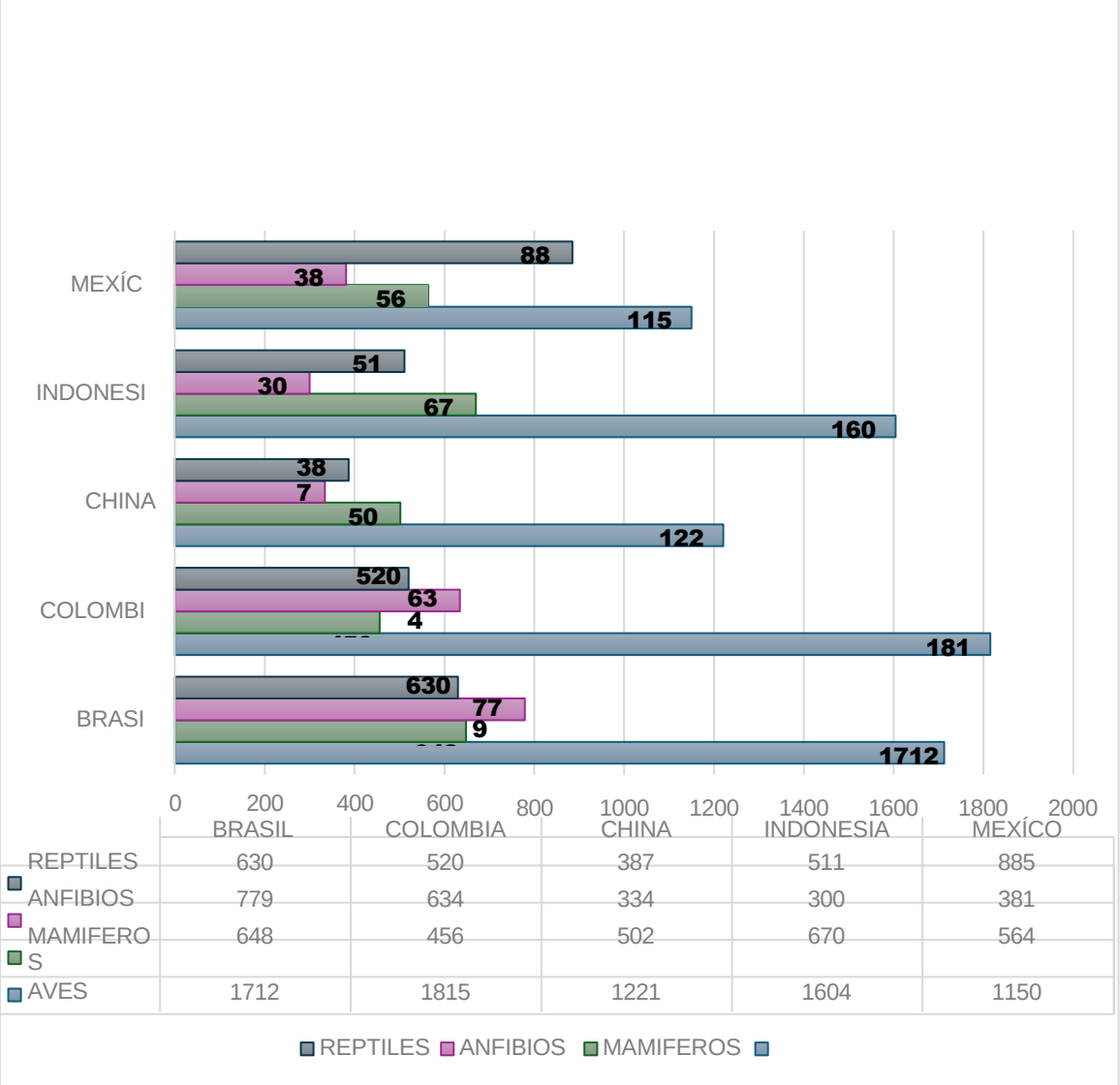
Por lo tanto, nuestro país en comparación con los países americanos posee más especies de vertebrados, y su porcentaje de endemismo es muy elevados con relación a otros países; este oscila entre el 10.4 y el 58.9 %, mientras que en otros países americanos oscilan entre el 0.5 y el 28.4 %. La importancia de México destaca más por el número total de especies y por el porcentaje de endemismo que hay en el país (Ramírez-Pulido y CastroCampillo 1993). Casi un tercio de las especies de mamíferos terrestres son endémicas del país y la mayoría pertenece al Orden Rodentia (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1993).

Regiones Biogeográficas de México



Todos estos factores han generado en México las condiciones necesarias para permitir la presencia de la mayoría de los ecosistemas reconocidos en el planeta (Rzedowski, 1978 y 2006). Las comunidades vegetales que pueden encontrarse en nuestro territorio van desde las selvas húmedas, subhúmedas y secas, pasando por los bosques templados y mesófilos de montaña, hasta los matorrales xerófilos, pastizales, manglares y otros tipos de humedales. Esta diversidad lo coloca, junto con Brasil y Colombia a nivel latinoamericano, como uno de los países con mayor variedad de ecosistemas terrestres y acuáticos en su territorio (Dinerstein et al., 1995).

Gráfica. *-Biodiversidad de los Países Megadiversos.*



	BRASIL	COLOMBIA	CHINA	INDONESIA	MEXÍCO
REPTILES	630	520	387	511	885
ANFIBIOS	779	634	334	300	381
MAMIFEROS	648	456	502	670	564
AVES	1712	1815	1221	1604	1150

Fuentes.
Para México: Coordinación de Información y Servicios Externos. Conabio. México. 2015.
Para el Resto de los Países.
Plantas: Word resources institute. USA.2004.
Anfibios: Amphibiaweb. 2016. Disponible en: http://amphibiaweb.org/index.html.
Reptiles: The reptile database 2015. Disponible en: www.reptile-database.org.
Sociedade Brasileira de Herpetología. 2015. Disponible en: www.sbherpetologia.org.br/index.php/repteis.
Mamíferos: IUCN.The IUCN Red list of threatened species 2015.4. The IUCN Species Survival Commission.2015. Disponible en: www.iucnredlist.org/about/summary-statistics.

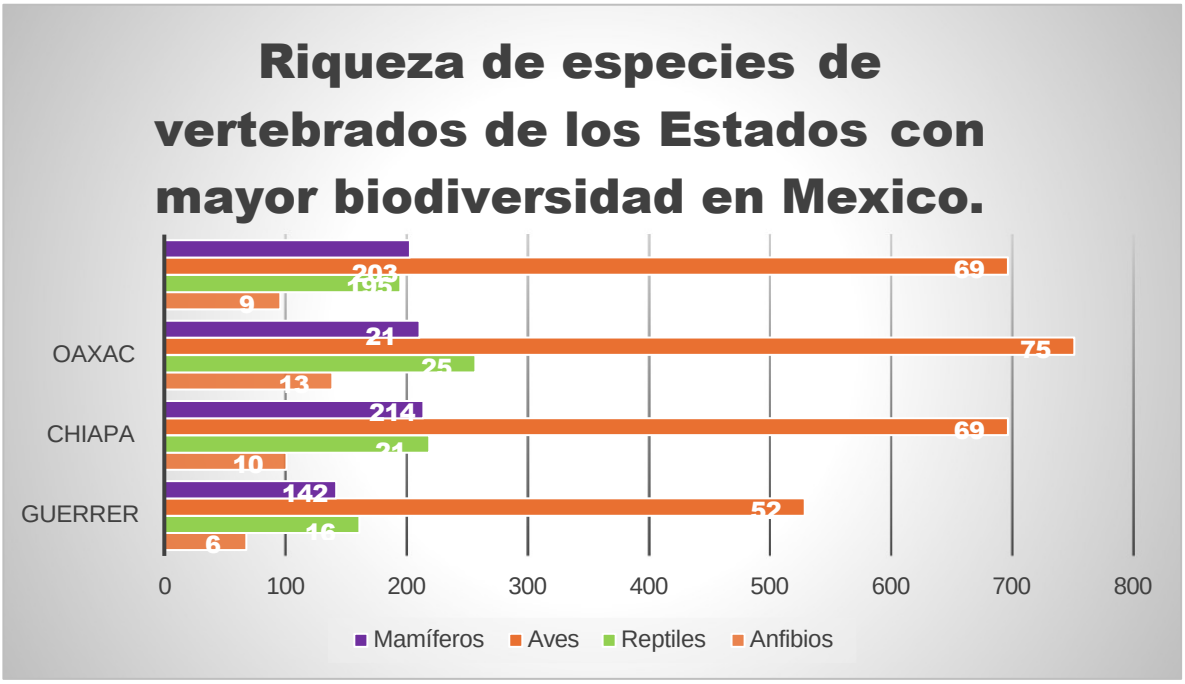
El sitio del proyecto se encuentra en la provincia biogeográfica de México conocida como Costa del Pacifico (Figura 1), reconocidas por Arriaga et al. (1997), Esta área se extiende desde el Río Piaxtla hasta Chiapas. Se trata de una franja angosta de planicie costera, cuyo límite superior promedio se ubica en los 400 m de altitud, donde la vegetación de las montañas es predominantemente tropical. La provincia del Pacífico es varias veces interrumpida por la proyección de algunos sistemas montañosos del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur hacia la costa. En promedio, esta provincia es casi dos veces más ancha del Cabo Corrientes hacia el norte (más o menos 60 km) que la porción ubicada al sur. En esta provincia predominan los climas cálidos subhúmedos (74%), con lluvias de verano que alcanzan entre 500 y 1 500 mm al año; la vegetación típica son selvas caducifolias (60%) y su ecotono con bosques de encinos y pinos, donde dominan los climas semicálidos subhúmedos con lluvias de verano.



Figura 18: Provincia de la Costa del Pacifico y la ubicación del área del proyecto el cual se encuentran dentro del Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

Por su parte, el Estado de Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México, después de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, Registrando 259 especies de Herpetofauna (78 anfibios y 181 reptiles) (Ricardo Palacios-Aguilar & Oscar Flores-Villela), 547 de aves (Almazán-Núñez *et al.,* 2017; Navarro, 1998), 115 de mamíferos (Botello *et al.*, 2015; Almazán-Catalán, Sánchez-Hernández y Romero-Almaraz, 2005).

Grafica. - Representativa de los Estados con mayor Biodiversidad en México.



En contraste con su elevada biodiversidad, Guerrero cuenta con menos del 0.1% de su territorio decretado como área protegida (Bezauri-Creel, Torres, Ochoa y Castro-Campos, 2012) y se calcula que, a la fecha, ha perdido alrededor del 32% de su hábitat natural (Semarnat, 2009) y, menos del 30% de los hábitats naturales actuales pueden ser identificados como vegetación primaria (Semarnat, 2008). Anualmente, se pierde entre el 0.5 y 0.7% de la cobertura de bosques y 2.4 y 2.7% de selvas tropicales, además de encontrarse entre los estados con mayor fragmentación de bosques y selvas en México (22-24%), con una tasa anual entre 23.7 y 36.3% de sobre - pastoreo (Semarnat, 2008).

Metodología de muestreo y registro

Con el fin de determinar los valores de riqueza y abundancia de las especies de fauna terrestre presentes en área del proyecto, se realizaron muestreos con el objetivo de conocer la diversidad de la fauna silvestre.



Las metodologías empleadas consisten en el registro directo de las especies tal como la observación directa o visual (Avifauna, Mastofauna y Crustáceos) y la auditiva (para el caso de aves). Los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros) se contemplaron únicamente para realizar los listados totales y verificar la presencia de aquellas especies que no pudieran ser registradas mediante métodos directos. Todo esto enfatizado de manera especial sobre las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables en el área del proyecto.

Las metodologías específicas para el muestreo de cada grupo de fauna se describen a continuación:

Metodología en campo para aves

Las aves constituyen el grupo de animales vertebrados terrestres más numeroso que existe, son de amplia distribución encontrándose en todos los ambientes de nuestro planeta, muchas especies realizan desplazamientos migratorios estacionales, lo que impone retos y amenazas adicionales en los territorios por los que se mueven, además de los cambios en los hábitats que ocupan a lo largo de su ciclo de vida (Gill 1990).

Para los avistamientos de aves se utilizaron binoculares Kowa YF 8x30, Cámara Nikon Colpix 950 con un zoom de 55 a 2000 mm para el registro fotográfico de las especies. Para la determinación de las especies usamos las guías de campo de Howell y Webb (1995), Peterson y Chalif (1998), Kaufman (2005) y la presencia estacional de las especies corresponde a la propuesta por Howell y Webb (1995) y las categorías de riesgo de acuerdo con lo establecido en la **NOM-059- SEMARNAT- 2010** y su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.

Recuentos en Punto o Puntos de conteo.

Los puntos de conteo requieren del cumplimiento de los siguientes principales supuestos:

a. Las aves no se aproximan al observador o vuelan.
b. Las aves son 100% detectables al observador
c. Las aves no se mueven mucho durante el periodo de conteo (*Hutto et. al. 1986, Bibby et al. 1992).*

Los recuentos en punto pueden clasificarse en tres categorías principales dependiente de cómo el observador trata la información sobre distancia de las aves y puede añadirse una cuarta clasificación cuando se modifica para contar, por ejemplo, loros, cotorras, pericos o rapaces (*, Bibby et al. 1992, Wunderle 1992).*

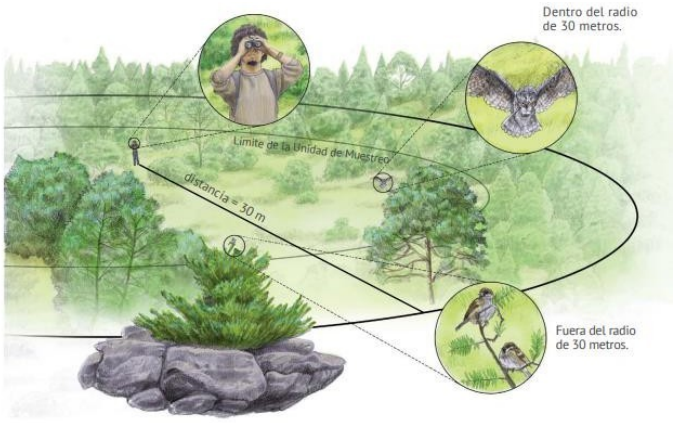


Figura 19: FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018), "Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas", BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.

Metodología en campo para mamíferos

Para el muestreo de mamíferos se utilizaron métodos directos e indirectos. Debido a los patrones conductuales, las bajas densidades, ámbito hogareño y carácter elusivo de muchas especies de fauna silvestre, se dificulta su observación directa en campo y manipulación (Wilson y Delahay 2001; Karanth et al., 2004), por lo que su estudio requiere de la implementación de técnicas y protocolos que permitan obtener información suficiente sobre sus poblaciones. Razones por las cuales se recurre muchas de las veces a métodos indirectos como lo es la búsqueda e identificación de rastros y huellas que en conjunto con otras técnicas de monitoreo brindan información valiosa sobre el estado de las poblaciones de fauna silvestre, contribuyendo así a la toma de decisiones para su manejo y conservación, considerando que los rastros y huellas son signos que evidencia la presencia de una especie en la zona de estudio, siendo los rastros más frecuentes de encontrar: excretas, letrinas, madrigueras, roscaderos, comederos, pelos, cadáveres, huesos. Las excretas producidas por la fauna silvestre al poseer características particulares en su forma, tamaño y color nos permiten obtener información de diferentes especies (Aranda, 2000; Elbroch, 2003), describir aspectos sobre su ecología y alimentación, así mismo en algunas especies es posible estimar tamaños poblacionales, abundancias, ámbitos hogareños y uso de hábitat (Mandujano y Gallina 1995; Lancia *et al*., 1996; Ortiz-Martínez *et al*., 2005).

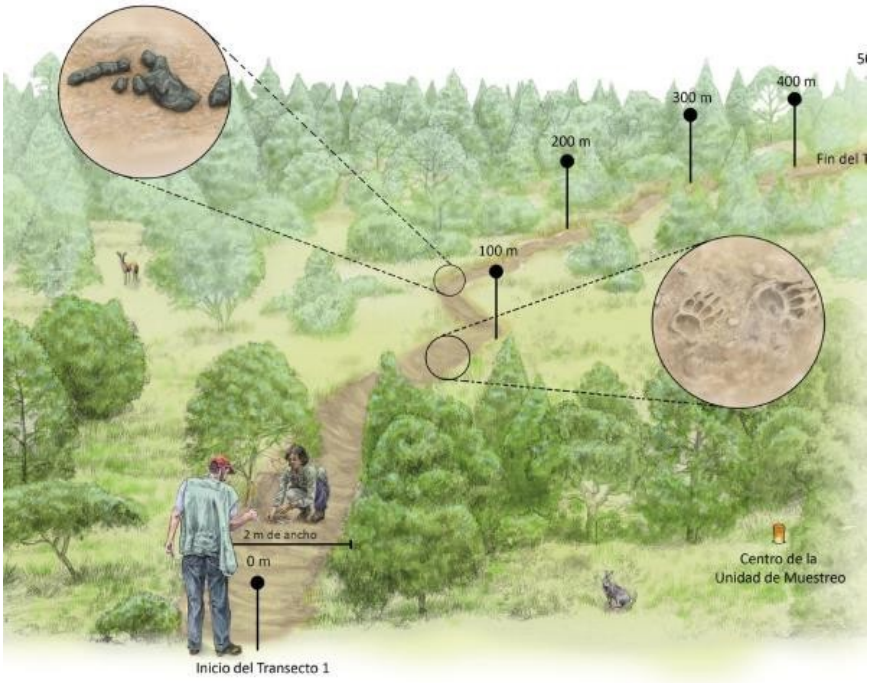


Figura 20. FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018), "Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas", BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.

Riqueza y diversidad de especies de fauna

La mezcla de especies, tanto en su número como en su abundancia relativa, definen la estructura biológica de una comunidad. La medida más simple de la estructura de la comunidad es el recuento del número de especies que existen dentro de ella, lo que se denomina riqueza de especies.

De igual manera medir la diversidad, permite describir los componentes del sistema bajo estudio, hacer comparaciones entre sistemas ya que representan la materia prima para generar teorías (Maclaurin y Sterelny, 2008).

En la ecología de comunidades se requieren de medidas apropiadas de la diversidad para generar y poner a prueba teorías sobre la coexistencia de las especies, los procesos dinámicos de los ecosistemas, los determinantes históricos y el impacto de las actividades humanas, así los cambios en la magnitud de la diversidad pueden utilizarse para justificar acciones de protección de los ecosistemas (Moreno et al., 2011).

Metodología para el análisis de los indicadores de diversidad

Los indicadores que se estimaron para la diversidad dentro de área del proyecto y zonas colindantes:

- **Abundancia proporcional**

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

- **Índice de Shannon**

Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica (Shannon y Weaver, 1949), derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

$H' = - \sum pi \ln pi$

Se usó el índice de **Equidad de Pielou (J´)** se midió lo parecidas que son las proporciones de las diferentes especies encontradas en las áreas muestreadas, ya que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada:

H´= Índice de diversidad de Shannon Wiener

H´max = ln (S)

S= Número de especies

$$J' = \frac{H'}{H'max}$$

A partir del índice de Shannon, se calculó el número efectivo de especies, (medidas de diversidad verdadera), permiten obtener una interpretación intuitiva y fácilmente comparable de la diversidad de especies (Jost, 2006).

$$1D = e\ [- \sum pil(pi)$$

- **Índice Simpson**

El índice de Simpson(D) tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más diversa. **D** es interpretado como la probabilidad de un encuentro intraespecífico, esto quiere decir la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad ambos sean de la misma especie. Mientras más alta es esta probabilidad menos diversa es la comunidad (Sensu Wallace).

$$\lambda = \Sigma p_i^{\,2}$$

Donde:

Pi = abundancia proporcional de la especie ***i***, es decir, el número de individuos de la especie

i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

- **Índice de diversidad de Margalef**.

Es empleado en diversidad de plancton, la correlación falla en los momentos de mezcla o bajo la influencia de otras perturbaciones hidrológicas.

d = S – 1/ln N

Donde:

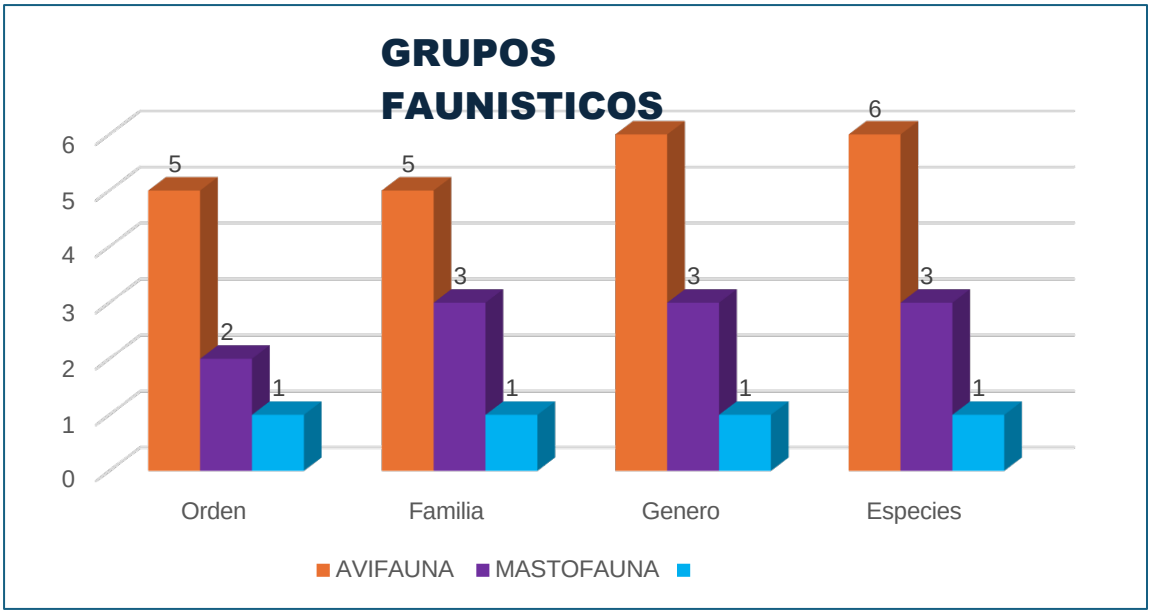
S = Número de especies.

ln N = Número total de organismos.

Resultados de los muestreos desarrollados en el Área del proyecto y zonas colindantes

Con el objetivo de conocer las especies presentes en el área del proyecto denominado " Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura ", el equipo de especialistas en fauna silvestre llevó a cabo muestreos representativos. Como resultado, se registraron un total de 117 individuos, distribuidos en 8 órdenes, 8 familias, 10 géneros y 10 especies, pertenecientes a los grupos de Avifauna, Mastofauna y Crustáceos.

El grupo con mayor número de individuos fue la Avifauna, con 17 registros, seguido por la Mastofauna con 6 registros, y en tercer lugar el grupo de crustáceos, con un solo registro. Estos resultados se presentan en los Gráficos 1 y 2.



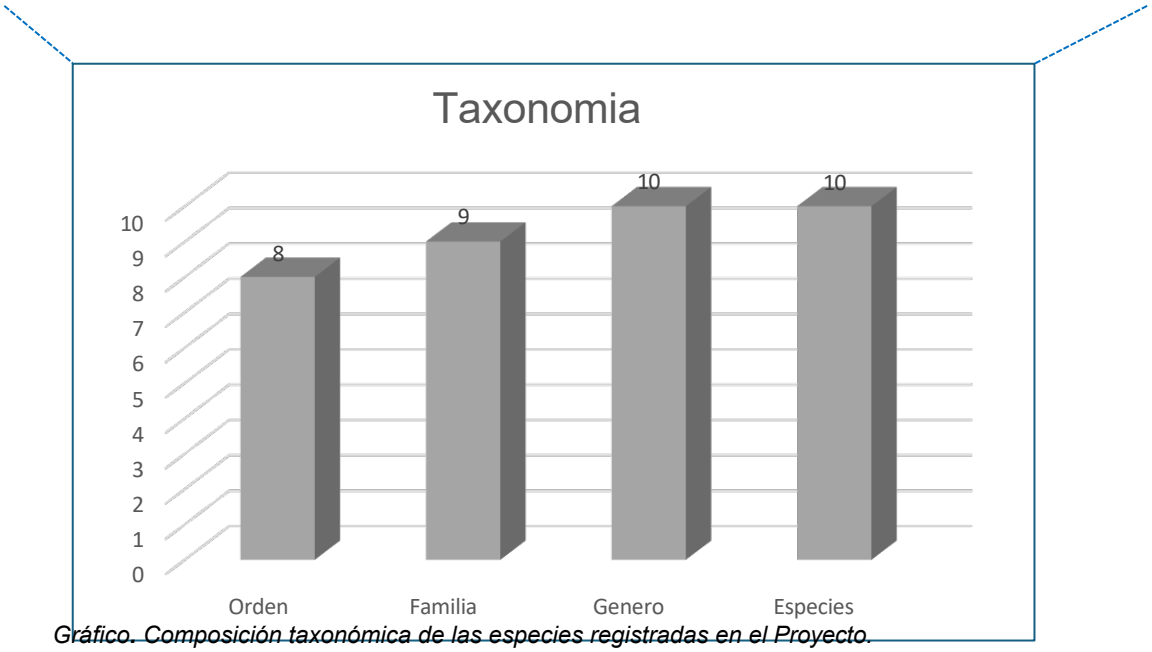


Gráfico. Composición taxonómica de las especies registradas en el Proyecto.

durante los muestreos desarrollados solo se registraron 3 grupos faunísticos correspondientes a Avifauna, Mastofauna y Crustáceos de los cuales se registraron un total **24** ejemplares totales, señalando que el grupo de **avifauna** fue el **más abundante** con **17 registros**, donde la especie de Garza dedos dorados (*Egretta thula)* fue la más abundante con 5 registros, el segundo grupo fue el de **Mastofauna** en el cual se registraron **6** ejemplares siendo el Perro doméstico (*Canis familiaris)* la especie más abundante con 3 registros, en tercer lugar se encuentra el grupo de **Crustaceos**, con tan solo un registro de la especie de Cangrejo ermitaño del Pacífico (*Coenobita compressus*).

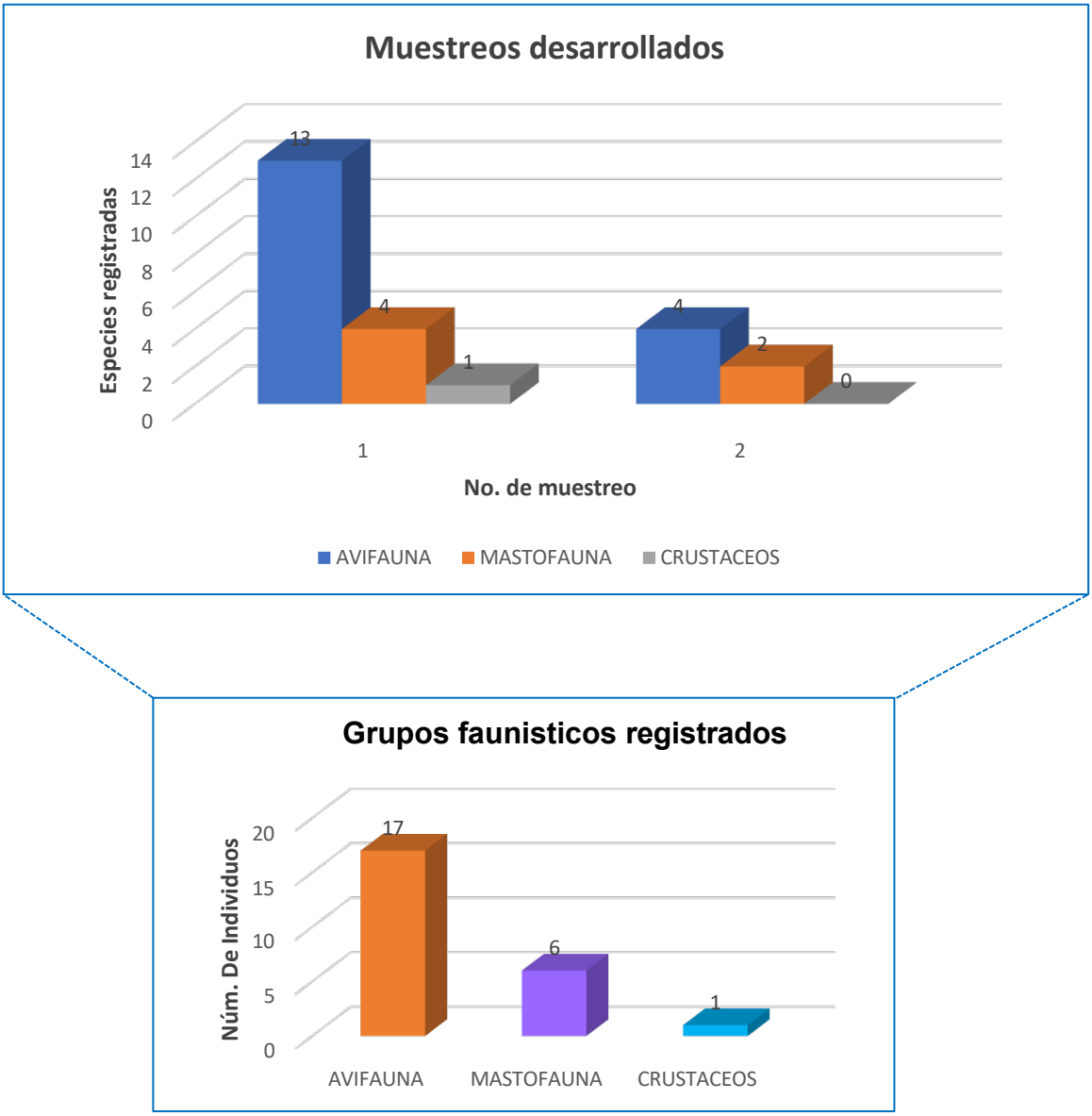


Gráfico. Total, de valores de diversidad de los grupos faunísticos registrado dentro del área del proyecto y zonas colindantes.

Grupo de Avifauna

Para el grupo de Avifauna, se realizaron puntos de conteo dentro del área establecida para el proyecto y en zonas colindantes. Durante cada muestreo, se registraron los individuos observados y escuchados en un período de 10 minutos. El observador identificó las especies avistadas tanto de manera directa como indirecta, utilizando guías de identificación de aves, binoculares y cámaras fotográficas de largo alcance.

Previo al trabajo de campo, se llevó a cabo una consulta bibliográfica para conocer las especies presentes en la zona del proyecto. Si bien no todas las especies reportadas en la bibliografía fueron observadas durante los muestreos, se destaca que muchas de ellas desempeñan funciones ecológicas esenciales. Estas especies brindan importantes servicios ambientales, como la dispersión de semillas, la polinización de flores, la descomposición de materia orgánica y el control de poblaciones de insectos y roedores que podrían convertirse en plagas.

En cuanto a los resultados del muestreo de aves, y con base en la metodología descrita, se registraron un total de 17 individuos, pertenecientes a 6 especies diferentes, agrupadas en 5 familias y 5 órdenes. Es importante señalar que ninguna de las especies registradas se encuentra bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la modificación del Anexo Normativo III, actualizada el 14 de noviembre de 2019.





Fotografías 31 y 32: Representativas de los puntos de muestreos desarrollados para el grupo de aves, utilizando cámaras de largo alcance y binoculares para el registro de las especies dentro del área del proyecto y zonas colindantes.

Tabla. Listado de aves que fueron identificadas en el área del proyecto y zonas colindantes.

N°	Nombre cientifico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		NOM-SEMARNAT-059-2010	IUCN	CITES	No. individuos
				Directo	Indirecto				
1	*Quiscalus mexicanus*	Zanate común	Ca	Directo		S/C	LC	-	3
2	*Cathartes aura*	Zopilote aura	V	Directo		S/C	LC	-	2
3	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	A	Directo		S/C	LC	-	5
4	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	V	Directo		S/C	LC	-	1
5	*Tringa semipalmata*	Playero pihuiui	A	Directo		S/C	LC	-	2
6	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo semipalmeado	Ca	Directo		S/C	LC	-	4
TOTAL									**17**

Para el grupo de avifauna se realizaron 2 muestreos por el sitio del proyecto y zonas colindantes, resaltando que el **muestreo 1** fue el sitio que presenta mayor número de registros obteniendo 13 ejemplares los cuales corresponden a 6 especies diferentes, por lo que el sitio que presento menos registros corresponde al **muestreo 2** en donde se registraron 4 ejemplares de 3especies diferentes, lo cual se muestra en la tabla siguiente.

Tabla. Especies registradas en cada muestre realizado

AVIFAUNA			Muestreo			Total
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**NOM-SEMARNAT-059-2010**	**1**	**2**	
1	*Quiscalus mexicanus*	Zanate común	S/C	2	1	3
2	*Cathartes aura*	Zopilote aura	S/C	2	0	2
3	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	S/C	3	2	5
4	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	S/C	1	0	1
5	*Tringa semipalmata*	Playero pihuiui	S/C	2	0	2
6	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo semipalmeado	S/C	3	1	4
TOTAL				13	4	**17**

Abundancia Relativa

La abundancia relativa se refiere a la proporción o porcentaje de individuos de una especie con respecto al total de individuos registrados en una comunidad biológica determinada. Esta medida permite identificar el grado de dominancia o representatividad de cada especie dentro del ecosistema evaluado.

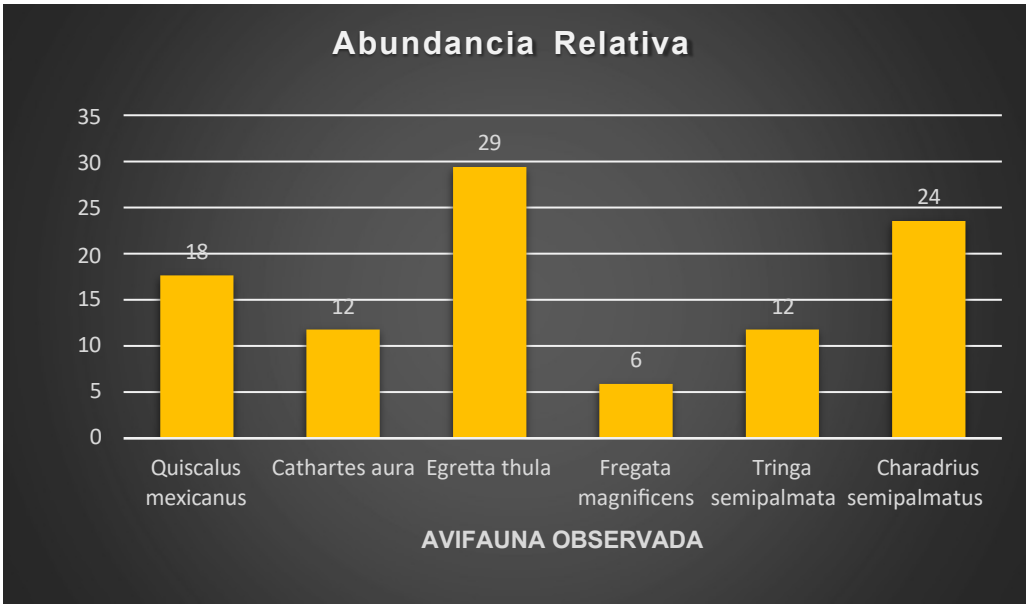
En el área del proyecto y zonas colindantes, las especies de avifauna con mayor abundancia relativa fueron *Egretta thula* (Garza dedos dorados), con un 29%, seguida por *Charadrius semipalmatus* (Chorlo semipalmeado), con un 24%, y *Quiscalus mexicanus* (Zanate común), con un 18%. Las demás especies presentaron porcentajes inferiores. Esta distribución sugiere una mayor presencia de especies asociadas a cuerpos de agua y zonas costeras.

Los resultados detallados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Abundancia relativa del grupo de Avifauna.

Abundancia Relativa				
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**No. de individuos**	**Abundancia Relativa**
1	*Quiscalus mexicanus*	Zanate común	3	18
2	*Cathartes aura*	Zopilote aura	2	12
3	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	5	29
4	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	1	6
5	*Tringa semipalmata*	Playero pihuiui	2	12
6	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo semipalmeado	4	24
TOTAL			**17**	**100**

Grafica. Abundancia relativa del grupo de Avifauna por especie.



Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou.

Durante los muestreos realizados en el área del proyecto, se registró una riqueza específica de seis especies de aves. A partir de esta información, se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, obteniéndose un valor de 1.677, el cual indica una diversidad baja, dado que el valor máximo esperado es de 1.792. La diferencia entre ambos valores es de 0.115, lo que refleja una comunidad con presencia de especies dominantes y una menor heterogeneidad.

Por otro lado, el valor de la equitatividad de Pielou calculado para el grupo de avifauna fue de 0.936, lo que sugiere una distribución relativamente homogénea de los individuos entre las diferentes especies registradas. Este alto valor de equitatividad indica que, aunque la diversidad general es baja, las especies presentes mantienen proporciones similares en cuanto al número de individuos.

Tabla. Índice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

Cálculo de índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**Pi**	**LN de Pi**	**-Pi*LN(Pi)**
1	*Quiscalus mexicanus*	3	0.176	-1.735	0.306
2	*Cathartes aura*	2	0.118	-2.140	0.252
3	*Egretta thula*	5	0.294	-1.224	0.360
4	*Fregata magnificens*	1	0.059	-2.833	0.167
5	*Tringa semipalmata*	2	0.118	-2.140	0.252
6	*Charadrius semipalmatus*	4	0.235	-1.447	0.340
TOTAL		**17**	**1.000**		**1.677**

Riqueza específica (S)	**6**
Índice de Shannon-Wiener (H)	**1.677**
Diversidad máxima (H max)	**1.792**
Equidad de Pielou (J)	**0.936**
Diferencia Diversidad	**0.115**

Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson

El grupo de avifauna registrado durante los muestreos presentó una riqueza específica de seis especies. Con base en estos datos, se calcularon diversos índices ecológicos complementarios para evaluar la estructura de la comunidad.

El índice de dominancia de Simpson arrojó un valor de 0.235, lo que indica una baja dominancia dentro de las especies registradas en el área del proyecto, es decir, ninguna especie se impone marcadamente sobre las demás en cuanto al número de individuos.

En cuanto a la diversidad de Simpson, se obtuvo un valor de 0.796, lo cual refleja una alta biodiversidad en el grupo evaluado, al considerar tanto la riqueza como la equitativa distribución de las especies.

Finalmente, el índice de Margalef presentó un valor de 1.765, lo que sugiere una baja diversidad específica, al centrarse en la relación entre el número total de especies y el número total de individuos observados.

Tabla. Índice de Dominancia/Diversidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

Cálculo de índice de Simpson (Dominancia/Diversidad)					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**(n)*(n-1)**	**n/N**	**(n/N)²**
1	*Quiscalus mexicanus*	3	6	0.176	0.031
2	*Cathartes aura*	2	2	0.118	0.014
3	*Egretta thula*	5	20	0.294	0.087
4	*Fregata magnificens*	1	0	0.059	0.003
5	*Tringa semipalmata*	2	2	0.118	0.014
6	*Charadrius semipalmatus*	4	12	0.235	0.055
TOTAL		**17**	**42**		**0.204**

Riqueza específica (S)	**6**
Índice de dominancia Simpson (D)	**0.204**
Índice de diversidad Simpson (D)	**0.796**
Índice de Margalef (Dmg)	**1.765**

Herpetofauna

Durante los recorridos de muestreo mediante transectos realizados tanto en el área del proyecto como en las zonas colindantes, no se obtuvieron registros de especies pertenecientes al grupo de Herpetofauna. No obstante, es importante destacar que el proyecto colinda con la Playa Revolcadero, sitio que se encuentra dentro del rango de distribución de la tortuga golfina (Lepidochelys olivacea).





Fotografías 33 y 34: Alusivas a los transeptos realizados en cada punto de muestreo realizados por el área del proyecto, y zonas colindantes para el registro e identificación de las especies de Herpetofauna.





Fotografías 35 y 36: En donde se puede observar la perturbación que existe por parte de las cuatrimotos en las colindancias del área del proyecto lo cual es parte de los impactos existentes que propician el desplazamiento de la fauna nativa para el proyecto.

Aunque no se observaron ejemplares durante los muestreos, se tiene conocimiento documentado de eventos de arribo y anidación esporádicos de esta especie en dicha playa. Señalando que apara el municipio de Acapulco, la temporada principal de arribo de la tortuga golfina abarca de junio a diciembre, mientras que la liberación de crías suele observarse entre octubre y enero. La CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) es la autoridad responsable de registrar estos eventos y ejecutar acciones de conservación y educación ambiental.

En México se han identificado 116 playas con presencia de anidación de Lepidochelys olivacea, de las cuales el 98% corresponden a sitios de anidación en solitario. Aunque su distribución se extiende prácticamente a lo largo de todo el litoral del Pacífico mexicano (Márquez-M. et al., 1976; Márquez-M. y Van Dissel, 1982), la Playa Revolcadero no se considera una playa prioritaria ni secundaria dentro del esquema nacional de conservación, aunque su inclusión dentro del rango de anidación es reconocida.

En términos reproductivos, esta especie puede anidar de dos a tres veces por temporada, con ciclos anuales, bianuales o trianuales (Márquez-M., 1990). Es importante mencionar que la tortuga golfina se encuentra catalogada como "En Peligro de Extinción" conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificaciones al Anexo Normativo III publicadas el 14 de noviembre de 2019.

Por lo tanto, aunque el proyecto no registra presencia directa de Herpetofauna en el área de intervención, sí colinda con un ecosistema costero relevante que presenta presencia esporádica de tortugas marinas, por lo cual se recomienda mantener medidas de vigilancia ambiental, especialmente durante la temporada de anidación.

Mapa del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas



Figura 21: Distribución de la anidación de la tortuga golfina y sus playas índices y secundarias en el Pacífico Mexicano.

MASTOFAUNA

Durante los muestreos realizados en el área del proyecto, se registró un total de seis individuos correspondientes a tres especies de mamíferos, distribuidas en tres géneros, tres familias y pertenecientes a dos órdenes.

Es importante señalar que las especies registradas corresponden únicamente a fauna inducida, es decir, especies asociadas a entornos urbanos o modificados por actividades humanas, lo cual es coherente con el grado de alteración del sitio evaluado.

Por lo que ninguna de estas especies se encuentra incluida en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la modificación del Anexo Normativo III actualizada el 14 de noviembre de 2019.





Fotografías 37 y 38: Correspondientes a los muestreos de búsqueda de registros para el grupo de mastofauna en el área del proyectó y zonas colindantes.

A continuación, se presenta las especies registradas señalando si se encuentran bajo alguna categoría de riesgo y cómo fue su registro.

Tabla. Listado de Mastofauna, que fueron identificados en el área del proyecto y alrededor del mismo.

N°	Nombre cientifico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	IUCN	CITES	No. individuos
				Directo	Indirecto				
1	*Felis catus*	Gato doméstico	Cr	**Directo**		S/C	-	-	1
2	*Canis familiaris*	Perro doméstico	Cr	**Directo**		S/C	-	-	3
3	*Equus caballus*	Caballo	Cr	**Directo**		S/C	-	-	2
TOTAL									**6**

*Actividad. A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, V=Vuelo, D= Descansando, Vo= vocalización, Re= Restos, H= Huellas, T =Trepando, Ex=Excreta, O= otro (especificar)

Para el grupo de Mastofauna se realizaron 2 muestreos, en donde el **Muestreo 1** fue el sitio que presenta mayor número de registros teniendo 4 ejemplares registrados de 3 especies diferentes, en **Muestreo 2** se obtuvo el registró de un solo ejemplar de una sola especie, lo cual se muestra en la tabla siguiente.

Tabla. Especies registradas en cada muestre realizado en el sitio

MASTOFAUNA			Muestreo			Total
No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059-2010	1	2	
1	*Felis catus*	Gato doméstico	S/C	1	0	1
2	*Canis familiaris*	Perro doméstico	S/C	1	2	3
3	*Equus caballus*	Caballo	S/C	2	0	2
Total de especies				4	2	6

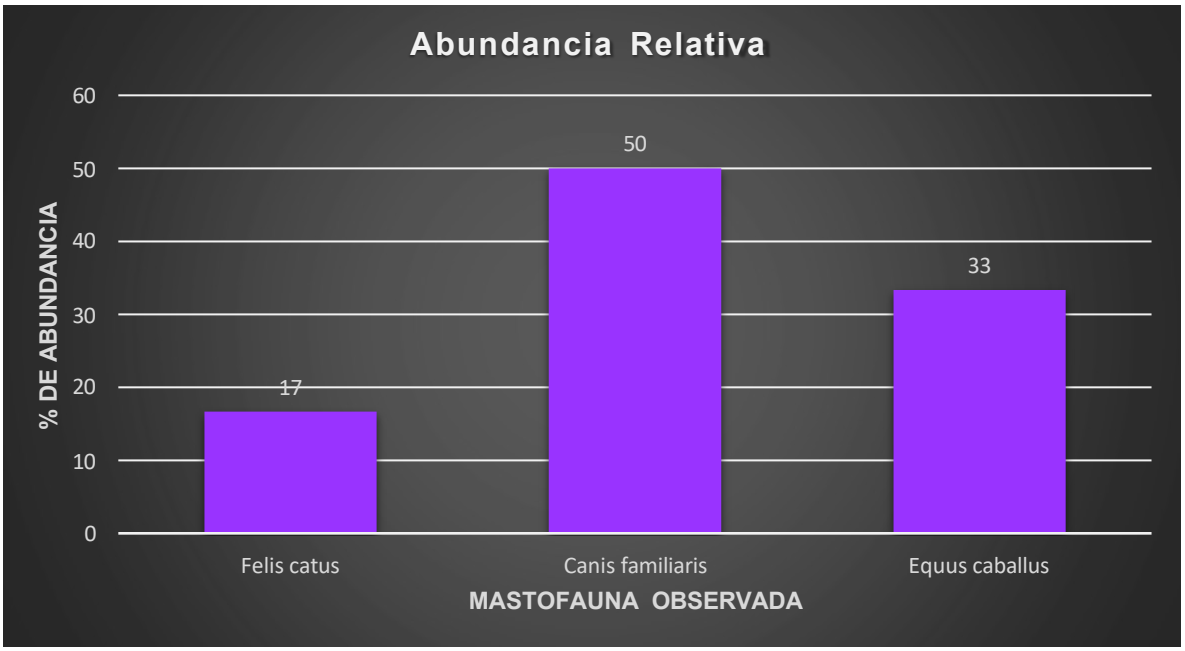
Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el proyecto fue Perro doméstico (*Canis familiaris*) con un resultado de 50%, en segundo lugar, corresponde al Caballo (*Equus caballus*) en cual obtuvo una abundancia de 33% y en tercer lugar corresponde a Gato doméstico (*Felis catus*) con 17%.

Tabla. Abundancia Relativa del grupo de Mastofauna.

Abundancia Relativa				
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**No. de individuos**	**Abundancia Relativa**
1	*Felis catus*	Gato doméstico	1	17
2	*Canis familiaris*	Perro doméstico	3	50
3	*Equus caballus*	Caballo	2	33
TOTAL			**6**	**100**

Gráfica. Abundancia relativa del grupo de Mastofauna en el proyecto y zonas colindnates.



Índice de diversidad de Shannon-Wiener

ara el grupo de mastofauna, se registró una riqueza específica de tres especies en el área del proyecto y sus zonas colindantes, todas ellas correspondientes a especies inducidas, asociadas a entornos modificados por la actividad humana.

Con base en estos registros, se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, obteniéndose un valor de 1.011, lo que indica una diversidad baja. El valor máximo esperado de diversidad para esta comunidad es de 1.099, resultando en una diferencia de –0.0887, lo que confirma una limitada heterogeneidad específica.

Por otro lado, la equitatividad de Pielou fue de 0.921, lo que sugiere que las especies están relativamente bien distribuidas en términos de abundancia, sin una dominancia marcada de alguna de ellas, a pesar del bajo número de especies presentes.

Tabla. Análisis del Cálculo de Índice de Diversidad de Shannon-Wiener, en el cual se indica la riqueza específica, la cual se obtuvo mediante la suma de especies registrada.

Cálculo de índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**Pi**	**LN de Pi**	**-Pi*LN(Pi)**
1	*Felis catus*	1	0.167	-1.792	0.299
2	*Canis familiaris*	3	0.500	-0.693	0.347
3	*Equus caballus*	2	0.333	-1.099	0.366
TOTAL		**6**	**1.000**		**1.011**

Riqueza específica (S)	**3**
Índice de Shannon-Wiener (H)	**1.011**
Diversidad máxima (H max)	**1.099**
Equidad de Pielou (J)	**0.921**
Diferencia Diversidad	**0.087**

Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson

El grupo de mamíferos registrado en el área del proyecto y sus zonas colindantes presentó una riqueza específica de tres especies, todas ellas correspondientes a fauna inducida.

Con base en esta información, el Índice de Dominancia de Simpson arrojó un valor de 0.389, lo cual indica que no existe una dominancia muy marcada entre las especies registradas, reflejando una distribución relativamente equilibrada de los individuos entre las especies.

Por su parte, el Índice de Diversidad de Simpson fue de 0.611, lo que sugiere una diversidad relativamente alta dentro del grupo, considerando tanto la riqueza como la abundancia relativa de cada especie.

En lo correspondiente al Índice de Margalef, se obtuvo un valor de 1.116, lo que se interpreta como una biodiversidad baja, al considerar la relación entre el número total de especies y el número de individuos registrados.

Tabla. Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson.

Cálculo de Indice de Simpson (Dominancia)					
No.	**Nombre científico**	**No. de individuos**	**(n)*(n-1)**	**n/N**	**(n/N)²**
1	*Felis catus*	1	0	0.167	0.028
2	*Canis familiaris*	3	6	0.500	0.250
3	*Equus caballus*	2	2	0.333	0.111
TOTAL		**6**	**8**		**0.389**

Riqueza específica (S)	**3**
Índice de dominancia Simpson (D)	**0.389**
Índice de diversidad Simpson (D)	**0.611**
Índice de Margalef (Dmg)	**1.116**

Crustáceos

Durante los muestreos realizados en el área del proyecto y sus zonas colindantes, se registró únicamente la presencia de rastros correspondientes a una sola especie del grupo de crustáceos: el cangrejo ermitaño del Pacífico (*Coenobita compressus*).

Este registro fue obtenido a través de evidencia indirecta (rastros), sin detectarse individuos vivos durante los recorridos. La presencia de esta especie sugiere una interacción ecológica con el entorno costero y dunar adyacente, siendo común en zonas con vegetación halófila o con restos orgánicos, donde encuentra refugio y alimento.

Dado que únicamente se registró una especie y de forma no directa, no se calcularon índices de diversidad para este grupo. Sin embargo, el hallazgo resalta la importancia de mantener condiciones naturales en áreas costeras, pues estas especies desempeñan funciones ecológicas relevantes como la descomposición de materia orgánica y el reciclaje de nutrientes.

Cabe mencionar que la especie de *Coenobita compressus* no se encuentra listado en ninguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (modificación del Anexo Normativo III, publicada el 14 de noviembre de 2019), ni está incluida en listados de protección internacionales.





Fotografías: En donde se muestra la búsqueda y registro para el grupo de Crustáceos durante los muestreos desarrollados.

Conclusión

Con base en los resultados obtenidos durante los muestreos de fauna silvestre realizados en el área del proyecto y sus zonas colindantes, se concluye que las actividades contempladas en el proyecto " Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura " no representan un impacto significativo para la fauna registrada.

La mayoría de las especies detectadas pertenecen a grupos de fauna común e inducida, con baja diversidad específica y sin presencia de especies en riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, en el caso de grupos como la Herpetofauna y crustáceos, los registros fueron escasos o nulos, lo cual es consistente con las condiciones actuales del sitio, caracterizado por un alto grado de modificación antrópica.

Asimismo, los índices de diversidad calculados para los grupos de avifauna y mastofauna muestran valores bajos a moderados, sin dominancias marcadas, lo que sugiere comunidades simples y adaptadas al entorno intervenido.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto no implica una amenaza para la integridad ecológica de las especies presentes, siempre y cuando se continúe con el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental correspondientes durante su ejecución.

Memoria fotográfica Avifauna



Chorlo semipalmeado *(Charadrius semipalmatus)*



Playero pihuiui *(Tringa semipalmata)*



Garza dedos dorados (*Egretta thula)*



Fragata tijereta *(Fregata magnificens)*



Zanate común *(Quiscalus mexicanus*



Zopilote aura (*Cathartes aura)*

Memoria fotográfica Mastofauna



Perro doméstico *(Canis familiaris)*



Caballo (*Equus caballus)*



Gato domestico (*Felis catus)*

Memoria fotográfica Crustáceos



Cangrejo ermitaño *(Coenobita compressus)*

IV.2.3. Paisaje

El sitio seleccionado para el armado de gavión y colocación de los geocontenedores, no se encuentra ubicado en un área que albergue interacciones significativas entre factores bióticos y abióticos con características especiales o cualidades que justifiquen su preservación dentro del territorio. Como se ha señalado anteriormente, los atributos paisajísticos originales han sido modificados a lo largo del tiempo, principalmente por actividades antrópicas, que han alterado las condiciones naturales del entorno. Para la elaboración del presente estudio se utilizaron como base los conceptos y la metodología propuestos por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C.; y Garmendia, L. (2005), lo que permitió realizar un análisis integral y técnicamente fundamentado del área del proyecto.

***Unidades del paisaje*:** El paisaje constituye un elemento integral del medio biofísico, ya que refleja la interacción entre los componentes geológicos, topográficos, biológicos y el uso del suelo por parte del ser humano. En el caso del área donde se desarrollará el proyecto en Playa Diamante, el paisaje responde a características propias de zonas litorales de alta intervención humana, con un grado considerable de transformación debido a desarrollos inmobiliarios, turismo y obras de protección costera. Aunque los elementos más visibles del paisaje son la vegetación remanente, el relieve y el uso del suelo, su configuración también depende de factores como las condiciones edáficas, el régimen climático y la fauna costera asociada.

Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje: Desde el enfoque de la planificación territorial, la calidad del paisaje se refiere al conjunto de atributos que lo hacen digno de conservación. Para este proyecto, la calidad paisajística del área fue evaluada como media, considerando que el sitio ya presenta un uso intensivo relacionado con actividades turísticas, recreativas y de infraestructura. La intervención propuesta un muro de gavión y colocación de geocontenedores, no representa una amenaza para los valores visuales del entorno, ya que se ubicará en un sitio con atributos escénicos modificados y sin presencia de elementos naturales frágiles o sobresalientes.

Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística: La fragilidad visual se refiere a la susceptibilidad del paisaje a sufrir alteraciones perceptibles por efecto de nuevas acciones humanas. En este caso, el área donde se ejecutará el muro de gavión presenta una fragilidad visual de baja a media, debido a la presencia de infraestructura existente, el tránsito peatonal y vehicular, y la alta visibilidad característica del entorno urbano-costero. Además, el proyecto ha sido diseñado con un enfoque de integración paisajística, procurando el uso de materiales acordes al entorno natural y arquitectónico, así como formas constructivas que reduzcan el impacto visual.

Resultados calidad-fragilidad: Al integrar los resultados de calidad y fragilidad del paisaje, se concluye que el área presenta una sensibilidad media frente a la instalación del muro de gavión. No obstante, dada la naturaleza del proyecto, su escala contenida, su función social y ambiental, y su adecuada planeación, se estima que no generará impactos significativos sobre la visibilidad ni sobre la estética del paisaje costero. Como medida adicional, se contempla la implementación de jardineras, revestimientos naturales y elementos de diseño que armonicen con el entorno, contribuyendo así a una mejora visual del sitio y reforzando el compromiso ambiental del proyecto.

V.2.4. Medio socioeconómico

El Territorio Guerrerense cuenta con una población total de 3 540 685 habitantes. De ellos, 1,840,073 son mujeres (52.0%) y 1 700 612 son hombres (48.0%). Guerrero ocupa el lugar 13 a nivel nacional por número de habitantes y bajó un lugar con respecto a 2010, también se encuentra integrado por 7 regiones que poseen particulares características geográficas, climatológicas, culturales, étnicas, sociales y de recursos naturales que abren un abanico de oportunidades para el desarrollo de diversas actividades económicas. Dichas regiones son: Costa Grande, Costa Chica, Acapulco, Centro, Norte, Tierra Caliente y Montaña. El presente estudio se centra en la región de Acapulco.

Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará en la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la franja costera de la Playa Diamante, frente a los Condominios de CostaVentura, ubicado en Zona Diamante, sobre el Boulevard de las Naciones, Av. Costera Las Palmas, No. Ext. 5,
C.P. 39897, con dirección al Suroeste, con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud 16°46'13.53"N y Longitud 99°47'29.22"O, en el Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

Figura**.** Ubicación topográfica del proyecto.



Fuente**:** INEGI, Carta topográfica 1:20 000 Clave: E14C57 e.

a) Demografía

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,540,685, de los cuales el 22.0%, representa la población de Acapulco de Juárez con 779 566 de población.

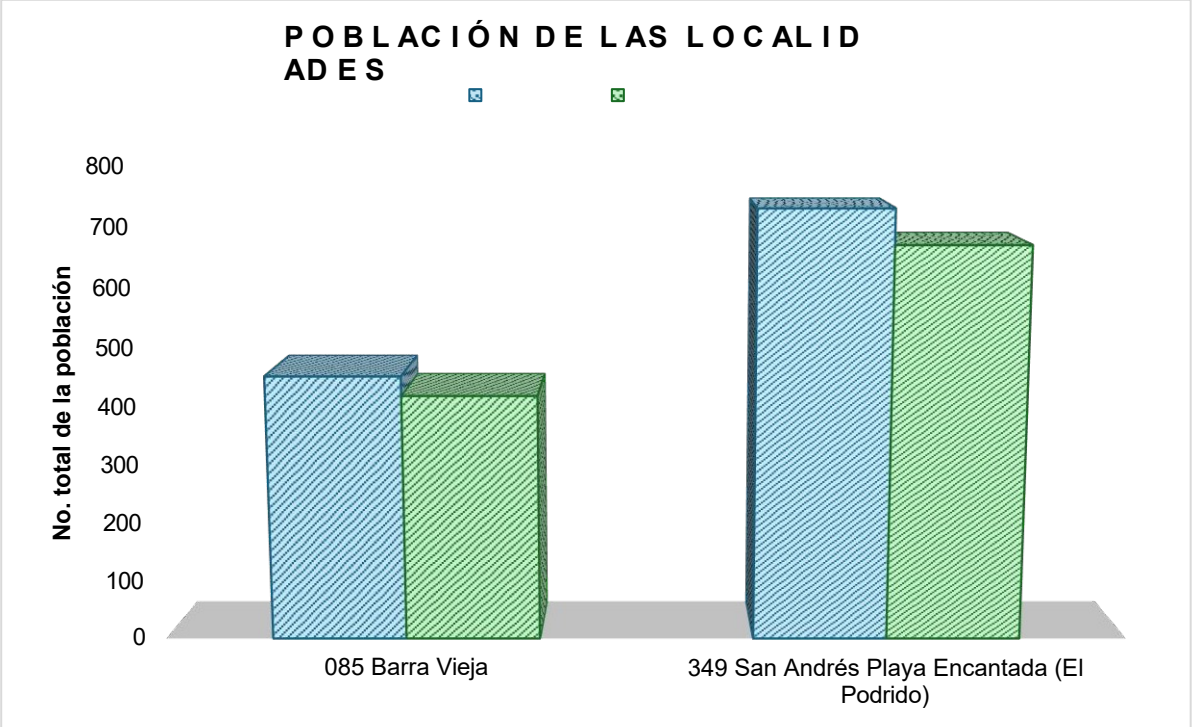
La localidad de Barra Vieja cuenta con una población total de 869 habitantes, de los cuales 451 son mujeres y 418 son hombres. Por otra parte, la localidad de San Andrés registra una población total de 1,398 personas, compuesta por 729 mujeres y 669 hombres. Esta información permite conocer la distribución demográfica del proyecto.

Tabla. Población de las localidades colindantes del proyecto.

Localidades	POBTOT	POBFEM	POBMAS
085 Barra Vieja	869	451	418
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	1398	729	669

- **POBTOT.** Población Total.
- **POBFEM.** Población Femenina.
- **POBMAS.** Población Masculina.

Grafico. Representación del total de las poblaciones femenina y masculinas, de las localidades beneficiadas.



Factores socioculturales

En base al Censo de Población y Vivienda del 2020 – 2021, de INEGI, en el municipio de Acapulco de Juárez, la población que se considera afromexicana afrodescendiente es de 3 años y más, cuenta con un porcentaje del 9.68%, dado esto, la población que no habla español de los hablantes de lengua indígena es del 1.30 %, y la población que habla una lengua indígena es del 1.60%.

En el presente municipio 33,998 son hablantes de la lengua Indígena. Identificadas 4 lenguas indígenas (Amuzgo, Mixteco, Náhuatl y Tlapaneco); 2,933 son la población hablante del Amuzgo, 8,997 del Mixteco, 13,254 del Náhuatl y 8,804 del Tlapaneco.

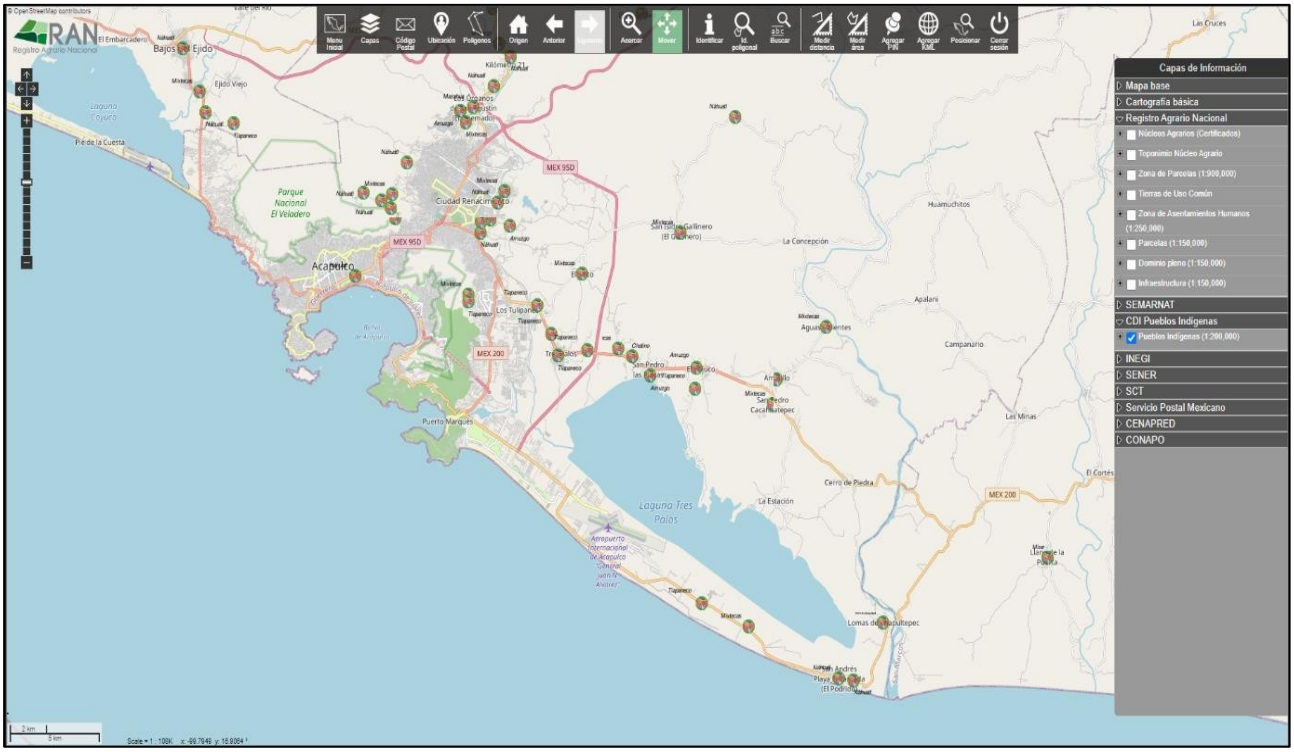


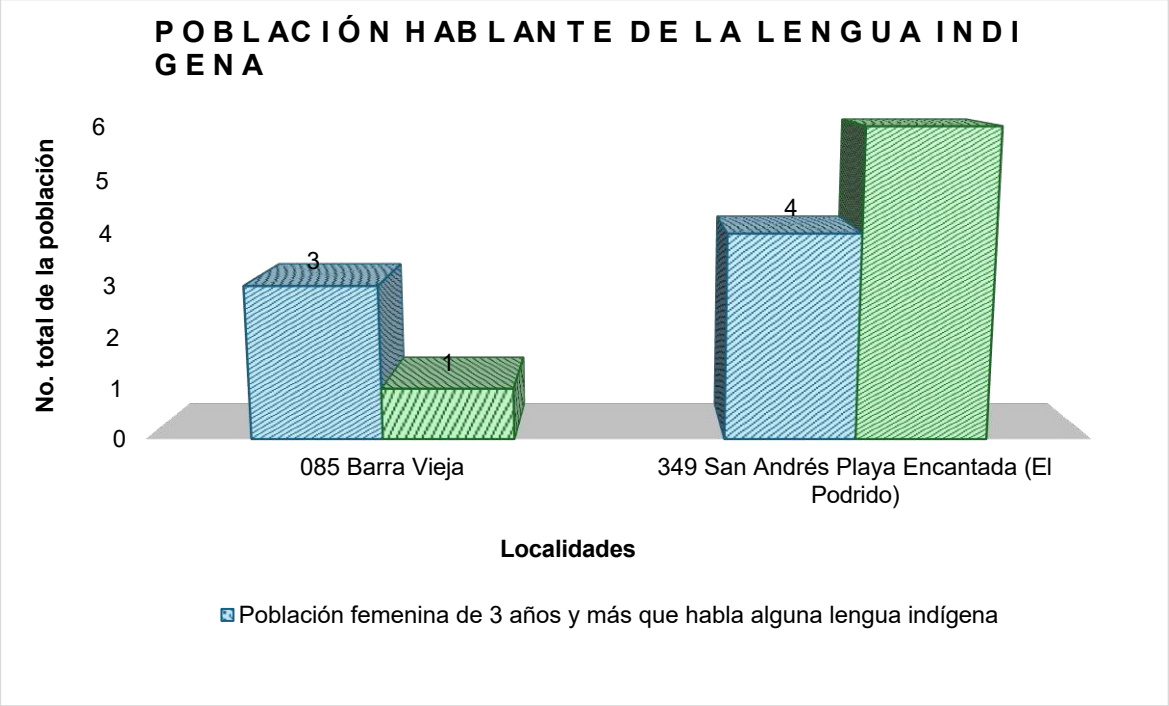
Figura 23. Ubicación de las localidades colindantes al proyecto

Tabla. Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en las localidades colindantes al proyecto.

Localidades	P3YM_HLI	P3YM_HLI_F	P3YM_HLI_M
085 Barra Vieja	4	3	1
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	10	4	6

- **P3YM_HLI.** Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
- **P3YM_HLI_M**. Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
- **P3YM_HLI_F**. Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.

Gráfico. Representación de población hablante de las lenguas indígenas de las localidades colindantes al proyecto.



Migración

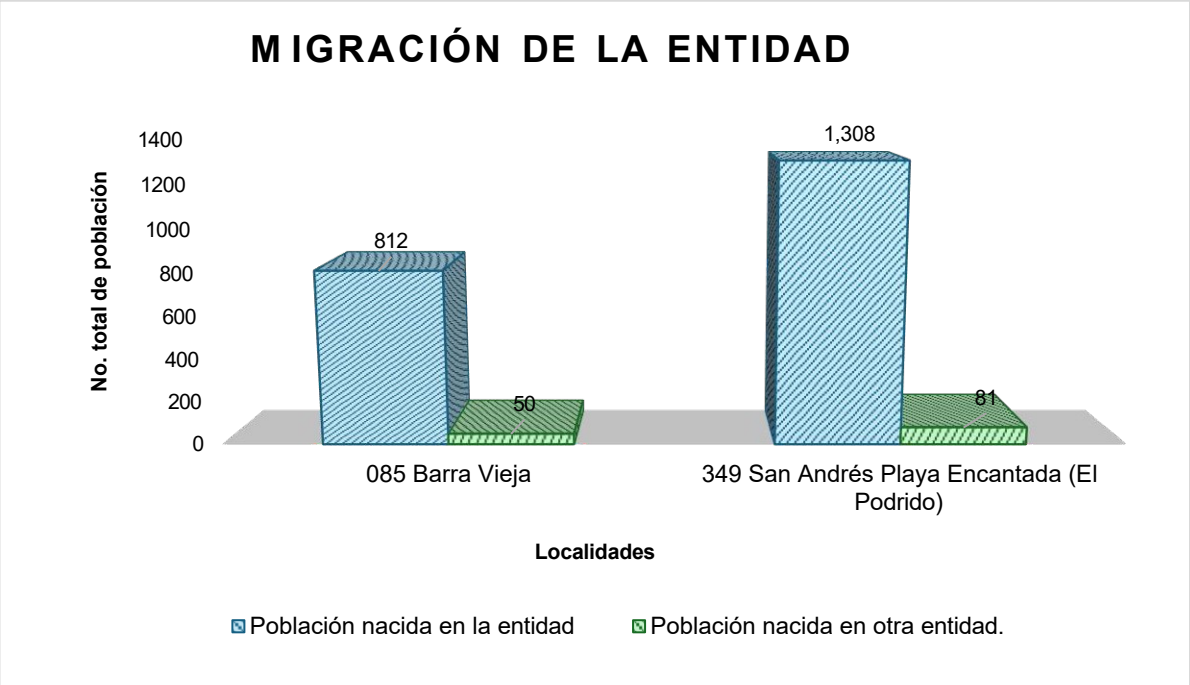
En base al XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), indica que las causas de migración en el municipio de Acapulco de Juárez son por: Familia 48.6%, trabajo con un porcentaje de 27.8%, estudios 7.7% y la inseguridad con un 2.3%.

Tabla. Población total nacida en la entidad

Localidades	PNACENT	PNACENT_F	PNACENT_M	PNACOE
085 Barra Vieja	812	419	393	50
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	1308	684	624	81

- **PNACENT:** Población nacida en la entidad.
- **PNACENT_M:** Población masculina nacida en la entidad.
- **PNACENT_F:** Población femenina nacida en la entidad.
- **PNACOE:** Población nacida en otra entidad.

Grafico. Características de las poblaciones colindantes al proyecto en cuanto al lugar de nacimiento.



Población económicamente activa.

De acuerdo con la información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2020, la población económicamente activa la compone el 98.6% está compuesta por mujeres, y el 98.0% de hombres, dando un total de 98.0% por ambos, destacando que sobre salen las mujeres de este porcentaje. La mayoría de la población que no se encuentra activa económicamente son las personas que están dedicadas a los quehaceres de su hogar con un porcentaje de 39.9%, seguido de los estudiantes con 36.5 %, las personas jubiladas con 10.9%, las personas en otras actividades no económicas con 7.8%, y por ultimo las personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar con 4.9%.

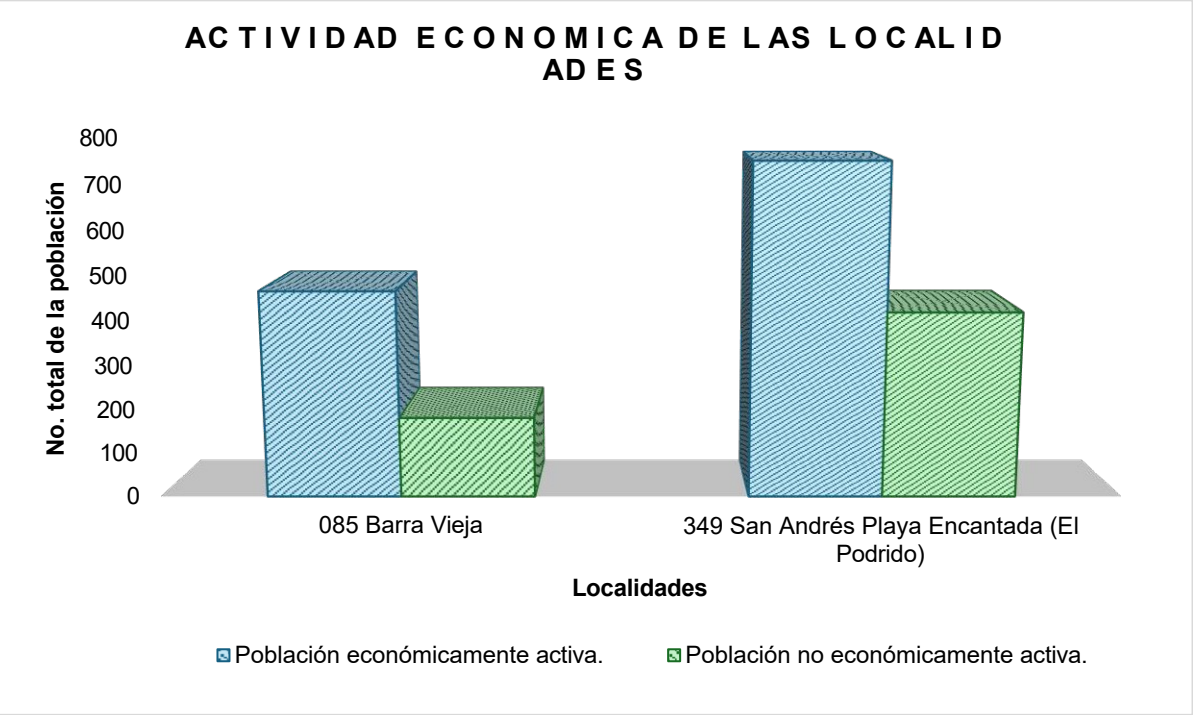
En lo que respecta a la población económicamente activa de las dos localidades beneficiadas por el proyecto, la localidad de San Andrés cuenta con aproximadamente 751 personas activas laboralmente, mientras que en Barra Vieja se registran alrededor de 466 personas en esta condición. Esta dinámica refleja el potencial de participación y beneficio directo de la población local en las actividades vinculadas al desarrollo del proyecto.

Tabla. Población Económicamente Activa.

Localidades	085 Barra Vieja	%	349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	%
PEA	466	41.87	751	39.09
PEA_F	212	19.05	332	17.28
PEA_M	254	22.82	419	21.81
PE_INAC	181	16.26	419	21.81
TOTAL	1113	100.00	1921	100.00

- **PEA:** Población económicamente activa.
- **PEAM:** Población masculina económicamente activa.
- **PEA_F:** Población femenina económicamente activa.
- **PE_INAC**: Población no económicamente activa.

Gráfico. Representación de la actividad económica de las localidades beneficiadas



Educación.

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el municipio de Acapulco de Juárez, la población que tiene escolaridad básica es del 44.1%, el 27.0% cuenta con Media Superior, el 22.6% con Superior y el 6.2% no cuenta con escolaridad.

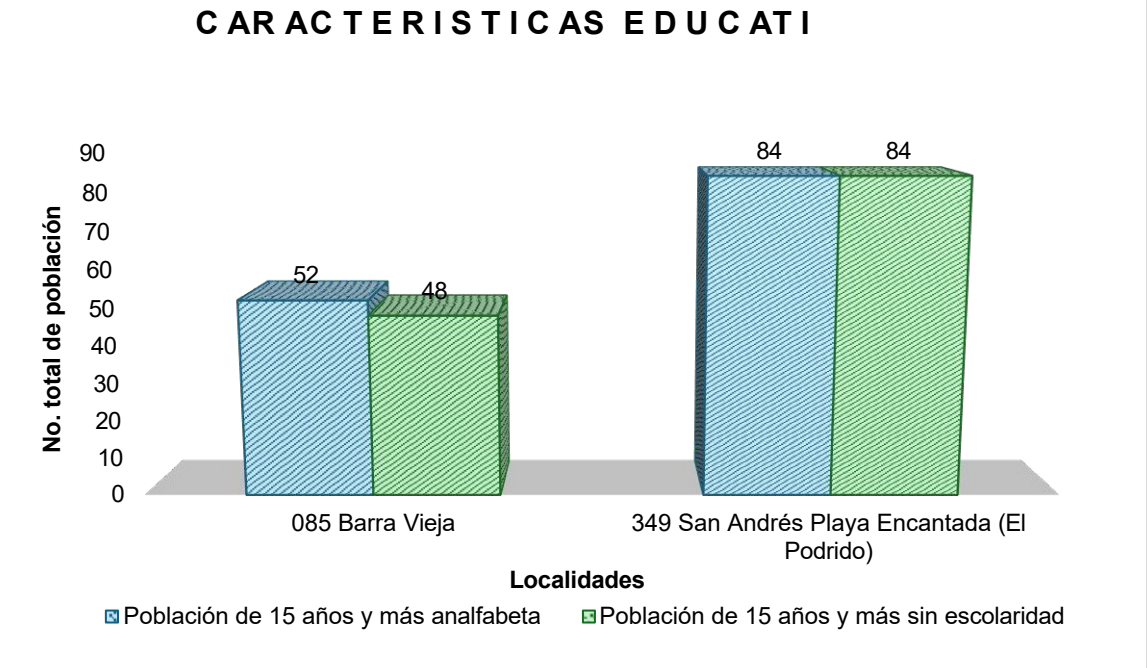
En la localidad de San Andrés Playa Encantada (El Podrido), se registra un total de 84 personas de 15 años y más sin escolaridad. Por su parte, en la localidad de Barra Vieja, se identifican 52 personas de 15 años y más en condición de analfabetismo. Estos datos reflejan la necesidad de fortalecer el acceso a la educación en las comunidades, contribuyendo así a una mayor inclusión social y al desarrollo integral de la población local.

Tabla. Población con características educativas

Localidades	P15YM_AN	P15YM_AN_F	P15YM_AN_M	P15YM_SE	P15YM_SE_F	P15YM_SE_M
085 Barra Vieja	52	32	20	48	31	17
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	84	51	33	84	46	38

- **P15YM_AN:** Población de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_AN_M:** Población masculina de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_AN_F:** Población femenina de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_SE**: Población de 15 años y más sin escolaridad.
- **P15YM_SE_M:** Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.
- **P15YM_SE_F:** Población femenina de 15 años y más sin escolaridad.

Gráfico. Representación educativa de las localidades beneficiadas por el proyecto.



Vivienda

Tomando como base los resultados principales del XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, en el municipio de Acapulco de Juárez, tiene un total de viviendas particulares habitadas de 223, 924, las cuales representa el 23.8% del total estatal. El promedio de viviendas que cuenta con piso de tierra es un porcentaje de 7.1%, en cuanto los ocupantes por vivienda son de 3.5 y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.2.

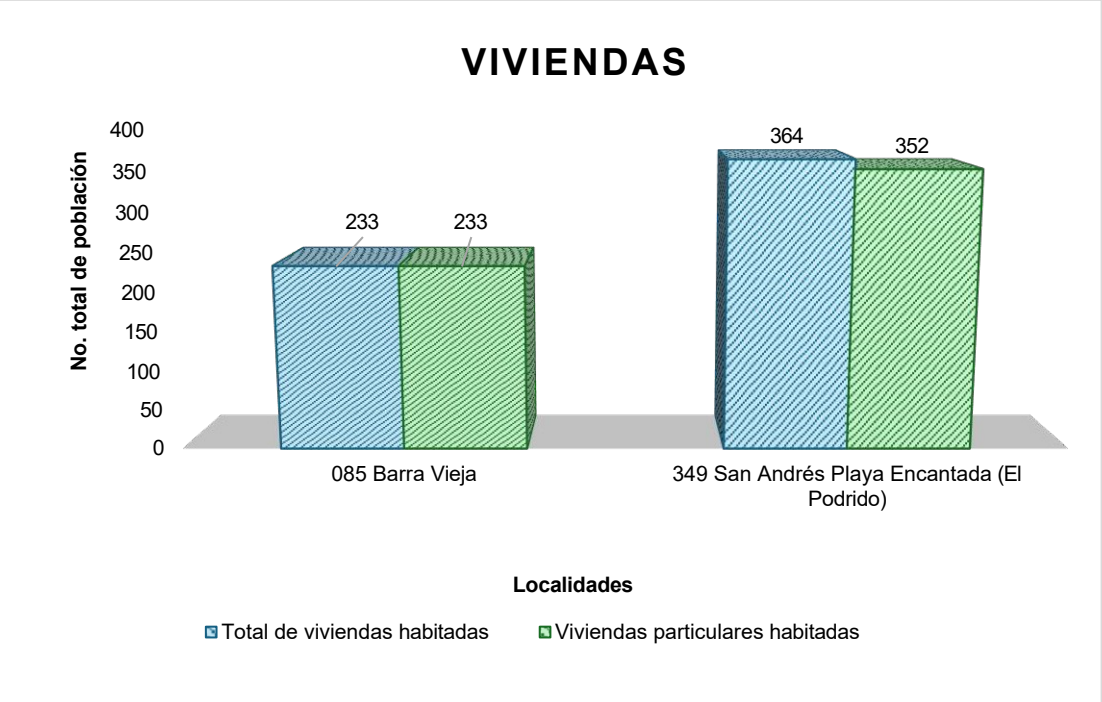
La localidad de San Andrés cuenta con un total de 460 viviendas particulares, de las cuales 364 se encuentran habitadas. En comparación, la localidad de Barra Vieja presenta un menor número de viviendas habitadas, con un total de 233, mientras que el total de viviendas particulares en esta localidad es de 311. Estos datos permiten tener un panorama claro sobre la distribución habitacional en ambas comunidades.

Tabla. Viviendas habitadas.

Localidades	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
085 Barra Vieja	233	311	233	57	3.73
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	364	460	352	71	3.84

- **TVIVHAB:** Total de viviendas habitadas.
- **TVIVPAR:** Total de viviendas particulares.
- **VIVPAR_HAB:** Viviendas particulares habitadas.
- **VIVPAR_DES:** Total de viviendas particulares deshabitadas.
- **PROM_OCUP:** Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.

Gráfico. Total de viviendas habitadas.



Servicios básicos

De acuerdo con la información del XIII Censo Poblacional del INEGI 2020, señala que el porcentaje que cuenta con disponibilidad de servicios y equipamiento en el municipio de Acapulco de Juárez el 98.4% cuenta con energía eléctrica, 95.0% con servicio sanitario, el 94.7% con drenaje, el 66.7% tiene agua entubada, el 63.1% cuenta con tinaco y el 22.9% tiene en su casa cisterna o aljibe.

Luz eléctrica: En la localidad de San Andrés Playa Encantada (El Podrido), un total de 344 viviendas particulares habitadas cuentan con disposición de luz eléctrica. En el caso de la localidad de Barra Vieja, esta cifra es de 231 viviendas. Es importante destacar que en ambas localidades no se registran viviendas particulares habitadas sin acceso a este servicio, lo que indica una cobertura total de energía eléctrica en las zonas habitacionales, favoreciendo las condiciones de vida de sus habitantes.

Agua potable: En cuanto al acceso al servicio de agua potable, la localidad de San Andrés Playa Encantada (El Podrido) cuenta con 323 viviendas particulares que disponen de agua entubada dentro del ámbito de la vivienda, mientras que en Barra Vieja esta cifra es de 231 viviendas. En contraste, el número de viviendas que no cuentan con agua entubada es de 21 en San Andrés y únicamente 1 en Barra Vieja. Estos datos reflejan una cobertura mayoritaria del servicio en ambas localidades, lo cual contribuye a mejorar las condiciones sanitarias y de bienestar para la población que se encuentra colindante del proyecto.

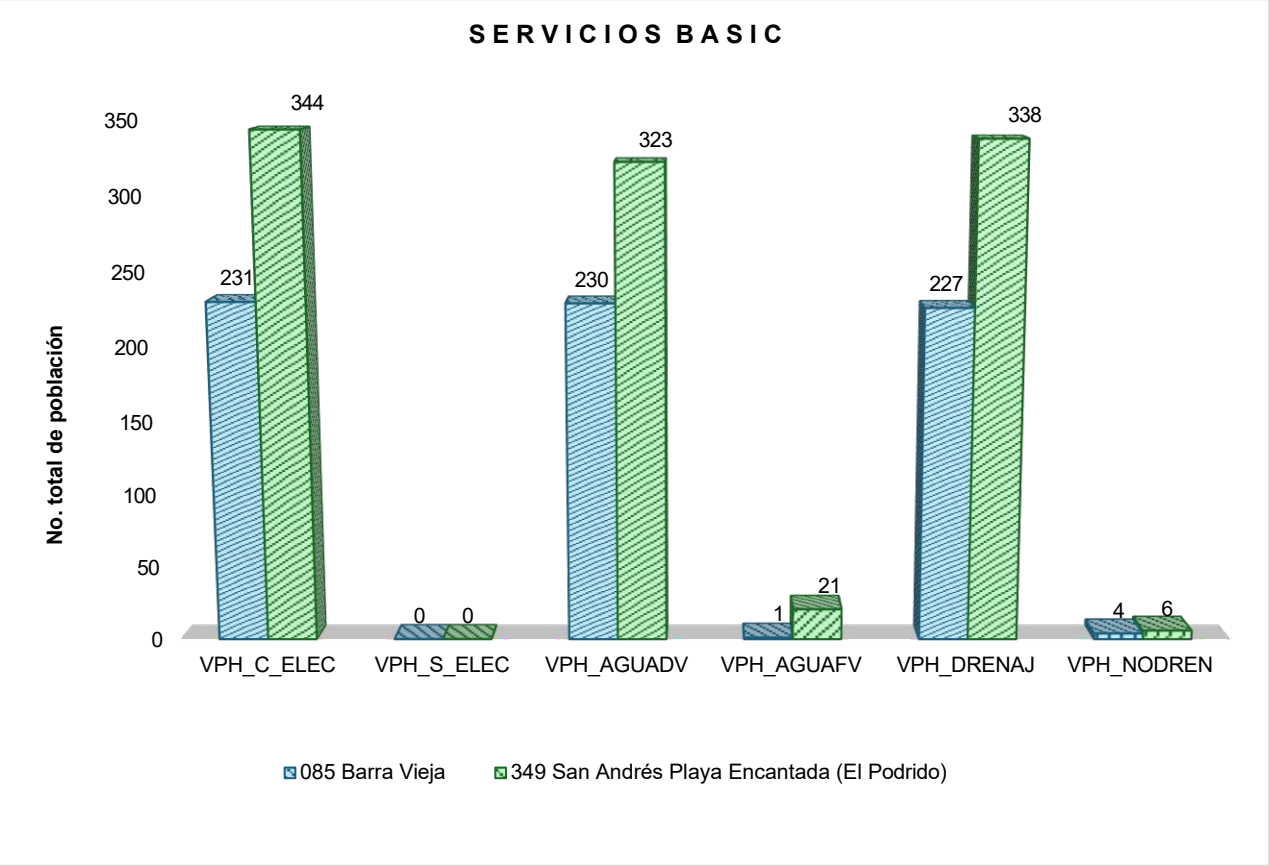
Alcantarillado y tratamiento: En relación con los servicios de alcantarillado y tratamiento, la localidad de San Andrés Playa Encantada (El Podrido) cuenta con 338 viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, mientras que en Barra Vieja esta cifra es de 227. Por otro lado, las viviendas que no cuentan con este servicio suman 6 en San Andrés y 4 en Barra Vieja. Estos datos muestran que la mayoría de las viviendas en ambas localidades tienen acceso a infraestructura básica de saneamiento, lo cual es fundamental para garantizar condiciones de salubridad adecuadas en el área del proyecto.

Tabla. Viviendas con servicios.

Localidades	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
085 Barra Vieja	231	0	230	1	227	4
349 San Andrés Playa Encantada (El Podrido)	344	0	323	21	338	6

- **VPH_C_ELEC:** Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica.
- **VPH_S ELEC:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica.
- **VPH_AGUADV:** Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
- **VPH_AGUAFV:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
- **VPH_DRENAJ:** Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje.
- **VPH_NODREN**: Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.

Gráfico. Alusivo a las características en servicios básicos en las localidades beneficiadas.



IV.2.5. Diagnóstico ambiental

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas minimizadoras de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005).

En este sentido para la elaboración de la valoración del inventario ambiental del Área del Proyecto, Área de Influencia y el Sistema Ambiental, se utilizó la metodología de valoración cualitativa, en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como ***alto, medio*** *y* ***bajo***, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Clima: El área del proyecto, área de influencia y el sistema ambiental se encuentran dentro del clima Awo, caracterizado como cálido subhúmedo. Con una temperatura media anual mayor a 22 °C y un régimen de lluvias de verano, este tipo de clima es propicio para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas. La baja precipitación invernal (5% al 10.2% del total anual) reduce la probabilidad de impactos por lluvias intensas fuera de la temporada, lo cual es favorable para la ejecución del proyecto. Este clima permite planificar adecuadamente las etapas constructivas y facilita la implementación de medidas de control de escurrimientos pluviales. Por lo que sus condiciones climáticas son estables y favorables para el desarrollo del proyecto, con un bajo riesgo de afectaciones meteorológicas fuera de temporada

Geología: Tanto el área del proyecto como su zona de influencia se componen al 100% de material de litología litoral (Qli) del Cuaternario Holoceno, lo cual indica una formación reciente y típicamente asociada a ambientes costeros. El sistema ambiental también incluye material de aluvión (Qal), lo que sugiere presencia de sedimentos transportados por agua. Debido a que el proyecto no contempla uso de explosivos, y considerando que las rocas presentes no poseen propiedades químicas agresivas, el riesgo de impacto geológico es bajo. Por lo que la litología del área no representa una amenaza ni será significativamente alterada por el proyecto, lo que permite una intervención segura en términos estructurales y ambientales.

Edafología: El tipo de suelo dominante es el Arenosol (AR), caracterizado por su alta porosidad, drenaje rápido y baja retención de nutrientes. Este tipo de suelo es común en zonas costeras y es adecuado para ciertos tipos de construcción ligera y recreativa, aunque puede requerir estabilización para usos estructurales. Dado que se realizarán trabajos de nivelación, pero no grandes movimientos de tierra, el impacto sobre el suelo será puntual y controlado. Además, la ubicación en una zona turística ya transformada reduce la fragilidad del entorno edáfico. Por lo que el suelo arenoso es compatible con el uso turístico y constructivo proyectado; con afectación mínima que puede ser mitigado con medidas preventivas en el manejo del terreno.

Hidrología: El proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 19 (Costa Grande), específicamente en la subcuenca de la Laguna de Tres Palos, pero no se encuentra sobre cuerpos de agua permanentes ni intermitentes dentro del predio. Las características hidrológicas (baja pendiente, drenaje al mar, buena compacidad) indican una fluidez natural del agua sin estancamientos significativos, lo cual disminuye el riesgo de inundaciones locales. Al no existir alteraciones directas sobre cuerpos de agua o cauces naturales, el proyecto no compromete la calidad ni el flujo de recursos hídricos. Por lo que su riesgo hidrológico es bajo y no interfiere con el sistema de escurrimientos.

Uso de Suelo y Vegetación: El área del proyecto no presenta vegetación endémica, rara ni protegida, y su composición refleja un ecosistema altamente intervenido por actividades humanas previas, como urbanización y turismo. Desde el punto de vista ecológico y normativo, la implementación del proyecto no representa un riesgo significativo para la biodiversidad vegetal de la zona. No obstante, se implementará medidas de compensación ambiental como reforestación con el uso de especies nativas en jardinería para mejorar la integración paisajística del proyecto.

Fauna: Se concluye que las actividades contempladas en el proyecto " Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura " no representan un impacto significativo para la fauna registrada. La mayoría de las especies detectadas pertenecen a grupos de fauna común e inducida, con baja diversidad específica y sin presencia de especies en riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, en el caso de grupos como la Herpetofauna y crustáceos, los registros fueron escasos o nulos, lo cual es consistente con las condiciones actuales del sitio, caracterizado por un alto grado de modificación antrópica.

Socioeconómicamente: El proyecto representará una oportunidad significativa para el desarrollo económico de la zona Diamante, tanto a nivel local como regional. Durante las fases de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se generará empleo, se fomentará el consumo de servicios y materiales locales. Estos beneficios impactarán positivamente en la economía local, creando confianza en otros inversionistas y estimulando el desarrollo de proyectos alineados con la normatividad ambiental vigente. A nivel social, se espera que el proyecto aporte estabilidad económica y empleo, lo que se traduce en una valoración cualitativa alta de tipo benéfico. Además, la presencia de un componente turístico en la zona amplifica el potencial para generar valor a largo plazo para la comunidad.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Artículo 3, fracción XX. - Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Con respecto, al presente capitulo se considerará la información contenida dentro del Capitulo II del presente estudio en el cual se describen las actividades de preparación, construcción y operación. operación del sitio.

Con base a Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005), señalan que los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando de un proyecto no se conocen los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, cómo la Matriz de Leopold. Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos sean los diagramas causa efecto y en los casos en los que ya se conocen los impactos que produce un tipo de proyecto son muy útiles las listas de revisión y los cuestionarios.

Listas de revisión. Es un método muy simple, en el cual consiste en tener listas, que pueden ser de las acciones usuales de un tipo determinado de obra, listas de factores ambientales, listas de indicadores o listas de impactos. Sirven para conocer, de antemano, las acciones, los factores o los impactos más usuales, pero tienen el inconveniente de que algún impacto muy específico no quede reflejado.

Diagramas de redes y Método Sorensen. Los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y éste con otro factor, lo que permite representar de forma visual las interacciones y determinar impactos secundarios.

Matriz de interacción entre factores. En una matriz se ponen, tanto en filas como en columnas, los factores marcando con un 1 si existe interacción. Al multiplicar esa matriz por sí misma se obtienen los impactos secundarios (donde aparece un 1), y al volver a multiplicar, los terciarios y así sucesivamente. Este método comienza en ocasiones con una Matriz de Leopold para obtener los impactos primarios, y mediante producto de matrices los impactos indirectos.

V.1. Identificación de impactos.

Para la identificación de los impactos generados por la regularización del proyecto de "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", se realizó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para poder identificar el impacto inicial con entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico y socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, tres etapas:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

1. Factores del medio físico.
2. Factores del medio biótico.
3. Factores del medio socioeconómico.

Para una descripción más específica, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto. Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

En esta metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectados.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Los indicadores de impacto tienen su principal valor a la hora de comparar alternativas puesto que permiten cotejar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que produce. Sin embargo, estos indicadores pueden ser también útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra, ya que el nivel de detalle que se posee sobre las acciones del proyecto suele ser muy diferente. Una vez elaborados medidas de acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se menciono fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

La matriz de Leopold es una matriz causa - efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso particular de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental. Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse.

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico: Cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías.

Impacto adverso: Cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías que se muestran en la siguiente tabla.

Identificación de impactos	
(-1)	Adverso No Significativo
(-2)	Adverso Relativamente Bajo
(-3)	Adverso Intermedio
(-4)	Adverso Relativamente Alto
(-5)	Adverso Significativo
(+1)	Benéfico No Significativo
(+2)	Benéfico Relativamente Bajo
(+3)	Benéfico Intermedio
(+4)	Benéfico Relativamente Alto
(+5)	Benéfico Significativo

V.2. Caracterización de los impactos.

Preparación del sitio. - Se refiere a las actividades que se llevan a cabo como continuación de las actividades constructivas que se tenían ejecutando en el área del proyecto y que se pretender terminar de desarrollar, las actividades que se incluyen dentro de esta etapa: el derribo de algunos árboles de manera dirigidos y poda, así como la estabilización de talud (Lanzado de concreto), cuya función es la despejar el terreno y proteger de posibles derrumbes o desprendimiento de tierra.

La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la eficiencia en la labor de supervisión. El control de calidad durante los trabajos constructivos debe reducir significativamente las necesidades de mantenimiento a futuro, causar la menor perdida de suelos, teniendo como consecuencia general, menores impactos ambientales.

En este sentido, por los tipos de trabajos a desarrollar en el proyecto que nos ocupa los impactos proyectados son los siguientes:

Hidrología

1. El impacto podría presentarse al dejar residuos sólidos urbanos o de manejo especial, sin embargo, estos impactos son mitigables realizando un manejo integral.

2. Posible alteraciones de parámetros físicos y químicos por derrames accidentales en el suelo, los cuales pudieran afectar el manto freático y/o corrientes subterráneas por la incorporación de residuos de lubricantes, combustibles, y otras sustancias producto de la operación de la maquinaria.

3. La construcción del muro podría alterar las dinámicas de las corrientes de agua costeras, lo cual podría afectar la erosión natural del área.

Suelos

1. Aumento de la intensidad de erosión durante el proceso de construcción y disminución durante la operación.

2. Contaminación de los suelos por derrames accidentales de residuos como pueden ser el aceite, combustibles, lubricantes, solventes utilizados en la maquinaria pesada y equipos.

3. El talud vegetado contribuirá a la estabilización del suelo, evitando la erosión costera.

4. Si el proyecto no se gestiona correctamente, podría haber un aumento de la compactación del suelo por el paso de maquinaria pesada.

Aire.

1. Aumento de los niveles de polvos sedimentables en el aire, debido a la ejecución de las actividades de preparación del sitio, lo cual es mitigable con las medidas pertinentes.

2. Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaría durante el proceso de preparación del sitio.

3. Aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico natural de la zona durante el proceso constructivo de la obra, el cual es temporal y mitigable.

Mar

1. El muro actuará como barrera natural, reduciendo la fuerza de las olas en la costa, lo que puede proteger los hábitats marinos y las playas cercanas.

2. Si no se hace el manejo adecuado en la preparación del sitio y construcción pueden generar sedimentos que se mezclen con las aguas costeras, lo que afectaría la claridad y la calidad del agua en las cercanías

3. Rebote de las olas y cambio en la distribución de la energía de las olas.

Fauna y Flora Silvestre

1. Durante la fase de construcción, las especies locales podrían verse desplazadas temporalmente debido al ruido y la alteración de su hábitat natural.

2. El talud vegetado proporcionará un hábitat adicional para especies de fauna local, como el grupo de avífauna, que podrán encontrar refugio y alimento en la vegetación nativa.

3. La vegetación ayudará a mitigar la erosión costera y mejorará la estética del lugar.

Población humana

1. Durante la fase de construcción, podría haber molestias causadas por el ruido, la alteración del paisaje, y la restricción temporal del acceso a algunas áreas del Condominio Península.

2. Inconveniente para los turistas que deseen acceder a la zona de la playa o las instalaciones de la alberca del condominio.

3. Mejoramiento por la construcción del "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

4. Crecimiento de la economía.

5. Generación de empleos fijos.

6. Aumento del cuidado de medio ambiente de la zona, evitando que se generen puntos negros de basura y tiraderos clandestinos, preservando el patrimonio de la zona.

Paisaje.

1. Durante la etapa de construcción podría alterar temporalmente el paisaje, especialmente cuando se esté utilizando la maquinaria pesada.

2. En la operación del proyecto, será una atracción turística y visualmente agradable en fusión del entorno natural.

3. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas fragmentados que constituyen al paisaje de la zona.

4. El talud vegetado mejorará visualmente el paisaje, proporcionando un entorno natural y estéticamente agradable, lo que puede mejorar la imagen del condominio.

V.2.1. Indicadores de impactos.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

Aunque estos indicadores son principalmente cualitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto. Sin embargo, los indicadores de impacto, para ser útiles, deben cumplir con una serie de requisitos, a saber:

Representatividad*:* Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Lista indicativa de indicadores impacto.

Generalmente para el tipo de proyecto que nos ocupa los impactos más comunes son:

Componente	Factor	Indicador
Medio físico		
Agua	Aguas superficiales	Drenaje
		Calidad
	Aguas subterráneas	Drenaje
		Calidad
Mar	Aguas marinas	Calidad del agua
		Turbidez
		Salinidad
		Temperatura superficial
	Dinámica costera	Oleaje y mareas
		Corrientes marinas
		Sedimentación litoral
Suelo	Superficie terrestre	Erosión
		Calidad
		Geomorfología
		Uso potencial

Componente	Factor	Indicador
Medio biótico		
Flora	Arbóreo	Silvestre
		Protegida
		Interés comercial
	Arbustivo	Silvestre
		Protegida
		Interés comercial
	Herbáceo	Silvestre
		Protegida
		Interés comercial

Componente	Factor	Indicador
Medio socioeconómico		
Economía Regional	Costo de oportunidad	Sector primario
		Sector secundario
		Sector terciario
	Costos de reemplazo	Empleo
		Estilo y calidad de vida
Aspectos sociales	Transferencia de beneficios	Infraestructura
		Servicios
		Vialidad
		Centros urbanos
		Áreas de interés histórico

Una vez elaboradas las acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se mencionó fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus impactos para las etapas de preparación del sitio:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**IMPACTOS A OCASIONAR**
Trazo y nivelación del terreno	Se preparará el terreno para llevar a cabo la obra de construcción del muro de gavión, asegurando que el área esté adecuadamente nivelada y alineada.	El movimiento de tierras puede redistribuir sedimentos y materiales. El movimiento de tierras y el trazo pueden afectar los ecosistemas intermareales. La nivelación del terreno podría alterar el equilibrio de las corrientes marinas y las mareas.
Excavaciones	Excavación con maquinaria.	Emisiones de gases contaminantes, emisión de polvo, generación de ruido y vibraciones. Generación de residuos de manejo especial (materiales de construcción). Generación de residuos peligrosos tierra contaminada por derrames, objetos impregnados. Las excavaciones pueden alterar temporalmente el paisaje costero, afectando la estética del lugar, lo cual puede influir en el turismo o de los habitantes locales.
Transporte de maquinaria, materiales y personal.	Acarreo y descarga de materiales a las áreas del Proyecto, así como el transporte de maquinaria y personal. La compra de materiales e insumos se realizará en las zonas más cercanas a las áreas de las obras asociadas al Proyecto.	Generación de emisiones de gases contaminantes, emisión de polvo, generación de ruido y vibraciones. El tránsito frecuente de maquinaria pesada puede provocar erosión del suelo, especialmente si las rutas de acceso no están adecuadamente estabilizadas.

Manejo de residuos sólidos urbanos.	Durante la preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos urbanos, generados por el personal a lo largo de sus jornales laborales en el Proyecto.	En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se tendrá la contaminación de suelo y/o aguas costeras. La acumulación de residuos, especialmente pet, puede llegar al mar y afectar la fauna marina, como tortugas, peces y aves, que pueden ingerirlos o quedar atrapados en ellos. Los residuos mal gestionados pueden generar basura visual que afecte el paisaje, especialmente en una zona costera donde la estética es crucial para la industria del turismo
Manejo de residuos peligrosos	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de los residuos peligrosos se generarán por el uso de maquinaria.	En caso de no contar con un manejo adecuado de los residuos peligrosos generados se tendrá contaminación de suelo y aguas superficiales.
Generación de empleos	Se contrataría personal durante las etapas de preparación del sitio, de construcción y operación.	Generación de empleos directos e indirectos durante la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto. Mejoramiento en la economía local.
Renta de letrinas	Se colocarán letrinas temporales en el área del proyecto 1 por cada 10 trabajadores.	Si las letrinas no están correctamente ubicadas o no se realizan vaciamientos periódicos, los desechos humanos pueden filtrarse en el suelo o contaminar fuentes de agua cercanas. Si las letrinas no se les da el mantenimiento adecuado, pueden generar olores desagradables y/o focos de infección, así como la atracción de plagas.

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus impactos para la etapa de Construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**IMPACTOS A OCASIONAR**
Instalación de geotextil tipo miractex	La colocación del geotextil será de manera uniforme sobre el suelo, para mejorar su estabilidad, control de erosión y drenaje.	Generación de residuos por sobrantes de material. Si no se coloca de forma incorrecta, podría crear una modificación a la infiltración natural del agua al subsuelo.
Construcción y armado de gaviones de colchones	Consiste en la fabricación e instalación de estructuras tipo colchón de menor altura que los gaviones convencionales, colocados horizontalmente sobre la arena o suelo firme, para estabilizar la base del muro y evitar socavaciones por acción del oleaje o escurrimientos.	Intervención directa sobre el sustrato arenoso. Generación de sobrantes de materiales; malla metálica, amarres, empaques o materiales de instalación. Alteración visual temporal del paisaje costero.
Construcción y armado de gaviones con diafragma	Se refiere al armado de estructuras modulares, que serán llenadas con piedra, conformando un muro de gavión con función estabilizadora del terreno.	
Llenado de gaviones	Una vez colocados los módulos de malla, se procede al llenado con piedra seleccionada de tamaño y resistencia adecuada, asegurando una compactación óptima para garantizar estabilidad y resistencia a las cargas hidráulicas y de suelo.	Si la piedra no se encuentra previamente lavada o se transporta a granel, puede levantarse polvo durante su manipulación, afectando temporalmente a la calidad del aire en el sitio. Posible dispersión de partículas o residuos sólidos si no se maneja adecuadamente el proceso.
Recubierto con material vegetal (talud vegetado)	Consistirá en cubrir el muro de gaviones, con una capa de vegetación para mejorar su estabilidad, reducir la erosión y aportar una solución estética y ecológica.	La cobertura vegetal ayuda a proteger el suelo y la estructura de gaviones frente al arrastre causado por el viento, las lluvias y el escurrimiento superficial. Mejoramiento del paisaje visualmente, donde se integrará de forma armónica con el entorno costero. La introducción de especies invasoras, podrían desplazar la flora local.
		En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos se

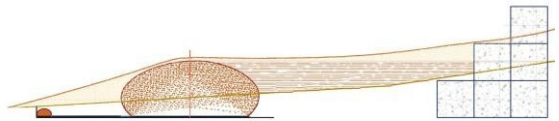
Generación de residuos.	Durante la etapa de construcción se generarán diferentes tipos de residuos por partes de los trabajadores de la obra	tendrá la contaminación de suelo y/o cuerpo de agua costera. La presencia de residuos sin un manejo adecuado puede contaminar el paisaje costero y afectar la percepción estética del sitio. La acumulación de residuos, especialmente pet, puede llegar al mar y afectar la fauna marina, como tortugas, peces y aves, que pueden ingerirlos o quedar atrapados en ellos La acumulación de residuos orgánicos o mal gestionados puede generar focos de infección o atraer fauna nociva(roedores e insectos)
Generación de empleos.	Se contrataría personal durante las etapas de preparación del sitio, de construcción y operación.	Mejora en la economía local El armado, construcción y llenado de gaviones requiere mano de obra para asegurar la correcta distribución del material pétreo, generando empleo local temporal.
Limpieza general	Consiste en la recolección, retiro y disposición adecuada de residuos sólidos, plásticos, madera, y cualquier otro tipo de desecho presente en la zona del proyecto.	Generación de residuos sólidos (los cuales deben disponerse en sitios autorizados). Emisión de polvo si se barren o remueven capas superficiales de arena seca. Mejora en la percepción visual y orden del sitio, considerada como un impacto positivo si se maneja adecuadamente.

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus impactos para la etapa de Operación y Mantenimiento.

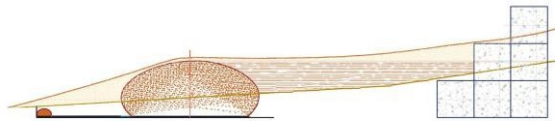
ETAPA DE OPERACIÓN y MANTENIMIENTO		
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**IMPACTOS A OCASIONAR**
Generación de residuos.	Durante la etapa de operación se generarán diferentes tipos de residuos por partes de los usuarios, como también del personal del Cond. Península, en su jornada laboral.	En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos, se tendrá la contaminación de suelo. Limpieza de residuos arrastrados por la marea o escurrimientos, y labores menores de conservación,
Generación de empleos	Se contrataría personal durante las etapas de operación y mantenimiento.	Generación de empleos directos e indirectos. Mejora en la economía local Contratación de personal local, promoviendo la dinamización económica y el fortalecimiento de capacidades técnicas en la comunidad.
Inspección del muro de gavión.	Consiste en la revisión periódica del estado físico y estructural del muro de gaviones	La inspección permitirá detectar a tiempo posibles daños, lo que previene colapsos, protege el entorno y mantiene la función protectora de la estructura. Conservación de la estabilidad costera.
Mantenimiento de vegetación en talud	Acciones orientadas a conservar y mejorar el recubrimiento vegetal establecido sobre el talud.	La poda selectiva, replantación de especies nativas. Riego periódicos a las plantas. Retiro de vegetación muerta.

Matriz de Leopold modificada.

SIMBOLOGIA				PREPARACIÓN		CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN			
(-1) Adverso No significativo (-2) Adverso Relativamente bajo (-3) Adverso intermedio (-4) Adverso relativamente alto (-5) Adverso significativo (+1) Benéfico No significativo (+2) Benéfico Relativamente bajo (+3) Benéfico intermedio (+4) Benéfico Relativamente alto (+5) Benéfico Significativo				Excavaciones	Nivelación y trazado	Suministro e inst. de materiales	Instalación de geotextil tipo miractex	Construcción de colchones	Construcción de muro de gaviones	Llenado de gaviones	Recubierto con material vegetal (talud vegetado)	Limpieza Gruesa y fina	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de impactos
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad	-2	-1	-2	-	-	-	-1	-	-	-	-6	-	-6
			Corriente	-	-1	-1	-	-	-	-	-	-	-	-2	-	-2
		MAR	Calidad del agua	-1	-	-	+2	-	-	-	-	-	-	-1	+2	+1
			Turbidez	-2	-	-	+3	-	-	-	-	-	+2	-2	+5	+3
			Salinidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Oleaje y mareas	-	-	-	-	+1	+1	+2	+2	+2	+3	-	+11	+11
			Corrientes marinas	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-	-	-	-
			Sedimentación litoral	-	-	-	-1	-	-	-	-	-	-1	-2	-	-2
		SUELO	Erosión	-2	-	-	-1	-	-	-	-	-	-	-3	-	-3
			Calidad	-3	-1	-1	-	-	-	-1	-	-	-	-6	-	-6
			Geomorfología	-	-	-1	-	-	-	-	-	-	-	-1	-	-1
			Residuo	-3	-1	-1	-	-	-	-2	-	-2	-2	-11	-	-11
		ATMÓSFERA	Calidad del aire y atm.	-1	-	-	-	-	-	-3	-	-	-	-4	-	-4
			Ruido	-3	-2	-1	-	-2	-2	-2	-	-1	-	-13	-	-13
	F. BIÓTICOS	FLORA	Silvestre	-1	-	-	-	-	-	-	+2	+2	+3	-1	+7	+6
			Protegida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Interés comercial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		FAUNA	Silvestre	-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1	-	-1
			Protegida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Interés comercial	-	-	-	-	-	-	-1	-	-	-	-1	-	-1
		PAISAJE	Calidad	-1	-1	-1	-	-1	-1	-1	+2	+3	+4	-6	+9	+3
			Fragilidad	-1	-1	-	-	-1	-1	-1	+2	+2	+3	-5	+7	+2
	F. SOCIOS		Sector primario	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-	+2	+2



		ECONÓMICOS	Sector secundario	+3	+4	+2	+2	+2	+2	+2	-	+2	+2	-	+21	+21
			Sector terciario	+3	+2	+3	+3	+2	+3	+1	+2	+3	-	-	+22	+22
			Empleo	+4	+4	+3	+3	+3	+4	+4	+1	+4	+2	-	+32	+32
			Estilo y calidad de vida	+3	+3	+1	+3	+3	+3	+3	+2	+4	+4	-	+29	+29
		SOCIAL	Infraestructura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Servicios	+3	+2	-	-	-	-	-	-	-	+4	-	+9	+9
			Vialidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Centros urbanos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Propietarios de terreno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impactos adversos				-21	-8	-8	-2	-4	-4	-10	-0	-3	-3	**-65**	**-**	**-50**
Impactos benéficos				+16	+15	+9	+16	+11	+13	+12	+15	+24	+27	**-**	**+156**	**+141**
Evaluación total				**-5**	**+7**	**+1**	**+14**	**+7**	**+9**	**+2**	**+15**	**+21**	**+24**	**-65**	**+156**	**+91**



Descripción de los impactos

Las actividades significativas del proyecto que redundan por su importancia en la identificación de impactos fueron las siguientes:

Geología

Actividades	Posibles impactos
Excavaciones	Contaminación de suelos provenientes de derrames y fugas de combustibles Generación de ruido durante la utilización de maquinaria Las excavaciones pueden alterar temporalmente el paisaje costero, afectando la estética del lugar, lo cual puede influir en el turismo o de los habitantes locales.
Construcción y armado de gaviones	Compactación de suelos. Generación de sobrantes de materiales; malla metálica, amarres, empaques o materiales de instalación. Alteración visual temporal del paisaje costero.
Eliminación de los desechos solidos	Contaminación de los suelos La acumulación de residuos, especialmente pet, puede llegar al mar y afectar la fauna marina, como tortugas, peces y aves, que pueden ingerirlos o quedar atrapados en ellos

Recursos hídricos

Actividades	Posibles impactos
Colocación de geotextil	Generación de residuos por sobrantes de material. Si no se coloca de forma incorrecta, podría crear una modificación a la infiltración natural del agua al subsuelo
Construcción y armado de gaviones	Durante la fase de operación, los gaviones ayudan a controlar erosión e infiltración, beneficiando al recurso hídrico al evitar arrastres de suelo y sedimentos.
Recubierto con material vegetal (talud vegetado)	Favorece la infiltración del agua de lluvia al subsuelo, ayudando a la recarga del acuífero local.

	Reducción del escurrimiento superficial y la erosión, disminuyendo la carga de sedimentos. Estabilización del talud previene deslaves que podrían afectar la calidad del agua por sedimentación.

Medio marino

Actividades	Posibles impactos
Colocación de geotextil	Reduce la erosión costera al estabilizar el terreno y facilitar la revegetación. En caso de mala instalación o deterioro prematuro, fragmentos del geotextil podrían desprenderse y llegar al mar.
Construcción y armado de gaviones	Si no se hace el correcto armado existe riesgo de caída de materiales (piedra, alambre, sedimentos) al mar, si no se implementan medidas preventivas. Posible afectación estética del paisaje natural costero.
Recubierto con material vegetal (talud vegetado)	Si se emplean especies no nativas o invasoras, podrían alterar ecosistemas cercanos. Las plantas reducen la velocidad y temperatura del escurrimiento superficial, contribuyendo a una mejor calidad del agua.

Factor atmosfera

Actividades	Posibles impactos
Excavaciones	Emisiones de gases de CO2 durante la operación de la maquinaria y vehículos, así como; generación de Polvo fugaz trabajos de excavación. Generación de ruido y vibraciones de equipo pesado; maquinaria en el sitio y transporte de materiales.

Factor biótico (Flora y Fauna)

Actividades	Posibles impactos
Excavaciones	Desplazamiento de fauna Alteración y trastorno (por medio del ruido, vibración, y presencia humana, etc.)
Recubierto con material vegetal (talud vegetado)	Favorecerá condiciones para la colonización natural y protección contra la erosión. Creación de hábitat y refugio para fauna local

Paisaje

Actividades	Posibles impactos
Desarrollo constructivo de la obra.	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos Modificación y alteración al paisaje natural
Recubierto con material vegetal (talud vegetado)	Mejoramiento del paisaje visualmente, donde se integrará de forma armónica con el entorno costero. La cobertura vegetal ayuda a proteger el suelo y la estructura de gaviones frente al arrastre causado por el viento, las lluvias y el escurrimiento superficial.

Factor socioeconómico

Actividades	Posibles impactos
Durante la ejecución de una obra se generarán empleos temporales, así como consumo de insumos de obra, renta de servicios, así como generación de fuentes de empleo fijas.	Las actividades implicarán una derrama económica muy significativa localmente e influenciará al desarrollo de la región, siendo este un impacto positivo en la mayoría de las actividades. Principalmente para las zonas cercanas al proyecto, las cuales se beneficiarán por la compra de materiales y demanda de servicios, así como fuente de generación de empleos temporales y fijos para esta zona.

V.3. Valoración de los Impactos.

Etapa	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-29	-31	-3
Impacto benéfico	+31	+100	+27
Evaluación total	+2	+69	+24
Total de impactos adversos	-50		
Total de impactos benéficos	+141		
Evaluación total	+91		

V.4. Conclusiones.

El proyecto denominado "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura", a desarrollarse en el Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero, ha sido evaluado mediante una matriz de valoración de impactos ambientales, arrojando un puntaje de **(-50)** para impactos adversos y **(+141)** para impactos benéficos. Esta relación indica que la ejecución del proyecto no representa un riesgo significativo para la conservación de especies ni compromete la integridad estructural y funcional del ecosistema local.

Se hace énfasis que el proyecto no generará afectaciones al comportamiento natural de las olas, ni alteraciones en la dinámica marina de la zona. Lo anterior permite garantizar la seguridad y durabilidad de la estructura, evitando que pueda verse comprometida por las condiciones marítimas presentes o futuras. Así como en que se dará estricto cumplimiento a las recomendaciones técnicas y ambientales aquí descritas, a fin de evitar desviaciones respecto a los impactos previstos, y contar con la capacidad de implementar medidas de mitigación o ajustes necesarios ante posibles variaciones en el comportamiento ambiental del sitio durante las distintas fases del proyecto

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008), las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que el promovente deberá ejecutar para evitar y atenuar los impactos ambientales, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación generada por el proyecto. Estas medidas incluyen políticas, estrategias, obras o acciones tendientes a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas del proyecto, que en este caso corresponde al "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura ".

En este sentido, este capítulo define, clasifica y describe las acciones, medidas o estrategias a realizar para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos derivados del proyecto, en el predio y su área de influencia. Todas las medidas serán evaluadas en términos de costo, duración, métodos de ejecución y requisitos de capacitación.

A continuación, se presenta la clasificación de las siguientes medidas:

***1. Medidas preventivas*:** Diseñadas para evitar la ocurrencia de impactos negativos. Su implementación reducirá los costos ambientales y garantizará que el proyecto opere dentro de los límites establecidos por la normatividad vigente.

2. Medidas de mitigación: Orientadas a reducir los impactos negativos inevitables sobre el entorno natural y social, llevándolos a niveles aceptables según la capacidad de carga del ecosistema y la legislación aplicable.

3. Medidas de compensación: Acciones que buscan generar un efecto positivo alternativo equivalente a los impactos adversos que no puedan ser mitigados, mediante la restauración o mejoramiento de condiciones ambientales en el mismo sitio o en áreas equivalentes.

4. Medidas de restauración: Tienen el objetivo de restituir las condiciones ambientales preexistentes en caso de deterioro irreversible. Estas medidas se

Tabla. Medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO	
Medida o acción para la mitigación:	**Acciones para implementar y/o verificar:**
Nivelación y Trazado	Utilizar maquinaria adecuada para evitar la erosión del terreno. Se debe tener riegos programados en las áreas donde se genere polvo, para evitar la dispersión de polvos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción por las actividades de transporte de material y equipo, excavación, trazo y nivelación, etc., así como la operación de la misma maquinaria.
Delimitación del sitio	Implementación de pláticas ambientales, para crear concientización en los trabajadores de la obra, hacia los grupos faunísticos, florísticos y de residuos sólidos urbanos en el sitio como sus colindancias. Se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se lleven de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación del proyecto, sobre todo que no se afecte el cuerpo de agua.
Excavación	El resultante de la arena producto de excavación será utilizado para trabajos de nivelación por el oleaje del mar. Procurar la fuga de combustibles y lubricantes de la maquinaria en uso, de manera que estén siempre en buen estado mecánico. Uso de maquinaria en horarios específicos para reducir la perturbación a la fauna local. Realizar mantenimientos preventivos en los talleres autorizados y fuera del área del proyecto, como en colindancias. Evitar el uso de maquinaria en condiciones climáticas que puedan promover la erosión del suelo.
Transporte de maquinaria, materiales y personal	Definir rutas específicas para transporte que eviten zonas sensibles ambientalmente, como sitios de anidación Se establecerán horarios que reduzcan molestias a la comunidad local y fauna, preferentemente en horas de menor actividad biológica. Se prohibirá la descarga o abandono de residuos en la vía pública o zonas naturales.
Manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos	Evitar la contaminación de suelos por escurrimientos o arrastres por gravedad hacia los cuerpos de agua cercanos al proyecto. Una de las medidas de prevención a desarrollarse tanto en la preparación del sitio como en la construcción, es el adecuado manejo de los residuos generados en ambas etapas, para ello se recomendó la utilización de tambos metálicos debidamente rotulados (orgánico, inorgánico, residuos peligrosos). Se complementará con una adecuada recolección, transportación y selección de recipientes de lubricantes y combustibles, para evitar cualquier tipo de contaminación.

	Se realizará retiro de la basura y escombros existentes dispersos en el área del proyecto
Recorridos por un profesionista ambiental	Se realizarán recorridos para el rescate de los crustáceos dentro del área del proyecto
Lonas ambientales	Se colocarán lonas ambientales en el área del proyecto, con el fin de concientizar a los trabajadores de la obra.
Residuos Peligrosos	Se habilitará un almacén de residuos peligrosos para posteriormente darme un destino final y evitar dispersión del mismo.
Evitar el fecalismo al aire libre por los trabajadores.	Se colocarán letrinas en el área del proyecto 1 por cada 10 trabajadores.
Generación de empleos	Se contratará personal que trabaje en las diferentes etapas del proyecto, por lo cual se tiene contemplado generar empleos a personas locales. Generación de empleos indirectos al contratar servicios de proveedores y transporte de material. Crecimiento económico local.
No afectaran áreas que no corresponden parte del sitio del proyecto.	No impactar los terrenos vecinos. Se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se llevaran de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación del proyecto, sobre todo que no se afecte vegetación que no se encuentre dentro de los polígonos solicitados y autorizados.

Tabla. Medidas de mitigación para la etapa de construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Medida o acción para la mitigación:	**Acciones para implementar y/o verificar:**
Instalación de geotextil tipo miractex	La instalación se llevará a cabo en condiciones climáticas estables para prevenir desplazamientos, arrastre o mal manejo del material. Se optimizará el corte del geotextil para evitar generación innecesaria de retazos o sobrantes, los cuales deben ser recolectados y dispuestos correctamente. Se supervisará la instalación para garantizar que el material se coloque correctamente y que no se exponga innecesariamente al viento, escurrimientos o fauna.
Suministro e instalación de materiales	Se establecerá un área de acopio delimitada y temporal, alejada de la línea de marea y vegetación natural. El transporte se manejará en horarios de baja afluencia turística y bajo condiciones climáticas favorables.

	Se supervisará que los vehículos estén en buen estado para evitar fugas de aceites o combustibles.
Construcción y armado de gaviones de colchones	Se delimitará claramente la zona de trabajo para evitar afectación de áreas no impactadas o de vegetación costera Se implementará maniobras cuidadosas durante el armado para no generar erosión ni remover innecesariamente el sustrato natural. Se evitará trabajos durante lluvias intensas o marejadas que puedan arrastrar material. Se usará únicamente materiales no contaminantes ni susceptibles de oxidación acelerada. Se implementarán medidas de control de erosión en los bordes del contenedor para evitar socavaciones.
Construcción y armado de muro de gaviones con diafragma	Se marcará previamente la zona de intervención para evitar afectaciones fuera del área autorizada. Se evitará la ejecución de obras durante temporadas de anidación de tortugas marinas (en caso de presencia). Se asegurará que no se invada la zona de playa activa ni se bloqueen escurrimientos naturales. Se recogerán y se hará la disposición adecuadamente a restos de alambre, que puedan quedar durante el armado.
Llenado de gaviones	Se realizará el llenado de forma controlada para evitar caída de piedra fuera de la estructura. Se utilizará la piedra braza sana, libre de material arcilloso o contaminante. Se evitará ruidos excesivos mediante el mantenimiento de la maquinaria y con una programación adecuada.
Recubierto con material vegetal (talud vegetado)	Se evitará especies invasoras o exóticas que puedan alterar el ecosistema local. Se aplicará una capa de tierra vegetal libre de contaminantes con un espesor mínimo de 15 cm, asegurando que permita la infiltración y retención de humedad. Se plantará en épocas con condiciones climáticas favorables (idealmente al inicio de la temporada de lluvias). Replantar en caso de pérdida por causas naturales (lluvias intensas, viento, oleaje).
Generación de residuos.	El promovente se encara de realizar un convenio con el Municipio para el transporte de los residuos. Se habilitará un almacén de residuos sólidos urbanos. Se colocarán en puntos estratégicos contenedores de basura

	Para evitar la dispersión de RSU se llevarán a cabo jornadas de limpieza.
Generación de empleos.	Se contratará personal que trabaje en las diferentes etapas del proyecto, por lo cual se tiene contemplado generar empleos a personas locales. Generación de empleos indirectos al contratar servicios de proveedores y transporte de material. Crecimiento económico local.
Limpieza general	Se delimitará claramente la zona de limpieza, evitando intervenir áreas con signos de hábitat faunístico. Se priorizará el retiro manual de residuos en zonas sensibles, evitando maquinaria innecesaria. Se supervisará la actividad por un responsable ambiental, quien documentará mediante un registro fotográfico el avance de la limpieza y el manejo adecuado de los residuos.
Evitar el fecalismo al aire libre por los trabajadores.	Utilizar los sanitarios, así se evita la contaminación del suelo y aire con heces fecales.
Recorridos por el profesional ambiental	En los recorridos verificara que no exista defecación a la intemperie Se supervisará el buen uso de materiales y sustancias. Se supervisa que los trabajos se realicen dentro del área autorizada.
Protección a los cuerpos de agua	Evitar filtraciones al subsuelo que puedan llegar a la playa, o al subsuelo mediante un programa de manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.
Fauna	Quedará prohibido abastecer de alimentos a los animales ferales (Perros y gatos)
Residuos Peligrosos	Se verificará que los sobrantes y/o contenedores de sustancias con características toxicas se lleven al almacén.
Platicas ambientales	Se llevarán a cabo platicas ambientales cada 15 días para concientizar a los trabajos sobre las medidas ambientales que se aplican al proyecto.
Dar mantenimiento adecuado a la maquinaria.	Evitar la contaminación del aire por emisiones o fugas de lubricantes, en medida de lo posible evitar dar mantenimiento a la maquinaria dentro de las áreas que comprende los tramos del proyecto. La maquinaria, equipo y vehículos que se ocupen durante la obra, deberán contar con un mantenimiento adecuado para su funcionamiento. Las reparaciones deberán realizarse en talleres autorizados y no en el proyecto, para evitar contaminación por derrames o escurrimientos de gasolina o aceite.

Tabla. Medidas de mitigación para la etapa de operación.

ETAPA: OPERACIÓN	
Medida o acción para la mitigación:	**Acciones para implementar y/o verificar:**
Generación de residuos	Las áreas deberán estar dotadas de contenedores para la colocación de los residuos y que se realice la recolección de los mismos de forma periódica a fin de evitar la generación de focos de infección. Los administradores se encargarán de contratarán empresas para disposición de los diferentes tipos de residuos. Los administradores se encargarán de verificar que los condóminos realicen la separación de los residuos. Minimizar el uso de materiales desechables en las labores de mantenimiento (por ejemplo, reutilización de herramientas y equipo de protección).
Generación de empleos	Contratación de personal local, promoviendo la dinamización económica y el fortalecimiento de capacidades técnicas en la comunidad. Generación de empleos directos e indirectos. Mejora en la economía local
Inspección del muro de gavión.	Se realizarán inspecciones visuales mensuales o después de eventos extremos (lluvias intensas, oleaje fuerte) para verificar el estado de los gaviones.

Tabla. Medidas de mitigación para la etapa de mantenimiento.

ETAPA: MANTENIMIENTO	
Medida o acción para la mitigación:	**Acciones para implementar y/o verificar:**
Contar con áreas limpias para evitar la generación de focos de infección.	Se evitará la acumulación de residuos sólidos (basura y desperdicios de comida) y la generación de malos olores de todas las áreas que integran el proyecto.
Generación de empleos.	Se contratará personal que trabaje en las diferentes áreas del proyecto, por lo cual se tiene contemplado generar empleos a personal local.
Impacto visual.	Se les dará constante mantenimiento a las instalaciones, puntura, acabados, limpieza, focos, etc. Para tener un impacto visual positivo.
Inspección del muro de gavión.	Se sustituirán mallas metálicas dañadas o corroídas Verificar que no existan acumulaciones de agua estancada detrás del muro que puedan comprometer su estabilidad. Llevar un registro técnico y fotográfico de cada inspección y acción correctiva (si es necesario).
Mantenimiento de vegetación en talud	Realizar inspecciones cada 6 meses para evaluar la salud de la vegetación y posibles signos de erosión

	Eliminar maleza de forma manual evitando el uso de herbicidas químicos. Sustituir plantas secas o muertas con especies nativas de características similares. En épocas secas, se realizará riego manual o con sistema temporal para asegurar el prendimiento de la vegetación. Aplicar fertilizantes orgánicos si el crecimiento es deficiente.

VI.2 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos, se generarán principalmente durante el proceso constructivo; sin embargo, una vez iniciada la operación del muro de gavión, contribuirán a mantener condiciones más estables de intercambio entre el mar y la costa, favoreciendo el equilibrio dinámico.

Suelo: El componente edáfico del sitio se verá impactado de forma adversa por las acciones de mejoramiento necesarias para la obra de protección costera, que incluyen la compactación del terreno y el acomodo de estructuras de gaviones rellenos de roca. Estas actividades alterarán temporalmente la estructura y permeabilidad natural del suelo. Sin embargo, se trata de una infraestructura de carácter semi-permanente, por lo que podría ser desmontable (si es necesario), lo cual permitirá, una vez concluida su vida útil o al finalizar su propósito, el retiro controlado de los materiales, facilitando la restauración paulatina del sitio. Cabe señalar que este tipo de intervención se justifica ante los antecedentes documentados de erosión marina progresiva y afectaciones recurrentes por huracanes, fenómenos que han comprometido la estabilidad del terreno existente. Por ello, se adoptan prácticas constructivas responsables que incluyen el uso de materiales estables y permeables, la revegetación de taludes con especies tolerantes a condiciones costeras, y el diseño de estructuras que permitan su eventual desmantelamiento sin dejar residuos persistentes en el sitio.

Calidad del agua marina: Durante la etapa constructiva, el riesgo de contaminación por derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles es una de las principales preocupaciones. Estos compuestos pueden alterar la calidad del agua, generar turbidez, modificar la salinidad local. Para prevenirlo, se aplicarán protocolos estrictos de control de derrames y mantenimiento preventivo de la maquinaria.

Aguas marinas – Turbidez: La turbidez se incrementará de forma temporal durante la colocación de geotextiles, armado de gaviones y movimiento de materiales. Sin embargo, al cubrirse con sustrato vegetal y estabilizarse la estructura, se evitará la continua resuspensión de sedimentos.

Dinámica costera – Oleaje y mareas, corrientes marinas: Los trabajos pueden generar interferencias menores en los patrones de oleaje y flujo de corrientes durante la fase de construcción. Al finalizar la obra, se espera que el muro de gavión proporcione una barrera pasiva que reduzca la erosión por oleaje extremo, sin generar alteraciones permanentes en la dinámica regional.

Medidas puntuales a desarrollar en el proyecto

Climatología

1. Diseñar el muro de gavión, con materiales y estructuras que puedan resistir condiciones climáticas extremas (por ejemplo, lluvias intensas o vientos fuertes)

Edafología

1. Promover el uso de técnicas de conservación de suelos, como barreras naturales.

Aguas marinas y calidad del agua

1. Monitorear la turbidez, salinidad y temperatura del agua antes, durante y después de la construcción.
2. Instalar barreras de control de sedimentos temporales durante obras con riesgo de escurrimientos.
3. Establecer protocolos de contención de derrames

Dinámica costera

1. Evaluar periódicamente los patrones de oleaje y mareas tras la instalación del muro.
2. Contribuirá a mitigar los riesgos asociados al ascenso de la marea y al oleaje extremo, fenómenos que se han intensificado en la zona debido al cambio climático y a eventos meteorológicos como huracanes

Fauna Silvestre

1. Inspeccionar en el predio con la finalidad de asegurar de que no existan especies de lento desplazamiento que pudiesen ser afectadas; esto se deberá reforzar con actividades de rescate y ahuyentamiento.
2. Durante estas etapas se deberá contar con supervisión con la finalidad de evitar la afectación de un área mayor y vigilar.

Calidad del aire

1. Minimizar la emisión de contaminantes atmosféricos durante la construcción mediante el control de polvo y el uso de maquinaria eficiente.
2. Evitar fogatas en el área de la playa.

Ruido

1. Controlar los niveles de ruido durante la etapa de construcción.
2. Establecer regulaciones sobre el nivel de ruido permitido en el área, especialmente durante la noche.
3. Limitar las actividades ruidosas a horarios laborales

Medio socioeconómico

1. Generación de empleo durante la fase de preparación, construcción, y operación priorizando a la población local.
2. Priorizar la contratación de mano de obra y adquisición de insumos locales.
3. Establecer canales de comunicación y atención con la comunidad.
4. Promover la capacitación ambiental del personal contratado.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

La elaboración de pronósticos sobre escenarios permite visualizar cómo podrían evolucionar las presiones ambientales a lo largo del tiempo, con el propósito de anticipar el impacto potencial a largo plazo derivado de las decisiones relacionadas con un proyecto determinado. Para construir estos escenarios, se toman como base las tendencias históricas identificadas en la zona de estudio, considerando tanto la posibilidad de que dichas tendencias continúen en el futuro, como la existencia de factores que puedan modificarlas, ya sea por cambios en las políticas públicas, el desarrollo urbano, la variabilidad climática o nuevas dinámicas socioeconómicas.

Desde un enfoque metodológico, un escenario se entiende como el conjunto de condiciones futuras y las trayectorias de eventos necesarias para pasar de la situación actual a la futura, de acuerdo con la definición de J. C. Bluet y J. Zemor (1970). Es fundamental que este conjunto de eventos mantenga una coherencia interna que permita generar escenarios plausibles y funcionales para apoyar la toma de decisiones.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:



Figura 24. Infograma de método de los escenarios.

Los escenarios pueden clasificarse de acuerdo con su naturaleza o su grado de probabilidad, adoptando categorías tales como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos. Esta clasificación permite establecer diferentes posibilidades de evolución del entorno ante la realización proyecto, facilitando la toma de decisiones estratégicas.

En este sentido los escenarios posibles que se plantean con el proyecto; "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura" son los siguientes:

1. ***El proyecto no se realiza***.

2. ***El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.***

3. ***El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.***

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

La no implementación del proyecto conllevaría una serie de efectos negativos, especialmente en términos de infraestructura, seguridad, accesibilidad e impacto socioeconómico.

En ese contexto, al no intervenir con obras de protección de erosión costera como el muro de gavión, se mantendría una alta vulnerabilidad ante fenómenos meteorológicos intensificados, como el mar de fondo, pleamares y tormentas. Esto dejaría expuesta la infraestructura existente, específicamente el área de albercas y zonas comunes, al impacto directo del oleaje, con un alto riesgo de erosión y colapso estructural.

Esto representa un riesgo para la seguridad de los visitantes, especialmente en temporadas de alta afluencia o durante condiciones climáticas adversas, aumentando la probabilidad de accidentes y lesiones. Este deterioro no solo limitaría el uso del espacio público, sino que también afectaría negativamente la experiencia de los visitantes, reduciendo la competitividad turística de la zona.

En el ámbito socioeconómico, la no ejecución del proyecto implicaría la pérdida de oportunidades laborales, tanto permanentes como temporales, relacionadas con la construcción, supervisión ambiental y mantenimiento de la infraestructura. Esto impactaría directamente en el ingreso de familias que dependen de la actividad turística y de servicios asociados.

En conclusión, no realizar el proyecto profundizaría las problemáticas existentes, generando una cadena de impactos negativos que comprometerían no solo la infraestructura y seguridad del sitio, sino también la inclusión social, el desarrollo económico local y la sostenibilidad ambiental del área costera.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto sin adecuado seguimiento e implementación de medidas preventivas y de mitigación.

La ejecución del proyecto sin una correcta implementación de las medidas preventivas y de mitigación ambientales generaría impactos negativos significativos tanto en el medio natural como en la comunidad local, comprometiendo la funcionalidad y sostenibilidad de la infraestructura proyectada.

Desde una perspectiva ambiental, la deficiente gestión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante las fases de planeación, construcción, operación y mantenimiento, podría ocasionar acumulación de desechos, afectación a la fauna silvestre, contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos, y deterioro visual del entorno. La ausencia de un programa efectivo de manejo ambiental y supervisión especializada incrementaría la probabilidad de afectaciones directas a la franja costera, alterando los procesos ecológicos locales y afectando los servicios ecosistémicos como la protección natural contra el oleaje y la regulación del microclima.

Desde el enfoque socioeconómico y comunitario, los impactos ambientales percibidos por visitantes y residentes podrían deteriorar la imagen del sitio como destino turístico responsable, afectando negativamente la afluencia turística y la economía local que depende de ella. Asimismo, la exclusión de actores clave (como vecinos, prestadores de servicios o visitantes frecuentes) en las decisiones del proyecto y la ausencia de infraestructura realmente funcional y segura, particularmente en temas de accesibilidad universal, podría generar inconformidades sociales, conflictos o incluso el rechazo comunitario al uso del espacio intervenido.

La ejecución deficiente también implicaría un incumplimiento de obligaciones legales y normativas en materia ambiental, lo que podría derivar en sanciones administrativas, clausuras parciales o totales del sitio, así como afectaciones a la reputación del promotor del proyecto ante las autoridades y la sociedad.

Se concluye que, realizar el proyecto sin el seguimiento adecuado de las medidas propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental implicaría un riesgo elevado de fracaso técnico, ambiental y social. En lugar de convertirse en una solución de acceso y protección costera, el proyecto podría transformarse en una fuente adicional de presión y conflicto, generando más impactos negativos que beneficios esperados.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

La ejecución del proyecto "Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura" para la protección de erosión costera, con la aplicación efectiva de las medidas preventivas, de mitigación y compensación ambiental representa un modelo de intervención responsable y sostenible, que responde a las necesidades de protección costera, accesibilidad y desarrollo ordenado, sin comprometer la integridad del entorno natural.

Desde el enfoque ambiental, la implementación de medidas como la delimitación de áreas de trabajo, el uso de tapiales, señalética adecuada y rutas controladas para el tránsito de maquinaria, permitirá reducir al mínimo las afectaciones a la cobertura vegetal, evitar la fragmentación del hábitat y prevenir el desplazamiento innecesario de fauna. Asimismo, se contempla la instalación de barreras físicas para evitar escurrimientos y contaminación hacia el mar y suelos vulnerables.

Durante la fase constructiva, la correcta gestión de residuos, mediante un plan específico para residuos sólidos urbanos y de manejo especial, garantizará su disposición responsable, minimizando la generación de desechos y evitando su llegada al ecosistema marino. Esto permitirá conservar la calidad ambiental de la playa y sus alrededores.

Desde el enfoque social y económico, el proyecto generará beneficios directos mediante la creación de empleos temporales durante la construcción y permanentes para mantenimiento y operación. Asimismo, la mejora en la imagen urbana y funcionalidad del acceso incrementará la competitividad del destino turístico, atrayendo más visitantes y promoviendo el desarrollo económico local.

En resumen, la ejecución del proyecto con la implementación integral de las medidas ambientales propuestas permitirá cumplir con los objetivos de protección, ordenamiento y accesibilidad costera, promoviendo un modelo de turismo sustentable y garantizando la conservación de los recursos naturales.

VII.4. Programa de vigilancia ambiental.

El compromiso del promovente es el salvaguardar los recursos naturales durante la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción, dentro del presupuesto destinado a este proyecto, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

Generalidades

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

Por tal circunstancia se considera apego a los siguientes ordenamientos legales:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente.
- Ley de Vida Silvestre
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero
- Norma Oficiales Mexicanas

Objetivos

a) Identificar que se implementen las medidas de mitigación y compensación ambiental.

b) Supervisar que no haya afectaciones al medio natural, que se considere en los impactos ambientales descritos en el estudio.

c) Informar a la autoridad ambiental competente, acerca del estado de implementación de los programas y la efectividad de estos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona en la que se está desarrollando.

Funciones que desarrollará el supervisor ambiental en las diferentes etapas del proyecto.

- Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.
- Verificar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.
- Elaborar informes parciales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas.
- Deberá dar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto, el supervisor ambiental vigilará y aplicará el presente reglamento.
- Dar platicar de concientización ambiental al personal que laborará en el proyecto,

para que, de esta forma, se lleve a cabo con éxito y una relación armoniosa integral de hombre - sociedad - ambiente.

Tabla. Actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental realizará las siguientes actividades.	
• Ser responsable en cuanto al desarrollo del cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.	• Llevar a cabo decisiones sobre aspecto ambientales relacionado al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.
• Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.	• Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas.
• Aclaración acerca de los aspectos ambientales del proyecto, a la autoridad competente que realice las supervisiones.	• Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.
• Realizar recorridos de supervisión, en cuanto a la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada, de esta manera se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.	

VII.5. Pronóstico ambiental.

El SA y el área del proyecto, presentan poca evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a que las actividades antropogénicas que se presentan son de sector industrial y actividad humana. El área se encuentra en una zona turística.

La operación del proyecto regulará la generación de residuos sólidos urbanos, que se lleguen a producir, en las jornadas laborales del sitio, almacenando en contenedores de basura temporales, para que de esta forma se evite su dispersión, así como también el almacenamiento temporal de residuos peligrosos. De esta manera, se realizará el manejo adecuado del combustible diésel dentro de una zona especialmente diseñada para ello (superficie impermeable), con el objetivo de evitar derrames que se infiltren en el suelo.

Se identificaron impactos positivos tanto en el ambiente como en las comunidades aledañas:

a) Se contratarían empresas locales para la realización de servicios específicos.

b) Generación de fuentes de empleo temporales y permanentes, que formen una fuente de ingreso para la comunidad local.

c) Derrama económica en la zona y municipio, que se encuentre el proyecto.

VII.6. Conclusiones.

El análisis de los distintos escenarios evaluados en el presente estudio pone en evidencia la importancia de ejecutar el proyecto de **"**Control de Erosión y Estabilización de Playa, frente a los Condominios de CostaVentura**"** para la protección de erosión costera, con estricto apego a las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

El escenario sin proyecto representa una continuidad de las problemáticas existentes, como la erosión costera, la inseguridad para los visitantes, la exclusión social por falta de accesibilidad, y la pérdida de oportunidades económicas para la comunidad. Por otro lado, la ejecución del proyecto sin una adecuada supervisión ambiental implicaría riesgos significativos para el entorno natural, la infraestructura propuesta, y el tejido social local, comprometiendo su viabilidad técnica y social.

En contraste, la realización del proyecto con la implementación adecuada de las medidas ambientales y la operación de un Programa de Vigilancia Ambiental eficaz permitiría alcanzar beneficios tangibles en la protección del ecosistema costero, la mejora de la accesibilidad universal, la creación de empleos, y el fortalecimiento del atractivo turístico de la zona. Además, este enfoque garantiza el cumplimiento del marco legal ambiental aplicable y promueve un modelo de desarrollo sustentable y equitativo.

Por lo tanto, se concluye que el proyecto, ejecutado bajo los lineamientos ambientales establecidos en esta Manifestación de Impacto Ambiental, no solo es viable, sino deseable, al representar una solución integral que armoniza la conservación ecológica con el desarrollo social y económico del municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. Formatos de presentación

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

• ArcGIS® versión 10.

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. María Cristal Rentería Hernández

VIII.1.1. Planos definitivos

Como Anexo, se incluyen los siguientes planos del proyecto:

- Planos de arquitectónicos.

VIII.1.2 Fotografías

Las fotografías que se integran en el presente estudio.

VIII.1.3. Videos

No hay videos de por medio.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Se incluyen en el cuerpo del presente documento.

VIII.2. Otros anexos

Copias de los siguientes documentos legales:

1. Copia simple de la identificación oficial del Representante legal (Anexo).
2. Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la empresa (Anexo).
3. Copia certificada del Acta Constitutiva No.143,451 (Anexo)
4. Copia certificada del Poder General, No. 143,626. (Anexo)
5. Copia del Título de Concesión No. DGZF-261/01 (2001).
6. Copia de la Resolución de Cesión de Derechos No. 1351/08 (2008).
7. Copia de la Resolución de Prórroga de Vigencia No. 286/201

VIII.3. Glosario de términos

Acción: Actividad para cumplir con un propósito y necesidad específica que podría tener efectos sobre el medio ambiente y posiblemente estar sujeta a control o responsabilidad gubernamental. Para este documento el término acción aplica a un proyecto específico.

Aguas Subterráneas: Aguas subterráneas que se encuentran por lo general en los espacios vacíos de las rocas o sedimentos y que se pueden recolectar a través de pozos, túneles o galerías de drenaje, o que fluye naturalmente hacia la superficie de la tierra a través de filtraciones o vertientes.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII.4. Bibliografía

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). 'Aguas Continentales y diversidad biológica de México'. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1: 4000 000. México

CONAGUA. (2012). Base de datos de ciclones tropicales que impactaron a México, 1970-2011, México: Comisión Nacional del Agua, Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional, Subgerencia de Pronóstico Meteorológico. Recuperado de http://smn.cna.gob.mx/ciclones/historia/ciclones1970-2011.pdf

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

García, E. - CONABIO, (1998). 'Precipitación total anual'. Escala 1: 1000000. México.

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

INEGI 2015; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

García, E. - CONABIO, (1998). 'Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México.

SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT), Web.18 julio 2018; http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt

SCT 2017; Programa de Trabajo 2017 del Sector Comunicaciones y Transportes
SEPSA s.f.; Catalogo General de Piezas,

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L.(2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

Rodríguez-Herrera, América, Ruz-Vargas, Manuel, & Hernández-Rodríguez, Berenise. (2012). Riesgo y vulnerabilidad en Llano Largo, Acapulco: la tormenta Henriette. Economía, sociedad y territorio, 12(39), 425-447. Recuperado en 14 de agosto de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212012000200006&lng=es&tlng=es.

Mart. Solms 2009, Eichhornia crassipes, Malezas de México, Última modificación: 29 de agosto de 2009; http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/pontederiaceae/eichhornia-crassipes/fichas/ficha.htm#9.%20Referencias

DOF, 2019. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Turístico General del Territorio.

SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal.

Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.

Botello, Francisco, Sánchez-Cordero, Víctor, & Ortega-Huerta, Miguel A. (2015). Disponibilidad de hábitats adecuados para especies de mamíferos a escalas regional (estado de Guerrero) y nacional (México). *Revista mexicana de biodiversidad*, *86*(1), 226-237. https://doi.org/10.7550/rmb.43353

NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana de especies en riesgo en México. Modificación del Anexo Normativo III. Publicada el 14 de noviembre de 2019.

Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., & Loa, E. (2000).

Viva Natura Field Guide to the Amphibians, Reptiles, Birds and Mammals of Western Mexico.

Guía de campo utilizada para la identificación de especies en campo.
Peterson, R. T., & Chalif, E. L. (2008). Aves de México: Guía de campo. Editorial Diana.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2020). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).
Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2021). Guía de identificación de fauna silvestre en México.

guías de Sánchez, O., M. A. Pineda., H. Benítez., H. Berlanga y Rivera-Téllez E. 2015. Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES, 2a. Edición, Volumen II: MAMÍFEROS. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) - Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D. F.

1ReddeBiologíayConservaciónde Vertebrados,InstitutodeEcologíaA.C.,CarreteraAntiguaa Coatepec351,ElHaya,Xalapa91070,Ver.,México

IUCN (International Union for Conservation of Nature). (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponible en: www.iucnredlist.org

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2021). Informe sobre el Estado del Medio Ambiente en México.

Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, UNAM (MZFC) y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Arita y Rodríguez 2004).

Almazán-Catalán, J. A., Sánchez-Hernández, C., & Romero-Almaraz, M. L. (2005). Diversidad y distribución de mamíferos en Guerrero, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 76, 173-189.

Almazán-Núñez, R. C., et al. (2017). Aves del Estado de Guerrero: Diversidad y distribución. Acta Zoológica Mexicana, 33(1), 45-62.

Botello, F., et al. (2015). Mamíferos de México: Distribución y conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Navarro, A. G. (1998). Diversidad de aves en México y su distribución. Fondo de Cultura Económica, México.

CONANP – Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2024). *Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas*. Gobierno de México.

CONABIO – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2024). *Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB)*. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx

Márquez-Millán, R., & Van Dissel, H. (1982). *Distribución y biología de las tortugas marinas en México*. Instituto Nacional de la Pesca, México.

Márquez-Millán, R. (1990). *Fauna de Tortugas Marinas de México*. Instituto Nacional de la Pesca – SEMARNAT.

NOM-059-SEMARNAT-2010. (2019). *Modificación del Anexo Normativo III de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación, 14 de noviembre de 2019.

Sánchez, O., Pineda, M. A., Benítez, H., Berlanga, H., & Rivera-Téllez, E. (2015). *Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES*, 2ª Edición, Volumen II: Mamíferos. SEMARNAT – CONABIO, México.
Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.

Simpson, E. H. (1949). *Measurement of diversity*. Nature, 163(4148), 688.

Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford.

Margalef, R. (1958). *Information theory in ecology*. General Systems, 3, 36–71.