



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación se SEMARNAT en el Estado de Sonora.
Unidad de Gestión Ambiental - Impacto Ambiental

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

(SEMARNAT-04-002-A) Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al nombre, 1. Clave de elector de la credencial para votar; 2. Nombre; 3. Domicilio; 4. Código Bidimensional; 5. Fotografía de la persona; 6. OCR de la Credencial de Elector; 7. Código postal; 1. teléfono y/o correo electrónico de terceros.; 2. Firma de terceros y 3. Firma de recibido; ; Consta de 02 versiones públicas cantidad reportada por el período del 1er trimestre del 01 de enero del 2024 al 31 de marzo del 2024.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



C. JUAN MANUEL VARGAS LÓPEZ

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE

Y RECURSOS NATURALES

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Sonora, previa designación, firma el C. Juan Manuel Vargas López, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69 , en la sesión celebrada el 19 de abril de 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO

**“REHABILITACIÓN DE MUELLE TURÍSTICO EN BAHÍA DE
KINO, MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA.**

PROMOVENTE

GAPSA ASESORES SOCIEDAD CIVIL

A CONSIDERACIÓN DE

**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES DELEGACIÓN SONORA**

DICIEMBRE 2023

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.	III
LISTA DE TABLAS.	VII
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO AMBIENTAL.	1
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.	1
I.1.1 Nombre del proyecto.	1
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.	1
I.1.3 Duración del proyecto.	1
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.	1
I.2.1 Nombre o razón social.	1
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	1
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.	1
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir notificaciones.	2
I.3 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO.	2
I.3.1 Nombre o razón social.	2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	2
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	3
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	3
II.1.1 Antecedente.	3
II.1.2 Naturaleza del proyecto, plan o programa.	7
II.1.2 Justificación.	8
II.1.3 Ubicación física.	9
II.1.4 Inversión requerida.	11
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	12
II.2.1 Programa General de Trabajo.	19
II.2.2 Representación gráfica regional.	20
II.2.3 Representación gráfica local.	21
II.2.4 Etapas de preparación del sitio y construcción.	22
II.2.5 Utilización de explosivos.	32
II.2.6 Operación y mantenimiento.	32
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.	32
II.2.8 Residuos.	32
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	34
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).	34
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	34
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Costa de Sonora (POECS).	36
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).	37
III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Marítimo del Golfo de California (POEMGC).	39
III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	43
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP).	43
III.2.2 Sitio Ramsar.	44
III.2.4 Regiones Terrestres prioritarias para la biodiversidad.	46
III.2.5 Regiones Marinas prioritarias para la biodiversidad.	47
III.3.6 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).	49
III.2.3 Áreas Protegidas Estatales.	49
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).	50

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

III.3.1 Programa de Desarrollo Urbano.	50
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	51
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.....	52
III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	52
III.5.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	53
III.5.3 Ley General de Vida Silvestre.....	54
III.5.4 Ley General de Bienes Nacionales.	54
III.5.5 Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	55
III.5.6 Ley de Vertimientos.	55
III.5.7 Plan Nacional de Desarrollo PND 2019-2024.....	55
III.5.8 Plan Estatal de Desarrollo Sonora 2022-2027.....	57
III.5.9 Plan Municipal de Desarrollo Hermosillo 2022-2024.....	59
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	60
INVENTARIO AMBIENTAL.	60
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	60
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	61
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	62
IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del sistema ambiental.	62
CAMPO DE CORRIENTES EN ESCENARIO ACTUAL Y MODIFICADO POR EL PROYECTO.	75
PROYECCIÓN DE MUELLE ACTUAL.....	82
TRANSPORTE LITORAL.	83
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS <i>IN SITU</i>.	92
TEMPERATURA REGISTRADA <i>IN SITU</i>	92
SALINIDAD REGISTRADA <i>IN SITU</i>	93
OXÍGENO DISUELTO REGISTRADO <i>IN SITU</i>	94
PH REGISTRADO <i>IN SITU</i>	95
IV.3.2 Diagnóstico ambiental.	131
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	133
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	144
VII. CONCLUSIONES.	146
REFERENCIAS.....	147

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Vista fotográfica multicolor con la Isla Alcatraz adornando el paisaje del Mar de Cortés apreciado por un espectador desde las playas de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	3
Figura 2. Fotografía del muelle de Bahía Kino afectado por el paso del huracán “Henriette” en el año 2007.	4
Figura 3. Vistas fotográficas del oleaje intenso del huracán “Kay” en septiembre de 2022 impactando el muelle de Bahía de Kino, Sonora.	5
Figura 4. Imágenes de los daños ocasionados por el huracán “Kay” en septiembre de 2022 impactando el muelle de Bahía de Kino, Sonora.	6
Figura 5. Fotografías de los daños ocasionados por el huracán “Hilary” en agosto de 2023 sobre la plataforma de acceso al muelle de Bahía de Kino, Sonora.	6
Figura 6. Fotografía de turistas visitantes del muelle de Bahía de Kino en abril de 2019 después de la más reciente rehabilitación ejecutada.	8
Figura 7. Plano de ubicación regional del sitio del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	9
Figura 8. Imagen de la playa pública y la plataforma de acceso al muelle que fue dañada durante los eventos meteorológicos de 2022 y 2023 que será removida en el sitio del proyecto de rehabilitación de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	12
Figura 9. Vista de perfil donde se aprecia el muro de contención que protegerá la plataforma de capitanía y los pilotes sobre la playa recuperada para crear una plataforma de acceso al muelle de Bahía de Kino, Sonora.	13
Figura 10. Representación gráfica de la subestructura del muelle a base de pilotes de acero ferroviario.	14
Figura 11. Representación gráfica de la super estructura del muelle con cabezales a base de acero y traveses / retícula a base de angular de fierro.	14
Figura 12. Representación gráfica de cubierta o andador a base de madera tratada con sales minerales.	15
Figura 13. Plano en planta de la configuración del muelle turístico de Bahía de Kino, Sonora.	15
Figura 14. Plano en planta de la configuración de la explanada playera y la plataforma de acceso (Capitanía Local de Puerto) en el área del muelle turístico de Bahía de Kino, Sonora.	16
Figura 15. Vista arquitectónica del muelle turístico completo de Bahía de Kino, Sonora.	17
Figura 16. Vista arquitectónica de áreas específicas para ambientar el muelle turístico de Bahía de Kino, Sonora.	17
Figura 17. Vista arquitectónica de áreas específicas para ambientar el muelle turístico de Bahía de Kino, Sonora.	18
Figura 18. Representación gráfica regional de las obras del proyecto Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	20
Figura 19. Representación gráfica local de las obras del proyecto Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	21
Figura 20. Dimensiones y armado de muro de contención.	26
Figura 21. Corte transversal de sección “CDE” del muelle de (detalle de barrote, duela y angular).	30
Figura 22. Corte transversal de sección “ABCDEFGH” del muelle (detalle de barrote, duela y angular).	30
Figura 23. Región ecológica 15.33 compuesta por las Unidades Ambientales Biofísicas No. 8 “Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales” con aptitud de aprovechamiento sustentable y restauración de prioridad baja.	34
Figura 24. Unidad de Gestión Ambiental P00-0/01 Playa Barra del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).	37
Figura 25. Áreas Naturales Protegidas próximas al Sistema Ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	43
Figura 26. Áreas de Protección de Flora y Fauna Golfo de California (Canal del Infiernillo) donde se ubica el proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	44

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Figura 27. Región Hidrológica Prioritaria para la biodiversidad No. 14 Isla Tiburón-Río Bacoachi incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	45
Figura 28. Mapa que muestra parte de la Región Terrestre Prioritaria para la biodiversidad Sierra Seri incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	46
Figura 29. Región Marina Prioritaria para la biodiversidad Canal del Infiernillo incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	47
Figura 30. Sitio Marino Prioritario para la biodiversidad Grandes Islas del Golfo de California incluye el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	48
Figura 31. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 92 Isla Tiburón-Canal del Infiernillo-Estero La Cruz incluye al Sistema Ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	49
Figura 32. Plano 26 PMOT- 3.1 Mapa modelo de ordenamiento territorial del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial del Municipio de Hermosillo, Sonora.....	50
Figura 33. Mapa de delimitación área de influencia directa del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	60
Figura 34. Mapa de delimitación del Sistema Ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	61
Figura 35. Mapa del clima predominante en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	62
Figura 36. Intervalo de temperatura predominante en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	63
Figura 37. Rango de precipitación (mm) predominante en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	64
Figura 38. Evapotranspiración (mm) en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	64
Figura 39. Huracanes que han impactado en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	65
Figura 40. Edad de las rocas presentes en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	66
Figura 41. Rangos de elevación del terreno en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	66
Figura 42. Provincia fisiográfica Sierras y Llanuras Sonorenses (Izquierda) y sistema de topoformas (derecha) en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	67
Figura 43. Fallas registradas en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	68
Figura 44. Regionalización sísmica de la República Mexicana.....	69
Figura 45. Mapa de suelos en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	70
Figura 46. Región hidrológica Sonora Sur (izquierda) y subcuenca hidrológica (arroyo Bacoachi) a la que pertenece el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.....	70
Figura 47. Batimetría dominio completo, incluye sitio de estudio. La barra de colores indica la profundidad en metros. Círculo rojo sitio de estudio.....	71
Figura 48. Batimetría a detalle para el sitio de estudio. La escala de color indica la profundidad en metros.....	72
Figura 49. Esquema de flujo del modelo DELF3D-FM, se compone de una serie de módulos acoplados que analizan diferentes tópicos de la oceanografía dinámica costera, en particular en este trabajo se utilizó el módulo FLOW.....	73
Figura 50. Gráficos de variación del nivel del mar actuales (curva puntos rojos) y proyectadas (curva azul) para condiciones de primavera (superior: izquierda), verano (superior: derecha), otoño	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	(inferior: izquierda) e invierno (inferior: derecha). Las series de tiempo fueron calculadas por el modelo numérico para un punto de observación ubicado en el área del muelle actual.	74
Figura 51.	Gráficas comparativa de series de tiempo de la velocidad de la corriente (cm/s) para condiciones de primavera (superior: izquierdo), verano (superior: derecha), otoño (inferior: izquierda) e invierno (inferior: derecha). Las series de tiempo fueron calculadas por el modelo numérico para un punto de observación ubicado en el área de proyección del muelle. La línea azul indica la velocidad en condiciones actuales, la línea roja con la proyección de construcción del nuevo muelle.	74
Figura 52.	Gráficas comparativas de campos de velocidad de corrientes en el dominio completo (regional) donde se representa el escenario actual (vector azul) y escenario modificado (vector rojo) para las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno); en condiciones de marea en pleamar (paneles superiores) y bajamar (paneles inferiores). Circulo negro representa el sitio de ubicación del proyecto.	76
Figura 53.	Gráficas comparativas de campos de velocidad de corrientes en el dominio local (área del proyecto) donde se representa el escenario actual (vector azul) y escenario modificado (vector rojo) para las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno); en condiciones de marea en pleamar (paneles superiores) y bajamar (paneles inferiores). Circulo negro representa el sitio de ubicación del proyecto.	77
Figura 54.	Serie de tiempo de altura significativa (panel superior), periodo (panel intermedio) y dirección (panel inferior), utilizada como forzamiento para el modelo de oleaje en condiciones de tormenta.	78
Figura 55.	Mapas de campos vectoriales de oleaje (izquierda) y altura significativa (derecha) para los escenarios A (viento del SSE, 110 km/h) (paneles superiores) y B (viento del SO, 110 km/h) (paneles inferiores). La escala de colores de cada panel indica la altura de ola en metros, mientras que el vector la dirección de aproximación. Se observa en ambos casos que en el sitio de estudio una altura de ola significativa es del orden de los 2.00 – 2.20 m.	80
Figura 56.	Ubicación de proyección de muelle nuevo en bahía de Kino (polígono rojo), así mismo se muestra la ubicación del muelle actual (Polígono blanco).	83
Figura 57.	Ubicación de puntos de observación (asteriscos rojos) y secciones transversales (líneas magentas) sobre la línea de costa del sitio de estudio.	85
Figura 58.	Cálculo de erosión y sedimentación para cada punto de observación, panel superior punto sureste, panel intermedio punto noroeste, panel inferior punto en Muelle. Para condiciones actuales (línea azul) y con la proyección de nuevo muelle (asterisco rojo).	85
Figura 59.	Panel superior volumen total neto calculado por las secciones transversales SE y NO, para ambos escenarios. Panel inferior, registro de Altura significativa utilizada para forzar el modelo en la frontera (línea roja) y el calculo por el modelo en el sitio de muelle (línea azul).	86
Figura 60.	Dirección promedio de transporte sedimentario para el sitio de estudio, esto para la anualidad modelada.	86
Figura 61.	Tendencia del nivel del mar en el Puerto de Guaymas, Sonora. En el recuadro se indica la tendencia y su incertidumbre al 95% de confianza).	88
Figura 62.	Rutas de los fenómenos meteorológicos que se han presentado en las costas de Sonora en el periodo 1957-2004.	89
Figura 63.	Variación mensual promedio de la temperatura (°C) y salinidad (ppt) durante el periodo de mayo de 1987 a julio de 1988, en el estero La Cruz, Sonora.	90
Figura 64.	Imagen que muestra en puntos verdes la ubicación de las estaciones donde se llevó a cabo la medición de parámetros fisicoquímicos in situ.	91
Figura 65.	Gráfica de perfil de Temperatura en °C registrados <i>in situ</i> para las estaciones de muestreo.	93
Figura 66.	Gráfica de perfil de Salinidad en ppt registrados <i>in situ</i> para las estaciones de muestreo.	93
Figura 67.	Gráfica de perfil de Oxígeno Disuelto en mg/L registrados <i>in situ</i> en las estaciones de muestreo.	94
Figura 68.	Gráfica de perfil de pH registrado in situ.	95
Figura 69.	Vegetación característica regional de la región terrestre prioritaria Sierra Seri colindante al Canal del Infiernillo, Sonora.	96
Figura 70.	Vegetación característica y uso de suelo en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	97

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Figura 71. Contribución porcentual de los grupos identificados.....	100
Figura 72. <i>Chaetoceros decipiens</i> (a); <i>Chaetoceros didymus</i> (b); <i>Chaetoceros peruvianus</i> (c); <i>Chaetoceros sp1</i> (d).	102
Figura 73. Concentración promedio de clorofila (mg/m ³) durante el periodo de estudio de septiembre de 1997 a diciembre de 2002.....	104
Figura 74. Croquis de ubicación de las estaciones de muestreo según tipo de información colectada [Video, draga (DRG), ZOOP (zooplankton) y FITO (fitoplancton)] en el frente de playa del proyecto de modernización de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	116
Figura 75. Ejemplo de los especímenes presentes en la muestra BKV ZOOP 002: a) hidromedusa b) vista general con quetognatos, copépodos y zoeas y c) larvas de anomuros.	117
Figura 76. Ejemplo de los especímenes presentes en la muestra BKV ZOOP 004: a) Copépodo Calanoide <i>Labidocera spp</i> b) especímenes de mysidaceos y c) vista general mostrando Quetognatos y diversos copépodos.	117
Figura 77. Algunos de los especímenes presentes en la muestra BKV ZOOP 006: a) <i>Crustacea Copepoda Cyclopoida Corycaeus spp</i> , b) el parasito <i>Crustacea Copepoda Siphonostomatoida caligidae</i> , y c) <i>Crustacea branchiopoda Diplostraca Penilia avirostris</i>	118
Figura 78. Fotografías al microscopio de algunos de los especímenes presentes en la muestra BKV DRG 001: a) Picnogónido, b) crustáceo ostrácodo ovígera y c) el crustáceo peracarido Cumaceo vista dorsal.	120
Figura 79. Fotografías del grupo de los anfípodos reportados para la estación BKV DRG 002: a) <i>Gammaridae Ampeliscidae Ampelisca spp</i> , b) <i>Caprellidae Pariambus spp</i> y en c) <i>Corophiidae</i>	120
Figura 80. Fotos al microscopio de especímenes colectados: a) Isópoda <i>Sphaeromatidae</i> enrollado o flexionado, b) copépodo harpacticóide ovígera, y c) <i>Crustacea Peracarida Tanaidaceo</i>	121
Figura 81. Fotos de organismos presentes en la muestra BKV DRG 004: a) crustáceo Carideo, b) Equinodermo ofiuroides y c) el isópodo <i>Flabellifera Serolidae Heteroserolis spp</i>	122
Figura 82. Fotografías de anélidos bentónicos presente en la muestra DSBQ DRG 005: a) poliqueto <i>Opheliidae</i> del género <i>Armandia spp</i> b) Molusca Bivalvia <i>Nuculanidae</i> y c). Anélida <i>Sipunculida</i>	123
Figura 83. Vistas fotográficas de organismos presentes en la muestra BKV DRG 006: a) <i>Arthropoda Malacostraca Tanaidacea</i> b) poliqueto <i>Cirratulidae</i> y c) <i>Crustacea Peracarida Cumacea</i>	123
Figura 84. Distribución de la población por rango de edad y sexo para el municipio de Hermosillo, Sonora.	125
Figura 85. Distribución de la población por rango de edad y sexo para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	126
Figura 86. Redes de interacción en el proceso de identificación de impactos ambientales por componentes ambientales según las obras y actividades del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	133
Figura 87. Redes de interacción en el proceso de identificación de impactos ambientales por obras y actividades del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	134
Figura 88. Gráfica del porcentaje de impactos adversos y benéficos por valor de significancia.	143

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

LISTA DE TABLAS.

Tabla I. Cuadro de construcción del polígono de muelle turístico en la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	10
Tabla II. Cuadro de construcción del polígono de explanada playera para acceder al muelle turístico en la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	11
Tabla III. Cuadro de construcción del polígono de plataforma de acceso a explanada playera (Capitanía Local de Puerto) en la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	11
Tabla IV. Datos de dimensiones de las distintas áreas del muelle turístico de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	16
Tabla V. Datos de dimensiones de las distintas áreas de la explanada playera y la plataforma de acceso al muelle turístico de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	16
Tabla VI. Programa general de trabajo del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	19
Tabla VII. Relación de equipo a utilizar.	31
Tabla VIII. Relación de materiales a utilizar durante el proyecto.	31
Tabla IX. Características de oleaje para cada escenario de modelación.	79
Tabla X. Características de oleaje calculadas por el modelo WWIII en condiciones de tormenta en punto de observación ubicado en zona de muelle de Kino.	79
Tabla XI. Perfiles verticalmente integrados de parámetros fisicoquímicos de sondeos (lances).	92
Tabla XII. Número de taxas de vegetación registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	98
Tabla XIII. Listado de especies vegetales terrestres (reino plantae, phylum Tracheophyta, clase Equisetopsida) registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	98
Tabla XIV. Presencia y ausencia (izquierda) y abundancia relativa (derecha) de las especies de fitoplancton identificadas en las dos muestras (X=especie presente en la muestra).	100
Tabla XV. Número de taxas de fauna (cordados) registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	105
Tabla XVI. Número de taxas de invertebrados registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	105
Tabla XVII. Listado de especies de mamíferos registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	105
Tabla XVIII. Listado de especies de aves registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	106
Tabla XIX. Listado de especies de reptiles registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	111
Tabla XX. Taxas de peces presentes en el Sistema Ambiental Marino del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	114
Tabla XXI. Listado de especies de peces presentes frente a la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	114
Tabla XXII. Resumen de los taxa de los organismos zooplanctónicos identificados en el área del proyecto.	119
Tabla XXIII. Resumen de los taxa de los organismos bentónicos identificados en el área del proyecto.	124
Tabla XXIV. Clasificación de la vivienda, según su uso, en la localidad de Bahía de Kino y el municipio de Hermosillo, Sonora.	127
Tabla XXV. Disponibilidad de servicios básicos públicos en el entorno de las viviendas de la localidad de Bahía de Kino y el municipio de Hermosillo, Sonora.	127
Tabla XXVI. Población total según derechohabencia a servicios de salud por sexo para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	128
Tabla XXVII. Grado de marginación para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	128
Tabla XXVIII. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	128
Tabla XXIX. Población ocupada por sector económico para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.	129

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XXX. Matriz de cribado tipo Leopold donde se identifican por naturaleza ("-" adversa o "+" benéfica) las principales interacciones entre los componentes y factores ambientales con las principales obras y acciones del proyecto por etapa.	134
Tabla XXXI. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos.	138
Tabla XXXII. Escala utilizada para la calificación de la medida de mitigación aplicada para obtener la significancia.	138
Tabla XXXIII. Escala utilizada para la calificación de la medida de mitigación aplicada para obtener la significancia.	138
Tabla XXXIV. Ficha con valoración de impactos ambientales valorados para cada componente y factor ambiental según obra o actividad. Los valores de criterios de Magnitud, Extensión, Duración y Mitigación.	139
Tabla XXXV. Ficha complementaria con los efectos e indicadores de referencia de los impactos ambientales identificados para el proyecto.	142
Tabla XXXVI. Ficha que resume la valoración de impactos ambientales valorados para cada componente y factor ambiental según obra o actividad. Los valores de criterios de Magnitud, Extensión, Duración y Mitigación.	142
Tabla XXXVII. Resumen de la valoración de impactos ambientales por naturaleza y significancia del impacto.	143

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

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

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

REHABILITACIÓN DE MUELLE TURÍSTICO DE BAHÍA DE KINO, MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA.

- ❖ **SECTOR: HIDRÁULICO.**
- ❖ **SUBSECTOR: MUELLE TURÍSTICO.**

Tipo de proyecto: Rehabilitación de muelle turístico (sustitución de infraestructura).

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

El proyecto se ubicará en la localidad de Bahía de Kino al final del Blvd. Francisco Kino, colindante con la playa pública de Kino Viejo, en el municipio de Hermosillo, Sonora, México.

I.1.3 Duración del proyecto.

Se estima una vida útil de 30 años con el mantenimiento preventivo adecuado a este tipo de obras.

I.2 Datos generales del promotor.

I.2.1 Nombre o razón social.

GAPSA ASESORES SOCIEDAD CIVIL

(ANEXO 1 y 2. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE Y REPRESENTANTE LEGAL).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promotor.

RFC: GAS0202228Z6

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.

Lic. Virginia Hinojosa Ahumada
Representante Legal

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

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

Calle Cerdeña #20 Esq. Bangor Colonia Residencial Peñasco C.P. 83288, Hermosillo, Sonora. Telefonos: (662)1370123. Correo electrónico: salvador@ecogapsa.com

I.3 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

I.3.1 Nombre o razón social.

GAPSA MINEROS, S.A. DE C.V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

[REDACTED]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Antecedente.

El proyecto del “**Muelle rústico multipropósito de construcción abierta en Bahía de Kino, Sonora**” promovido por el **H. Ayuntamiento de Hermosillo** fue autorizado en materia de impacto ambiental a través del resolutivo de Oficio No. DS-SG-UGA-IA-V5286-697-03 fechado el 31 de octubre de 2003.

El muelle turístico (como se le conoce de manera popular) es un espacio muy visitado a lo largo del año por turistas locales, regionales e internacionales; siendo el único de su tipo en el litoral sonorense. La ubicación ofrece un paisaje de belleza extraordinaria; en el lugar se puede admirar el paisaje costero marino enmarcado por rasgos orográficos de las islas que entran en el rango de visión, tal es el caso de la Isla Alcatraz justo a 2 km frente a este sitio, o bien, las grandes islas del Golfo de California como la Isla Tiburón a 30 km al NE.

Además, en el muelle de Bahía Kino se pueden admirar y capturar atardeceres muy coloridos donde abundan los tonos naranjas, rojizos o violeta del cielo con un gran impacto visual; por lo que es punto de visita para tener recuerdos fotográficos increíbles o para los amantes del paisajismo fotográfico (**Figura 1**).



Fuente:

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=qcW420rDvsk&ab_channel=JMAC

Figura 1. Vista fotográfica multicolor con la Isla Alcatraz adornando el paisaje del Mar de Cortés apreciado por un espectador desde las playas de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El conocido como muelle de Bahía de Kino se ubica sobre la playa pública del poblado de Kino Viejo. Desde su construcción hace casi 20 años, el muelle ha sufrido daños severos y reconstrucción en varias ocasiones. En 2007 el huracán “Henriette” de categoría 1, impactó el día 4 de septiembre con ráfagas de viento de 120 a 130 km por hora, causando estragos en el área como graves inundaciones y la destrucción del muelle, además de la incursión del mar en zonas habitacionales que se ubican a la orilla de la playa, así como algunos hoteles y restaurantes (**Figura 2**).

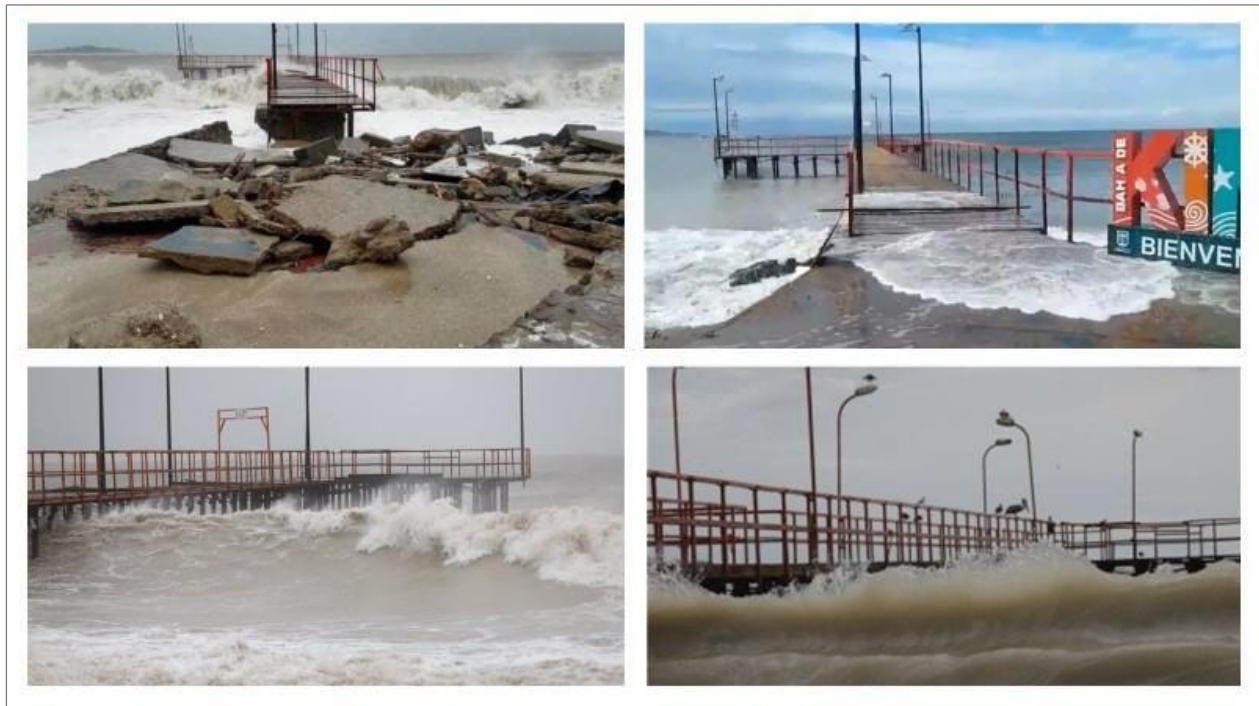


Figura 2. Fotografía del muelle de Bahía Kino afectado por el paso del huracán “Henriette” en el año 2007.

En septiembre de 2014, “Odile” recorrió la península de Baja California, ingresó al Golfo de California y penetró a territorio Sonorense a 77 km al sur de Puerto Peñasco. El huracán Odile, a su paso generó daños considerables a Baja California y costas Sonorenses; entre las zonas afectadas se encontró Bahía de Kino, donde se generó graves inundaciones sobre todo en Kino Viejo, debido al elevado oleaje y a las precipitaciones elevadas, las cuales eran de corta duración, pero de gran intensidad. Entre las afectaciones que se tuvieron, el muelle de Kino Viejo fue destruido, así como severas inundaciones en esta misma zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

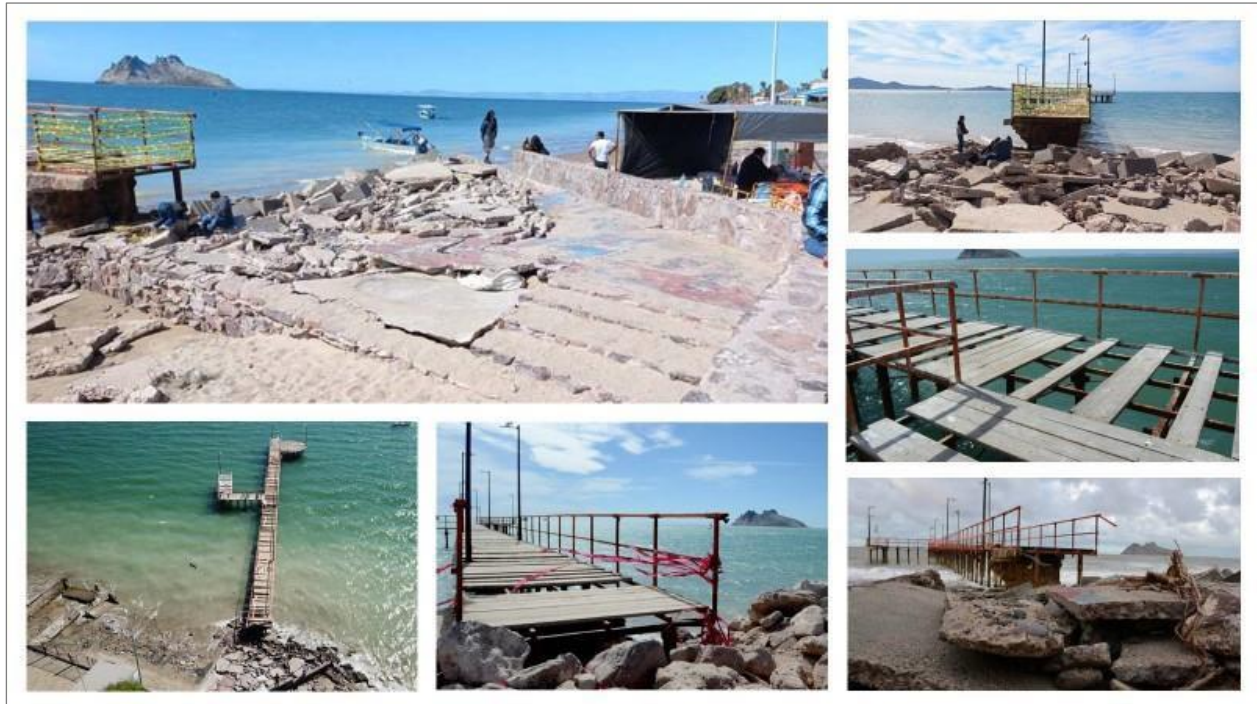
De manera más reciente, en septiembre de 2022 el huracán “Kay” provocó un oleaje intenso que ocasionó daños estructurales al muelle de Bahía Kino, persistiendo hasta la fecha. Los daños al muelle fueron a la estructura y madera que forma la cubierta de paso de las personas; así mismo la fuerza e intensidad del oleaje destruyó gran parte de la plataforma de acceso a base de concreto, dejando una pila de escombros en el sitio (**Figura 3, Figura 4**). La afectación a la economía local es muy importante, toda vez que el muelle es una atracción con una vista paisajística espectacular al Golfo de California y sus islas que se cruzan en el horizonte. De ahí que exista una genuina demanda de parte de prestadores de servicios turísticos para que sea rehabilitado lo más pronto posible. Este año, en agosto de 2023, la tormenta tropical “Hilary” ocasionó que se registrara un aumento en la marea y el oleaje, inundando casas y calle, con afectación de inmuebles costeros; resultando además en más daño para el maltrecho muelle de Bahía de Kino, con afectaciones hasta la plataforma y explanada de acceso a esta infraestructura turística (**Figura 5**).



Fuente: <https://www.elimparcial.com/sonora/policiaca/Cierran-muelle-en-Bahia-de-Kino--20190718-0051.html>

Figura 3. Vistas fotográficas del oleaje intenso del huracán “Kay” en septiembre de 2022 impactando el muelle de Bahía de Kino, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



Fuente: <https://www.elsoldehermosillo.com.mx/local/modernizaran-muelle-turistico-de-bahia-de-kino-8953619.html>

Figura 4. Imágenes de los daños ocasionados por el huracán “Kay” en septiembre de 2022 impactando el muelle de Bahía de Kino, Sonora.



Figura 5. Fotografías de los daños ocasionados por el huracán “Hilary” en agosto de 2023 sobre la plataforma de acceso al muelle de Bahía de Kino, Sonora.

II.1.2 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El muelle de Bahía de Kino se someterá a una sustitución de infraestructura para crear un muelle turístico con mejores prestaciones estructurales, sin involucrar procedimientos constructivos de alto impacto que pongan en riesgo el equilibrio ecológico o cuyos impactos superen las normas establecidas.

Las obras de sustitución de la infraestructura actual iniciarán con el desmantelamiento de la estructura actual y el retiro de los pilotes que la soportan. Además, se incluirá el retiro de los escombros de la plataforma de acceso a base de relleno, recuperando la línea de playa original. En su lugar, dicha plataforma de acceso será elevada sobre pilotes.

El diseño del muelle será actualizado, buscando alcanzar una altura mayor a la actual que no sea afectada por oleajes intensos de tormenta. Para calcular la altura de seguridad ideal se realizaron modelaciones oceanográficas del oleaje dominante a lo largo del año, modelando escenarios bajo condiciones de tormenta intensa provocada por un fenómeno meteorológico, resultando en una altura de al menos +4.20 m.

El muelle actual será desmantelado completamente, tomando las medidas preventivas para evitar la contaminación del agua y sustrato marino. El diseño del puente a base de estructura metálica hace que sea un proceso que puede llevarse a cabo con mucha limpieza. Los pilotes están hincados en el sustrato marino, pero se tiene la certeza que han tenido juego vertical con la última tormenta, por lo que retirar cada uno en una pieza no será problema.

Los nuevos pilotes serán a base de rieles de ferrocarril que serán hincados en el fondo marino. El resto de la estructura es aérea y a base de materiales de acero estructural y madera para las cubiertas de paso. La orientación se modificará un poco siguiendo una línea más perpendicular a la costa y con un diseño más novedoso, pero manteniendo la idea de que sea construido de manera ligera y con el menor impacto ambiental posible.

Las acciones contempladas en el proyecto de “**Modernización de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora**” serán las siguientes:

- **Demoliciones y retiro de escombros de la plataforma de acceso original.**
- **Retiro con recuperación de postera y luminarias, madera, fierro estructural de soporte y pilotes de cimentación.**
- **Habilitación de plataforma falsa.**
- **Sustitución de muro de contención.**
- **Renovación de muelle turístico.**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

II.1.2 Justificación

Para la economía local, el muelle es un punto de atracción turística sobre la playa pública de la localidad de Kino Viejo. El Blvd. Francisco Kino, una de las vialidades de acceso a la playa pública y una de las principales de la localidad, desemboca justamente en el muelle turístico, por lo que la vialidad ha desarrollado una gran cantidad de negocios de servicios y comercio orientado a la atención al turista (**Figura 6**).

Es en este sentido, la atracción principal que representa el muelle de Bahía de Kino se ha perdido desde hace casi un año con el cierre del acceso a esta infraestructura por temas de protección civil, mermando el flujo de visitantes: turistas locales, regionales e internacionales. El impacto en la economía de los prestadores de servicio turísticos es importante, con impacto en la economía de las familias. Cabe señalar que además de la pesca de ribera, el turismo complementa la economía local.



Fuente: <https://www.elsoldehermosillo.com.mx/local/reabre-ayuntamiento-el-muelle-de-bahia-de-kino-3336697.html>

Figura 6. Fotografía de turistas visitantes del muelle de Bahía de Kino en abril de 2019 después de la más reciente rehabilitación ejecutada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

II.1.3 Ubicación física.

La **Modernización del muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora** inicia sobre la playa pública de Kino Viejo en las coordenadas 28° 49.241' N y 111° 56.481' O. En la **Figura 7** se muestra un mapa de la ubicación del sitio de estudio en el plano regional. Los cuadros de construcción de los polígonos de intervención del muelle se muestran en **Tabla I a Tabla III**.

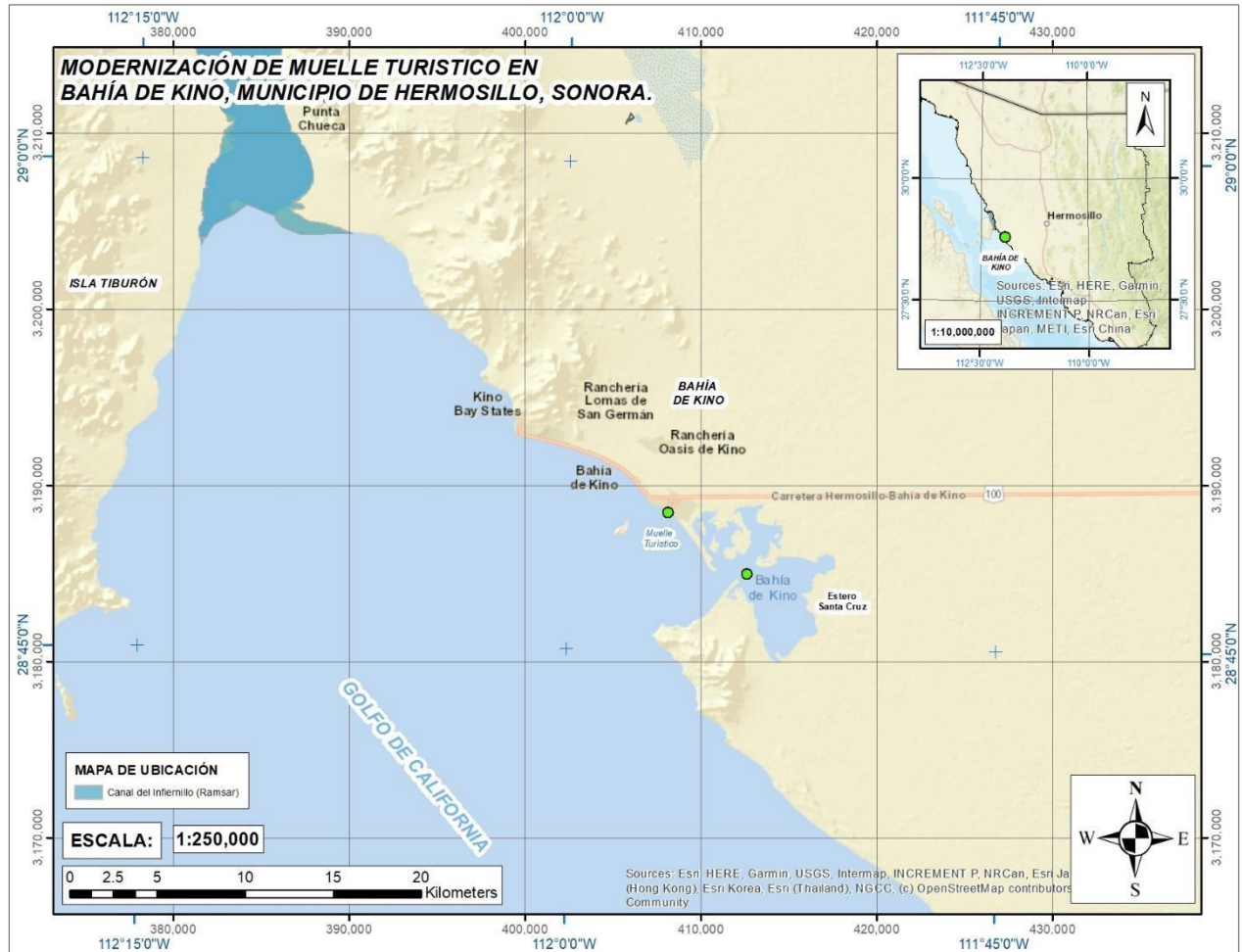


Figura 7. Plano de ubicación regional del sitio del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Tabla I. Cuadro de construcción del polígono de muelle turístico en la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermasilla, Sonora.

CUADRO DE CONSTRUCCION MUELLE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				17	3,188,482.20	408,154.96
17	18	S 36°04'37.55" W	47.219	18	3,188,444.04	408,127.16
18	19	S 17°03'10.81" E	3.750	19	3,188,440.45	408,128.26
19	20	S 36°04'37.55" W	20.250	20	3,188,424.09	408,116.33
20	21	S 89°12'25.92" W	3.750	21	3,188,424.03	408,112.58
21	22	S 36°04'37.55" W	15.741	22	3,188,411.31	408,103.31
22	23	S 28°02'34.77" W	2.375	23	3,188,409.22	408,102.20
23	24	S 32°09'42.49" E	3.662	24	3,188,406.12	408,104.15
24	25	S 20°23'48.67" E	0.100	25	3,188,406.02	408,104.18
25	26	S 08°57'07.93" E	3.896	26	3,188,402.17	408,104.79
26	27	S 02°26'20.33" W	0.100	27	3,188,402.07	408,104.78
27	28	S 14°09'07.41" W	3.907	28	3,188,398.28	408,103.83
28	29	S 24°40'16.54" W	0.102	29	3,188,398.19	408,103.79
29	30	S 36°02'47.50" W	3.540	30	3,188,395.33	408,101.70
30	31	S 47°25'16.50" W	0.102	31	3,188,395.26	408,101.63
31	32	S 57°56'27.64" W	3.907	32	3,188,393.19	408,098.32
32	33	S 69°39'14.68" W	0.100	33	3,188,393.15	408,098.22
33	34	S 81°02'42.94" W	3.896	34	3,188,392.55	408,094.38
34	35	N 87°30'36.33" W	0.100	35	3,188,392.55	408,094.27
35	36	N 75°44'42.50" W	3.890	36	3,188,393.51	408,090.50
36	37	N 65°16'22.00" W	0.102	37	3,188,393.55	408,090.41
37	38	N 53°57'21.65" W	3.540	38	3,188,395.63	408,087.55
38	39	N 42°32'51.98" W	0.102	39	3,188,395.71	408,087.48
39	40	N 32°09'42.49" W	3.890	40	3,188,399.00	408,085.41
40	41	N 20°23'48.57" W	0.100	41	3,188,399.10	408,085.37
41	42	N 08°57'07.93" W	3.896	42	3,188,402.94	408,084.77
42	43	N 02°26'20.33" E	0.100	43	3,188,403.04	408,084.77
43	44	N 14°09'07.41" E	3.907	44	3,188,406.83	408,085.73
44	45	N 24°40'16.54" E	0.102	45	3,188,406.93	408,085.77
45	46	N 36°02'38.35" E	3.540	46	3,188,409.79	408,087.85
46	47	N 47°30'29.66" E	0.102	47	3,188,409.86	408,087.93
47	48	N 57°56'27.60" E	3.907	48	3,188,411.93	408,091.24
48	49	N 69°39'14.68" E	0.100	49	3,188,411.97	408,091.33
49	50	N 81°02'42.94" E	3.896	50	3,188,412.57	408,095.18
50	51	S 87°30'36.33" E	0.100	51	3,188,412.57	408,095.28
51	52	S 75°44'42.50" E	3.667	52	3,188,411.66	408,098.84
52	53	N 43°59'50.04" E	2.373	53	3,188,413.37	408,100.49
53	54	N 36°04'37.55" E	15.742	54	3,188,426.10	408,109.76
54	55	N 17°03'10.81" W	3.750	55	3,188,429.68	408,108.66
55	56	N 36°04'18.38" E	20.249	56	3,188,446.05	408,120.58
56	57	N 89°12'25.92" E	3.752	57	3,188,446.10	408,124.33
57	58	N 36°04'37.55" E	47.019	58	3,188,464.10	408,152.02
58	17	S 57°11'40.15" E	3.506	17	3,188,482.20	408,154.96
SUPERFICIE = 757.676 m2						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla II. Cuadro de construcción del polígono de explanada playera para acceder al muelle turístico en la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EXPLANADA PLAYERA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				5	3,188,492.10	408,164.93
5	11	S 21°06'04.72" W	14.008	11	3,188,479.03	408,159.88
11	12	N 57°11'38.81" W	6.626	12	3,188,482.62	408,154.31
12	13	N 57°11'39.31" W	3.982	13	3,188,484.78	408,150.97
13	14	N 57°11'39.92" W	5.450	14	3,188,487.73	408,146.39
14	15	N 21°08'10.05" E	9.055	15	3,188,496.18	408,149.65
15	16	N 21°02'48.18" E	4.953	16	3,188,500.80	408,151.43
16	5	S 57°11'38.84" E	16.057	5	3,188,492.10	408,164.93
SUPERFICIE = 220.226 m2						

Tabla III. Cuadro de construcción del polígono de plataforma de acceso a explanada playera (Capitanía Local de Puerto) en la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

CUADRO DE CONSTRUCCION PLATAFORMA DE ACCESO A EXPLANADA PLAYERA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	3,188,509.95	408,169.74
1	2	S 36°54'10.21" W	2.070	2	3,188,508.29	408,168.50
2	3	S 36°34'38.43" W	0.052	3	3,188,508.25	408,168.47
3	4	S 14°25'39.87" W	16.327	4	3,188,492.44	408,164.40
4	5	S 57°11'38.84" E	0.627	5	3,188,492.10	408,164.93
5	6	S 14°23'45.26" W	0.316	6	3,188,491.79	408,164.85
6	7	N 57°11'38.84" W	16.095	7	3,188,500.51	408,151.32
7	8	N 21°10'41.86" E	13.229	8	3,188,512.85	408,156.10
8	9	N 14°22'38.88" E	0.200	9	3,188,513.04	408,156.15
9	1	S 77°10'38.42" E	13.940	1	3,188,509.95	408,169.74
SUPERFICIE = 224.420 m2						

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión en el proyecto de **Modernización de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora** fue estimada en una cifra redondeada a [REDACTED]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



Figura 9. Vista de perfil donde se aprecia el muro de contención que protegerá la plataforma de capitanía y los pilotes sobre la playa recuperada para crear una plataforma de acceso al muelle de Bahía de Kino, Sonora.

Para la rehabilitación por sustitución de infraestructura se realizará el retiro y recuperación de la madera, acero estructural y pilotes que conforman el muelle actual. El nuevo muelle tendrá una subestructura a base de pilotes de acero ferroviario hincados 2.5 m en el sustrato marino (**Figura 10**). La superestructura estará compuesta por cabezales de acero ferroviario y trabes / retícula a base de angular de fierro (**Figura 11**). La cubierta o andador estará conformada a base de madera tratada con sales minerales.

El muelle tendrá una longitud de 110 m lineales; sus características de dimensiones a lo largo de este varían según se puede apreciar en la **Figura 13** y la **Tabla IV**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

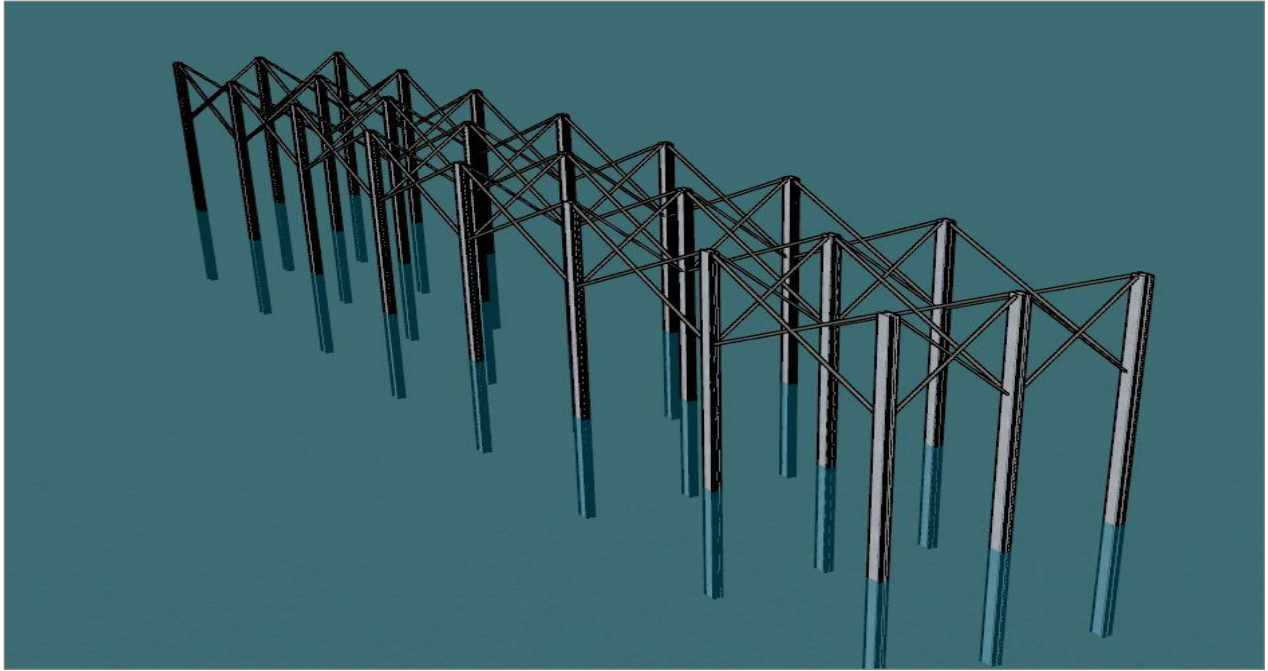


Figura 10. Representación gráfica de la subestructura del muelle a base de pilotes de acero ferroviario.

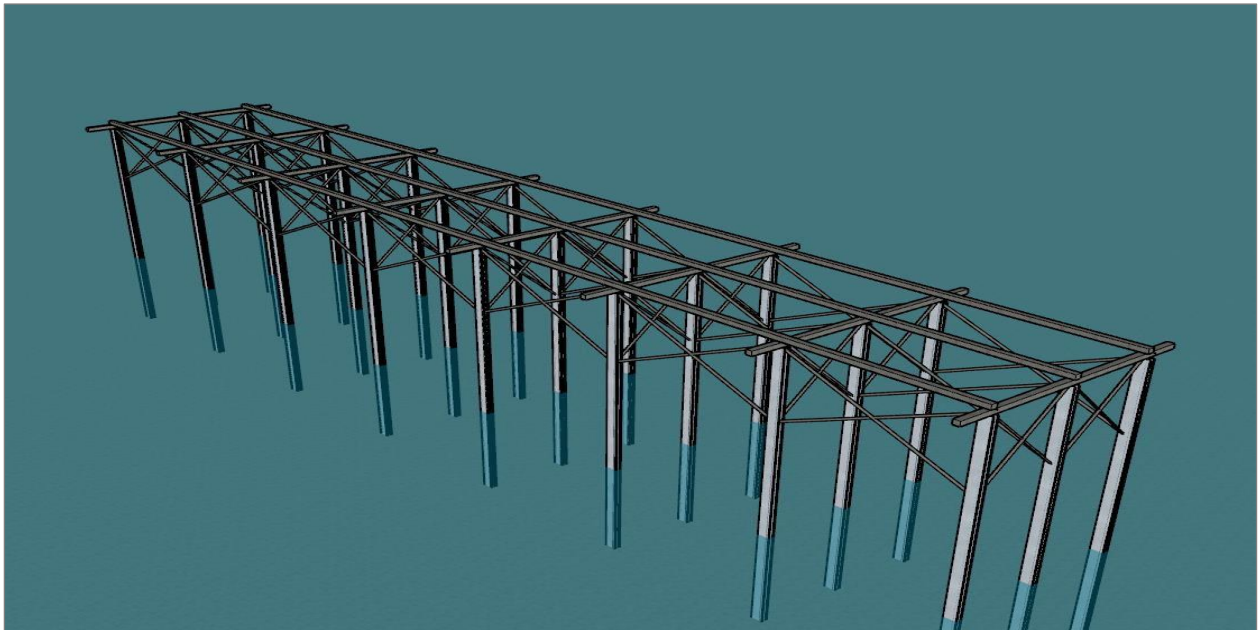


Figura 11. Representación gráfica de la super estructura del muelle con cabezales a base de acero y traves / retícula a base de angular de hierro.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

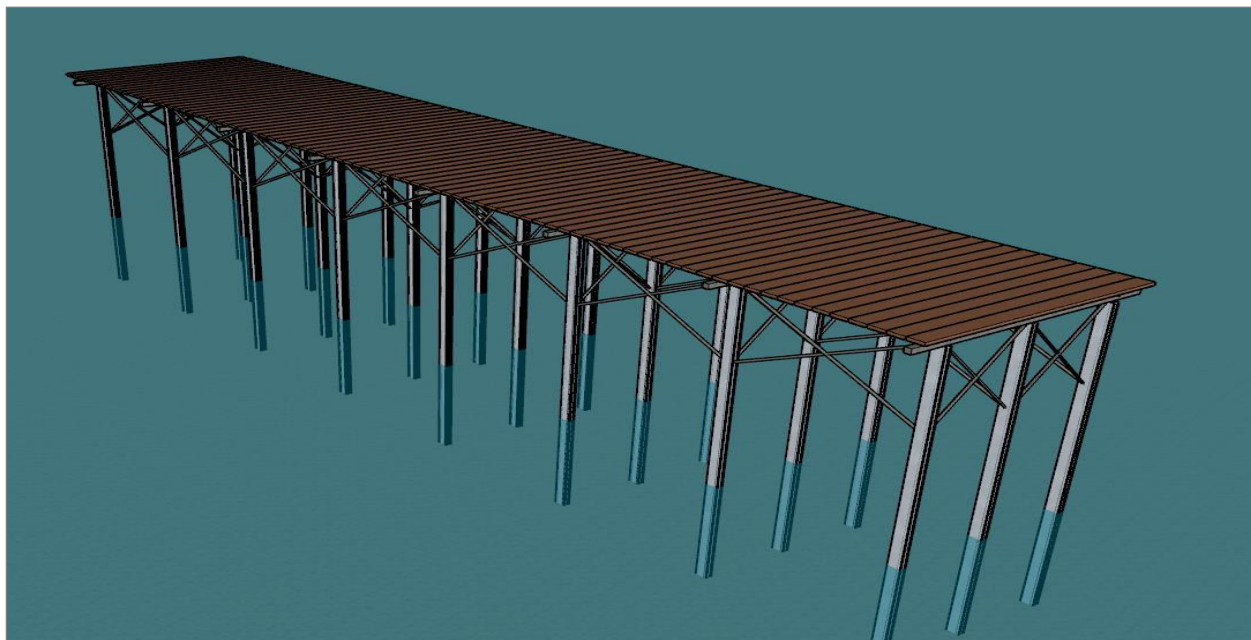


Figura 12. Representación gráfica de cubierta o andador a base de madera tratada con sales minerales.

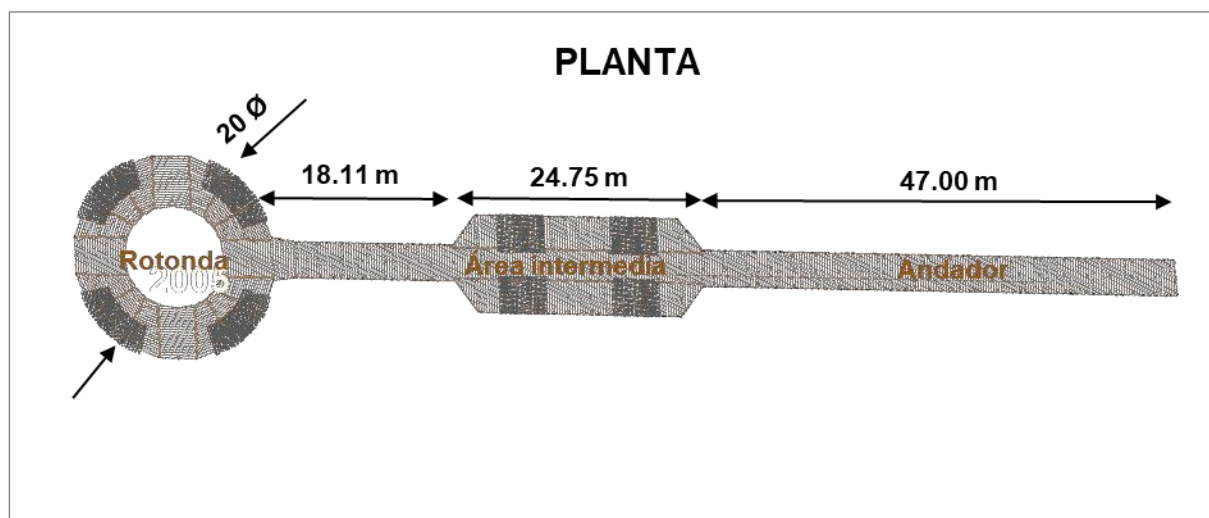


Figura 13. Plano en planta de la configuración del muelle turístico de Bahía de Kino, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Tabla IV. Datos de dimensiones de las distintas áreas del muelle turístico de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

Zona	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Muelle			
Andador	65.25	3.50	227
Rotonda		20 Ø	235
Área intermedia	24.75	9.00	222.75
Longitud total de muelle: 110.00 m lineales			

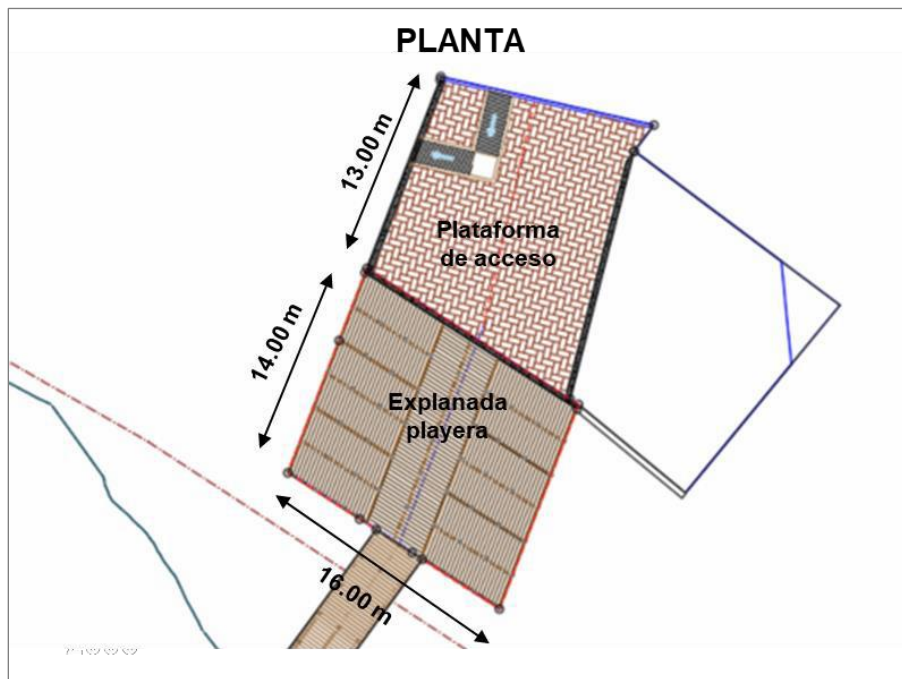


Figura 14. Plano en planta de la configuración de la explanada playera y la plataforma de acceso (Capitanía Local de Puerto) en el área del muelle turístico de Bahía de Kino, Sonora.

Tabla V. Datos de dimensiones de las distintas áreas de la explanada playera y la plataforma de acceso al muelle turístico de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

Zona	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Plataforma			
Plataforma de acceso			224
Explanada playera			220
Área total: 444 m²			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



Figura 15. Vista arquitectónica del muelle turístico completo de Bahía de Kino, Sonora.

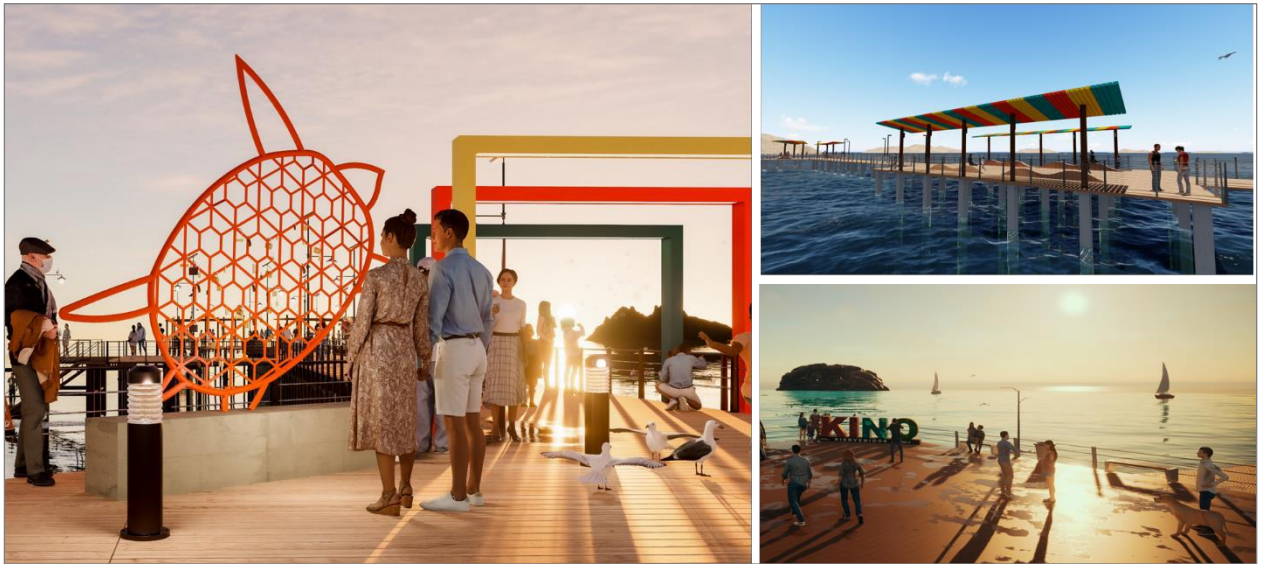


Figura 16. Vista arquitectónica de áreas específicas para ambientar el muelle turístico de Bahía de Kino, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



Figura 17. Vista arquitectónica de áreas específicas para ambientar el muelle turístico de Bahía de Kino, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

II.2.1 Programa General de Trabajo.

El Programa General de Trabajo considera un lapso de gestión administrativa dado que se solicitará inversión de recursos públicos que deberán programarse y sujetarse a disponibilidad presupuestaria en el año fiscal, por lo que se considera que la etapa de **preparación del sitio y construcción** se extienda a **tres años**, aunque la ejecución propiamente requerirá de doce meses como se muestra en el cronograma de la **Tabla VI**. La etapa de operación y mantenimiento será de **15 años**.

Tabla VI. Programa general de trabajo del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

CVE	CONCEPTO	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.0	DEMOLICIONES Y RETIROS DE ESCOMBROS Y MATERIALES DEL MUELLE												
1.1	RETIRO DE ESCOMBRO DE PIEDRA Y LOSAS DE CONCRETO DAÑADO												
1.2	RETIRO CON RECUPERACIÓN DE POSTERÍA Y LUMINARIAS												
1.3	RETIRO CON RECUPERACIÓN DE ESTRUCTURA DE ACERO DE SOPORTE Y BARANDALES DEL MUELLE EXISTENTE.												
1.4	RETIRO CON RECUPERACIÓN DE PILOTES DE ACERO DE SUBESTRUCTURA DEL MUELLE EXISTENTE												
1.5	RETIRO CON RECUPERACIÓN DE MADERA DE ANDADOR PRINCIPAL DEL MUELLE EXISTENTE												
2.0	EX PLANADA PLAYERA (PLATAFORMA FALSA)												
2.1	SUMINISTRO, HABILITADO, MANEJO E HINCADO DE PILOTES DE ACERO FERROVIARIO												
2.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE ESTRUCTURA EN REFUERZOS DIAGONALES Y HORIZONTALES Y PREPARACIONES PARA RECIBIR MADERA A BASE DE ANGULO DE 2½"X2½"X1¼", Y PLACA 3/8".												
2.3	HABILITADO E INSTALACIÓN DE MADERA DE PINO 10" X 2" X 3.00 M DE MUELLE EXISTENTE, PARA CONSTRUCCION DE ANDADOR EN PLATAFORMA DE ACCESO A MUELLE FIJO.												
3.0	MURO DE CONTENCIÓN												
3.1	EXCAVACION SOBRE BERMA DE PLAYA PARA DAR NIVEL DE DESPLANTE DE PLANTILLA DE MURO A LAS COTAS Y NIVELES DE PROYECTO.												
3.2	FORMACIÓN DE PLANTILLA PARA DESPLANTE DE MURO DE CONTENSION A BASE DE ROCA Y CONCRETO (50/50), CON CONCRETO F'c= 200 KG/CM2 RESISTENTE A LOS SULFATOS, Y ROCA DE DIÁMETROS MEDIO ENTRE 0.30 M A 0.50 M, O MAYORES, CONFORME A PROYECTO.												
3.3	MURO DE CONTENSION A BASE DE CONCRETO CICLÓPEO RESISTENTE A LOS SULFATOS F'c=250KG/CM², EN PROPORCIÓN DE 50% CONCRETO Y 50% PIEDRA BRAZA Y/O BOLEO DE 4" A 6" DE DIÁMETRO, SEGUN PROYECTO, DESPLANTADO SOBRE ROCA.												
3.4	COLUMNA DE CONCRETO F'c=250KG/CM² RESISTENTE A LOS SULFATOS DE 0.40 X 0.50 CM ARMADO CON 8 VARILLAS DE ½" Y ESTRIBOS DE 3/8" @ 15 CM.												
4.0	REHABILITACIONES DE PLATAFORMA DE ACCESO (ÁREA DE CAPITANÍA LOCAL DE PUERTO)												
4.1	REHABILITACIÓN DE EROSION EN PLATAFORMA, DETALLADO DE ACABADO.												
5.0	MUELLE TURISTICO KINO												
5.1	TRAZO Y NIVELACION HORIZONTAL Y VERTICAL CON EQUIPO TOPOGRAFICO DE PRESION PARA DESPLANTE DE PILOTES.												
5.2	SUMINISTRO Y HABILITADO DE PILOTES DE ACERO A BASE DE RIEL FERROVIARIO (USADO) DE 5" A 5.5" .												
5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE ESTRUCTURA EN REFUERZOS DIAGONALES Y HORIZONTALES EN PREPARACIONES PARA RECIBIR MADERA, A BASE ANGULO DE 2½"X2½"X1¼",Y PLACA 3/8".												
5.4	SUMINISTRO Y HABILITADO DE MADERA DE PINO DE PRIMERA, DE 6" X 2 1/2" X 3.50 M ESTUFADA CEPILLADA 4 CARAS TRATADA E IMPREGNADA CON SALES HIDROSOLUBLES A 0.60 LBS/PIES3, METODO VACIO PRESION DE ACUERDO A LA AWPA, PARA CONSTRUCCION DE PARAMENTOS, SUPERFICIE DE ANDADORES EN CAMINO PRINCIPAL Y PANTALLAS DEL MUELLE FIJO.												
5.5	COLOCACION Y MANEJO DE MADERA DE PINO DE PRIMERA DE 6" X 2 1/2" X 3.50 M ESTUFADA CEPILLADA 4 CARAS TRATADA E IMPREGNADA CON SALES HIDROSOLUBLES A 0.60 LBS/PIES3, METODO VACIO PRESION DE ACUERDO A LA AWPA, PARA CONSTRUCCION DE PARAMENTOS, SUPERFICIE DE ANDADORES EN CAMINO PRINCIPAL Y PANTALLAS DEL MUELLE FIJO.												
5.6	HABILITADO DE BARANDALES Y ESTRUCTURAS DE ADORNO												
5.7	HABILITADO DE POSTERÍA Y LUMINARIAS,												
5.8	LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA												

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

II.2.2 Representación gráfica regional.

La **Figura 18** muestra una representación gráfica de la ubicación del **Proyecto Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino**, municipio de Hermosillo, Sonora en la escala regional (1:10,000).

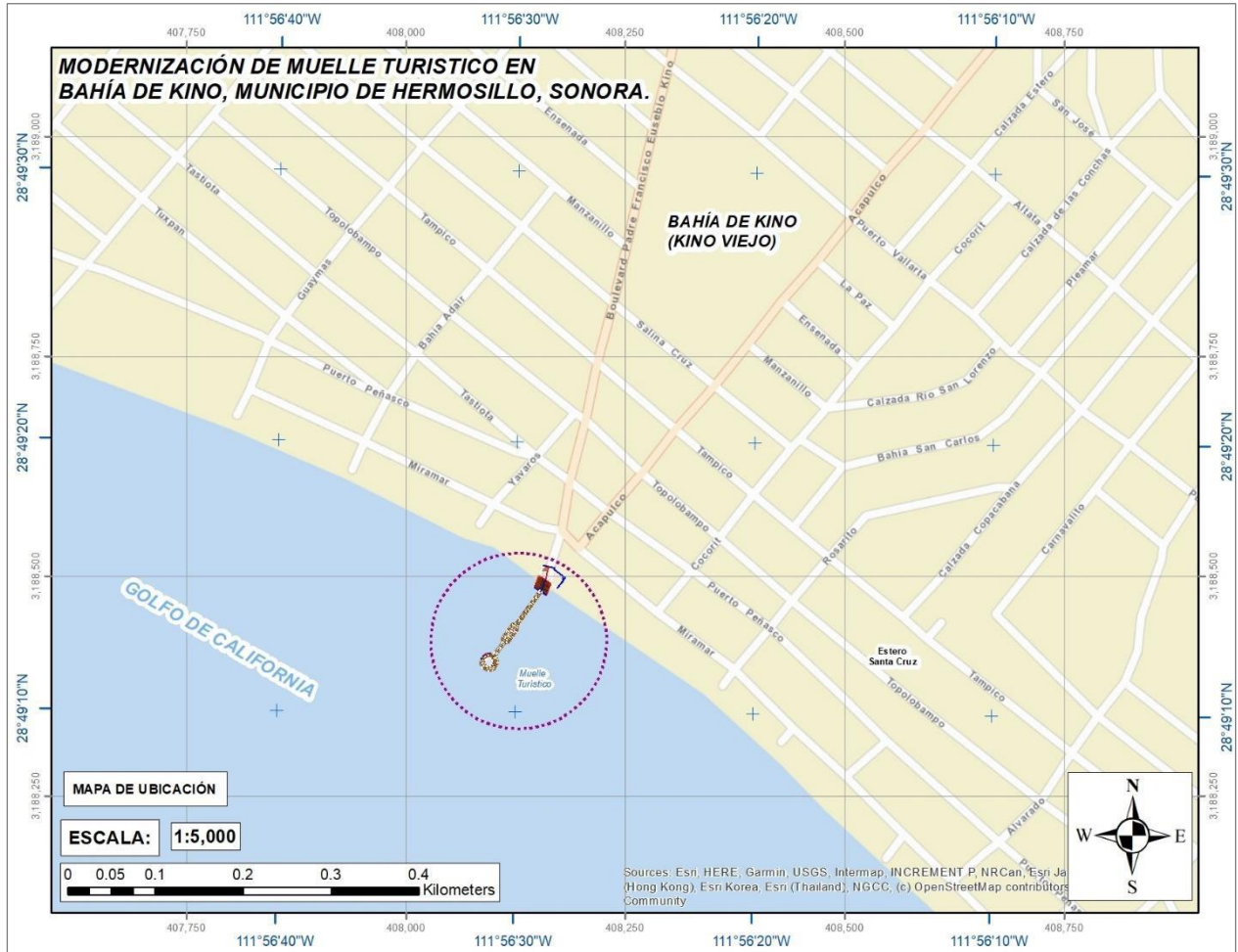


Figura 18. Representación gráfica regional de las obras del proyecto Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

II.2.3 Representación gráfica local.

La **Figura 19** muestra una representación gráfica de la ubicación del proyecto de **Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora** en la escala local (1:1,000).

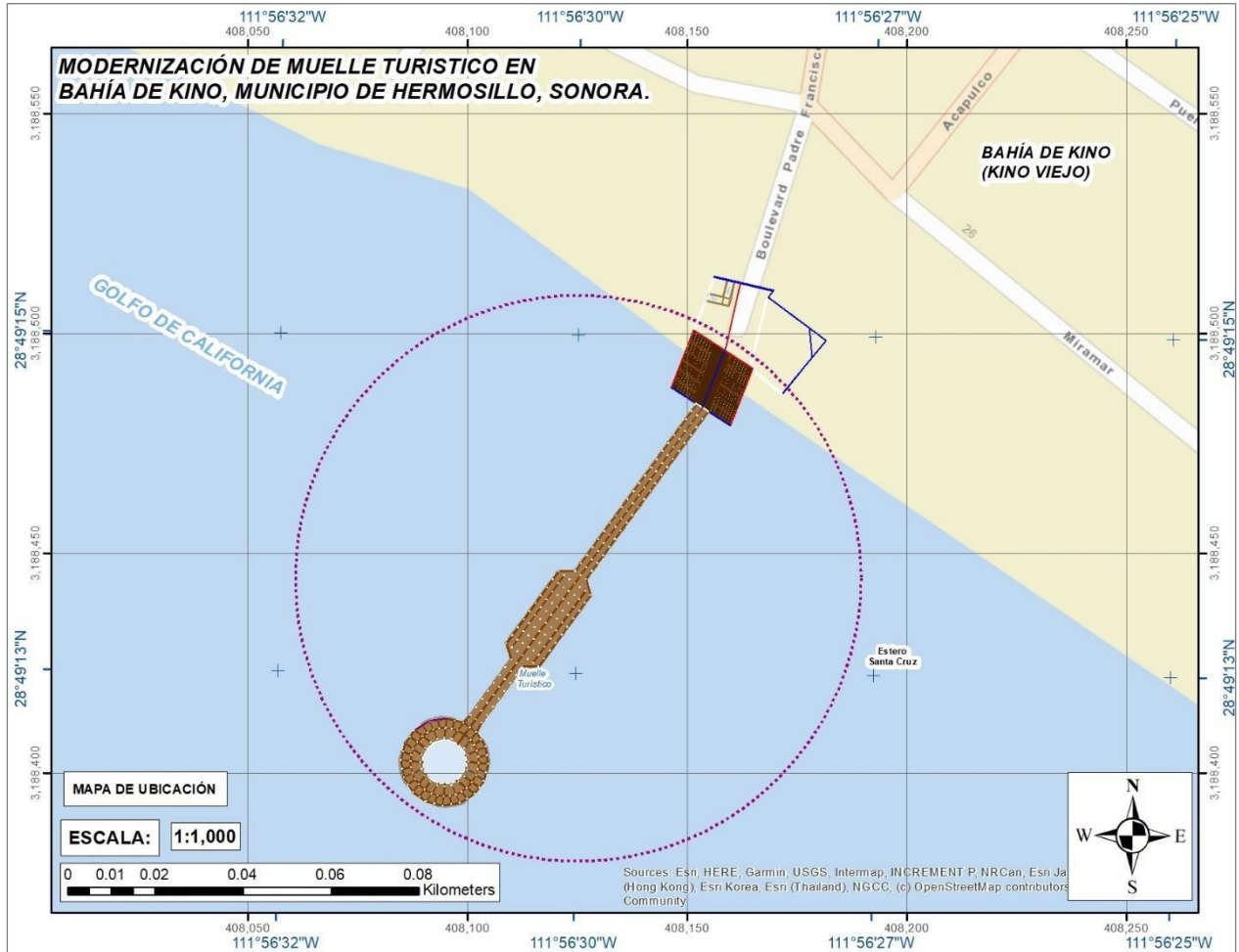


Figura 19. Representación gráfica local de las obras del proyecto Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

II.2.4 Etapas de preparación del sitio y construcción.

II.2.4.1 Etapa de preparación del sitio.

La etapa de preparación del sitio consistirá en las siguientes actividades:

- Previo a los trabajos de sustitución de infraestructura por el nuevo muelle en Bahía de Kino se realizará la demolición de muro de contención de piedra y losas de concreto que forman parte de la actual explanada utilizando el equipo necesario tal como retroexcavadora, estas actividades se realizarán a fin de recuperar la línea de costa.
- El material producto de demolición (agregados grueso) será utilizado para mejorar el desplante de la estructura “muro de contención” en explanada playera, el material restante será utilizado en la plataforma de acceso en acciones de renivelaciones.
- También se realizará el retiro con recuperación de estructura de acero de soporte y barandales del muelle existente, dichos elementos estructurales que darán a disposición y/o entrega a las Autoridades Municipales del “Comisaria de Bahía de Kino a través del residente de obra.
- El desmontaje con recuperación de estructura de acero se realizará conforme a lo siguiente: los cortes de las piezas se realizarán de tal manera que las partes puedan reensamblarse fácilmente. Estos se podrán realizar con equipo de oxiacetileno. Cuando así se indique, el desmontaje se ejecutará de acuerdo con el despiece especificado en proyecto.
- Durante todo el proceso se deberá dotar a los trabajadores que interfieran en estos trabajos de material de seguridad personal tales como guantes de carpa, y si los trabajos lo requieren de vestimenta que cubra brazos, ya que los elementos a retirar requieren un manejo cuidadoso por ser punzo cortantes.
- Dentro de los trabajos de retiro y demoliciones, la contratista realizará el retiro de pilotes de acero existentes.
- El retiro con recuperación de pilotes de acero se realizará conforme a lo siguiente: Los pilotes de acero serán retirados con grúa. Se realizará el izaje del pilote y serán depositados en algún sitio de la obra fuera de la playa.
- Los pilotes se resguardarán en tramos completos. Los pilotes que sean aprovechables deberán ser almacenados para su futuro uso.
- En todo momento la contratista ejecutora tendrá la responsabilidad de mantener acordonada y restringida el área a fin de evitar el acceso a personas ajenas a la obra, esto mediante el apoyo de letreros y barreras de seguridad.

II.2.4.2 Etapa de construcción.

- **Explanada playera.**
 - Previo al inicio de los trabajos la Contratista ubicará los bancos de nivel que se emplearán como referencia topográfica proporcionados por la entidad. Así mismo previo al inicio de los trabajos de topografía se realizará limpieza del área.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Para realizar dichos trabajos se requerirá de una cuadrilla de Topografía que podrá ser conformada por un ingeniero topógrafo y 2 ayudantes, así como por el equipo necesario para el manejo de la información y la realización del levantamiento, a continuación, se describen los pasos y las fases de cómo se realizarán los trabajos de topografía:
 - a. Inicialmente se deberá corroborar la información general del área a la cual se deberá hacer el levantamiento topográfico con el fin de delimitar el área de trabajo y establecer claramente el tipo de información que será necesaria recabar en el levantamiento inicial del terreno
 - b. Una vez realizado el levantamiento del área se generará una base de datos y planos con la información registrada en las mediciones de campo, con la cual se podrán definir los lineamientos y procedimientos a seguir en el diseño de la propuesta arquitectónica o de distribución de espacios.
 - c. Una vez hecho el traslado de los puntos en las inmediaciones del área de los trabajos se procederá a realizar el trazo y nivelación de la superficie que será afectada con el desarrollo de la obra; lo anterior a fin de poder asegurar que la obra se apegue a las líneas y niveles de proyecto, debiendo formular nuevos planos y con los resultados obtenidos recalcular y cuantificar los volúmenes del proyecto.
- **Hincado de pilotes.**
 - Es de gran importancia tomar en cuenta los trazos y los niveles diseñados para la estructura, ya que en esta fase se desarrollará la orientación y altura de la estructura, los niveles a los que se ha diseñado la estructura están relacionados a las condiciones naturales del sistema y los agentes que afectan a la estructura, tales como marea, oleaje, otros.
 - Posterior al trazo la contratista iniciará los trabajos de hincado de pilotes de riel de ferrocarril de 5" para conformación de plataforma.
 - Considerando que el hincado de los pilotes se lleva a cabo en suelos arenosos muy compactados, se contempla elementos de acero, pilotes tipo "riel" ferroviario 5" - 51/2", para ello se deberá considerar una instalación en condiciones severas, por lo que el elemento debe soportar un golpeo intenso sin dañarse estructuralmente.
 - Por otra parte, para el hincado de los pilotes se deberá considerar una plataforma temporal por donde se pueda tener acceso y en donde se apoye la máquina para hincarlos (forma terrestre). El hincado de los pilotes deberá ser una operación continua, debiendo llevar los extremos hasta las elevaciones indicadas en los planos y en estas especificaciones a menos que se llegue al rechazo.
 - Durante el hincado inicial a través de suelos con poca resistencia a la penetración, el contratista reducirá la energía que se le transmita al pilote a fin de evitar esfuerzos grandes de hincado y dañar el pilote, el hincado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

deberá de continuar a la capacidad máxima del pilote hasta que se obtenga el criterio de resistencia o se llegue a criterio de rechazo.

- El criterio de resistencia se obtiene si con 120 golpes por pie para un mínimo de un pie. O el criterio de rechazo será de 30 golpes por 1" de penetración o menos en series de tres. Una vez que el pilote haya satisfecho alguno de los criterios anteriores, se suspenderá el hincado.
- Estos criterios se basan en las características del martillo sugerido, pero deberá adaptarse al que utilice el Contratista. Debido a que la resistencia a la penetración por hincado de los pilotes puede aumentar por la compactación inducida o disminuir por el fenómeno de "relajación", es esencial que se haga el rehincado de éstos una vez restablecidas las condiciones de equilibrio del suelo. Si un pilote llega a la profundidad de hincado sin cumplir con el criterio de resistencia o rechace, el pilote deberá ser rehincado después de 48 horas. Este rehincado deberá hacerse con una sufridera usada y se deberá medir la resistencia del pilote por cada pulgada de penetración para el total de un pie de hincado.
- En todo caso, los contratistas que participen en el concurso para la realización de los trabajos aquí planteados deberán especificar en su propuesta claramente la forma en que ejecutarán el hincado de los pilotes, para lo cual, en la visita previa al sitio de la obra, será su responsabilidad verificar todas las condiciones para tal efecto, no aceptándose un cambio en el precio unitario presentado basado en características que no hayan sido adecuadamente consideradas.
- Si la colocación de los pilotes se realiza desde el agua, se requiere entonces una estructura tipo escantillón, verificando que su apoyo antes de las operaciones de instalación sea estable. Durante el hincado de los pilotes se llevará un control cuidadoso, registrando el número de golpes aplicados con el martinete por cada 0.25 m de longitud, la cota final de desplante, longitud y posición en planta de pilotes, orden de hincado y otras observaciones que permitan juzgar la calidad.
- La posición de la cabeza de los pilotes no distará de la de proyecto más de 2.5 cm. (ya que de esto dependerá la alineación de los cargadores en la longitudinal) La desviación máxima permisible del pilote instalado con respecto a la vertical es de 1 en 75. Para seleccionar el martillo a diésel necesario para la hinca del pilote elegido debe seleccionarse el martillo que proporcione la mayor capacidad de hinca de las siguientes propuestas:
- Los estándares de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes propone que los martillos desarrollen una energía por golpe en cada carrera completa del pistón no inferior a 0.3 kg-m por kilogramo de peso del pilote. La práctica usual de los ingenieros constructores en el país acostumbra que la energía por golpe en cada carrera completa del pistón sea igual a 0.5 kg-m por kilogramo de peso del pilote.
- Los extremos superiores de los pilotes se protegerán adecuadamente para evitar que sufran daños durante el hincado. Para lo cual se utilizará un colchón o sufridera de madera sólida, con un espesor mínimo de 25cm, Esta sufridera deberá remplazarse cuando se haya deformado dos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

terceras partes de su espesor original, o cuando se haya deteriorado lo suficiente para que ya no cumpla su objetivo. No se deberá utilizar la misma sufridera para más de tres pilotes.

- Las guías para el hincado de los pilotes se construirán de modo que ofrezcan libertad de movimiento al martillo y se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos que aseguren apoyo al pilote durante el hincado; además serán lo suficientemente rígidos para evitar pandeos durante el hincado. Los ejes longitudinales del martillo y de la guía coincidirán con el eje longitudinal del pilote.
- Los pilotes se hincarán con la elevación, penetración y capacidad de carga indicada en el proyecto. El hincado de cada pilote se hará en forma continua hasta alcanzar la profundidad fijada en el proyecto. Los extremos superiores de los pilotes se cortarán a escuadra al nivel fijado en el proyecto.
- **Durante el hincado será necesario llevar un estricto control en el trazo y nivelación de los pilotes con la finalidad de mantener la alineación que se establece en proyecto.**
- **Adicionalmente deberán cuidarse la profundidad de empotramiento, debiendo empotrar por lo menos el estrato considerado en proyecto, en el caso de no encontrar estabilidad en el empotramiento, deberá revisar con el proyectista para el análisis de dicha situación.**

1. Estructura de acero.

- Posterior al hincado de pilotes, se realizará la instalación de estructura metálica a base de ángulo 2½"x2½"x1/4" y placa 3/8" para recibir madera y formar plataforma.
- La contratista suministrará el material de acero estructural, líneas y niveles especificados en los planos, realizando los planos de taller correspondientes para el habilitado de juntas de soldadura de placas correspondientes para unir con otras secciones de la plataforma.
- Se aplicará recubrimiento anticorrosivo a toda la estructura de angular, dicho recubrimiento debe tener buena adherencia a piezas galvanizadas. Para la aplicación de este recubrimiento deberán respetarse las especificaciones del fabricante de la pintura. El pintado de la estructura del muelle deberá ser en dos capas.

2. Colocación de duela.

- La madera que se colocará será la misma que fue retirada del muelle existente, madera de pino de 10" x 2" x 3 m. La contratista deberá lavar la madera previa a su colocación y esta será fijada sobre travesaños de madera de 10" x 4"
- El sistema de fijación de la madera se realizará con tornillería (Tornillo, arandelas, tuercas, otros) en acero galvanizado en caliente grado II)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- **Muro de contención.**

- Previo al inicio de los trabajos de excavación, el Contratista identificará y señalará el trazo con encalado el área, verificando que esta corresponda a la señalada en los planos de proyecto.
- El CONTRATISTA ejecutara las excavaciones a una profundidad máxima indicada en proyecto, en materiales tipo A y B con medios mecánicos. Los límites correspondientes a cada elemento serán los fijados en los planos de proyecto o los indicados por el Representante.
- Se afinará el fondo de la excavación; Durante el desarrollo de los trabajos el Contratista realizará la limpieza regular de la obra, evitando que el material producto de las excavaciones se propaguen a otras áreas, la omisión de este punto obligará a el Contratista a realizar labores de limpieza en las áreas que se afecten.

Las dimensiones de la excavación serán las que indique el proyecto (Figura 20).

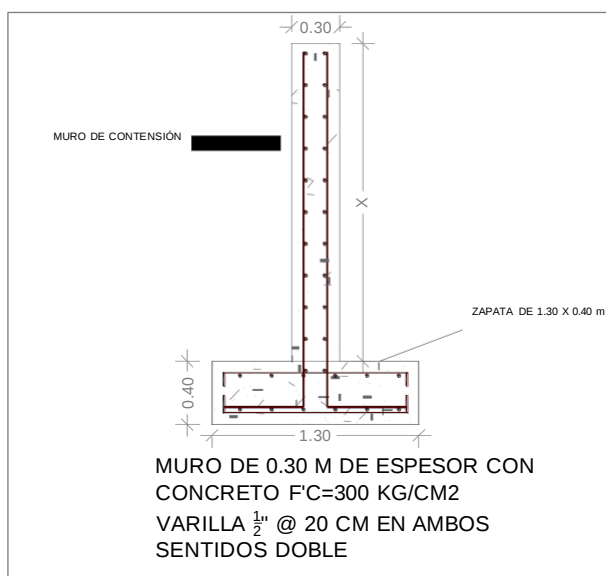


Figura 20. Dimensiones y armado de muro de contención.

- Posteriormente la contratista realizará le fabricación de muro de contención en área cívica, tomando en cuenta los siguientes criterios:
- Colocación del concreto; La colocación deberá realizarse solamente en presencia de la DEPENDENCIA excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por las mismas.
- El concreto no se colocará bajo la lluvia o fenómenos/ agentes naturales (ciclón, huracán, Tormenta tropical, otros) sin permiso de la DEPENDENCIA.
- Consolidación del Concreto; El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

actividades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes, y en posición vertical.

- Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de la DEPENDENCIA. Con el fin de que el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen a la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán removerse tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente, con lo cual se evitará cualquier daño al quitarlos. Los encofrados deberán removerse de tal forma que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño al concreto. Si se hace necesario acuar los encofrados del concreto que se hayan aflojado, deberán usarse solamente cuñas de madera.
- Cuando la DEPENDENCIA autorice el curado del concreto con membrana, éste se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto.
- Colocación; El refuerzo se colocará con exactitud según lo indiquen los planos y deberá asegurarse firmemente en las posiciones indicadas de manera que no sufra desplazamiento durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo deberá mantenerse en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero, aprobados por la DEPENDENCIA.
- Donde las varillas de refuerzo se crucen, éstas deberán unirse con alambre amarrado firmemente alrededor del cruce. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 cm en ambas direcciones, solo se requerirá que se amarre cada tercera varilla. El alambre para amarre de cruces y los soportes de acero estarán sujetos a los mismos requisitos referentes a recubrimiento de concreto para refuerzo y por lo tanto no se permitirá que sus extremos queden expuestos en las superficies del concreto.
- Se aplicarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo: Desviación en el espesor del recubrimiento:
 - Con recubrimiento igual o inferior a 5 cm: 1/2 cm
 - Con recubrimiento superior a 5 cm: 1 cm
- • Desviación en los espaciamientos prescritos: 2.5 cm.

1. Retiro de encofrados.

- Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de la DEPENDENCIA. Con el fin de que el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen a la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán removerse tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente, con lo cual se evitará cualquier daño al quitarlos.
- Curado del concreto; a menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

húmedas; el curado con agua limpia o potable se hará durante un período de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto. La DEPENDENCIA podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el CONTRATISTA.

- Muelle turístico.

- Se iniciarán los trabajos de construcción de muelle turístico con el trazo vertical y horizontal de la zona de proyecto, definiendo primeramente la ubicación en donde irán hincados los pilotes de riel de ferrocarril de 5”.
- Posterior al trazo la contratista iniciará los trabajos de hincado de pilotes de riel de ferrocarril de 5” para conformación de plataforma.
- Aceptando que el hincado de los pilotes se lleva a cabo en suelos arenosos muy compactados, la fabricación de estos cuando estos serán de acero debe considerar una instalación en condiciones severas, por lo que el elemento debe soportar un golpeo intenso sin dañarse estructuralmente.
- Considerando que la colocación de los pilotes se realiza desde el agua, se requiere entonces una estructura tipo escantillón, verificando que su apoyo antes de las operaciones de instalación sea estable. Durante el hincado de los pilotes se llevará un control cuidadoso, registrando el número de golpes aplicados con el martinete por cada 0.25 m de longitud, la cota final de desplante, longitud y posición en planta de pilotes, orden de hincado y otras observaciones que permitan juzgar la calidad.
- La posición de la cabeza de los pilotes no distará de la de proyecto más de 2.5 cm. La desviación máxima permisible del pilote instalado con respecto a la vertical es de 1 en 75. Para seleccionar el martillo a diésel necesario para la hincada del pilote elegido debe seleccionarse el martillo que proporcione la mayor capacidad de hincada de las siguientes propuestas:
- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes propone que los martillos desarrollen una energía por golpe en cada carrera completa del pistón no inferior a 0.3 kg-m por kilogramo de peso del pilote. La práctica usual de los ingenieros constructores en el país acostumbra que la energía por golpe en cada carrera completa del pistón sea igual a 0.5 kg-m por kilogramo de peso del pilote.
- Los extremos superiores de los pilotes se protegerán adecuadamente para evitar que sufran daños durante el hincado. Para lo cual se utilizará un colchón o sufridera de madera sólida, con un espesor mínimo de 25 cm, Esta sufridera deberá remplazarse cuando se haya deformado dos terceras partes de su espesor original, o cuando se haya deteriorado lo suficiente para que ya no cumpla su objetivo. No se deberá utilizar la misma sufridera para más de tres pilotes.
- Las guías para el hincado de los pilotes se construirán de modo que ofrezcan libertad de movimiento al martillo y se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos que aseguren apoyo al pilote durante el hincado; además serán lo suficientemente rígidos para evitar pandeos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

durante el hincado. Los ejes longitudinales del martillo y de la guía coincidirán con el eje longitudinal del pilote.

- Los pilotes se hincarán con la elevación, penetración y capacidad de carga indicada en el proyecto. El hincado de cada pilote se hará en forma continua hasta alcanzar la profundidad fijada en el proyecto. Los extremos superiores de los pilotes se cortarán a escuadra al nivel fijado en el proyecto.
- **Durante el hincado será necesario llevar un estricto control en el trazo y nivelación de los pilotes con la finalidad de mantener la alineación que se establece en proyecto.**
- **Adicionalmente deberán cuidarse la profundidad de empotramiento, debiendo empotrar por lo menos el estrato considerado en proyecto, en el caso de no encontrar estabilidad en el empotramiento, deberá revisar con el proyectista para el análisis de dicha situación**

1. Estructura de acero.

- Posterior al hincado de pilotes acero, se realizará la instalación de estructura metálica a base de ángulo $2\frac{1}{2}" \times 2\frac{1}{2}" \times \frac{1}{4}"$, y placa $\frac{3}{8}"$ para recibir madera y formar plataforma.
- La contratista suministrará el material de acero estructural, líneas y niveles especificados en los planos, realizando los planos de taller correspondientes para el habilitado de juntas de soldadura de placas correspondientes para unir con otras secciones de la plataforma.
- Se aplicará recubrimiento anticorrosivo a toda la estructura de angular, dicho recubrimiento debe tener buena adherencia a piezas galvanizadas. Para la aplicación de este recubrimiento deberán respetarse las especificaciones del fabricante de la pintura. El pintado de la estructura del muelle deberá ser en dos capas.

2. Colocación de duela.

- La madera que se colocará será la misma que fue retirada del muelle existente, madera de pino de $10" \times 2" \times 3$ m. La contratista deberá lavar la madera previa a su colocación y esta será fijada sobre travesaños de madera de $10" \times 4"$
- El sistema de fijación de la madera se realizará con tornillería (Tornillo, arandelas, tuercas, otros) en acero galvanizado en caliente grado II)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

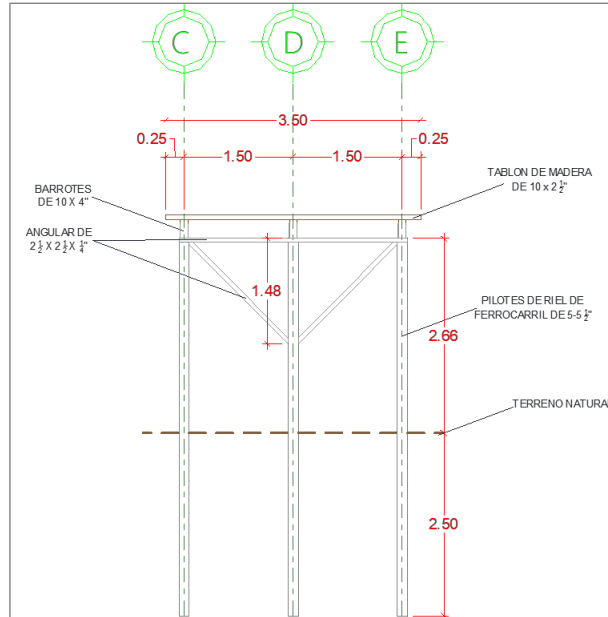


Figura 21. Corte transversal de sección "CDE" del muelle de (detalle de barrotos, duela y angular).

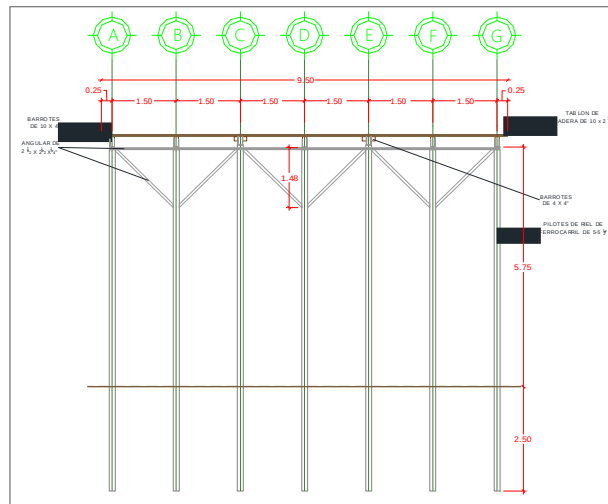


Figura 22. Corte transversal de sección "ABCDEFGH" del muelle (detalle de barrotos, duela y angular).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

- **Limpieza final.**
 - Se entenderá por limpieza final de obra a las actividades involucradas con la limpieza total del área de trabajo, de todo material y objeto orgánico e inorgánico, fuera de la obra, al patio propuesto por el contratista.
 - La contratista deberá entregar la obra terminada libre de basura, desperdicios o residuos, de modo que tendrá que hacer uso de camiones de volteo para retirar también materiales sobrantes y retirarlos hacia el sitio que determine la ENTIDAD.
- **Equipo por utilizar.**
 - De manera general se indican en la siguiente tabla el equipo de mayor relevancia para la ejecución de los trabajos para el proyecto del muelle turístico de Bahía de Kino.

Tabla VII. Relación de equipo a utilizar

EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO ESTIMADO
Maquina soldadora	2	3 meses
Equipo de corte oxiacetleno	2	3 meses
Cortadora eléctrica	2	3 meses
Rompedor eléctrico	2	3 meses
Grúa P & H de 120 Toneladas	1	3 meses
Martillo de percusión	1	3 meses
Escantillon metalico	1	3 meses
Flotador tipo flexy (Chalan)	1	3 meses
Airlife	1	3 meses
Compresor ingersoll con dos pistolas	1	3 meses

- Es importante mencionar que los equipos indicados corresponden a equipos que facilitaran tiempos, movilización y adecuados para la obra a ejecutar, si se realiza una modificación en cambio de equipos pudiera disminuir los rendimientos o poner en riesgo los intereses de la obra.
- Los materiales que se utilizaran para la construcción del muelle corresponden a materiales que se encuentran de manera comercial, sin embargo, se indican los materiales que se utilizaran con mayor frecuencia.

Tabla VIII. Relación de materiales a utilizar durante el proyecto.

MATERIALES	CANTIDAD
RIEL DE FERROCARRIL DE 5"	VARIABLE
PLACA DE ACERO	VARIABLE
ANGULAR DE 2½" X 2½" X 1/4"	VARIABLE
MADERA DE PINO DE 10" X 2 " X 3.00 M	VARIABLE
BARROTE 10" X 4"	VARIABLE
CONCRETO	VARIABLE
VARILLA	VARIABLE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Los materiales propuestos en este proyecto si bien es cierto son comerciales y se encuentran con facilidad en el mercado, sin embargo, es necesario tener en consideración que los diseños se han realizado en base al criterio de resistencias y especificaciones particulares, por lo tanto, se recomienda ejecutar con los materiales indicados o similares en calidad y resistencia.

II.2.5 Utilización de explosivos.

No Aplica.

Las actividades constructivas se realizarán en una zona de playa arenosa.

II.2.6 Operación y mantenimiento.

- La etapa operativa de la obra considera el uso como andador turístico.
- Las acciones de mantenimiento serán mínimas: revisión y rehabilitaciones de superestructura metálica y cubierta de madera (cada 5 años)

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No se considera el desmantelamiento o abandono de las instalaciones.

II.2.8 Residuos.

a) Emisiones a la atmosfera.

El uso de maquinaria para la construcción se limita a equipos tipo grúa para manejo, izado e hincado de pilotes.

Las emisiones a la atmósfera se consideran Gases de Efecto Invernadero (GEI), además del ruido emanado de los escapes de las motorizaciones y de la propia actividad constructiva. La emisión de polvos será mínima en el sitio del proyecto ya que no se consideran obras que incluya el movimiento de tierra. Los acarrees de materiales se realizarán por caminos pavimentados, sin embargo, no se hará un transporte intensivo de materiales que altere el tráfico normal en las calles de este lugar.

b) Aguas residuales.

Las aguas residuales que se producirán serán las generadas por el personal en la realización de las obras de rehabilitación; situación que será solventada con la instalación de sanitarios portátiles; las aguas residuales serán tratadas y dispuestas por una empresa especializada contratada para prestar el servicio bajo los estándares autorizados en la materia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

No se considera la generación de aguas residuales en la etapa de operación de la obra.

c) Residuos de manejo especial.

La construcción del muelle producirá una cantidad limitada de residuos de manejo especial: trozos y viruta de acero, madera, etc.

Los residuos generados serán almacenados temporal y ordenadamente por la empresa constructora designada para realizar el proyecto. Deberá disponer de estos residuos de manejo especial de manera adecuada a través de prestadores de servicios especializados y en los sitios autorizados para tal fin.

d) Residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos urbanos, serán confinados en recipientes cerrados y retirados periódicamente de la obra para su disposición final en el relleno sanitario local.

Durante la operación, se instalarán letreros de no tirar basura y se proveerá de recipientes adecuados en el área de acceso.

e) Residuos peligrosos.

No se generarán residuos peligrosos en los procesos constructivos. Sin embargo, tareas de reparación o mantenimiento de alguna maquinaria en las etapas de construcción que provoquen residuos de combustibles y lubricantes usados, deberán considerar su realización fuera de la playa. Se deberán usar contenedores cerrados herméticamente y confinado en un sitio previamente determinado y dispuesto de la manera más adecuada a través de empresas especializadas autorizadas para tal propósito.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

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

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, las acciones del presente proyecto se desarrollarán en la Unidad Ambiental Biofísica No. 104 denominada Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales localizadas en la región oeste del Estado de Sonora, con una superficie de 32,565.92 km² y una población de 141,111 habitantes, conforme al mapa de la **Figura 23**.

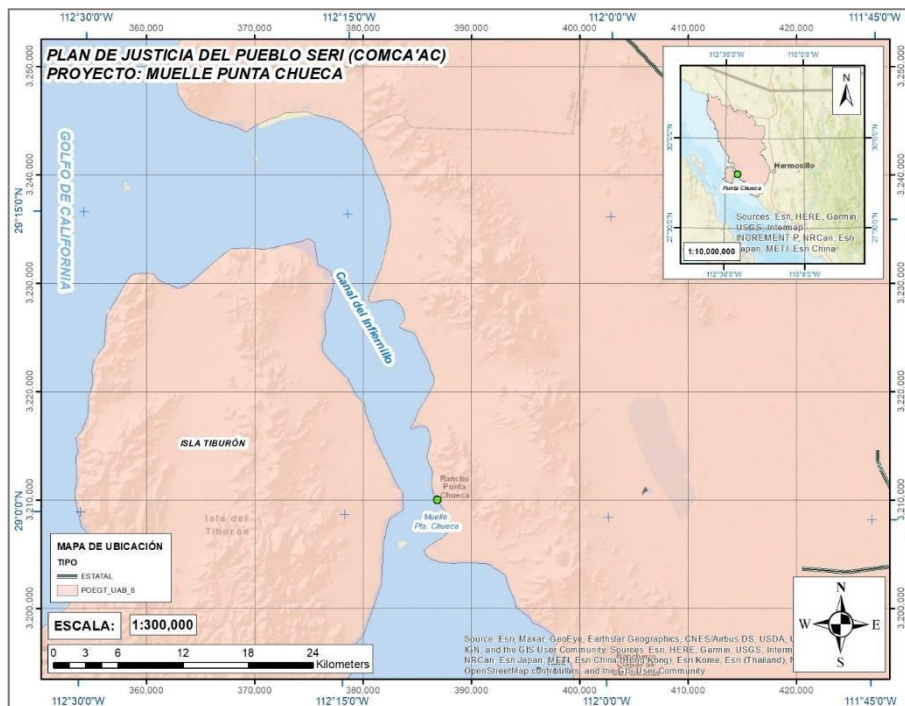


Figura 23. Región ecológica 15.33 compuesta por las Unidades Ambientales Biofísicas No. 8 “Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales” con aptitud de aprovechamiento sustentable y restauración de prioridad baja.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

El análisis de la vinculación del proyecto con el POEGT es el siguiente:

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO
15.33	9	Sierras y llanuras Sonorenses occidentales	Preservación de flora y fauna	Minería
ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
Industria	Ganadería	Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 Bis, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 37, 42, 44

Estrategias UAB 104		Vinculación y cumplimiento
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Las acciones del proyecto contarán con medidas para la prevención de los impactos ambientales que permitan conservar el ecosistema marino.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	No Aplica. No existen especies en riesgo en el sitio o ámbito de influencia directa del proyecto.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El programa de vigilancia ambiental considera el monitoreo de los principales indicadores a fin de conservar la calidad del entorno ambiental.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	El proyecto considera el aprovechamiento sustentable del ecosistema marino, por lo que se han analizado las alteraciones ambientales que pudieran presentarse por su implementación; acotando sus dimensiones y proponiendo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No Aplica
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No Aplica
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No Aplica
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Se ha realizado un análisis de los principales componentes ambientales en el entorno ambiental del proyecto con el propósito de valor los servicios ambientales que el ecosistema marino presta y evitar su degradación.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas	Se contará con un programa de vigilancia ambiental con el propósito de proteger las condiciones del entorno ambiental del ecosistema marino.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No Aplica
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No Aplica
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.	No Aplica
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover la minería sustentable.	No Aplica
	16. Promover la reconversión industrial básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No Aplica
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia	No Aplica

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No Aplica
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No Aplica
	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).	El muelle turístico de Bahía de Kino es un sitio que era muy visitado. Las tormentas y marejadas lo destruyeron. Se busca modernizar para que sea estructuralmente más seguro y permita ofrecer el servicio a los paseantes que arriba al lugar.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
C) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No Aplica
E) Desarrollo Social	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No Aplica
	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.	No Aplica
	37. Integrar mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No Aplica
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.	No Aplica
B) Planeación del ordenamiento territorial	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.	No Aplica

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Costa de Sonora (POECS).

Este programa fue **ABROGADO**¹ mediante el Decreto publicado en el Número 41 Secc. III del Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, de fecha 21 de mayo de 2015 por el que se aprueba el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES)**. El **TRANSITORIO** del citado Decreto establece textualmente, lo siguiente:

ARTÍCULO SEGUNDO. - *El presente Decreto abroga el Decreto que Aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora, publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora Número 15, Sección III, de fecha 20 de agosto de 2009.*

En este sentido, no se hará ninguna vinculación a las políticas planteadas en el mismo.

¹ **Abrogar:** Dejar sin efecto jurídico una disposición legal. En lenguaje jurídico, se refiere a la supresión total de la vigencia y por tanto la obligatoriedad de una ley, código o reglamento. La terminología jurídica y técnica distingue una diferencia básica entre abrogar y derogar. Derogar es la revocación de alguno de los preceptos de la ley, código o reglamento, mientras que la abrogación implica la anulación de la eficacia jurídica de un mandato legal en su conjunto. En: Diccionario Universal de Términos Parlamentarios: https://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/virtual/dip/dicc_tparla/a.pdf

III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).

37

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

El análisis de la vinculación del proyecto con el POETES es el siguiente:

UGA	Aptitud	Lineamiento Ecológico	Criterios de regulación ecológica	Estrategia ecológica
P00-0/01	C1 C2 C5 T2	Aprovechamiento de protección de la cacería y el turismo tradicional	CRE-08, CRE-19; CRE-22, CRE-46, CRE-47, CRE-48, CRE-50, CRE-51, CRE-52	CX; T2

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Fundamento legal	Vinculación y cumplimiento
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente	Aplicación de la NOM-059 de SEMARNAT con relación a la extracción de especies bajo alguna categoría de protección.	No Aplica, no existen especies protegidas por la NOM-059 en el sitio de impacto directo del proyecto.
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético	Aplicación de los artículos 82-91 y 94-96 de la Ley General de Vida Silvestre y relativos con el aprovechamiento extractivo y cinegético	No Aplica el proyecto se realizará en el ecosistema marino.
CRE-22	Evitar la contaminación, los impactos sobre la calidad escénica o la degradación de atractivos naturales por el desarrollo de infraestructura	Reglamento del uso y aprovechamiento mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar	El diseño del proyecto será cuidado para mantener una homogeneidad con la calidad escénica existente y evitar alteraciones al ambiente que puedan ocasionar contaminación del agua, aire o del propio paisaje.
CRE-46	Cumplir con la normatividad vigente en materia de turismo	Aplicación de la Ley General de Turismo, Ley Federal de Turismo y su Reglamento, Ley de Fomento al turismo para el Estado de Sonora y su Reglamento	No Aplica
CRE-47	El diseño de los proyectos turísticos desde asegurar un consumo eficiente del recurso agua para no rebasar la capacidad de carga de los acuíferos de la región	Reglamento para condicionar el consumo de agua de un proyecto turístico con respecto a la capacidad de recarga de los acuíferos	No Aplica
CRE-48	Cumplir con la normatividad vigente en etapas de selección del sitio, construcción y operación de marinas turísticas para garantizar la protección ambiental	Aplicación de la NMX-AA-119-SCFI-2006	No Aplica, se trata de un muelle para paseantes a pie. No estará previsto el uso pesquero o náutico.
CRE-50	Regularización de las actividades y obligaciones de los prestadores de servicios turísticos (operadores de buceo autónomo, campamentos y casas rodantes, guías especializados en temas de carácter cultural, guías especializados en actividades de aventura)	NOM-05-TUR-2003, NOM-060-TUR-2000, NOM-07-TUR-2002, NOM-08-TUR-2002, NOM-09-TUR-2002, NOM-010-TUR-2001, NOM-011-TUR-2001 Y NOM-174-SCFI-200	No Aplica
CRE-51	Regular las actividades de pesca deportiva en aguas de jurisdicción federal	Cumplimiento de la NOM-017-PESC-1994	No Aplica
CRE-52	Cumplimiento de los requisitos mínimos de calidad en servicios e infraestructura turística	NMX-TT-005-199-IMNC, NMX-TT-006-1996, NMX-TT-007-1997-IMNC	No Aplica

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Marítimo del Golfo de California (POEMGC).

Es una acción promovida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales que fue autorizada mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2006.

Artículo	Vinculación y cumplimiento
Artículo 1. Se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, aplicable en quince unidades de gestión ambiental costeras y siete unidades de gestión ambiental oceánicas, que incluyen las zonas marinas mexicanas y las zonas federales adyacentes en los términos de la Ley General de Bienes Nacionales y la Ley de Aguas Nacionales, teniendo como límite al sur una línea recta que une Cabo San Lucas, Baja California Sur, a la desembocadura del Río Ameca en Nayarit.	El proyecto se ubica dentro de la UGC 9 y la UA Unidad Ambiental 2.3.3.17.2.8 por lo que es sujeto a las políticas, lineamientos y estrategias ecológicas respectivas.
Artículo 2. Segundo párrafo. Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal vigilarán que, en la emisión de las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones, y en la definición de sus instrumentos específicos de planeación sectorial para la región del Golfo de California, se observen las políticas, los lineamientos y las estrategias ecológicas comprendidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino.	El presente proyecto considera las políticas, lineamientos y estrategias ecológicas a fin de obtener una resolución favorable en materia ambiental.

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera:	UGC9
Nombre:	Canal del Infiernillo – La Colorada
Ubicación: (ver detalles en anexo 4)	Limita con el litoral del estado de Sonora que va desde el norte de Isla Tiburón hasta 40 kilómetros al norte de Guaymas.
Superficie total:	4,067 km ²
Principales centros de población:	Bahía de Kino
Presencia de pueblos indígenas	En la zona de influencia terrestre se encuentran comunidades del pueblo indígena Comca'ac Seri, que se localizan en la franja costera de 91000 ha que se les dotó en ejido por decreto presidencial. De la misma forma, el Canal del Infiernillo le fue otorgado al pueblo Comca'ac Seri como zona de pesca exclusiva y la Isla Tiburón como posesión comunal, la cual forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud
Pesca ribereña (aptitud alta)	- zonas de pesca de camarón, de escama y de calamar y en menor proporción de jaiba y en menor proporción de jaiba.
Pesca industrial (aptitud alta)	- zonas de pesca de camarón, de corvina, de pelágicos menores y de calamar.
Turismo (aptitud alta)	- zonas de distribución de mamíferos, tortugas y aves marinas - playas de interés para el sector - puertos naturales - áreas naturales protegidas: zona de influencia de la Isla Tiburón, que forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California
Atributos naturales relevantes	
- alta biodiversidad - zonas de distribución de aves marinas - zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la tortuga prieta, la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco y la ballena azul - áreas naturales protegidas: zona de influencia de la Isla Tiburón, que forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California	
Sectores	Interacciones predominantes
Pesca industrial y Pesca ribereña	- uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial
Pesca industrial y Conservación	- impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre - conflicto potencial por el impacto de la captura de pelágicos menores sobre las poblaciones que se alimentan de éstos, en particular mamíferos y aves marinas. Asimismo, se ubica la potencialidad de sinergia entre ambos sectores si se aplican medidas de manejo concertadas
Pesca ribereña y Conservación	- captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre - uso de las islas para el establecimiento de campamento temporales, generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general
Contexto regional	
Nivel de presión terrestre: bajo a medio	- asociado principalmente a las actividades agrícola y acuícola (principalmente cultivo de camarón) concentrada en la parte central de la unidad
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	Fragilidad: muy alta
	Nivel de presión general: alto
Lineamiento ecológico	
Las actividades que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre de bajo a medio y por un nivel de presión marina alto.	

Aptitud sectorial en la UA 2.3.3.17.2.8 (UGC9) en el sitio del proyecto.

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
2.3.3.17.2.8	1.9	0.868	Alto	0.998	Alto	0.918	Alto	0.997	Alto

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Niveles de interacción sectorial en la UA 2.3.3.13.5.2. (UGC9) en el sitio del proyecto.

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo - Pesca Industrial		Turismo - Pesca Ribereña		Turismo - Conservación		Pesca Industrial- Conservación		Pesca Ribereña - Conservación		Pesca Ribereña - Pesca Industrial	
2.3.3.17.2.8	1.9	1	Alto	0.94	Alto	1	Alto	1	Alto	1	Alto	0.993	Alto

Niveles de interacción total en la UA 2.3.3.13.5.2. (UGC9) en el sitio del proyecto.

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Interacción Total	
2.3.3.17.2.8	1.9	1	Alto

Niveles de índices de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UA 2.3.3.13.5.2. (UGC9) en el sitio del proyecto.

CLAVE_UA	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad	
2.3.3.17.2.8	Alto	Alto	0.87	Alto

Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de California.

Fragilidad Promedio por UGA	Fragilidad Promedio Normalizada	Clases de Fragilidad	Presión Promedio por UGA	Presión Promedio Normalizada	Clases de Presión	Prioridad de a nivel general del Golfo de California
0.6	0.79	Muy Alto	0.56	0.68	Alto	Prioridad 2

Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel estatal.

Fragilidad UGA	Fragilidad (normalizado)	Clases de la fragilidad	Presión UGA	Presión (normalizado)	Clases de la presión	Prioridad a nivel estatal
0.60	0.22	Bajo	0.56	0.68	Alto	Prioridad 2 a nivel estatal en Sonora

En términos de planeación ambiental, las Unidades de Gestión Ambiental con niveles de presión Alto y Muy Alto, el enfoque de acción deberá ser correctivo, es decir, tendiente a revertir las tendencias de presión a través de medidas de restauración y del establecimiento de capacidades de carga de los ecosistemas que permitan restringir las actividades a niveles de sustentabilidad en el corto, mediano y largo plazo. Lo anterior es válido para el nivel regional como el estatal para el caso de la UGA 9.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

El análisis de la vinculación del proyecto con el **POEMGC** es el siguiente:

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	Vinculación y cumplimiento
Lineamiento Ecológico UGC 9. Las actividades que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre de bajo a medio y por un nivel de presión marina alto.	El proyecto trata de desarrollar infraestructura pesquera para el sector de pesca ribereña dentro de la unidad ambiental UA 2.3.3.13.5.2. correspondiente al Canal del Infiernillo. Este sector presenta una alta interacción con los sectores de la pesca industrial, turismo y conservación; sin embargo, esta región marina está reservada como zona exclusiva de pesca para la etnia Comca'ac (Seri); misma que se autorregula para el cuidado de la especies marinas y vigila su territorio (terrestre y marino) a través de la guardia tradicional.
Estrategias Ecológicas. Acciones Generales de Sustentabilidad. 1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo turístico cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad: • Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats; • Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros. 2. La SEMARNAT promoverá que la SECTUR y los gobiernos de los estados, en el marco de sus atribuciones, prioricen y refuercen los apoyos directos o indirectos a los proyectos turísticos que sean coherentes con los principios del desarrollo sustentable y contribuyan a la mejora de la calidad del medio ambiente.	El proyecto dará cumplimiento a las acciones generales de sustentabilidad planteadas en las estrategias ecológicas del POEMGC. 1.El presente proyecto de modernización de muelle turístico tiene el propósito de reforzar estructuralmente un muelle existente en la localidad de Bahía de Kino, Sonora. 2.Se trata de un sitio ampliamente visitado durante los años que el muelle ha prestado este servicio turístico de esparcimiento y ha tenido un impacto importante en el entorno local del muelle ya que en sus alrededores se han desarrollado comercios locales de prestación de servicios, restaurantes, comercio de artesanías y otros de índole local que ofrece una alternativa productiva a los pobladores oriundos de esta localidad. Se trata de actividades alternas a la pesca de ribera, principal actividad de la población originaria de este sitio. 3.El uso del muelle es como mirador escénico del medio marino. Los paseantes se acercan a disfrutar del paisaje. No se ofrece otro tipo de servicio en el lugar. 4.El muelle se ubica sobre una playa arenosa donde no se desarrolla flora o fauna marina o terrestre, ni otros ecosistemas críticos o prioritarios que puedan resultar afectados. 5.El frente de playa está compuesto de planicies arenosas de alta energía (oleaje intenso), por lo que no es apto para el desarrollo de especies bentónicas o pelágicas. 6.El acceso al muelle es a través de una calle pavimentada de la localidad, por lo que no existen tampoco ecosistemas de dunas costeras. 7.La estructura existente del muelle dañado fue afectada por oleaje de tormenta que ocasionalmente golpea desde el Golfo de California. 8.El proyecto considera un programa de vigilancia ambiental durante la ejecución de la obra y el monitoreo correspondiente para asegurarse que no haya afectación la calidad del entorno ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Dentro del Sistema Ambiental propuesto se ubica la Isla Alcatraz y tiene cercanía con la Isla Tiburón. Ambas islas forman parte del **Área Natural Protegida Islas del Golfo de California** categorizadas como Área de Protección de Flora y Fauna (**Figura 25**). Las obras y actividades del proyecto en evaluación no implican afectación alguna directa o indirecta a los ecosistemas terrestres o marinos de estas.

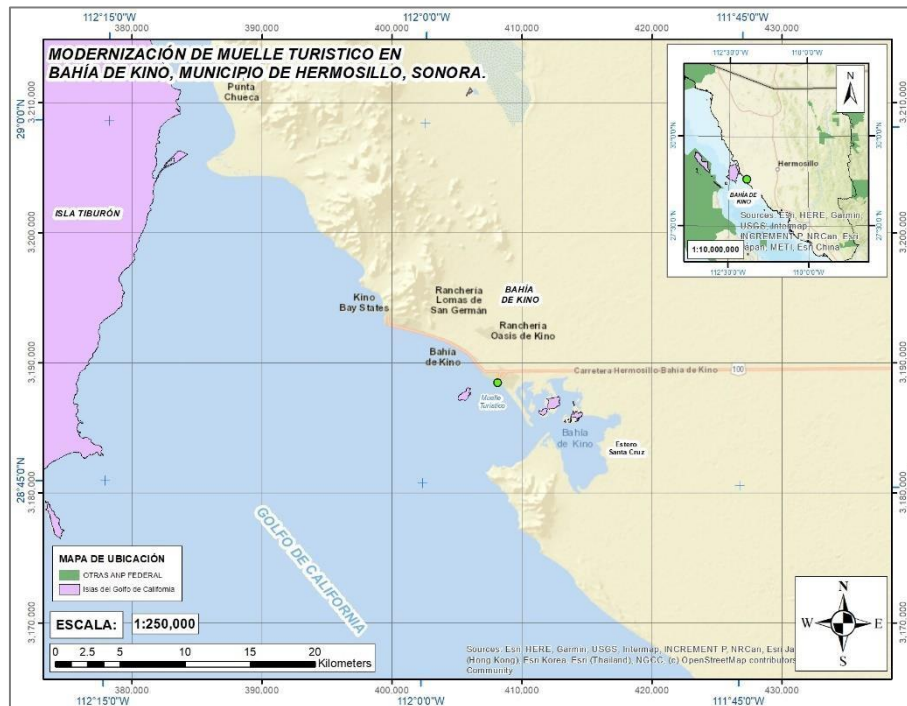


Figura 25. Áreas Naturales Protegidas próximas al Sistema Ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

III.2.2 Sitio Ramsar.

El proyecto tiene una cercanía con los límites del Sitio Ramsar denominado **“Humedales de la laguna La Cruz”** y con el **“Canal del Infiernillo y esteros del Territorio Comac’ac (Seri)”**; este último designado internacionalmente como **patrimonio mundial y Reserva de biosfera de la UNESCO (Figura 26)**. En ambos casos, el proyecto esta fuera del área de los humedales y no tienen relación alguna con estos, por lo que no se afectará su integridad ambiental.

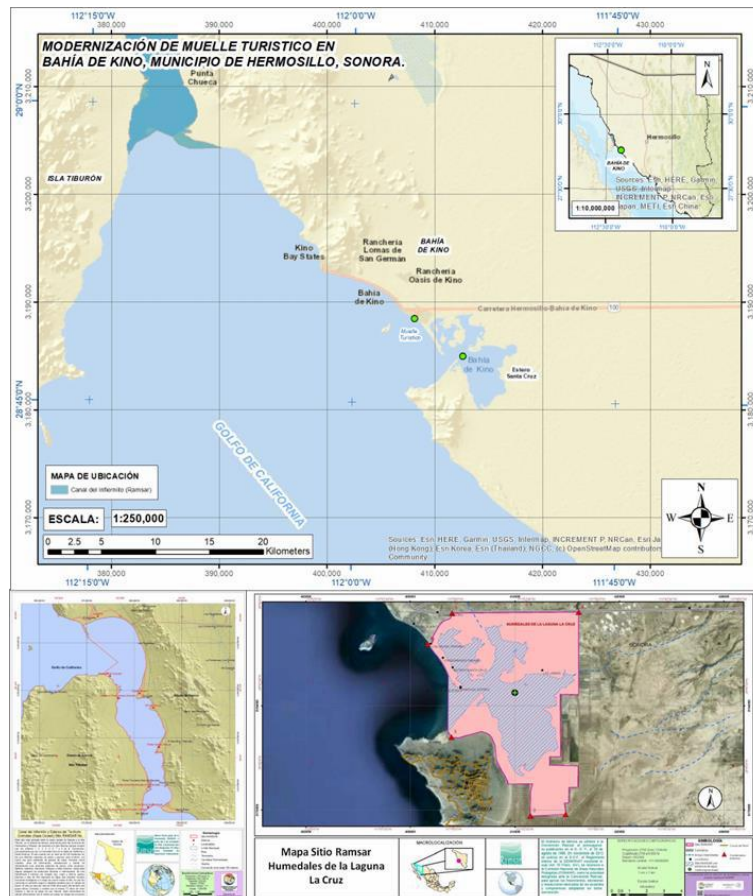


Figura 26. Áreas de Protección de Flora y Fauna Golfo de California (Canal del Infiernillo) donde se ubica el proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

III.2.3 Regiones Hidrológicas prioritarias para la biodiversidad.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Región Hidrológica Prioritaria No.14 **Isla Tiburón – Río Bacoachi** es la más cercana al sitio del proyecto; sin embargo, no deja de estar muy distante de este sitio, por lo que no se prevé interacción alguna (**Figura 27**).

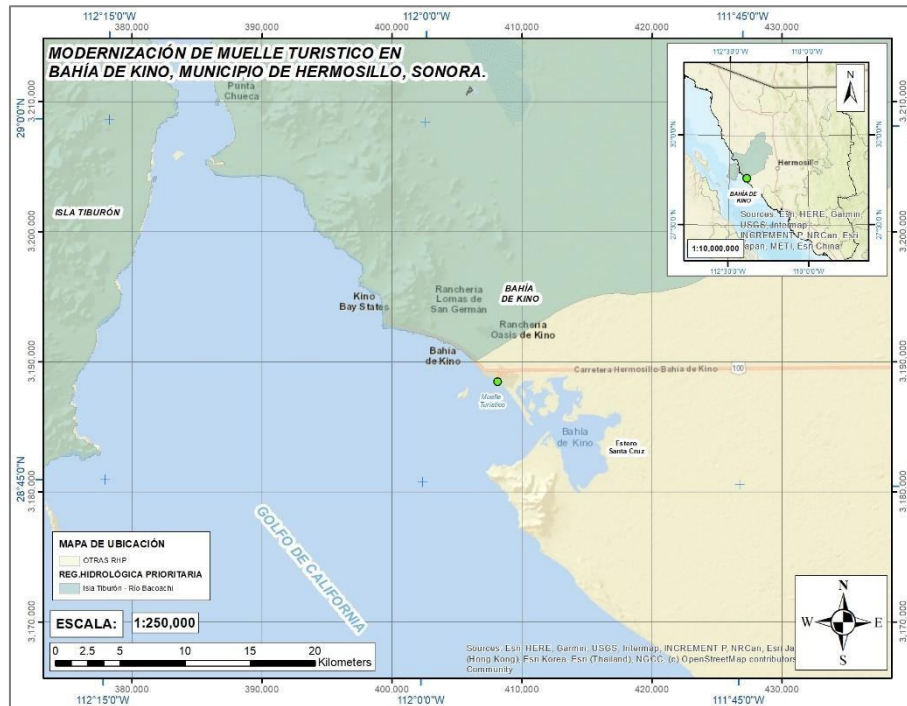


Figura 27. Región Hidrológica Prioritaria para la biodiversidad No. 14 Isla Tiburón-Río Bacoachi incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

III.2.4 Regiones Terrestres prioritarias para la biodiversidad.

El sitio donde se desarrollará el proyecto no se ubica dentro de una Región Terrestre Prioritaria para la biodiversidad; la más cercana es la RTP No. 17 **Sierra Seri (Figura 28)**. La relación de esta región con el proyecto es prácticamente nula dado que las principales actividades de este se desarrollan en el litoral costero marino.

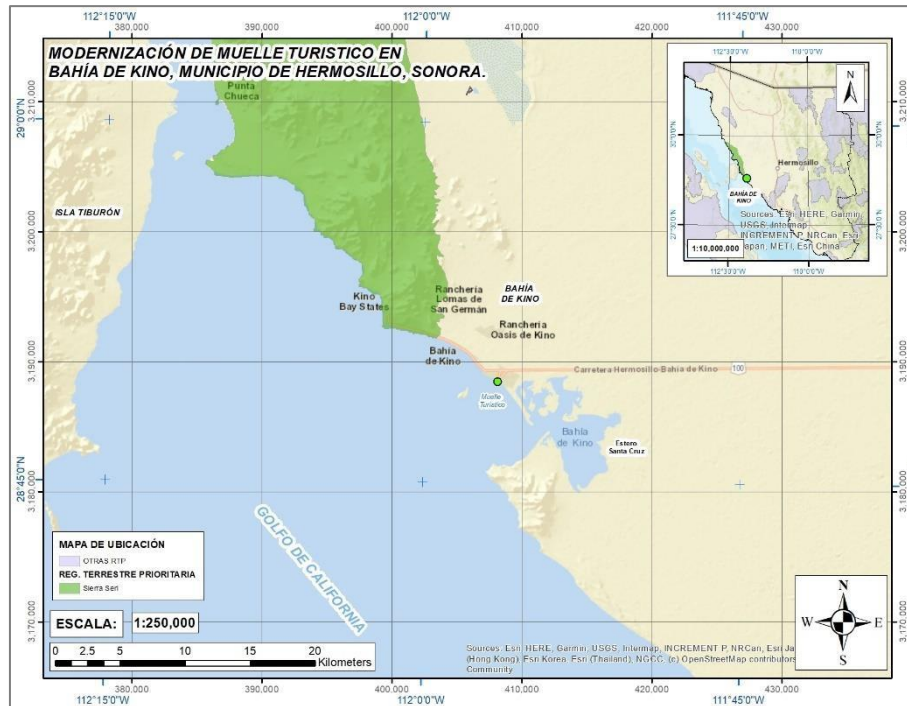


Figura 28. Mapa que muestra parte de la Región Terrestre Prioritaria para la biodiversidad Sierra Seri incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

III.2.5 Regiones Marinas prioritarias para la biodiversidad.

Figura 29. Región Marina Prioritaria para la biodiversidad Canal del Infiernillo incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

III.2.5.1 Sitios Marinos Prioritarios.

La CONABIO establece también la regionalización de Sitios Prioritarios Marinos. El SMP Grandes Islas del Golfo de California incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto (**Figura 30**). El SMP abarca una superficie de 2,993,080 ha en la región central del Golfo de California. En términos del proyecto, las principales actividades de este se desarrollarán dentro de esta delimitación marina; sin embargo, sus obras y actividades se limitan a un área relativamente pequeña del litoral sin afectar considerablemente las condiciones del medio físico o biótico.

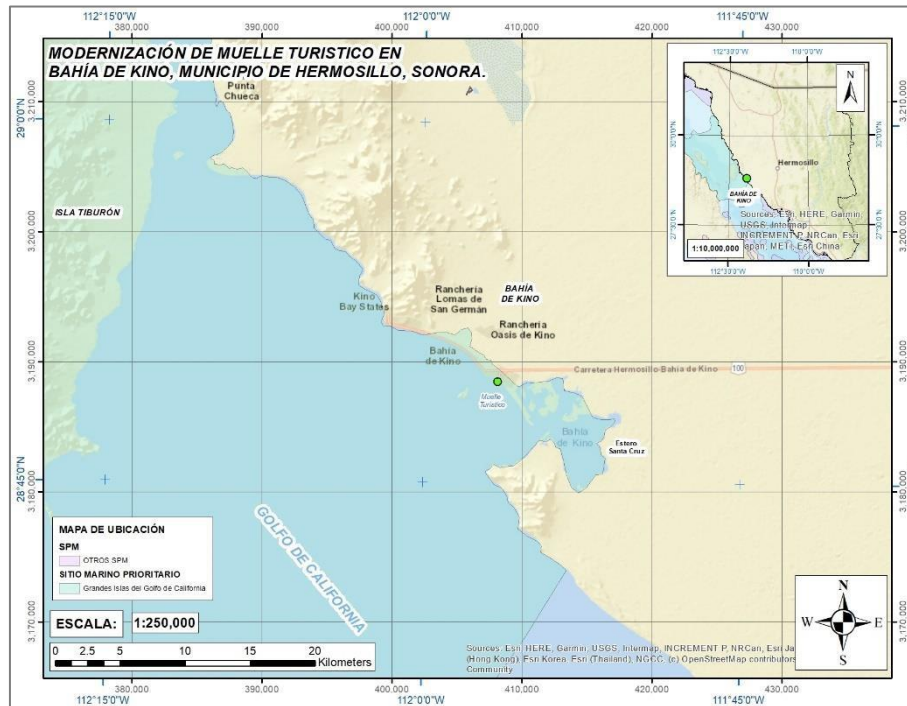


Figura 30. Sitio Marino Prioritario para la biodiversidad Grandes Islas del Golfo de California incluye el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

III.3.6 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).

El Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 92: Isla Tiburón-Canal del Infiernillo-Estero Santa Cruz se ubica al noroeste del proyecto (**Figura 31**). El AICA cuenta con una superficie de 137,330.74 ha. Las acciones del proyecto no se relacionan en ningún sentido los ecosistemas de humedales u otros que puedan tener importancia para la biodiversidad de las aves.

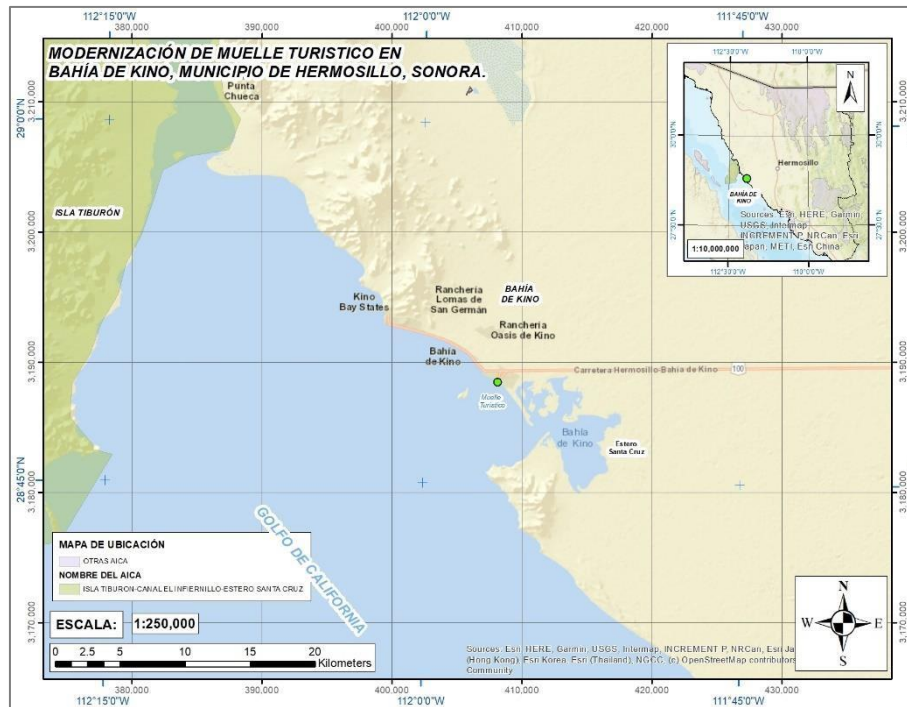


Figura 31. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 92 Isla Tiburón-Canal del Infiernillo-Estero La Cruz incluye al Sistema Ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

III.2.3 Áreas Protegidas Estatales.

No existen Áreas Protegidas Estatales delimitadas en las inmediaciones del sitio del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

III.3.1 Programa de Desarrollo Urbano.

El Programa Municipal de Ordenamiento Municipal de Hermosillo (Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Tomo CCI, Número 10 Secc III fechado el jueves 01 de febrero del 2018) establece las medidas que se aplicarán a cada una de las unidades territoriales (UTE). El sitio donde se proyecta el muelle turístico corresponde a la región marina que colinda con la UTE 3 (**Figura 32**).

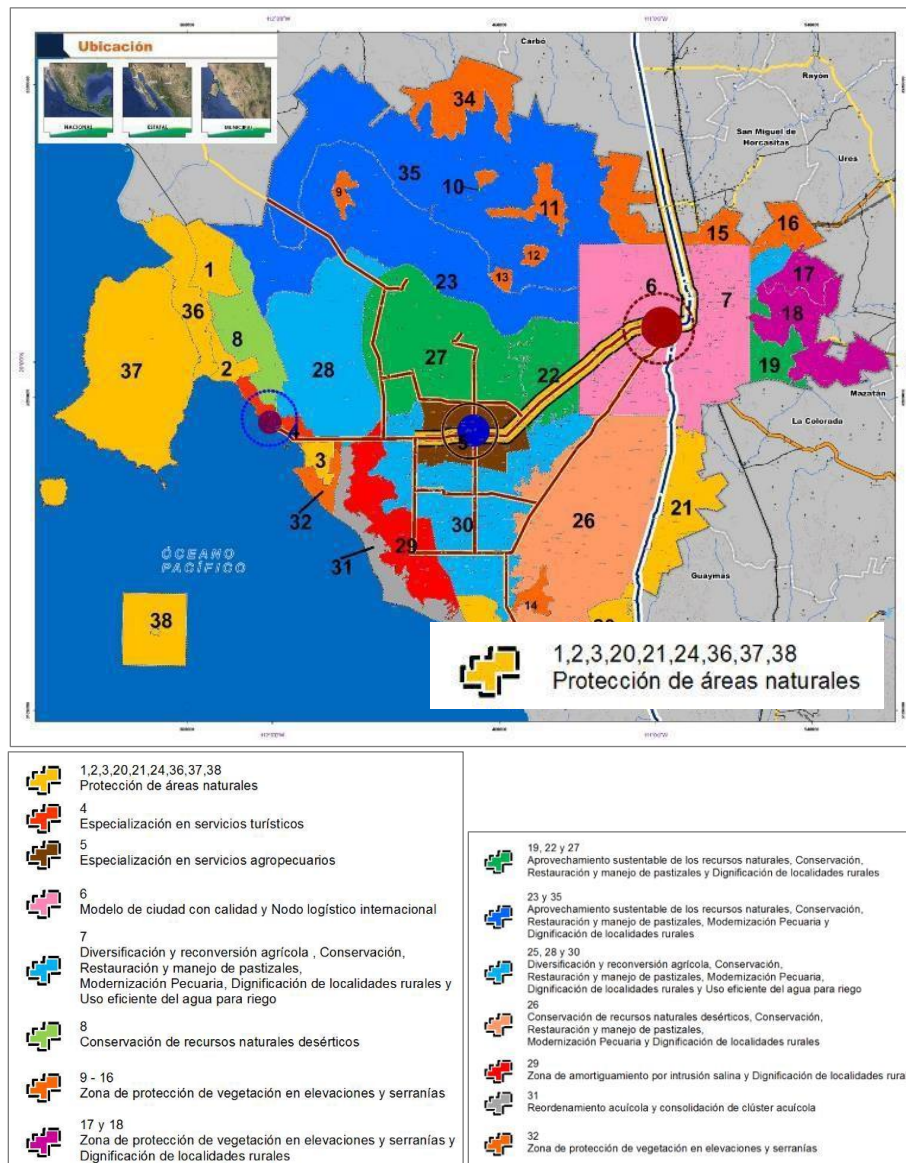


Figura 32. Plano 26 PMOT- 3.1 Mapa modelo de ordenamiento territorial del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial del Municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El análisis de la vinculación del proyecto con el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Hermosillo es el siguiente:

UTE	Política	Objetivo	Metas	Proyectos
HMO03	Preservación	1. Proteger a las cactáceas columnares	1, 2, 3, 4	15
		2. Establecer la política de ordenamiento ecológico.	172	1,2, 17, 18, 19, 26, 27, 28, 29, 63, 551

Vinculación del proyecto con la política de preservación establecida por el PMOT Hermosillo:

Políticas del PMOT Hermosillo	Vinculación y cumplimiento
1. Preservación. Esta política será aplicada en las UTEs que cuenten con Áreas Naturales Protegidas con el objetivo de generar acciones encaminadas a garantizar que los bienes y servicios ambientales existentes en las áreas naturales se preserven en sus condiciones originarias. Se plantea su aplicación en los espacios que actualmente son reconocidos como áreas naturales protegidas en alguna categoría, sin embargo, su alcance podrá extenderse a nuevos sitios que posteriormente adquieran alguna forma de preservación por la importancia de su flora o fauna a nivel de ecosistemas. Algunas acciones relacionadas con esta política son: • Promoción de la protección de los espacios de recarga y protección del sistema hidrológico subterráneo. • Constitución de infraestructura para el control de la erosión, recuperación de playas y protección de huracanes en la franja costera. • Promoción del manejo eficiente y sustentable del capital natural y reforzar el cuidado del medio ambiente. • Impulso a programas y proyectos de desarrollo sustentable. Particularmente importante resulta la creación de nuevas áreas naturales protegidas, y una buena administración y vigilancia de las existentes, teniendo prioridad aquellas que enfrentan fuertes presiones de no preservación de recursos naturales.	El proyecto se localiza en la UTE HMO03 con política de protección de áreas naturales. El sitio donde se ubica el proyecto está fuera de ecosistemas prioritarios. Las acciones del proyecto no impactarán nuevas superficies de terreno natural. Se trata de modernizar el muelle de uso turístico de la localidad de Bahía de Kino. No se realizarán acciones más allá de la zona federal marítima terrestre aguas arriba de la cuenca hidrológica, por lo que no se afectará la recarga del acuífero. No se impactarán áreas con vegetación terrestre o provistas de pastos marinos para su realización.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

El análisis de la vinculación del proyecto con los instrumentos normativos es el siguiente:

Artículo	Vinculación y cumplimiento
Agua	
NOM-001-SEMARNAT-2021. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales en Aguas y Bienes Nacionales.	– El proyecto de modernización del muelle turístico se ejecutará de manera responsable, cuidando en todo momento no contribuir a mermar la calidad del agua del entorno ambiental. – Se considerarán medidas que permitan prevenir la contaminación del agua de mar y los mecanismos de vigilancia para asegurar su cumplimiento. – Entre las acciones o elementos que pueden contaminar la calidad del agua durante las etapas de preparación del sitio y construcción se encuentran: 1) Las acciones propias de la construcción que implique la caída de materiales o residuos de manejo especial al agua de mar. 2) El uso de maquinaria pesada (grúas, embarcaciones y otra maquinaria pesada)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	debe ser revisada minuciosamente previo a su uso para identificar daños o fugas de combustibles, aceites de uso hidráulico o lubricantes; en cuyo caso se debe reparar en un sitio que no represente un riesgo de derrame al mar de este tipo de residuos peligrosos. 3) Las letrinas o baños portátiles para el uso de los trabajadores deberán ser ubicadas en sitios estratégicos que eviten un posible derrame de aguas negras y cuyo mantenimiento deberá ser realizado periódicamente por una empresa especializada y autorizada para prestar el servicio. - La etapa de operación y mantenimiento tiene que ver con el uso como sitio de visita para gozar del paisaje. Se deberán adoptar buenas prácticas de manejo de residuos que eviten la contaminación del agua y suelo.
Flora y Fauna	
NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, en peligro de extinción, amenazada, rara y las sujeta a protección especial; y que establece especificaciones para su protección.	- El lugar de incidencia directa del proyecto es un área de playa arenosa a mar abierto carente de vegetación u otras especies. - No se desarrollan especies de flora o fauna que se encuentren dentro de la citada norma oficial mexicana. - El sitio del proyecto se encuentra impactado con construcciones aledañas sobre la zona federal marítima terrestre.
Residuos Peligrosos	
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listado de los residuos peligrosos,	- Se tiene previsto una serie de acciones de manejo de los residuos generados por la ejecución del proyecto; principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción. - Los combustibles y aceites que pudieran requerirse para el mantenimiento de equipos de construcción deberán ser trasladados al sitio el mismo día que se usarán o desecharan. No se establecerá un almacén donde se guarden este tipo de sustancias. - Las reparaciones de motores o hidráulicas deberán hacerse fuera de la zona federal marítimo terrestre en el sitio donde se ubique el campamento de maquinaria de la empresa constructora.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Se refiere 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 jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

El análisis de la vinculación del proyecto LGEEPA es el siguiente:

Artículo	Fracción	Vinculación y cumplimiento
Artículo 28. Especifica que la evaluación de 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	I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación...	- De acuerdo con este artículo de la LGEEPA, el proyecto para construir muelle pesquero se debe sujetar al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
	IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.	- La construcción de bienes inmuebles, como es el caso del muelle pesquero en la región costera de la localidad de Bahía de Kino requiere de la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental.
	X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados	- De igual manera, al tratarse de una obra a realizarse en la zona marítima costera, es aplicable la EIA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Las obras o actividades que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental son, entre otras:	con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	
---	--	--

III.5.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El presente ordenamiento tiene como objeto reglamentar la LGEEPA citada en materia de evaluación de Impacto Ambiental a nivel federal; el análisis de la vinculación con el proyecto es el siguiente:

Artículo	Inciso / Fracción	Vinculación y cumplimiento
En el Capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, se establece: 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:	A) Obras hidráulicas. Fracción III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de ...	– El reglamento de la LGEEPA en materia de EIA define el tipo de obras hidráulicas sujetas al procedimiento. La fracción III considera que la construcción de muelles, como el caso del presente proyecto, deberá contar previamente con la autorización de la Semarnat en materia de impacto ambiental.
	Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: 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 afecten ecosistemas costeros, ...	– La construcción de muelles en la región costera se consideran bienes inmuebles que deben sujetarse a la evaluación de impacto ambiental; por lo cual se ha emprendido el presente ejercicio donde se manifiestan los impactos generados por el proyecto de muelle turístico para la localidad de Bahía de Kino, Sonora.
	R) Obras y actividades en humedales, manglares, ríos, lagunas y esteros conectados al mar, así como sus litorales o zonas federales; en la fracción I se hace referencia a cualquier tipo de obra civil y en la fracción II a cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.	– El proyecto se realizará además en la región costera del litoral nacional y zona federal que son consideradas por el inciso R del artículo 5 del reglamento de la LGEEPA; aplicando tanto la fracción I como II de este inciso.
Artículo 60.- Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo anterior, así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes: I. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta; II. Las acciones por realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización, y III. Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate. En estos casos, los interesados deberán dar aviso a la Secretaría previamente a la realización de dichas acciones.		– El proyecto considera la rehabilitación por sustitución de infraestructura del muelle turístico de Bahía de Kino, Sonora. – El proyecto original cuenta con autorización vigente en el tema de operación del proyecto. – Las obras y actividades del proyecto no causarán desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación de los ecosistemas. – En este sentido, es factible solicitar una exención de la manifestación de impacto ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura , rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5o., así como con las que se encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.	
--	--

III.5.3 Ley General de Vida Silvestre.

El análisis de la vinculación del proyecto con la LGVS es el siguiente:

Artículo	Vinculación y cumplimiento
Artículo 56 menciona que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso el nombre común más utilizado de las especies.	– En el sitio del proyecto no existen especies de flora o fauna listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. – Aún cuando la presencia de especies protegidas no sea evidente en el sitio del proyecto, por ser una playa arenosa de mar abierto, se tomarán las medidas de vigilancia ambiental necesarias para cuidar que en caso de que algún organismo protegido o carismático se presente en el sitio del proyecto, sea alejado o liberado sin daño alguno.
Artículo 63 menciona que la conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública. La Secretaría, previa opinión del Consejo Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, podrá declarar la existencia de hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre.	– No se encuentran hábitats críticos que sean afectados en el área de influencia directa del proyecto. – No existen manglares, pastos o corales en el área del proyecto.
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	– No aplica, no existen ecosistemas de manglar en el sitio del proyecto. – Se trata de una playa arenosa en mar abierto carente de vegetación de manglar u otras variedades de flora o fauna marina.

III.5.4 Ley General de Bienes Nacionales.

El análisis de la vinculación del proyecto con la LBN es el siguiente:

Artículo	Fracción	Vinculación y cumplimiento
Artículo 7º. "Son bienes de uso común..."	V. La zona federal marítimo terrestre.	– El área del proyecto se ubica en la región costera marina y de ZOFEMAT.
El Artículo 8º establece que todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y sus reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.		– El proyecto requerirá el trámite de una concesión para el uso general de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
El Artículo 9º menciona que los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación estarán exclusivamente bajo jurisdicción de los poderes federales, en los términos prescritos por la ley.		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

III.5.5 Ley de Navegación y Comercio Marítimo.

El análisis de la vinculación del proyecto con la Ley de Navegación y Comercio Marítimo es el siguiente:

Artículo	Fracción	Vinculación y cumplimiento
Artículo 3 define entre otras vías generales de comunicación por agua o vías navegables:	a) El mar territorial, la zona económica exclusiva y las aguas interiores	- El proyecto se desarrollará en la franja litoral costera dentro del mar territorial.
El Artículo 8 establece que son atribuciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ² , sin perjuicio de las que correspondan a otras dependencias de la Administración Pública Federal, entre otras: párrafo VII, otorgar concesiones para la construcción, operación y explotación de vías navegables, en los términos del reglamento respectivo.		- Para la construcción del muelle turístico debe solicitarse permiso para realizar obras marítimas a la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante de SEMAR.

III.5.6 Ley de Vertimientos.

El análisis de la vinculación del proyecto con la Ley de Vertimientos es el siguiente:

Artículo	Fracción	Vinculación y cumplimiento
Artículo 3. Es vertimiento en las zonas marinas mexicanas, cualquiera de los supuestos siguientes:	VI La colocación de materiales u objetos de cualquier naturaleza, con el objeto de crear arrecifes artificiales, muelles, espigones, escolleras, o cualquier otra estructura, y Derogada mediante Decreto publicado en el DOF del 13/04/2020 por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Vertimientos.	- La construcción de muelles ya no es considerada como un vertimiento, por lo que no requiere de un permiso como tal de parte de Secretaría de Marina. - Será conveniente avisar a SEMAR del alcance de las actividades para evitar cualquier malentendido.

III.5.7 Plan Nacional de Desarrollo PND 2019-2024.

El PND 2019-2024 propone una nueva política de desarrollo, una nueva etapa que estará regida por los siguientes principios: 1. Honradez y honestidad; 2. No al gobierno rico con pueblo pobre; 3. Nada al margen de la ley; por encima de la ley nadie; 4. Economía para el bienestar; 5. El mercado no sustituye al Estado; 6. Por el bien de todos, primero los pobres; 7. No dejar a nadie atrás; 8. No hay paz sin justicia; 9. El respeto al derecho ajeno es la paz; 10. No más migración por hambre y violencia; 11. Democracia significa el poder del pueblo; 12. Ética, libertad y confianza.

² ACUERDO secretarial 496/2022 publicado en el DOF del 05/08/2022 donde se establece la competencia de la Secretaría de Marina a través de la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

El análisis de vinculación y/o cumplimiento del proyecto promovido con las políticas definidas en el PND 2019-2024 se resume de la manera siguiente:

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024			
EJES TRANSVERSALES			
Eje General	Objetivo	Estrategia	Vinculación y cumplimiento
Bienestar	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.	2.5.2 Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas.	• El presente proyecto tiene como principal propósito la recreación por el disfrute del paisaje costero por parte de turistas regionales y locales visitantes de la localidad de Bahía de Kino. • Se busca aprovechar las magníficas vistas naturales que ofrece el paisaje del Golfo de California con increíbles atardeceres, islas que enmarcan la vista, playas arenosas y demás atractivos naturales que puede ofrecer la localidad de Bahía de Kino; con resultados positivos para la atracción de visitantes y la oferta de servicios turísticos que ayuda a fortalecer la economía local.
	Objetivo 3.3 Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.	3.3.3 Impulsar la inversión pública y privada en infraestructura resiliente y accesible, buscando la complementariedad entre distintos proyectos, para potenciar el mercado interno y fortalecer las capacidades en investigación, incluir a las periferias urbanas y regiones marginadas en la dinámica de desarrollo, y apuntalar la sustentabilidad ambiental de la actividad económica.	– El proyecto permitirá reconstruir y modernizar el muelle turístico de Bahía de Kino buscando potencial la actividad turística local y regional de playa. – La localidad de Bahía de Kino ofrece grandes atractivos naturales; sin embargo, carece de infraestructura que resulte un imán para el turismo. – El muelle turístico ha sido por años un lugar de visita de referencia para los visitantes que acuden a la playa de Bahía de Kino. Sin embargo, su condición estructural se ha visto afectada por tormentas y marejadas que hacen imposible su uso. – En la calle de acceso al muelle turístico se ha establecido una serie de prestadores de servicios turísticos que atendía a los visitantes (restaurantes, marisquerías, puestos de venta de productos de playa, etc.), lo cual mejora la experiencia del paseo. – El cierre del actual muelle turístico crea un vacío en ese lugar, reduciendo las expectativas del visitante y por ende la experiencia de asistir a la localidad de Bahía de Kino. – Con el proyecto, se busca recuperar este espacio público de esparcimiento ofrecido al turismo local y regional.
Desarrollo Económico	Objetivo 3.9 Posicionar a México como un destino turístico competitivo, de vanguardia, sostenible e incluyente.	3.9.2 Fortalecer la competitividad de los productos turísticos y la integración de las cadenas de valor del sector.	
		3.9.4 Implementar políticas de sostenibilidad y resiliencia de los recursos turísticos, enfocadas a su protección, conservación y ampliación.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

III.5.8 Plan Estatal de Desarrollo Sonora 2022-2027.

Los cuatro Ejes de trabajo del Gobierno de Sonora dentro del Plan Estatal de Desarrollo Sonora PEDS 2022-2027 son los siguientes: 1. Un Gobierno para todas y todos, 2. El presupuesto social más grande de la historia, 3. La igualdad efectiva de los derechos, y 4. Una coordinación histórica entre desarrollo y seguridad.

Las actividades del presente proyecto se vinculándose de la siguiente manera:

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2027			
EJE RECTOR 2 EL PRESUPUESTO SOCIAL MAS GRANDE DE LA HISTORIA			
Objetivo estratégico	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación y cumplimiento
4. Política social y solidaria para el bienestar.	Impulsar la construcción y el desarrollo de infraestructura urbana, suburbana y rural, dando prioridad a los espacios públicos que fomenten la cohesión social, que sean confortables, seguros y que propicien la convivencia, con el objeto de mejorar la calidad de vida y el bienestar de las y los sonorenses.	2. Crear espacios públicos que mejoren las condiciones de vida de la población con infraestructura y equipamiento de calidad. 3. Promover el rescate y construcción de espacios públicos seguros y propicios para la convivencia y el esparcimiento de las familias, con perspectiva de género.	- El Plan de Justicia del Pueblo Seri es impulsado y coordinado entre los gobiernos Federal y Estatal para mejorar las condiciones de los pueblos indígenas de la nación Comaca'ac. - El plan incluye una serie de acciones para mejorar las condiciones en las que vive y se desarrolla esta etnia.
		1. Gestionar recursos en apoyo a la producción de comunidades rurales, con el fin de incentivar sus actividades agropecuarias, pesqueras y acuícolas.	- El Plan de justicia del Pueblo Seri incluye acciones ejecutadas con recursos del gobierno federal, apoyados por el gobierno del Estado de Sonora. - El proyecto forma parte de un plan integral para fortalecer la cadena de valor de los productos pesqueros en la región. - El muelle facilitará el manejo y reducirá el tiempo de descarga en la zona de arribo de productos pesqueros. Lo cual se traducirá en mejores condiciones organolépticas del producto para su venta.
7. Sostenibilidad del desarrollo regional.	Impulsar un programa estatal de rescate del sector agropecuario, pesquero y acuícola, enfocado en mejorar la capacidad de las unidades productivas de manera sostenible y en reavivar las economías locales, especialmente del medio rural.	1. Ampliar la infraestructura y equipamiento en la pesca ribereña, así como de la maricultura, el cultivo en invernadero y estanques de geomembrana, la pesca artesanal y modelos sostenibles, en especial en las comunidades y pueblos originarios.	El proyecto de construcción del muelle pesquero en Punta Chueca tendrá un impacto positivo en mejorar las condiciones de operación de la actividad pesquera ribereña para el arribo de productos pesqueros.
		1. Impulsar el desarrollo de capacidades y la mejora de equipamiento e infraestructura de los sectores agropecuario, pesquero y acuícola para eficientar procesos y canales de comercialización.	- El muelle facilitará el manejo y reducirá el tiempo de descarga en la zona de arribo de productos pesqueros. Lo cual se traducirá en mejores condiciones organolépticas del producto para su venta. - En conjunto con otros proyectos al sector pesquero que se realizarán en la localidad, se reducirán las mermas y se mejorará la calidad el producto pesquero y por tanto su valor de mercado.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

TERCER EJE LA IGUALDAD EFECTIVA DE DERECHOS PARA TODAS Y TODOS			
Objetivo estratégico	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación y cumplimiento
7. Sostenibilidad del desarrollo regional.	Impulsar una agenda institucional y social que promueva la adopción de una visión integral para Sonora en materia de cultura y cuidado medioambiental enfocada en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la conservación de la diversidad biológica y el óptimo desempeño ambiental de los sectores productivos de la economía estatal.	5. Rescatar y expandir la oferta de espacios públicos destinados a la educación ambiental en el estado, como los centros ecológicos o museos de historia natural con el fin de asegurar el acceso público a la información sobre el estado del medio ambiente natural y a talleres de educación ambiental.	El muelle turístico es un espacio público que no tiene el objetivo de ofrecer educación ambiental. Sin embargo, ofrece una perspectiva paisajística grandiosa con la que se toma conciencia de la necesidad de preservar el entorno ambiental para el disfrute de las generaciones futuras.
CUARTO EJE UNA COORDINACIÓN HISTÓRICA ENTRE DESARROLLO Y SEGURIDAD			
Objetivo estratégico	Objetivo estratégico	Objetivo estratégico	Objetivo estratégico
9. Reactivación del crecimiento económico con finanzas sanas	Consolidar el liderazgo de Sonora como una potencia turística en el mercado local, regional, nacional e internacional como un motor para la reactivación económica inclusiva, equitativa y sostenible.	1. Impulsar la vocación turística de los recursos patrimoniales, naturales, históricos y culturales de los municipios del estado. 3. Promover el diseño de nuevos modelos turísticos que expandan la oferta de servicios, rutas y destinos en el estado, de manera responsable y sostenible.	- El proyecto impulsa la vocación turística de la localidad de Bahía de Kino. - La cercanía con la ciudad de Hermosillo le confiere un estatus de ofrecer la playa más cercana a esta importante ciudad; por lo que es visitada ampliamente durante la mayor parte del año. - Al recuperar el muelle turístico como atractivo para disfrutar el paisaje del litoral sonorense, se impulsa la actividad turística a esta localidad, en beneficio de la economía local y la economía familiar de sus pobladores. - La belleza del paisaje del Golfo de California, las islas que se aprecian desde el punto de observación del muelle turístico y los atardeceres naranjas son de gran calidad escénica. - El muelle turístico representa una oferta turística importante que no debe ser desestimada y se deben realizar las acciones que resulten necesarias para fortalecerlas, siempre considerando un marco de desarrollo sustentable en sus intervenciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

III.5.9 Plan Municipal de Desarrollo Hermosillo 2022-2024.

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) del H. Ayuntamiento del Municipio de Hermosillo, Sonora 2022-2024.

El análisis de la vinculación el Plan Municipal con el proyecto es el siguiente:

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2022-2024			
FRENTE 2. HERMOSILLO SOSTENIBLE CIUDAD INTELIGENTE Y SOSTENIBLE, CON INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BIEN CALIFICADOS			
Reto	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación y cumplimiento
Reto 2.4. Impulsar la competitividad, el desarrollo y la capacidad de gestión de recursos del municipio por medio de la elaboración de proyectos ejecutivos y planes maestros.	Estrategia 2.4.1. Integrar la cartera de proyectos estratégicos transversales municipales mediante la elaboración de proyectos ejecutivos y planes maestros.	2.4.1.7. Elaborar Proyecto para la Rehabilitación del Acceso al Muelle de Kino.	- El gobierno municipal busca contar con los elementos técnicos y la gestión de los permisos correspondientes necesarios para el rescate de este importante espacio público que atrae e impulsa el turismo local y regional a la localidad de Bahía de Kino.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

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

INVENTARIO AMBIENTAL.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

El área de influencia directa del proyecto corresponde a las superficies que serán intervenidas por el proyecto con la construcción de obras permanentes o provisionales: muelle (978.10 m²), las cuales pueden consultarse en la **Figura 33**.



Figura 33. Mapa de delimitación área de influencia directa del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para efectos de la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto se tomaron las siguientes consideraciones: en el medio terrestre se uso como criterio el beneficio local al sector turístico de Bahía de Kino, usando la mancha urbana como área delimitada, considerando que las actividades se desarrollarán principalmente en el medio marino alejados de otros criterios como las cuencas hidrológicas. En el medio marino se consideró la Unidad Ambiental 2.3.3.17.2.8 de la Unidad de Gestión Ambiental 9 Canal del Infiernillo – La Colorada del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California en el medio marino (**Figura 34**). La extensión de la unidad ambiental es relativamente extensa; además considera el ecosistema lagunar del estero La Cruz, muy diferente al encontrado en el frente de playa a mar abierto del sitio del proyecto. En este sentido, se delimitó como sistema ambiental marino el encontrado en un radio de 1 km desde el punto de partida del muelle turístico en la playa de Bahía de Kino. En total, el sistema ambiental está compuesto por 828.78 ha de superficie terrestre y 143.26 ha de superficie o espejo de agua; para sumar entre ambos 972 ha.

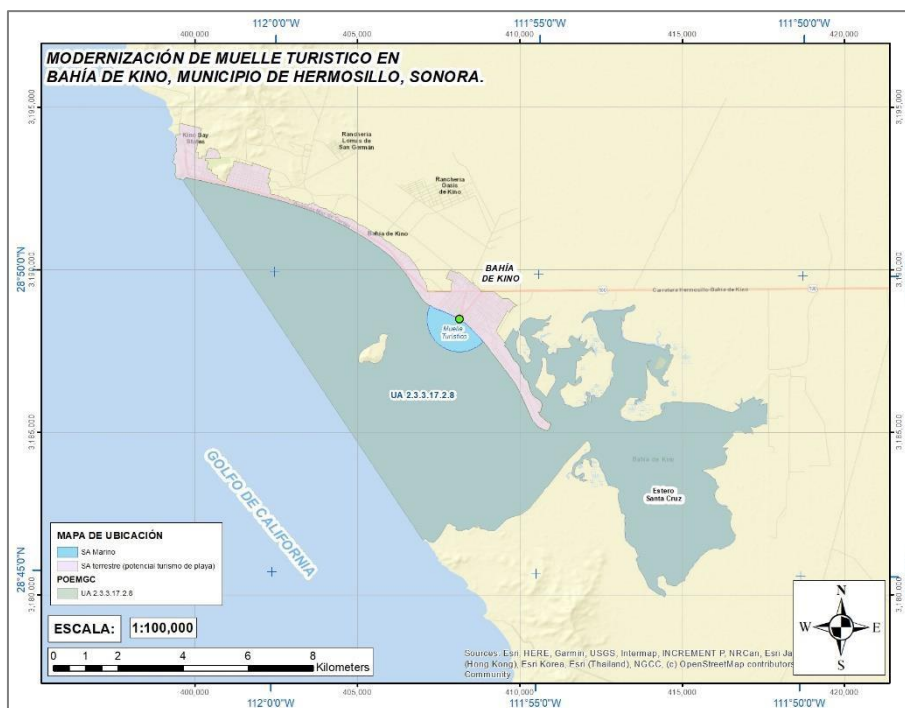


Figura 34. Mapa de delimitación del Sistema Ambiental del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del sistema ambiental.

IV.3.1.1 Medio abiótico.

IV.3.1.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos.

De acuerdo con la clasificación de Koopen modificada por García (1998) el clima en la región del proyecto corresponde al tipo BWh(x'), muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18° y 22°C, temperatura del mes mas frío menor de 18°C y temperatura del mes mas caliente mayor de 22°C; con precipitaciones anuales de 100 a 250 mm (Hastings y Humphrey, García 1981 en Felger y Moser 1985), siendo los meses de junio a septiembre los más calientes, con temperaturas que superan los 38°C y en ocasiones los 43°C (Felger y Moser 1985). En la época más caliente, la temperatura mínima y máxima del aire, es de 34°C y 46°C; y de la superficie del mar de 24°C a 34°C, respectivamente. En los meses de invierno la temperatura del aire y del mar decrece a 10°C y 14°C, respectivamente. En esta región no existen ríos perennes, solamente los arroyos que se forman en las dos épocas de lluvias (verano e invierno-primavera) (Felger y Moser 1985). La **Figura 35** muestra la distribución de los diferentes tipos de clima en el sistema ambiental.

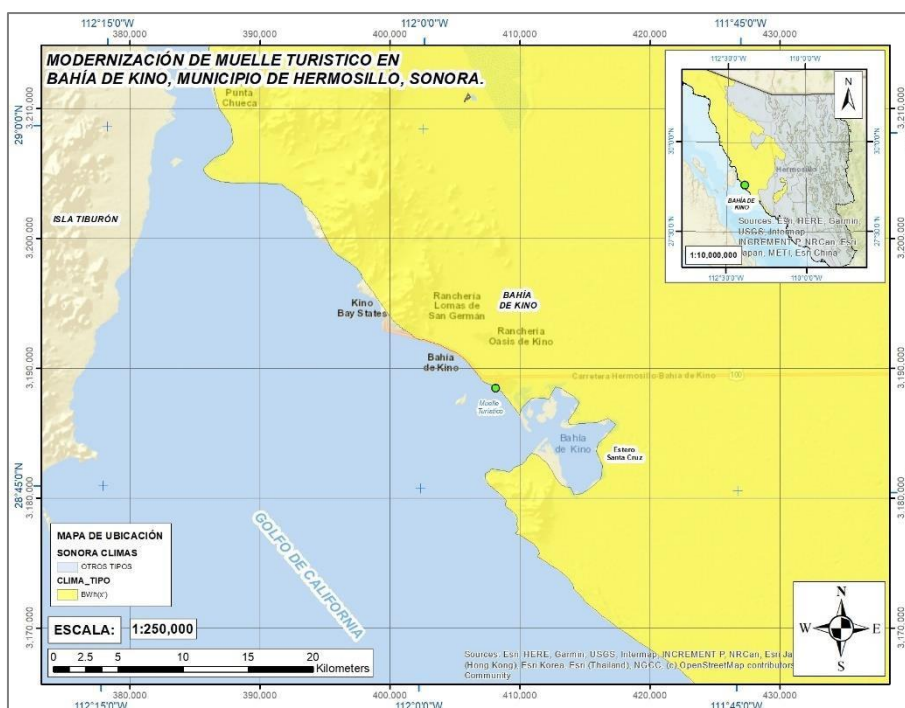


Figura 35. Mapa del clima predominante en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

En la **Figura 36** se puede consultar un mapa con los intervalos de temperatura predominantes en la región (20 - 22°C). En tanto que la **Figura 37** muestra un mapa con los rangos de precipitación predominantes (0-125 mm) en el sitio donde se desarrollará el proyecto en la localidad de Bahía de Kino, Sonora. La evapotranspiración o pérdida de humedad de la superficie por evaporación directa en la zona se encuentra en valores muy bajos (**Figura 38**).

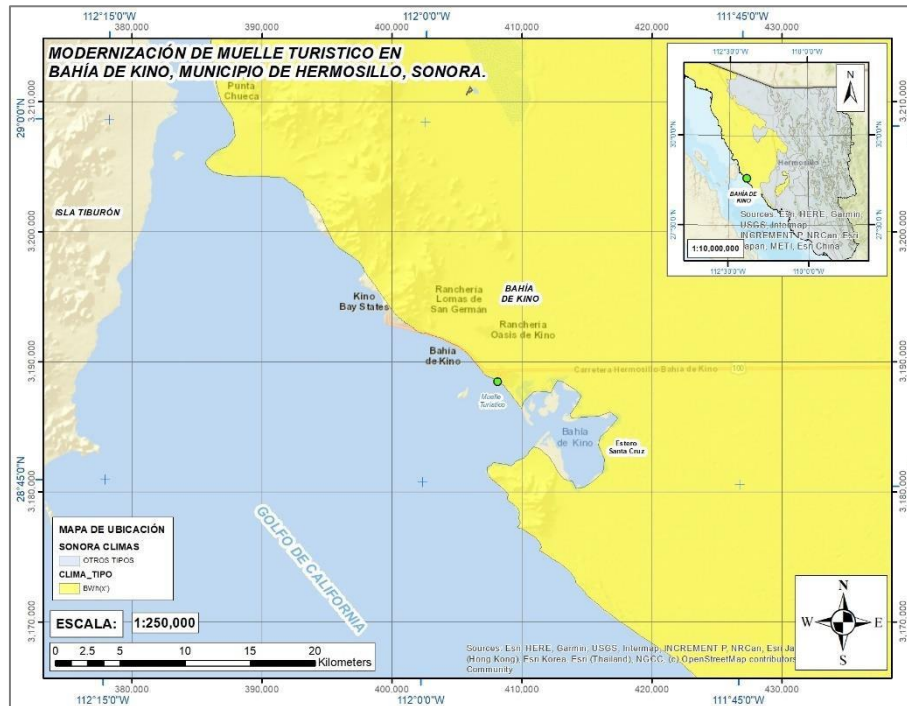


Figura 36. Intervalo de temperatura predominante en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

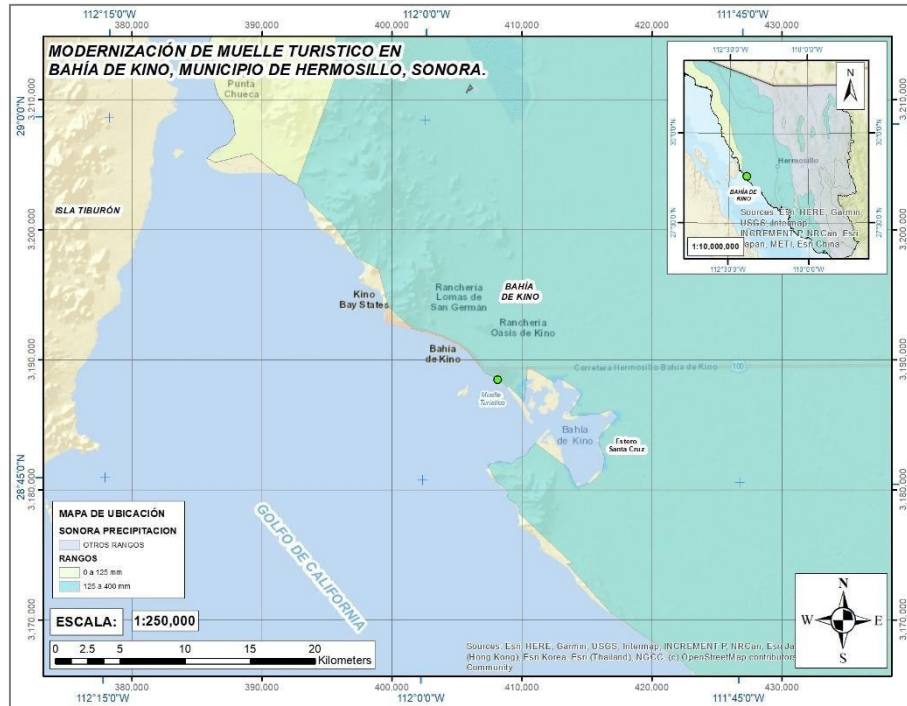


Figura 37. Rango de precipitación (mm) predominante en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

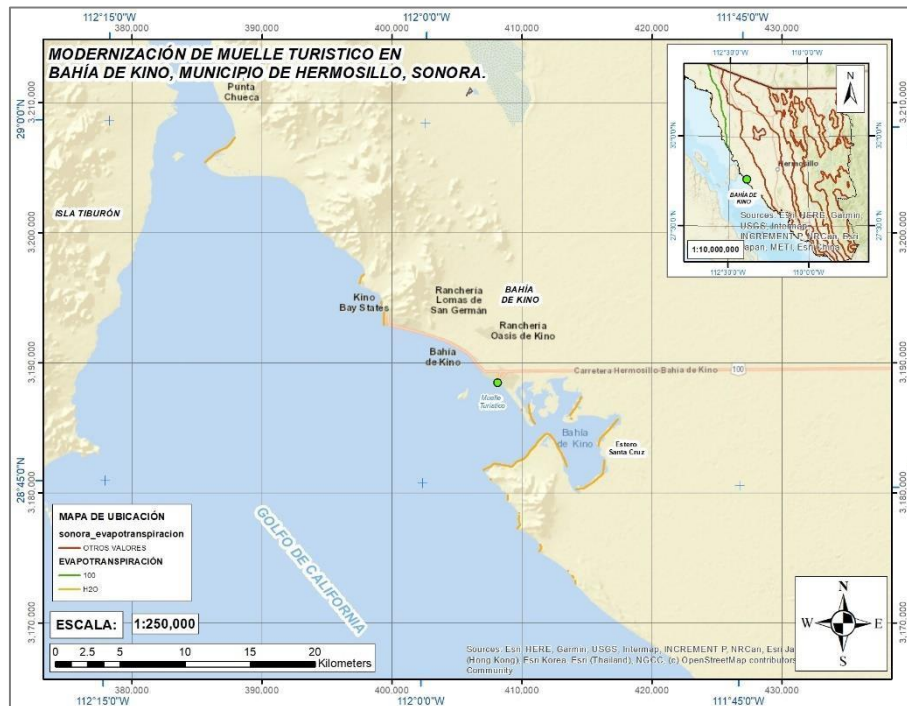


Figura 38. Evapotranspiración (mm) en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

En lo que respecta a ciclones, huracanes o tormentas tropicales, estos se presentan ocasionalmente en Sonora durante los meses de septiembre u octubre, sin aumentar considerablemente la precipitación total anual. La **Figura 39** muestra los sitios donde se han presentado este tipo de fenómenos (CONAGUA, 2008).

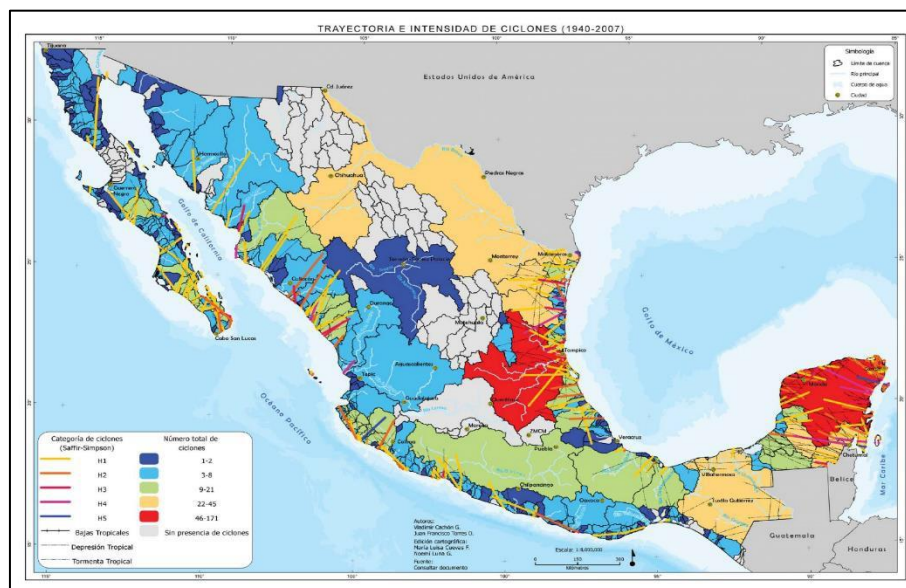


Figura 39. Huracanes que han impactado en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

IV.3.1.1.2 Geología y geomorfología.

En la zona de Bahía de Kino predominan los suelos de origen cuaternario (era cenozoica) (**Figura 40**). Ellos conforman las vastas planicies colindantes. Las sierras del norte se caracterizan por estar compuestas de rocas ígneas del cretácico, con algunas rocas extrusivas del terciario.

No se localizan porciones rocosas aledañas al sitio del proyecto. Los cerros más cercanos se encuentran al SW de la laguna La Cruz, Sonora (Cerro San Nicolás), mismo que alcanza altitudes de hasta 300 m sobre el nivel del mar. Más al norte, se localiza el conjunto más importante denominado Sierra Seri, que se extiende aproximadamente 90 km a lo largo de la costa del Canal del Infiernillo. En la **Figura 41** se puede observar los rangos de altitud del terreno en el sitio del proyecto, donde la elevación del terreno se encuentra en el rango de 0 a 200 m de altitud. El cerro San Nicolás está constituido completamente por tonalita, la cual es una roca ígnea extrusiva correspondiente a las últimas etapas del Cretácico inferior (Gastil et. al, 1974). La composición de la roca es principalmente plagioclasa, cuarzo, horblenda y micas (De la O y Villalba, 1984). Dicha roca está afectada por numerosos diques, de composición dacítica predominando las plagioclasas y minerales máficos (horblenda).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

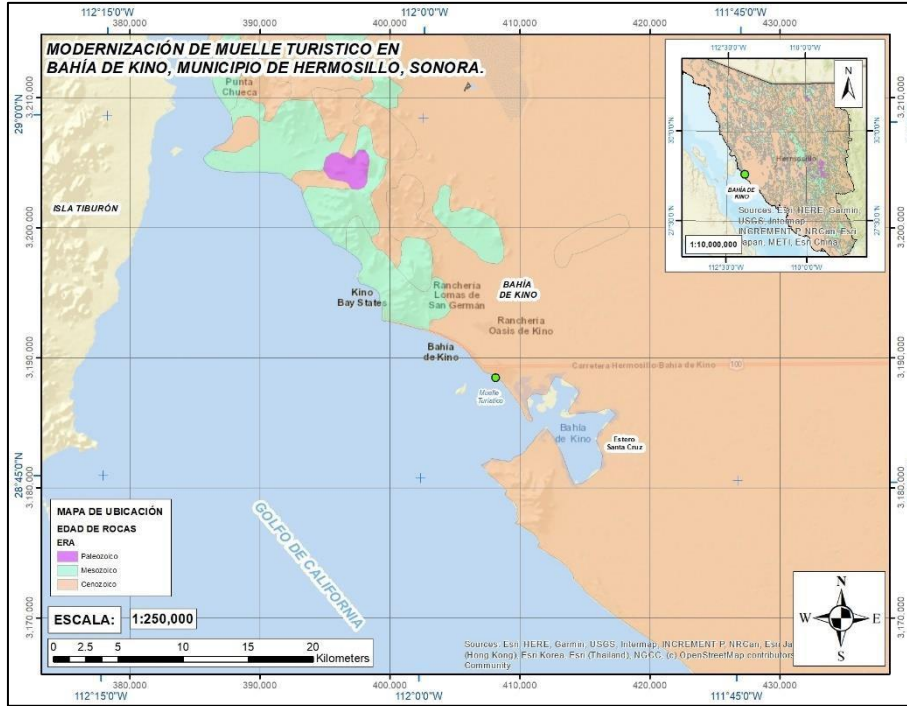


Figura 40. Edad de las rocas presentes en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

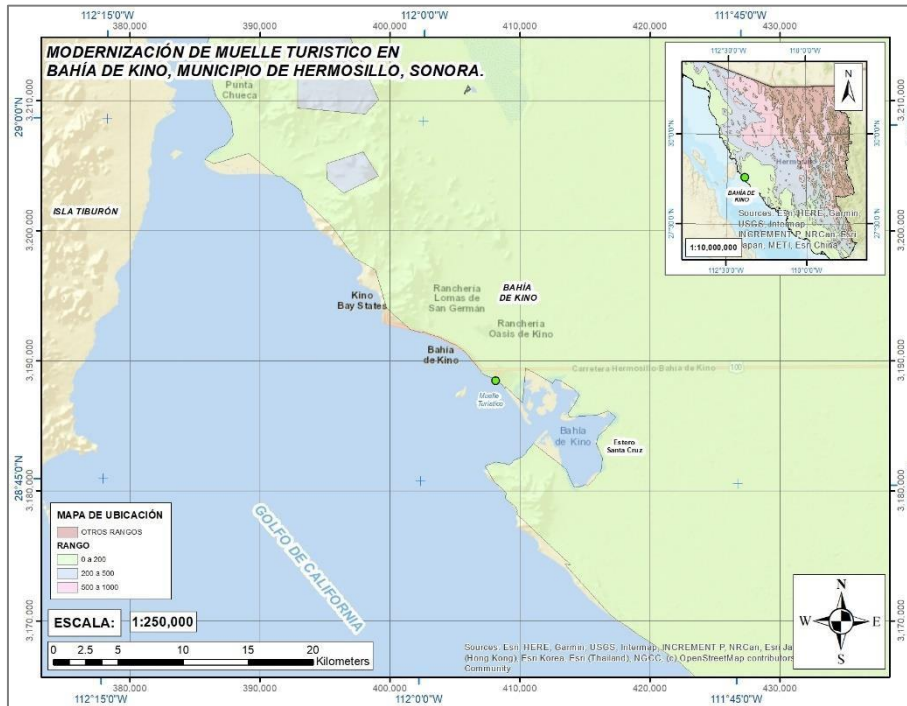


Figura 41. Rangos de elevación del terreno en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

IV.3.1.1.2.1 Fisiografía.

Desde el punto de vista fisiográfico, la región se ubica en la Provincia Sierras y Llanuras Sonorenses y subprovincia Sierras y llanuras (Cervantes-Zamora *et. al*, 1990), cuyo sistema de topoformas se caracteriza por ser principalmente bajadas con lomeríos flanqueados al sur y norte por sierras (**Figura 42**).

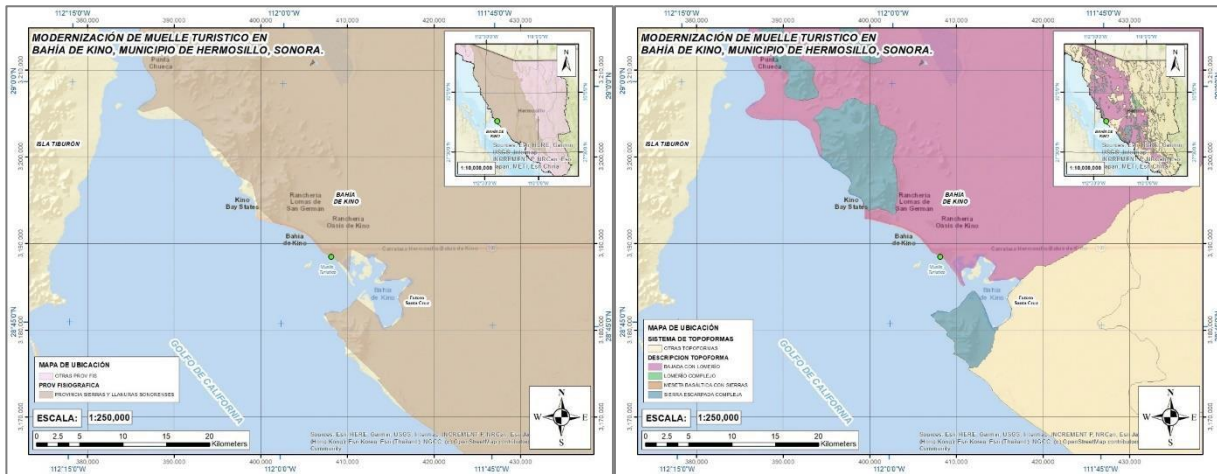


Figura 42. Provincia fisiográfica Sierras y Llanuras Sonorenses (Izquierda) y sistema de topoformas (derecha) en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

IV.3.1.1.2.2 Registro de fallas y fracturas.

La **Figura 43** muestra las fallas registradas por la Carta Estatal Geológica de INEGI (2000). No se presentan fallas en el área del proyecto.

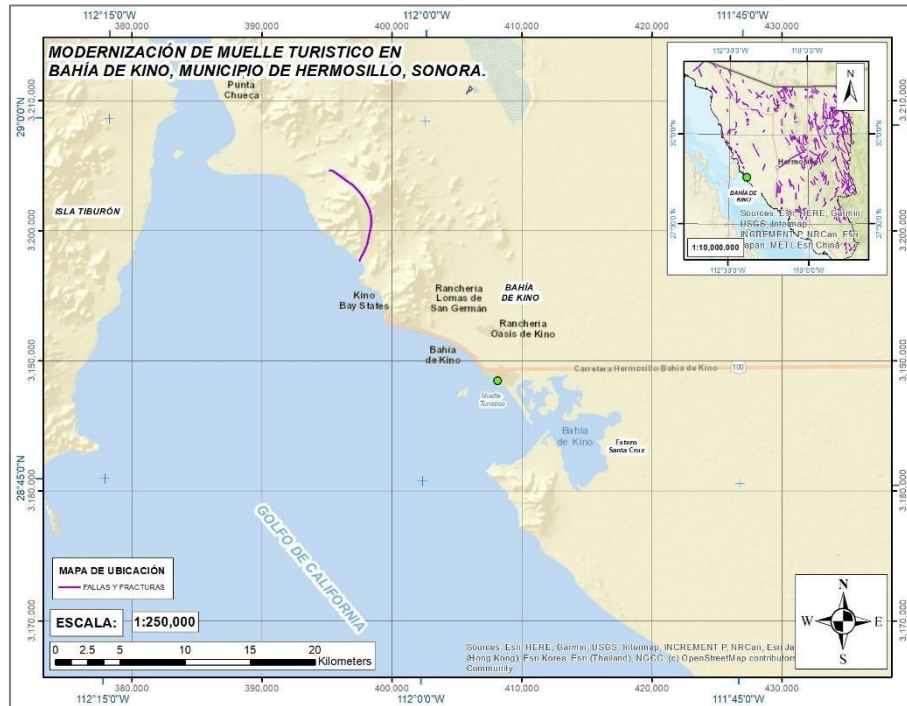


Figura 43. Fallas registradas en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

IV.3.1.1.2.3 Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Sismicidad.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, la República Mexicana presenta cuatro grandes regiones con distintas características en cuanto a su sismicidad (**Figura 44**). De acuerdo con esta zonificación, el sitio del proyecto y su área de influencia se localizan en la zona B, caracterizada por ser zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones del suelo pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Deslizamientos.

De acuerdo con INEGI no se presentan fallas que puedan incidir sobre la estabilidad del terreno ni de los materiales geológicos. Con base en lo anterior, la región es considerada como poco susceptible a deslizamientos.

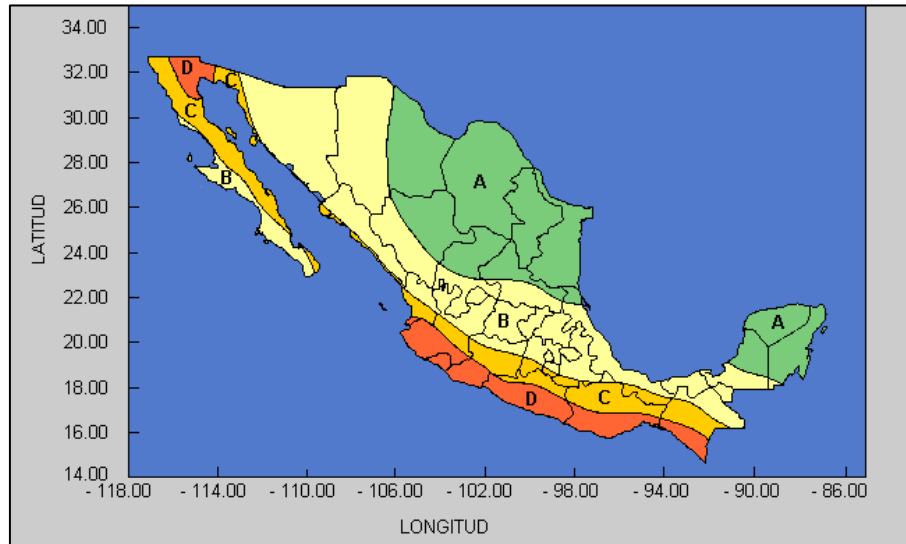


Figura 44. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

IV.3.1.1.3 Suelos.

La **Figura 45** muestra los tipos de suelo predominantes en la región de estudio es el solonchak. Los suelos del lugar son planos, con pequeñas ondulaciones o montículos. Se les observa una pérdida considerable de su estructura por lo que se deduce que se tiene problemas de sodicidad. En el sitio se presentan varios tipos de suelo; incluye: Solonchak bordeando el litoral del Golfo de California; también presenta zonas donde se acumula el salitre, por lo que el uso agrícola se haya limitado a cultivos resistentes a la salinidad. Debido a la baja intensidad de uso de estas unidades edáficas, la susceptibilidad a la erosión es baja.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

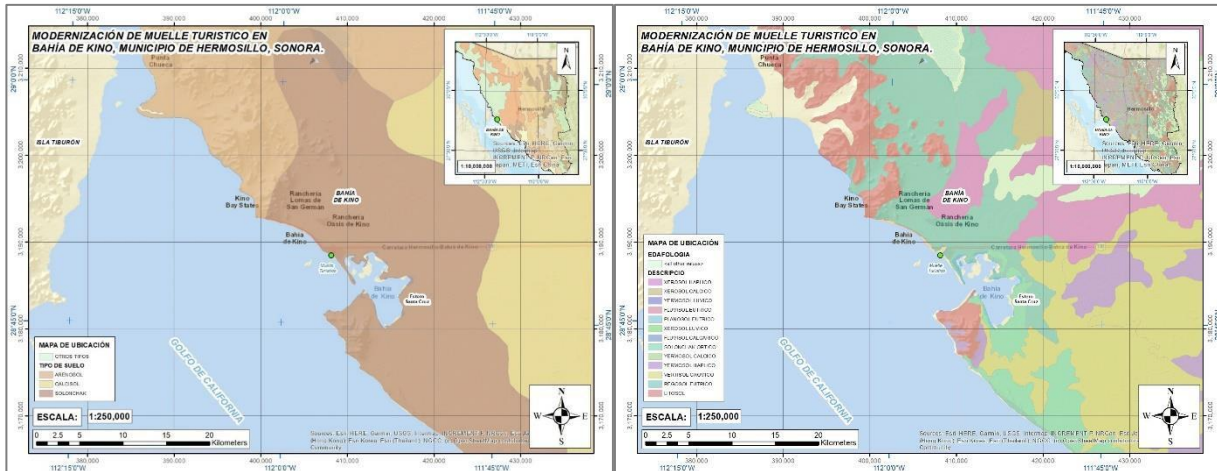


Figura 45. Mapa de suelos en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

IV.3.1.1.4 Agua

IV.3.1.1.4.1 Hidrología superficial y subterránea.

La localidad de Bahía de Kino se localiza en el límite de dos regiones hidrológicas. Una porción pequeña se ubica en la región hidrológica Sonora Norte (RH8) en la cuenca del Río San Ignacio y subcuenca Canal del Infiernillo. La mayor parte de la localidad y sitio de ubicación del proyecto queda comprendida dentro de la Región Hidrológica Sonora Sur (RH9) en la cuenca del Río Bacoachi y subcuenca del mismo nombre (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

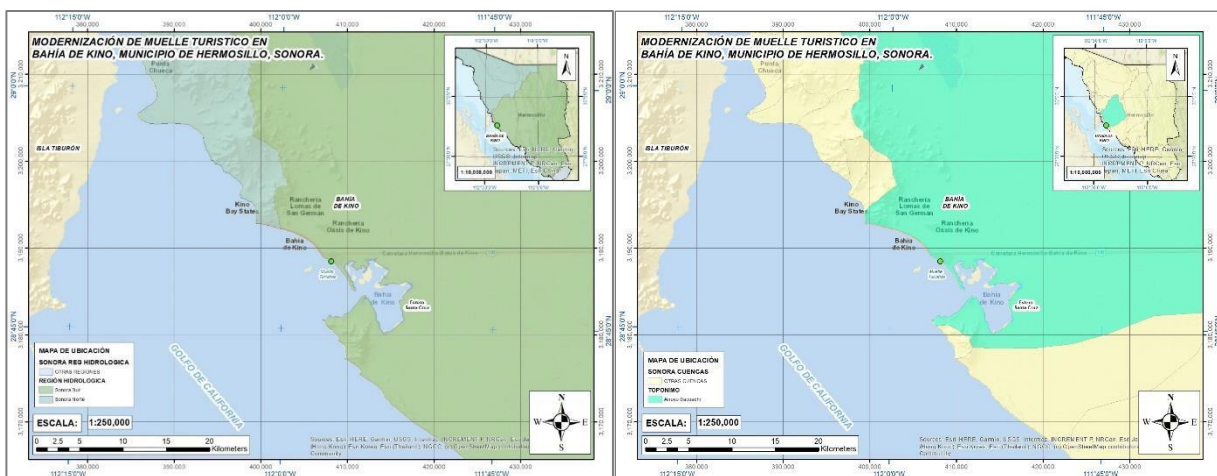


Figura 46. Región hidrológica Sonora Sur (izquierda) y subcuenca hidrológica (arroyo Bacoachi) a la que pertenece el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

IV.3.1.1.5 Zona marina en área del proyecto.

Batimetría.

Para efectos del proyecto, se realizó levantamiento batimétrico y perfiles playeros del espejo de agua frente al sitio de estudio. Adicionalmente, se complementó la cobertura de fijas con la digitalización de la carta náutica de secretaría de marina (SEMAR) S.M. 223.5 de Bahía de Kino y sus proximidades con escala 1:20,000, así como la carta náutica (SEMAR) S.M. 223.2 de Canal del infiernillo, Son y sus proximidades con escala 1:35000, las cuales están referida al geoide WGS-84. Los resultados de la interpolación para el dominio completo se muestran en la **Figura 47**, en la **Figura 48** se presentan la interpolación de la batimetría a detalle para el sitio de estudio, donde la cota de profundidad máxima será la -2.50 m.

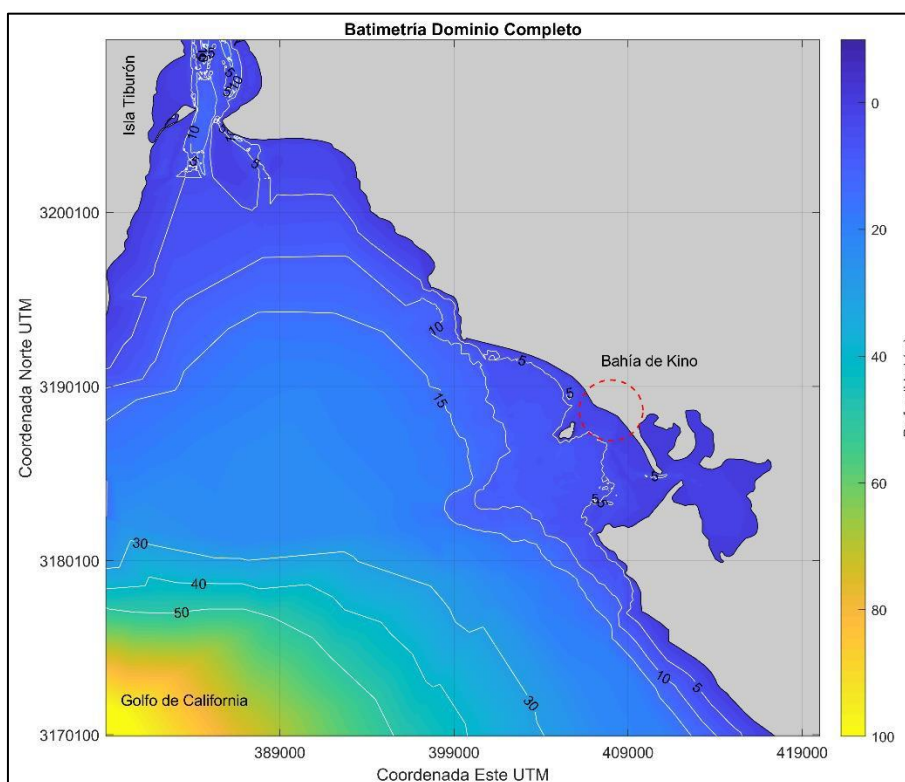


Figura 47. Batimetría dominio completo, incluye sitio de estudio. La barra de colores indica la profundidad en metros. Círculo rojo sitio de estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

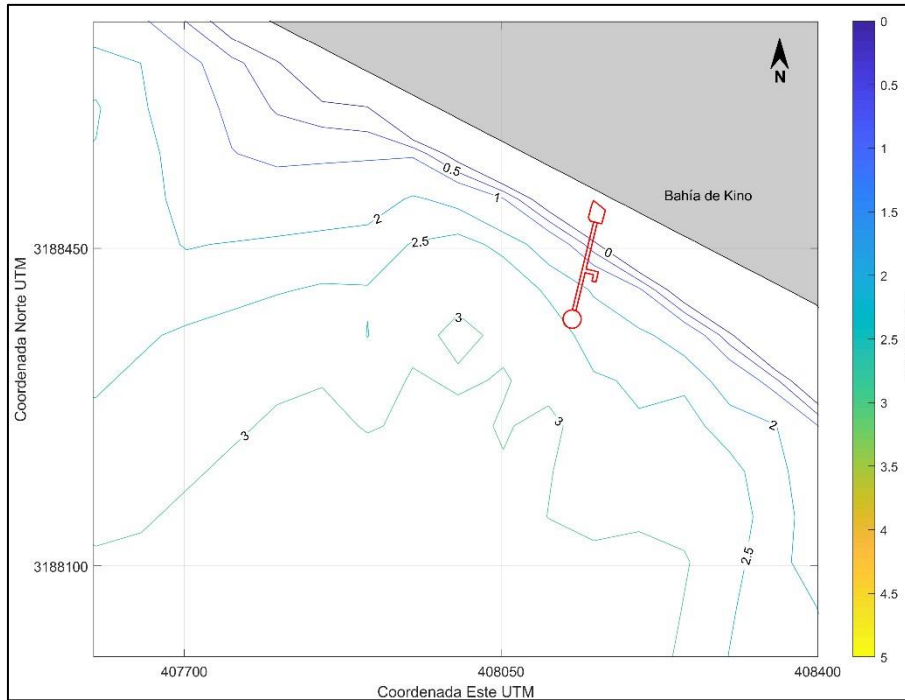


Figura 48. Batimetría a detalle para el sitio de estudio. La escala de color indica la profundidad en metros.

IV.4.1.1.5.4 Estudios de Oceanografía física en el área del proyecto.

El modelo hidrodinámico aplicado fue el desarrollado por el Instituto Deltares (Delft-3D), se trata de un sistema de módulos acoplados que analiza diferentes tópicos de la oceanografía dinámica costera como: predicción del flujo en aguas costeras producido por marea, viento y gradientes de densidad; dispersión de contaminantes; calidad del agua; transporte de sedimentos, cohesivos y no cohesivos; generación y propagación de olas; interacción entre olas y corrientes por mencionar algunos (**Figura 49**).

Para el presente estudio se aplicaron los módulos hidrodinámicos FLOW (marea y corrientes) y WAVE (oleaje). El módulo FLOW se utilizó para reproducir el campo de corrientes y marea el sitio de estudio, forzando el modelo con marea astronómica por dos fronteras abiertas (Norte y Sur). El módulo WAVE se implementó para reproducir el campo vectorial de propagación de oleaje desde aguas profundas en condiciones meteorológicas extremas (condiciones de tormenta). El cual se forzó con datos de oleaje estadístico (altura significativa, periodo y dirección) desde la frontera abierta (Sur).

Los resultados completos del estudio pueden encontrarse en los **ANEXOS DEL DOCUMENTO JUSTIFICATIVO: 3 ESTUDIOS DE LINEA BASE**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

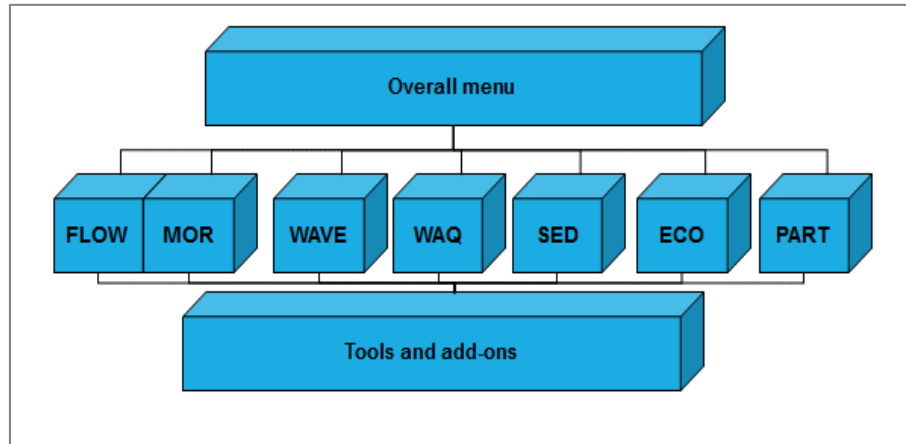


Figura 49. Esquema de flujo del modelo DELF3D-FM, se compone de una serie de módulos acoplados que analizan diferentes tópicos de la oceanografía dinámica costera, en particular en este trabajo se utilizó el módulo FLOW.

Series de tiempo de marea y corrientes.

Para visualizar las modificaciones que se pudieran presentar por la proyección de construcción de un muelle nuevo en el sitio de estudio, se extrajeron las series de tiempo de variación del nivel del mar y velocidad de corrientes para cada estación del año, esto en un punto de observación ubicado en el área proyecto. Se extrajeron series de tiempo para ambos escenarios (condiciones actuales y proyección de muelle), el periodo de comparación es 5 días de marea vivas para cada estación del año (primavera, verano, otoño e invierno), las cuales se procesaron y se graficaron con ayuda del software Matlab. La **Figura 50** muestra gráficas de variación del nivel de la mar calculada por el modelo numérico para los escenarios actual y modificado por el proyecto bajo condiciones estacionales (primavera, verano, otoño e invierno); resultando que no se encontró que la construcción del muelle genere alguna alteración y/o modificación en la oscilación y fase de la onda de marea en el sitio de estudio.

En la **Figura 51** se presentan gráficas de series de tiempo de la velocidad de la corriente en los escenarios actual y modificado bajo condiciones estacionales (primavera, verano, otoño e invierno). Se observó que el orden de la modificación en las velocidades de corriente para el sitio de estudio no superó el centímetro por segundo para cada estación del año. Así mismo, se pudo apreciar que en el escenario modificado por el proyecto los cambios en la magnitud de la corriente son mínimos, reduciendo su velocidad en algunos pasos de tiempo, sobre todo durante el aumento (pleamar) y descenso (bajamar) de la onda de marea, esto para las cuatro estaciones del año.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

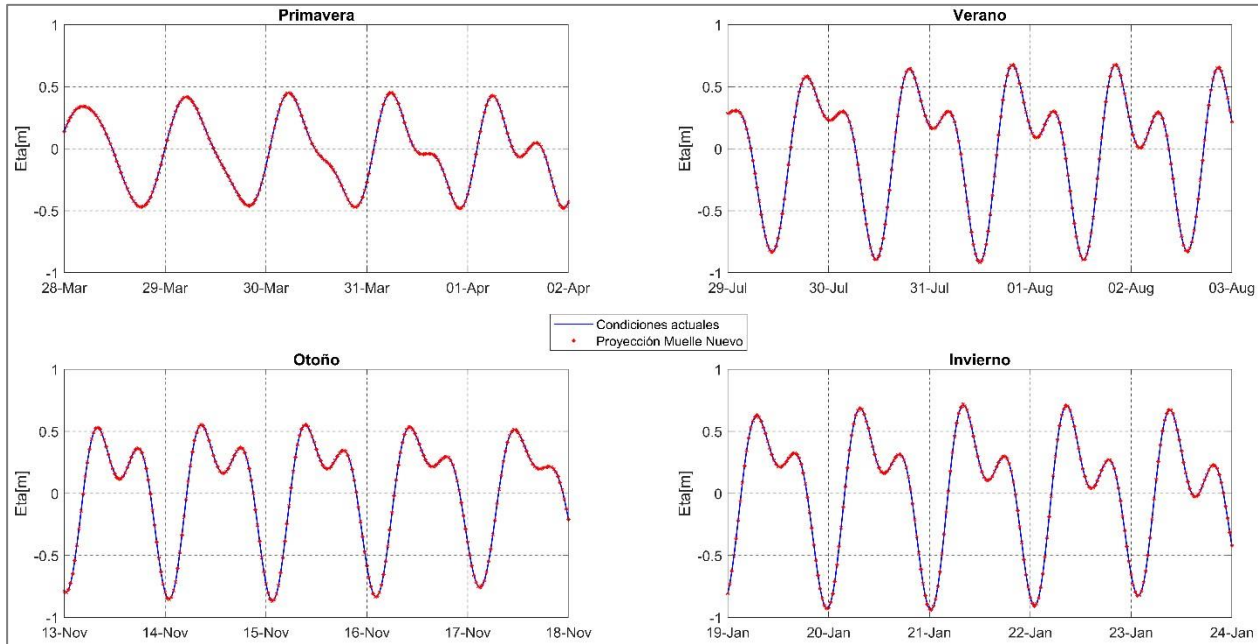


Figura 50. Gráficos de variación del nivel del mar actuales (curva puntos rojos) y proyectadas (curva azul) para condiciones de primavera (superior: izquierda), verano (superior: derecha), otoño (inferior: izquierda) e invierno (inferior: derecha). Las series de tiempo fueron calculadas por el modelo numérico para un punto de observación ubicado en el área del muelle actual.

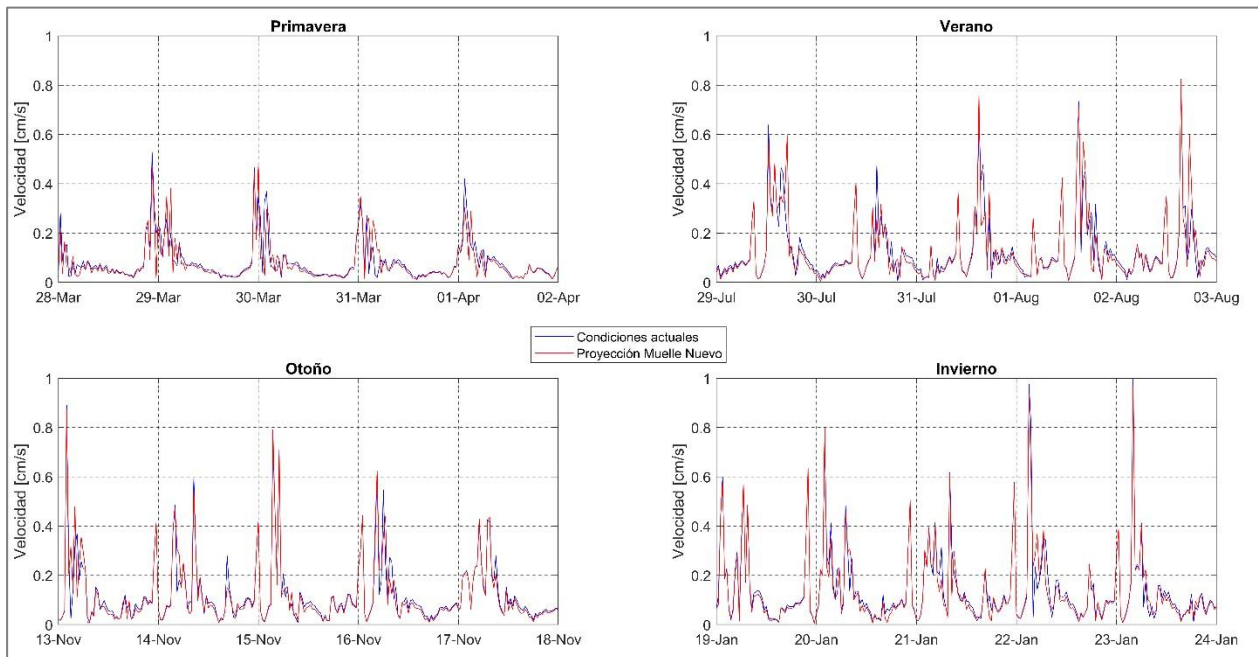


Figura 51. Graficas comparativa de series de tiempo de la velocidad de la corriente (cm/s) para condiciones de primavera (superior: izquierdo), verano (superior: derecha), otoño (inferior: izquierda) e invierno (inferior: derecha). Las series de tiempo fueron calculadas por el modelo numérico para un punto de observación ubicado en el área de proyección del muelle. La línea azul indica la velocidad en condiciones actuales, la línea roja con la proyección de construcción del nuevo muelle.

Campo de corrientes en escenario actual y modificado por el proyecto.

Para visualizar y describir el campo de velocidad de corrientes en el área de estudio, y observar una posible variación y/o modificación generada en el escenario modificado por la construcción del nuevo muelle turístico, se extrajeron patrones de circulación para el dominio completo del sitio estudio (región marina de Bahía de Kino y sus alrededores), así como a nivel local para el área de influencia directa del proyecto, esto considerando cada estación del año (primavera, verano, otoño e invierno) durante condición de mareas vivas en pleamar y bajamar.

La **Figura 52** muestra gráficas comparativas de campos de velocidad de corrientes en el dominio completo (regional) donde se representa el escenario actual (vector azul) y escenario modificado (vector rojo) para las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno); en condiciones de marea en pleamar (paneles superiores) y bajamar (paneles inferiores). Por su parte, la **Figura 53** muestra una comparativa similar para el dominio local (sitio del proyecto).

Para el dominio completo, para el escenario modificado se observó la conservación de la intensificación de corrientes en la zona de la boca formada por punta granito y punta San Miguel en el acceso al canal del infiernillo, presentando velocidades máximas del orden de 0.8 m/s durante el verano e invierno, y de 0.5 a 0.7 m/s durante primavera y otoño respectivamente. Así mismo, se mantienen las velocidades máximas del orden de 0.35 m/s durante el verano e invierno y de 0.25 m/s durante la primavera y otoño en la boca de acceso al estero La Cruz. En general, para el dominio completo no existe modificación alguna en la magnitud y dirección de la corriente, asociada a la oscilación de la marea.

Para el dominio local (sitio del proyecto) y escenario modificado, las velocidades seguirán presentándose del mismo orden (menores a 1 cm/s) durante cada estación del año, siendo en invierno las que mayor intensidad presentarán. La dirección de la corriente seguirá siendo la misma a lo largo de la línea de costa (Noroeste a sureste). Se observó para todas las comparativas del escenario local modificado una alteración mínima en la dirección de la corriente para cada estación del año (primavera, verano, otoño e invierno), esto se atribuye a que el tipo de obra proyectada atenúa y modifica la circulación de la corriente local, sin embargo por la velocidad que se presentará en la zona local (velocidades menores a 1 cm/s) las alteraciones no repercuten en cambios significativos ni negativos en la zona local del proyecto ni en el resto del dominio regional.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

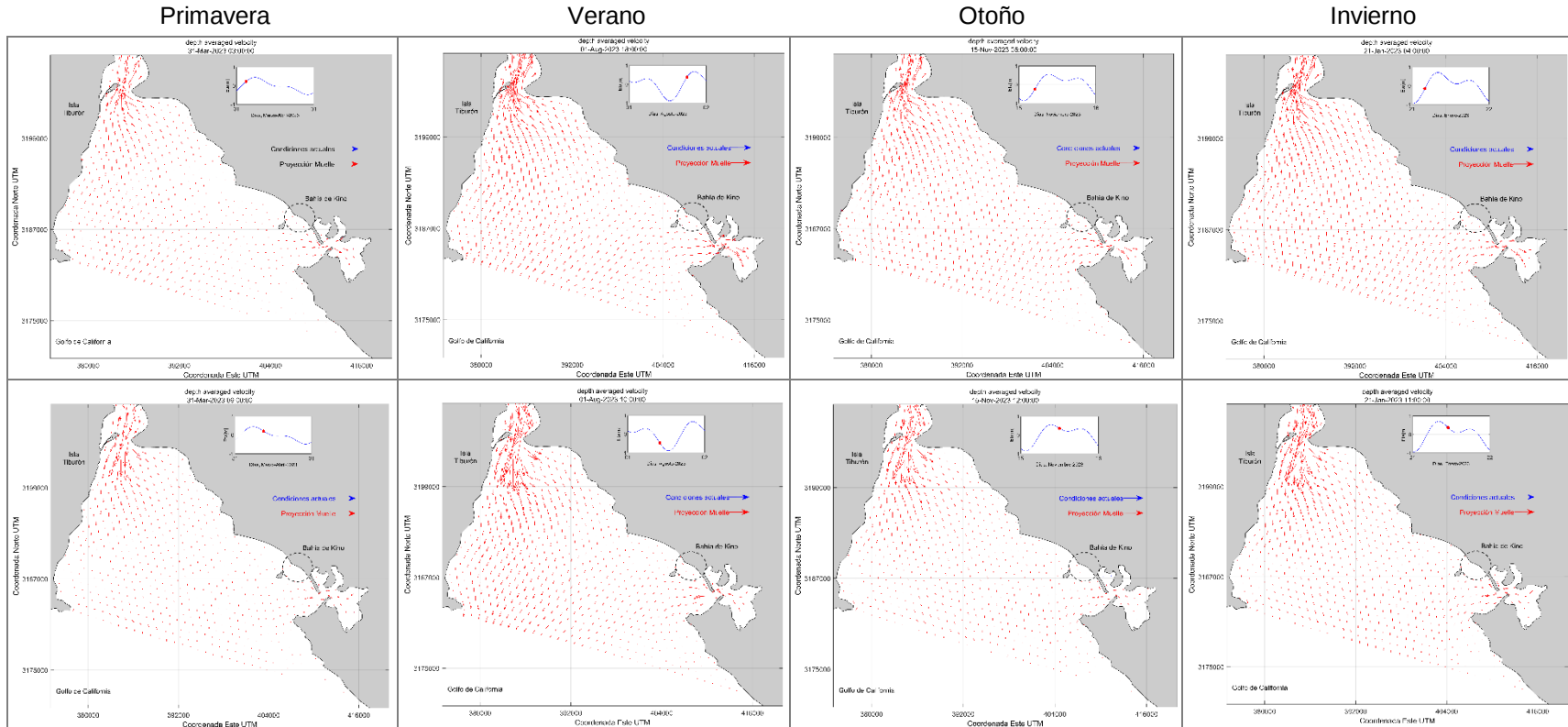


Figura 52. Gráficas comparativas de campos de velocidad de corrientes en el dominio completo (regional) donde se representa el escenario actual (vector azul) y escenario modificado (vector rojo) para las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno); en condiciones de marea en pleamar (paneles superiores) y bajamar (paneles inferiores). Circulo negro representa el sitio de ubicación del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Primavera

Verano

Otoño

Invierno

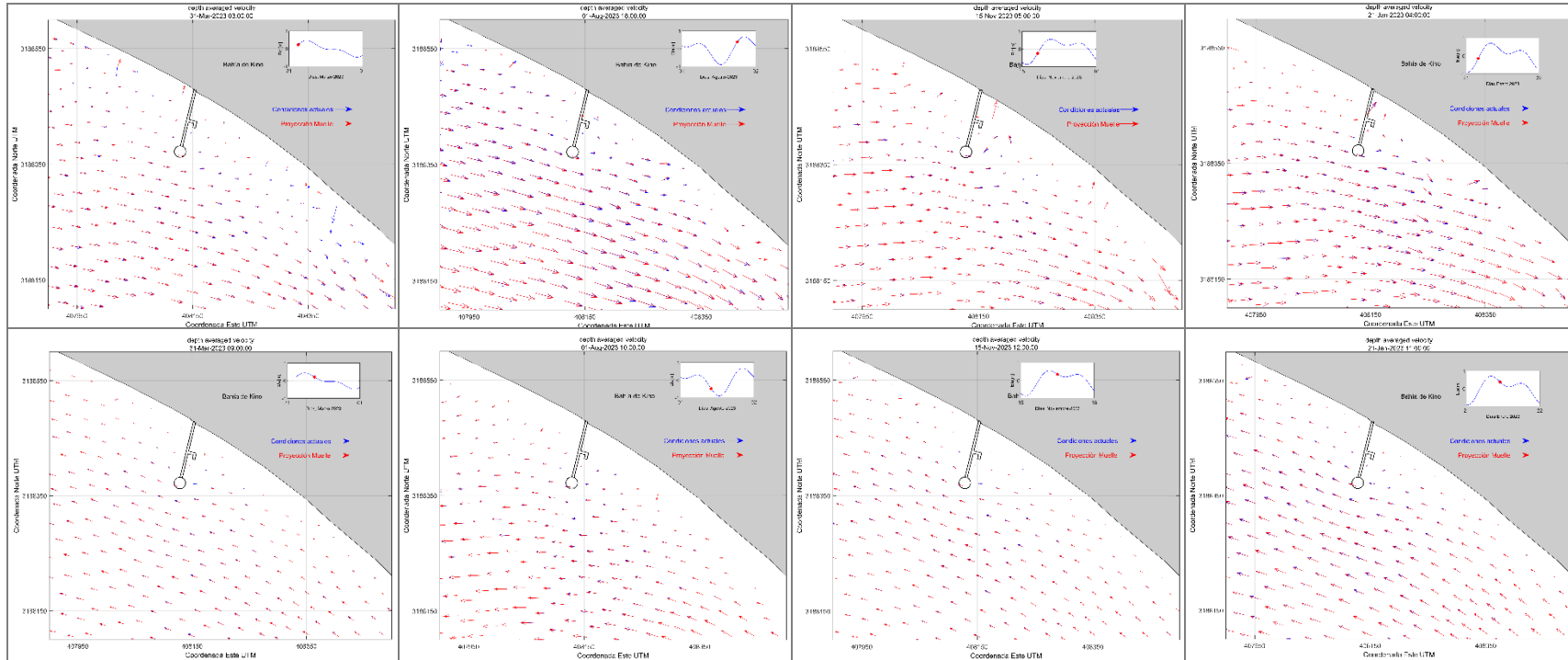


Figura 53. Gráficas comparativas de campos de velocidad de corrientes en el dominio local (área del proyecto) donde se representa el escenario actual (vector azul) y escenario modificado (vector rojo) para las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno); en condiciones de marea en pleamar (paneles superiores) y bajamar (paneles inferiores). Circulo negro representa el sitio de ubicación del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Oleaje.

Para reproducir el campo vectorial de oleaje en condiciones de tormenta en el sitio de estudio, se utilizaron como datos de entrada las condiciones de oleaje (altura significativa, periodo y dirección) calculadas por el modelo global WaveWatch III en presencia de una tormenta tropical en la región del Golfo de California.

De revisión bibliográfica de la página de NOAA [Historical Hurricane Tracks \(noaa.gov\)](https://www.noaa.gov/hurricane-archives), se obtuvo la información correspondiente al Huracán Newton, el cual se presentó del 04 al 08 de septiembre del año 2016. Donde se observa un oleaje máximo de ~7.33 metros con dirección proveniente Sur-sureste. El evento meteorológico tuvo una duración aproximada de 2 días para la región de bahía de Kino.

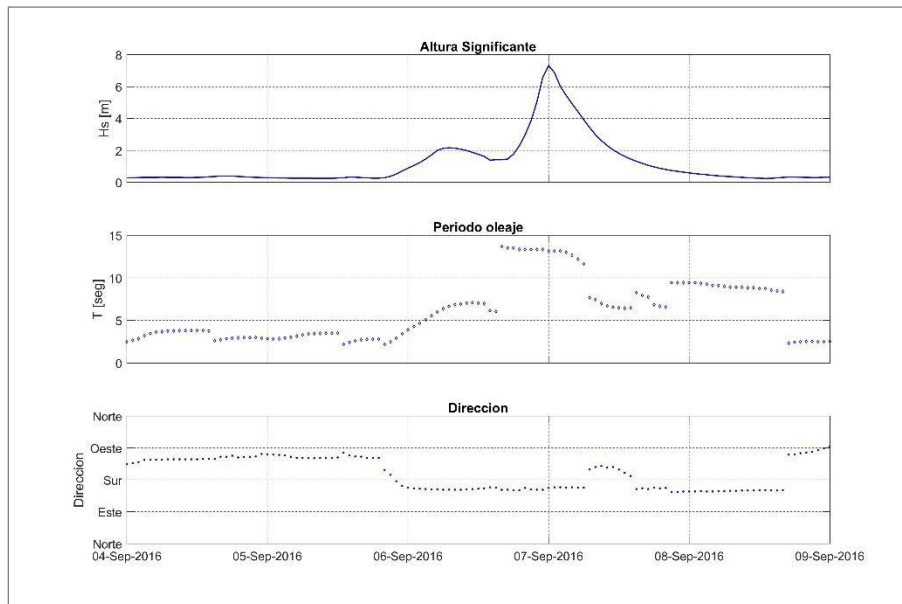


Figura 54. Serie de tiempo de altura significativa (panel superior), periodo (panel intermedio) y dirección (panel inferior), utilizada como forzamiento para el modelo de oleaje en condiciones de tormenta.

Con esta base de datos como referencia, se ensayaron dos escenarios de modelación de propagación de oleaje. El escenario A consideró el oleaje de mayor energía generado por la Huracán Newton para bahía de Kino, con una altura de ola en la frontera de 7.33 m con dirección de aproximación sur-sureste. El escenario B consideró la misma altura de ola (7.33 m), sin embargo, se modificó la dirección de aproximación a Suroeste, ya que esta dirección tendría una mayor penetración al sitio del proyecto (Muelle de Kino), esto por la orientación de la línea de costa. Cabe mencionar que se consideró un campo de viento uniforme para todo el dominio, con velocidad de 110 km/h. Las características del oleaje para cada escenario de modelación pueden consultarse en la **Tabla IX**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Tabla IX. Características de oleaje para cada escenario de modelación.

Escenario	Características del viento		Características de oleaje calculadas por el modelo numérico			
	Velocidad (km/h)	dirección	Altura significativa máxima (m)	Periodo (Segundos)	Dirección de incidencia del oleaje	
					grados (°)	Dirección
A	110	Sur-Sureste	7.33	13.00	157	Sursureste
B	110	Suroeste	7.33	13.00	225	Suroeste

Para visualizar las características del oleaje y el campo de vectorial de propagación desde aguas profundas en condiciones meteorológicas de tormenta para el dominio completo y local (sitio del proyecto), se graficaron las salidas del modelo WAVE para cada escenario ensayado (A y B); forzado con datos de oleaje obtenidos del modelo WaveWatch III y con un campo de viento uniforme para todo el dominio. Adicionalmente se extrajo la altura de ola calculada por el modelo numérico en un punto de observación, el cual se ubicó en las coordenadas donde se posiciona el muelle actual.

La **Figura 55** muestra la propagación del oleaje (izquierda) y altura significativa (derecha) en condiciones de tormenta para el escenario A (paneles superiores). Se observa como el oleaje ingresa por la frontera en dirección Sur-sureste, continuando a lo largo de la línea de costa hasta llegar a la boca del canal del infiernillo. Para el sitio del proyecto el oleaje cambia su dirección de aproximación, esto a la altura de Punta Hueso de ballena, ingresando con dirección Sur-Suroeste, con una altura de oleaje del orden de los 2 m. Las gráficas del escenario B (paneles inferiores) mostraron que el oleaje propagado en dirección suroeste ingresa con mayor energía al sitio de estudio debido a que llega perpendicular a la línea de costa. La isla Alcatraz disipa y atenúa una parte del oleaje que se aproxima en esta dirección; sin embargo, el campo de oleaje muestra que la altura de ola es del orden de 2 m, aun cuando la isla brinda protección al área de proyecto, presentando una alineación paralela a la línea de costa.

La **Tabla X** muestra las características del oleaje para el sitio del proyecto en condiciones de tormenta calculadas por el modelo numérico WAVE. Para el escenario A calculó una altura de ola de 2.03 m, mientras que para el escenario B de 2.33 m. En base a estos registros se refuerza que la dirección suroeste aporta mayor energía al área de proyecto. Para ambos escenarios se observa que en la boca de acceso al Estero La Cruz la baja profundidad y zonas someras generan pérdida de energía por fricción con el fondo, presentando alturas de olas menores a 1 m.

Tabla X. Características de oleaje calculadas por el modelo WWIII en condiciones de tormenta en punto de observación ubicado en zona de muelle de Kino.

DESCRIPCION	Hs (m)	Dirección (°)	Periodo (Segundos)
Escenario A	2.03	206.35	5.77
Escenario B	2.23	223.44	6.20

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

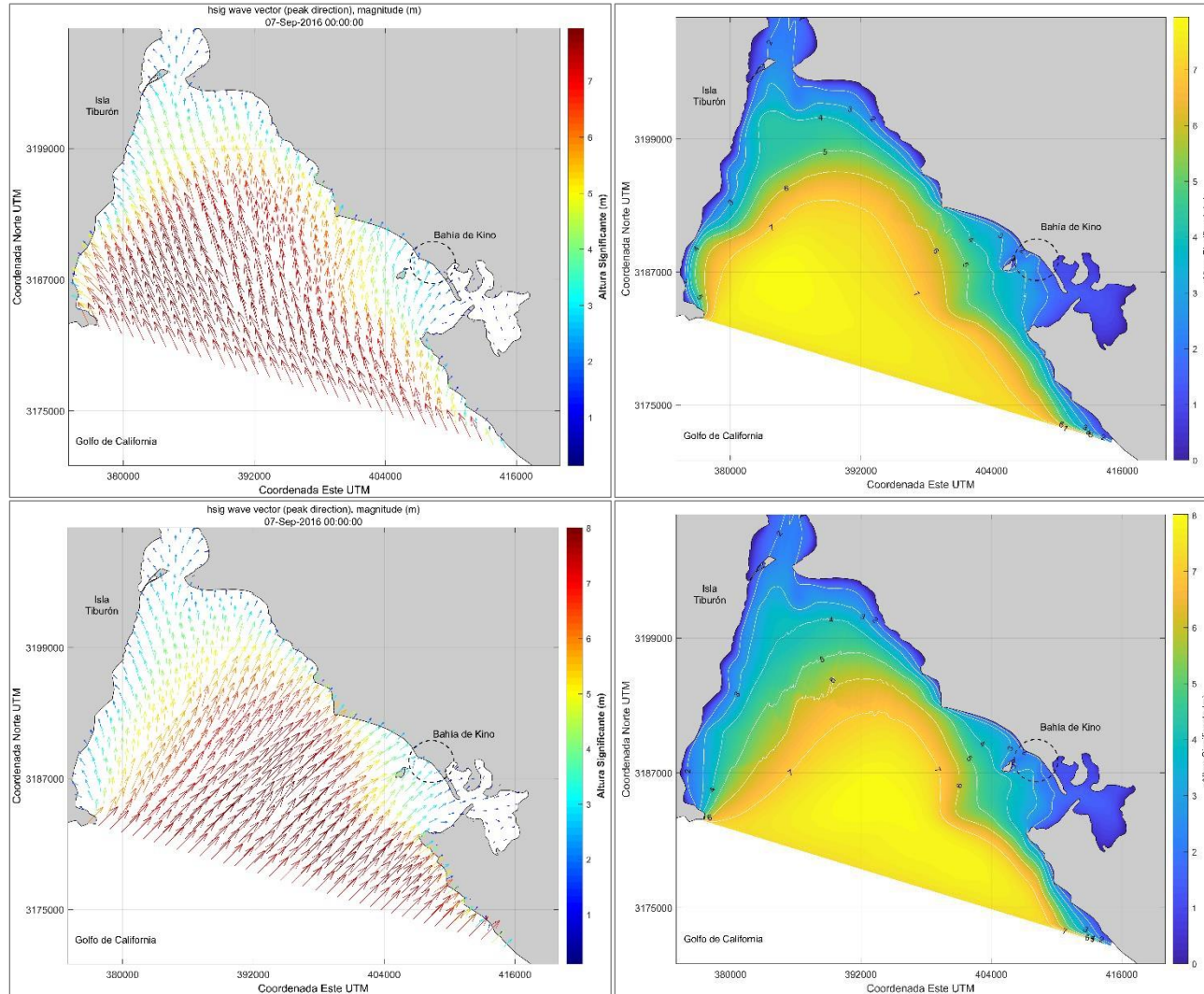


Figura 55. Mapas de campos vectoriales de oleaje (izquierda) y altura significativa (derecha) para los escenarios A (viento del SSE, 110 km/h) (paneles superiores) y B (viento del SO, 110 km/h) (paneles inferiores). La escala de colores de cada panel indica la altura de ola en metros, mientras que el vector la dirección de aproximación. Se observa en ambos casos que en el sitio de estudio una altura de ola significativa es del orden de los 2.00 – 2.20 m.

Conclusión del estudio de corrientes y oleaje.

La onda de marea generada por la atracción gravitacional del sol y la luna es el mecanismo más importante que regula la dinámica de las lagunas costeras. La marea para el sitio de estudio es de tipo mixto con predominancia semidiurna (Marinone, 1997).

En general la velocidad y dirección de las corrientes calculadas por el modelo para el sitio de estudio está asociado a la variación del nivel mar producido por la onda de marea. La velocidad de corriente se intensifica en la boca formada por punta granito y punta San Miguel en el acceso al Canal del Infiernillo y en la zona de acceso al estero La Cruz, esto se puede atribuir a los estrechamientos de los pasos hidráulicos existentes en ambas zonas, lo que genera un efecto Bernoulli.

En el sitio del proyecto (muelle Bahía de Kino) las velocidades no superan los 0.1 m/s para cada estación del año (primavera, verano, otoño e invierno). Siendo en invierno las que mayor intensidad presentan. La dirección de la corriente es a lo largo de la línea de costa de Noroeste a sureste durante el flujo, y sureste-noroeste durante el reflujo.

El oleaje que incide de agua profundas en condiciones meteorológicas de tormenta genera alturas máximas del orden de los 2.20 m en el área de muelle. En los mapas de altura significativa se observa una reducción considerable de la energía de las olas frente al sitio del proyecto, esto se debe a que la pendiente de la playa es poco pronunciada, lo que incrementa la fricción con el fondo y como consecuencia la pérdida de energía.

De las comparativas realizadas, se aprecia una modificación **mínima** en la dirección de la corriente para cada estación del año (primavera, verano, otoño e invierno), esto se atribuye a que el tipo de obra a proyectarse (muelle) atenúa la circulación de la corriente donde se proyecta, sin embargo por la velocidad que se presenta en la zona (velocidades menores a 1 cm/s) las modificaciones no repercuten en cambios significativos ni negativos en la zona de proyecto y el resto del dominio.

En base a la comparativa de series de tiempo de magnitud de corriente y variación del nivel del mar calculadas entre un escenario y otro (actual y modificado) en un punto de observación en la zona del proyecto (muelle Kino); así como la comparativa de campos de velocidad de corrientes para cada estación del año primavera, verano, otoño e invierno para el dominio completo y local. Se concluye que la variación en magnitud y dirección de la corriente generada por la proyección de construcción de un nuevo muelle, no generarán un cambio significativo en la circulación de corrientes y la variación del nivel del mar del sistema ambiental marino para el sitio de estudio y su interacción con el resto del dominio.

Esto se debe principalmente a que el muelle permitirá el paso del flujo de corriente en todo momento por debajo de su estructura, a diferencia de otro tipo de obras marítimas (rompeolas, escolleras, terrenos ganados al mar, etc.).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Lo mismo sucederá con la propagación del oleaje, por el tipo de estructura del muelle, no afectará la altura y dirección de propagación sobre la costa donde se proyecta, sino todo lo contrario. El oleaje en condiciones de tormenta creará circunstancias adversas, lo cual generará daños estructurales sobre la infraestructura proyectada, donde la gravedad del daño dependerá de la resistencia del material que se haya empleado para la construcción (acero, concreto, madera), así como la altura considerada de la plataforma del muelle.

Transporte sedimentario en el sitio del proyecto.

Proyección de muelle actual.

La proyección de un muelle sobre pilotes perpendicular a la línea de costa permite en todo momento la circulación de la corriente bajo su estructura, solo repercutiendo en la velocidad y dirección de corriente, la cual varía conforme a la distribución de los elementos que lo conforman (pilotes). En base a esto, y con la finalidad de representar la **ubicación del muelle actual** en el modelo numérico se modificó el coeficiente de fricción de Manning a $0.040 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$ en el área de estudio.

En base a lo mencionado en el contexto anterior, se efectuaron dos corridas de escenarios con un modelo numérico verticalmente integrado; una que represente la situación previa al inicio de los trabajos; y otra con la representación del efecto de la construcción del nuevo muelle en el sitio de estudio, esto mediante la modificación del coeficiente de fricción. Cabe mencionar que actualmente ya se cuenta con la construcción de un muelle en el sitio de estudio, y lo que se pretende con este proyecto es sustituir el existente, el cual iniciará en la misma ubicación del actual, donde el cambio más significativo será su longitud y la dirección conforme a la línea de costa, el cual crecerá hacia aguas profundas como se muestra en la Figura 56. Los resultados completos del estudio pueden encontrarse en los **ANEXOS DEL DOCUMENTO JUSTIFICATIVO: 3 ESTUDIOS DE LINEA BASE.**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

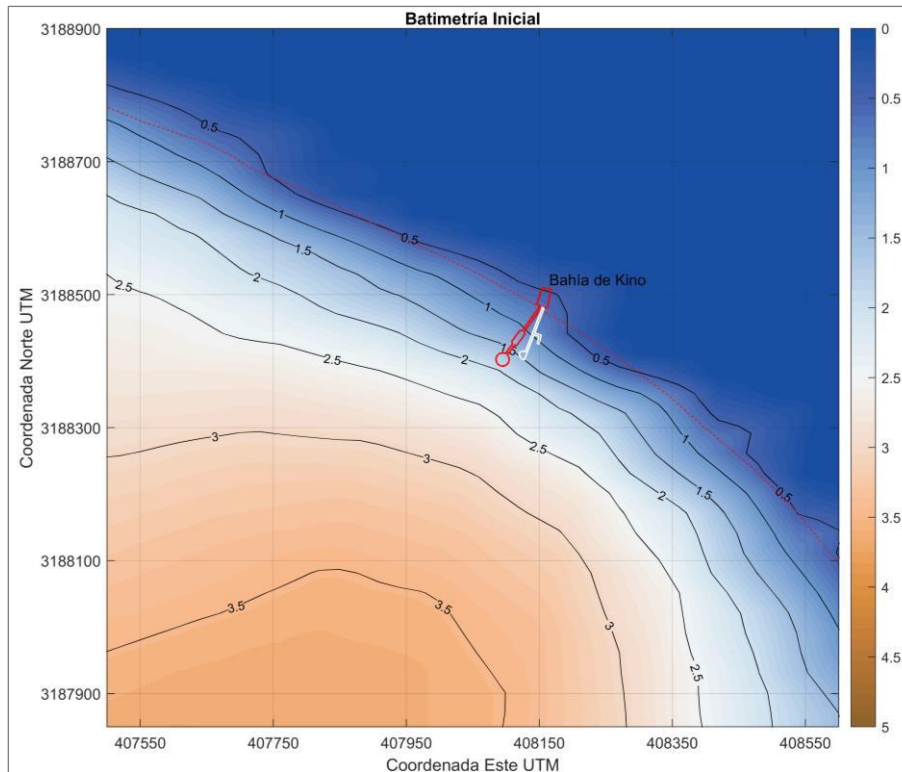


Figura 56. Ubicación de proyección de muelle nuevo en bahía de Kino (polígono rojo), así mismo se muestra la ubicación del muelle actual (Polígono blanco).

Transporte litoral.

Se implementó un modelo numérico bidimensional (Delft-3D), que acopla marea, corrientes, oleaje y morfología costera para el sitio de estudio, esto con la finalidad de conocer la respuesta del proceso de sedimentación y erosión (transporte litoral) ante una obra de atraque paralela a la costa (muelle). Así mismo, con la finalidad de visualizar de mejor manera las zonas de acumulación y erosión de sedimento se corrió el modelo numérico para un periodo anual, ya que los cambios morfológicos de la línea de costa son procesos que demoran meses o hasta años en verse reflejados.

Se modelaron dos escenarios, el primero es el de condiciones actuales, el cual ya cuenta con la construcción de muelle a base de pilotes de madera; el segundo que es con la proyección de construcción de un muelle nuevo en sustitución del existente, sin embargo, este es de mayor longitud y su dirección es perpendicular a las isobatas batimétricas, el sistema en el que desplantará será igual al anterior, a base de pilotes.

Se colocaron 3 puntos de observación a lo largo del sitio de estudio y dos secciones transversales (**Figura 57**), esto con la finalidad de monitorear los cambios pudieran generarse sobre la línea de costa entre un escenario y otro.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

La **Figura 58** muestra los cambios de erosión y azolvamiento de manera puntual sobre la línea costa donde se desplantará la construcción del muelle, panel superior punto de observación sureste (PO SE), panel intermedio punto de observación noroeste (PO NO) y panel inferior punto de observación sobre muelle (PO MU). Se observa que el punto de observación ubicado al sureste registro solamente erosión a lo largo del año, con un valor máximo de ~ 0.40 m, mientras que, al noroeste se presentó asolvamiento con valores máximos del mismo orden (~ 0.40 m). El punto de observación ubicado en la zona del muelle (PO MU) fue donde mayor asolvamiento se calculó, con un cambio máximo de ~ 0.60 m.

La **Figura 59** panel superior muestra el volumen total de transporte neto en la sección SE y NO para ambos escenarios, condiciones actuales (CA) y proyecto (PR). La sección SE calculo un volumen total de $2,181.90 \text{ m}^3$, el cual aumento de manera gradual durante todo el año, a excepción de finales del mes de agosto, donde presente un aumento de $\sim 500 \text{ m}^3$. La sección NO se registró un volumen total de 902.23 m^3 , durante el periodo de enero a agosto presento un volumen máximo de $\sim 80 \text{ m}^3$, siendo a finales de agosto donde aumento a $\sim 900 \text{ m}^3$, continuando casi constante hasta diciembre. El aumento drástico en ambas secciones (SE y NO) se atribuye a la presencia de un evento meteorológico extraordinario (Huracán Lidia, esto conforme al registro de la NOAA "**HISTORICAL HURRICANE TRACKS**"), el cual genero oleaje superior a los 4 metros al interior del golfo de california, la cual se propago con el modelo Wave hasta el sitio de estudio, presentando olas de casi de 1 metro en el sitio de estudio (**Figura 59**, panel inferior). Para ambas secciones el volumen de transporte en dirección noroeste como se observa en la **Figura 60**, la cual muestra la dirección promedio total del transporte sedimentario para el sitio de estudio.

En base a los datos calculados de transporte litoral por los puntos de observación y las secciones transversales, se observa que **no existe diferencia** entre un escenario y otro (Condiciones actuales y con la proyección de rehabilitación por sustitución de infraestructura del nuevo muelle).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

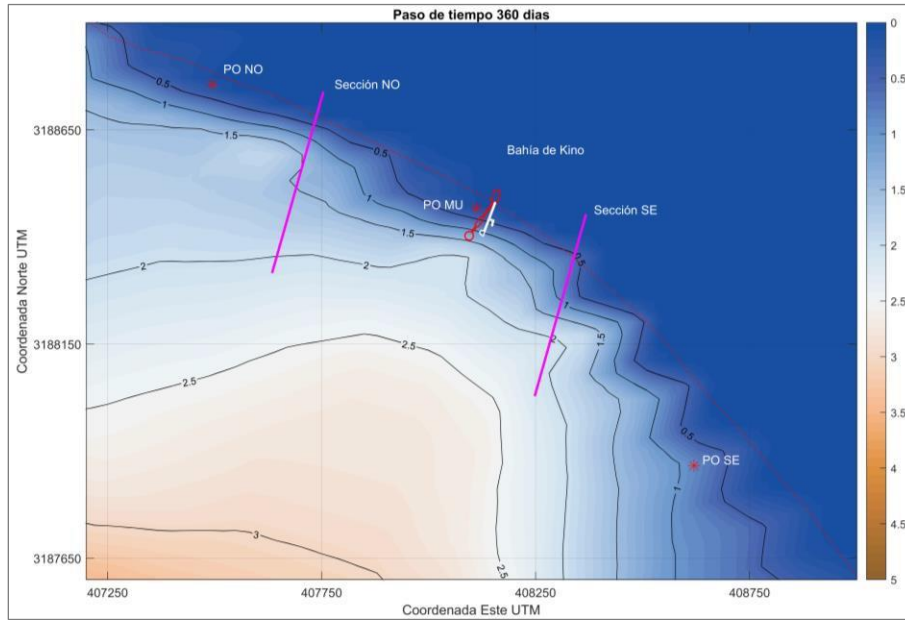


Figura 57. Ubicación de puntos de observación (asteriscos rojos) y secciones transversales (líneas magentas) sobre la línea de costa del sitio de estudio.

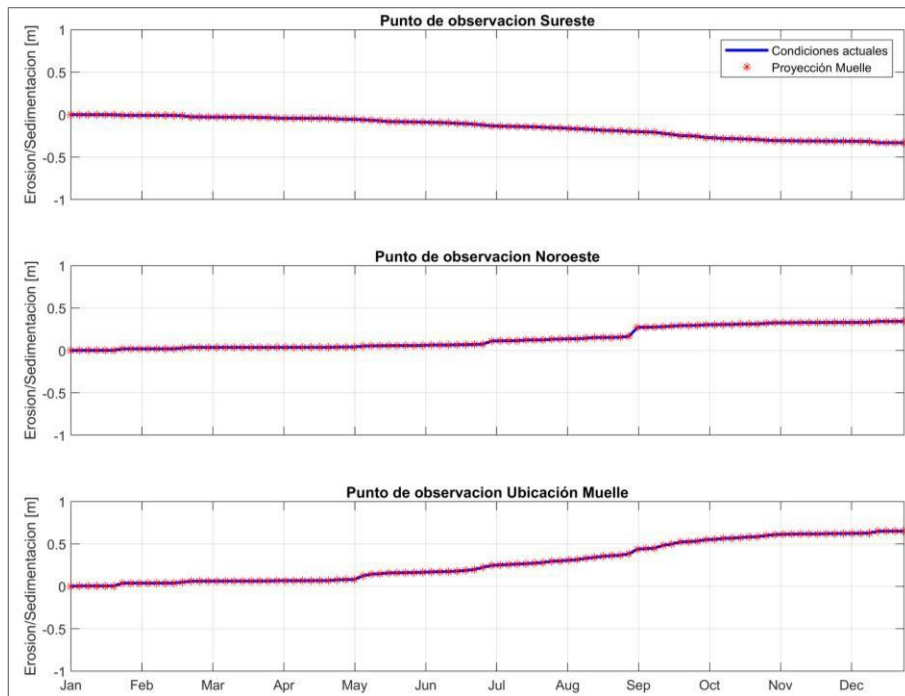


Figura 58. Cálculo de erosión y sedimentación para cada punto de observación, panel superior punto sureste, panel intermedio punto noroeste, panel inferior punto en Muelle. Para condiciones actuales (línea azul) y con la proyección de nuevo muelle (asterisco rojo).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

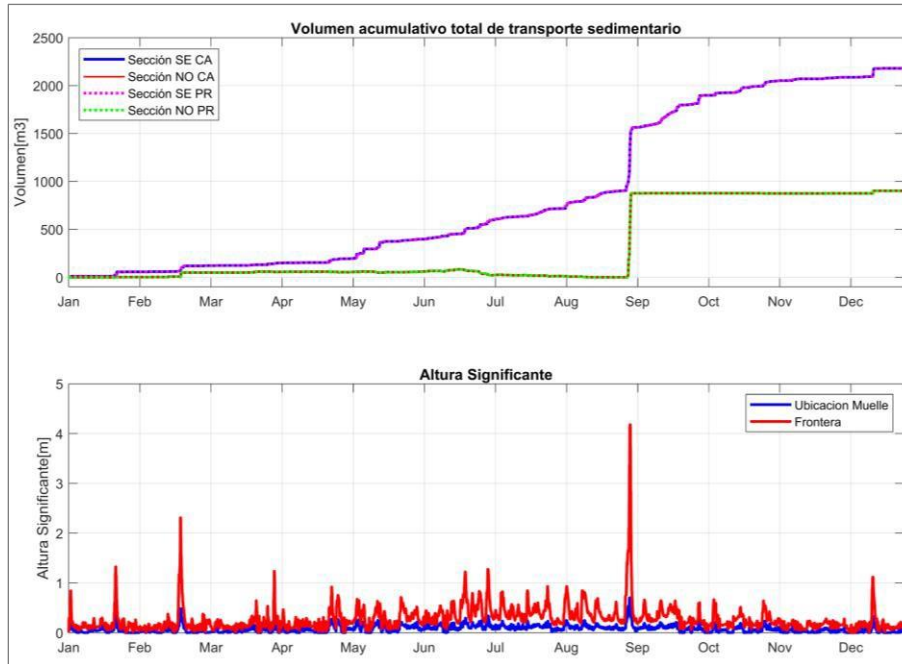


Figura 59. Panel superior volumen total neto calculado por las secciones transversales SE y NO, para ambos escenarios. Panel inferior, registro de Altura significativa utilizada para forzar el modelo en la frontera (línea roja) y el calculo por el modelo en el sitio de muelle (línea azul).

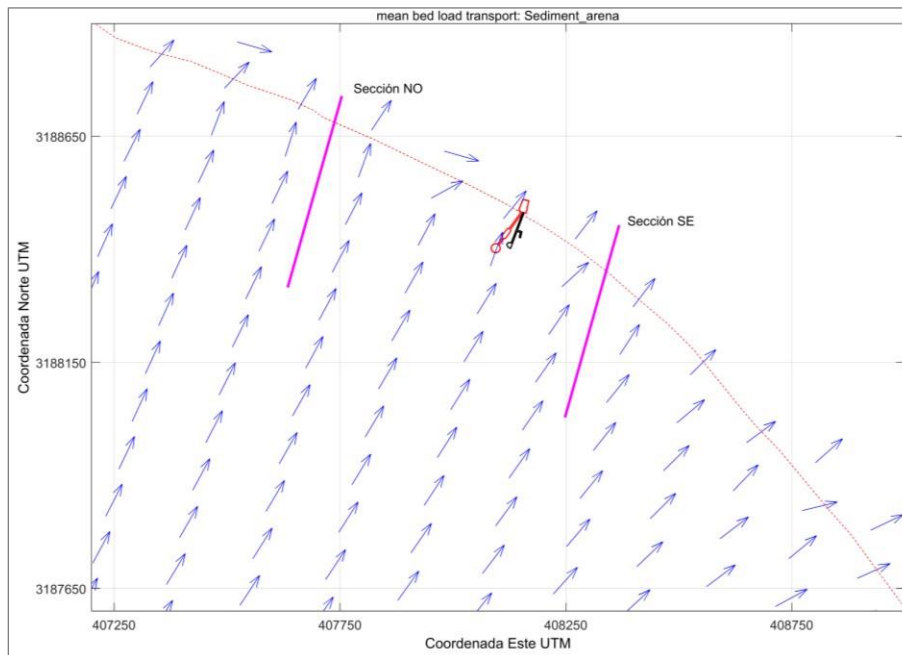


Figura 60. Dirección promedio de transporte sedimentario para el sitio de estudio, esto para la anualidad modelada.

IV.3.1.1.5.5 Análisis de vulnerabilidad de playas respecto al cambio climático.

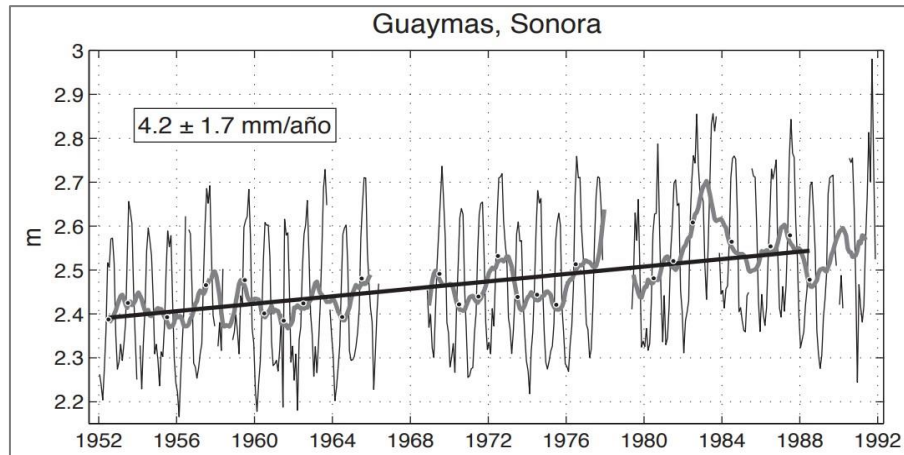
En el caso de México prevalecen condiciones de alta vulnerabilidad ante el cambio climático, dadas sus características geográficas, como su latitud, relieve y localización entre dos océanos, ya que es impactado por diferentes fenómenos hidrometeorológicos (ENCC, 2013; PEEC, 2014, ambos citados por INECC, 2019).

Los huracanes, sequías, temperaturas extremas y lluvias torrenciales han ocasionado en el país graves pérdidas humanas y altos costos económicos y sociales entre 1999 y 2011. Esos eventos ponen en riesgo la vida de la población, su bienestar y patrimonio; comprometen la conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y los servicios que estos proveen; también limitan las oportunidades de desarrollo a corto y mediano plazo.

El nivel del mar es una importante variable oceanográfica afectada por el cambio climático. De acuerdo con el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), datos globales indican que en el periodo comprendido entre 1961 y 2003 el nivel del mar aumentó a una tasa promedio de 1.8 ± 0.5 mm/ año (Rosenzweig et al., 2007). Estos datos muestran también que en el periodo 1993-2003 la tasa de incremento fue de 3.1 ± 0.7 mm/ año, aunque no se sabe si el aumento en este período es debido a oscilaciones naturales de escala decadal o si puede ser atribuido al cambio climático. Las proyecciones del IPCC señalan que el nivel del mar seguirá aumentando, lo cual afectará las zonas costeras. Los cambios en la morfología de las zonas costeras son el resultado de la influencia de muchos procesos, siendo uno de ellos el aumento en el nivel del mar. Entre los procesos más importantes se puede mencionar el balance entre el aporte y la remoción de sedimentos, el transporte litoral de sedimentos, la incidencia de eventos extremos y los movimientos verticales de la corteza terrestre (Zavala-Hidalgo et. al, 2010).

En estudios realizados para conocer la magnitud de la modificación de la altura del nivel del mar en las costas del Pacífico Mexicano, el nivel de referencia más próximo se tiene para la localidad de Guaymas, Sonora, donde Zavala-Hidalgo et. al (2010) encontraron que los niveles del mar registrados por el Sistema Mareográfico Nacional (SMN) registran una tendencia a incrementarse en 4.2 ± 1.7 mm/ año, una de las altas de los puertos ubicados en el Pacífico mexicano (**Figura 61**). En este sentido, la planeación de la infraestructura costera como la que pretende construir con el presente proyecto debe considerar previsiones para su diseño que permitan mantener su vida útil con las adaptaciones al cambio climático.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



Tomado de: Zavala-Hidalgo *et. al*, 2010.

Figura 61. Tendencia del nivel del mar en el Puerto de Guaymas, Sonora. En el recuadro se indica la tendencia y su incertidumbre al 95% de confianza).

Otro de los aspectos que afectarán la vulnerabilidad de las costas es la presencia con mayor frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos. Según el Atlas de Riesgo del Estado de Sonora del Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), los principales desastres que han enfrentado los pobladores de Sonora han sido los de origen hidrometeorológicos, especialmente los generados por lluvias extraordinarias y tormentas tropicales, que durante el periodo comprendido entre 1921 y 2004, un total de 45 ciclones de origen tropical han impactado tierras sonorenses. La **Figura 62** muestra la ruta de los fenómenos meteorológicos que han impactado al Estado de Sonora en el periodo 1957-2004 (CONAPRED, 2019³). Si bien, el sitio del proyecto no es propenso a inundaciones, dado que no se existen cauces hidrográficos que puedan crecer en temporada de lluvias; la presencia de tormentas de alta precipitación e inundaciones repentinas puede incrementarse en el futuro derivado del cambio climático.

³ CENAPRED. Sistema de Información Geográfica en línea del Atlas Nacional de Riesgos. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

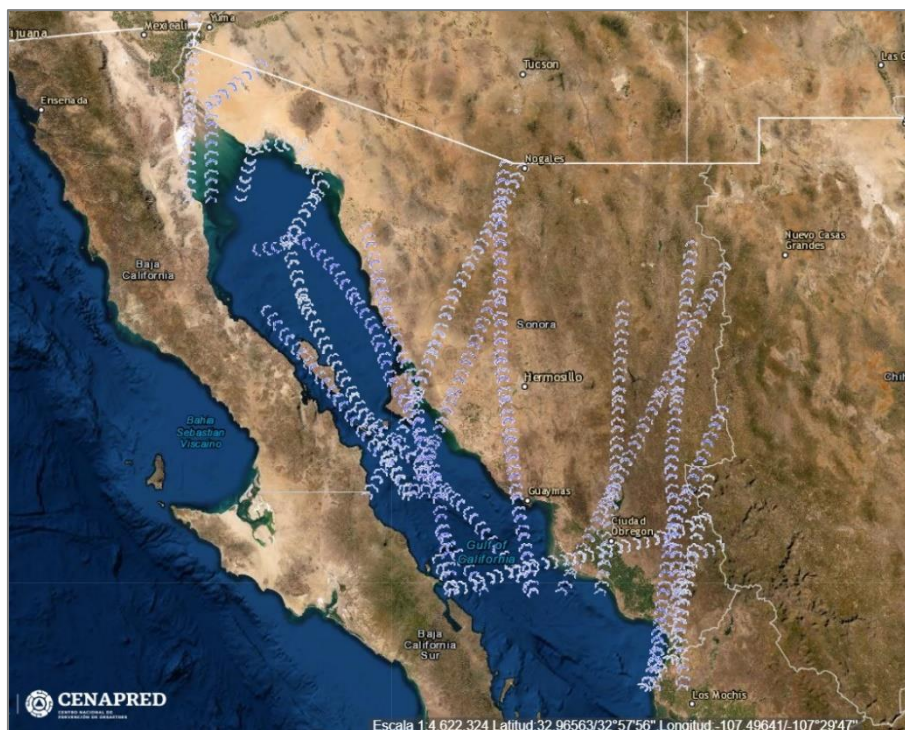


Figura 62. Rutas de los fenómenos meteorológicos que se han presentado en las costas de Sonora en el periodo 1957-2004.

IV.4.1.1.5.6 Aspectos fisicoquímicos del agua marina en zona del proyecto.

Para conocer el comportamiento de los principales aspectos fisicoquímicos de calidad del agua para el sitio del proyecto se realizó una búsqueda de antecedentes de estudios científicos en la región, apoyándose además por mediciones *in situ* y de laboratorio.

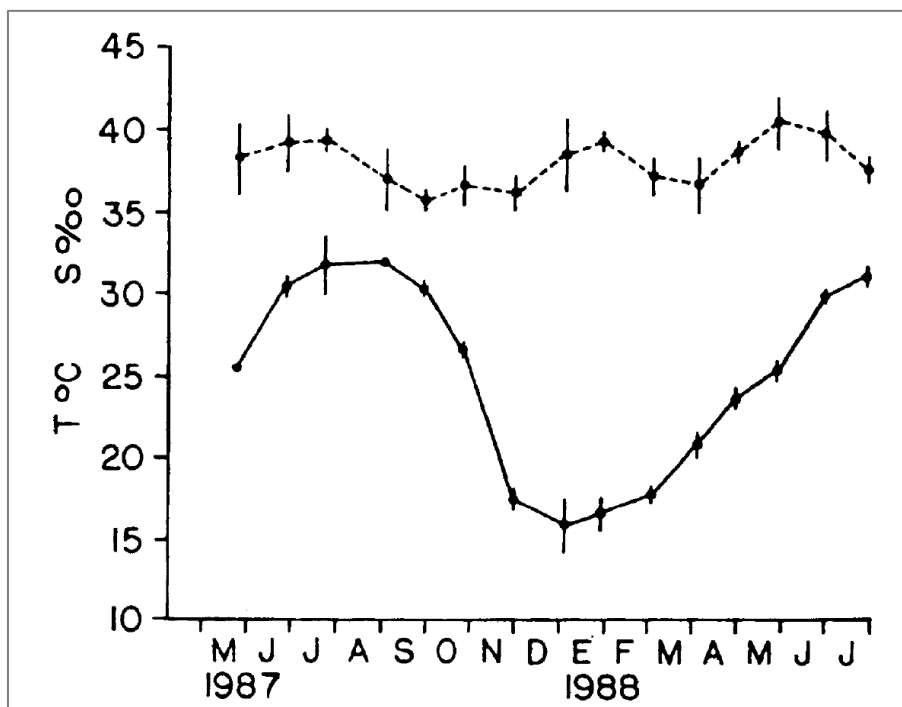
Los estudios y reportes de parámetros de calidad de agua más cercanos al sitio del proyecto son los realizados por Bustamante-Monge (1990) y Grijalva-Chon *et al.* (1992) en el estero Santa Rosa, 5 km al sur de Punta Chueca en el extremo sur del Canal del Infiernillo, los de Sánchez-Osuna (1990), Valdez y Botello (1990) y Aguirre-Rosas (1995) en el estero El Sargento en la región norte del Canal del Infiernillo, así como los de Castro-Longoria y Grijalva-Chon (1991), Valdez-Holguín (1993) y Valdez-Holguín y Martínez-Córdova (1993) en el estero Santa Cruz (Bahía de Kino).

Bustamante-Monge (1990) y Grijalva-Chon *et al.* (1992) encontraron que la temperatura en el estero Santa Rosa, Sonora presentaba una clara estacionalidad. Los valores mínimos se presentaron en invierno (diciembre) con 13.28°C y alcanzaron su valor máximo de 32.20°C en el verano (agosto); a partir de ese pico los valores empiezan a disminuir progresivamente. En cuanto a la salinidad, esta presentó importantes fluctuaciones, en el mes de noviembre fue de 36 ppt, en los meses siguientes (diciembre a junio) fue aumentando, para después descender levemente en el mes de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

julio (inicio de temporada de lluvias), volviendo a subir hacia agosto y por último sufrir un cambio considerable descendiendo hasta 36.3 ppt en el mes de octubre.

Castro-Longoria y Grijalva-Chon (1991) encontraron que la temperatura del agua de mar en el estero La Cruz (Sonora) mostró una clara tendencia estacional con valores entre 32 °C (septiembre) y 16°C (enero), mientras que la salinidad mensual fue muy fluctuante con valores entre 35 y 40 ppm. Las variaciones de estos parámetros ambientales registrados por estos autores se muestran en la **Figura 63**.



Fuente: Castro Longoria y Grijalva-Chon (1991).

Figura 63. Variación mensual promedio de la temperatura (°C) y salinidad (ppt) durante el periodo de mayo de 1987 a julio de 1988, en el estero La Cruz, Sonora.

Sánchez-Osuna (1990), Valdez y Botello (1990) y Aguirre-Rosas (1995) dentro de las actividades de su trabajo, realizaron mediciones de temperatura y salinidad en el estero El Sargento, Sonora. En el trabajo científico del primer autor, la temperatura más alta correspondió a los meses de julio y agosto con 31°C mientras que la más baja se registró en enero con 15°C. En cuanto a salinidad, los mayores valores se registraron en julio y agosto con 39 y 40 ppt, respectivamente; y el menor en el mes de febrero con 34 ppt. El promedio anual para la temperatura y salinidad fue de 23.6 °C y 36 ppt, respectivamente. Aguirre-Rosas (1995) encontró que las temperaturas mensuales en el estero Sargento mostraron un patrón estacional bien definido. El mínimo fue en enero con 15°C en invierno, mientras que el máximo se observó en verano con 31.97°C, a finales de agosto. En tanto que la salinidad presentó fluctuaciones muy notorias sobre

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

todo en septiembre de 1988. El valor promedio máximo fue de 38.87 ppt en septiembre de 1989 y el mínimo de 34.37 ppt en octubre del mismo año. Finalmente, Valdés y Botello (1990) encontraron en este mismo cuerpo de agua que la temperatura del agua registró su máximo en junio con 32.5°C y su mínima en enero con 10.8°C ; en tanto que la salinidad varió de 35 ppt en enero y octubre, a 45 ppt en mayo.

Por su parte, Castro-Longoria y Grijalva-Chon (1991) al analizar la variabilidad espacio-temporal de nutrientes y seston en la laguna costera La Cruz aledaña a Bahía de Kino, al sur del Canal del Infiernillo, encontraron que la temperatura promedio mensual mostró una clara tendencia estacional, con valores más altos en junio y septiembre, y más bajos entre noviembre y marzo. La máxima temperatura correspondió al mes de septiembre ($31.9 \pm 0.18^{\circ}\text{C}$) y la mínima a los muestreos de enero (15.9 ± 1.66), respectivamente. La tendencia indicó a presentar mayores valores en las estaciones alejadas de la boca (con menor tirante de agua). En cuanto a la salinidad, el valor promedio mensual fue fluctuante en el periodo analizado, con registros entre 35 y 40 ppm. La curva temporal presentó pulsos de dos a cuatro meses de duración, detectándose los valores máximos de mayo a julio, enero y abril a junio (temporada de secas). Valdés-Holguín (1993) y Váldez-Holguín y Martínez-Córdova (1993) registraron una estacionalidad similar en sus datos.

IV.4.1.1.5.6.1 Medición de parámetros fisicoquímicos *in situ*.

Para efecto de caracterizar la calidad de agua para la presente MIA-P se realizó una campaña de medición de parámetros fisicoquímicos *in situ* en el mes de julio de 2023 para seis estaciones de muestreo (**Figura 64**).



Figura 64. Imagen que muestra en puntos verdes la ubicación de las estaciones donde se llevó a cabo la medición de parámetros fisicoquímicos *in situ*.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Se realizaron sondeos (lances) midiendo en tiempo real los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua en cada una de las estaciones mediante sonda multiparámetros marca Ysi, modelo 6600 V2. El registro de información se llevó a cabo en cada una de las estaciones de muestreo, obteniendo información de la columna de agua en tiempo real. Los resultados completos del estudio pueden encontrarse en los **ANEXOS DEL DOCUMENTO JUSTIFICATIVO: 3 ESTUDIOS DE LINEA BASE.**

Los parámetros fisicoquímicos registrados por el equipo fueron:

- Temperatura “(°C)”
- Salinidad “(ppt).”
- Oxígeno Disuelto “ODO mg/L”
- pH

Resultados de la medición de parámetros fisicoquímicos *in situ*.

En la **Tabla XI** se muestran los parámetros de los perfiles verticalmente integrados, obtenidos mediante los lances con sonda multiparámetros en las estaciones de muestreo.

Tabla XI. Perfiles verticalmente integrados de parámetros fisicoquímicos de sondeos (lances).

ESTACIÓN	ESTE	NORTE	TEMPERATURA °C	SALINIDAD ppt	OXIGENO DISUELTO mg/L	pH
1	408076.50	3188449.77	32.79	36.36	5.30	8.69
2	408117.10	3188381.00	32.75	36.34	5.23	8.80
3	408181.90	3188386.87	33.02	36.45	4.89	8.85
4	406336.40	3189212.67	32.33	36.13	5.16	8.57
5	406945.16	3186823.47	31.87	36.16	4.93	8.57
6	409266.54	3186772.56	32.53	36.10	5.36	7.96
MINIMO			31.87	36.10	4.89	7.96
MAXIMO			33.02	36.45	5.36	8.85
PROMEDIO			32.54	36.25	5.14	8.57

Temperatura registrada *in situ*.

Los registros de temperatura del agua de mar oscilaron entre 31.87 °C y 33.02 °C, con una media de 32.54 °C. La diferencia entre los valores máximos y mínimos son de escasos 1.15 °C dado que se trata de estaciones en mar abierto. En las estaciones 4 y 5 de mayor profundidad registraron los valores más bajos aunque no se diferencia una estratificación notable aún.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

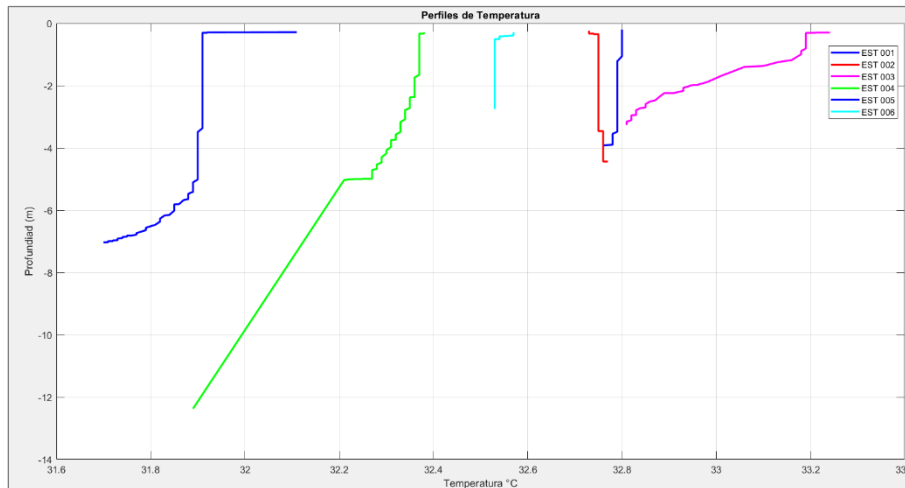


Figura 65. Gráfica de perfil de Temperatura en °C registrados *in situ* para las estaciones de muestreo.

Salinidad registrada *in situ*.

La salinidad promedio del agua de mar fue de 36.25 ppt con una variación de 0.20 ppt entre el valor máximo (36.45 ppt) y mínimo registrado (36.10 ppt); una variación moderada dado que se trata de estaciones de mar abierto y alta mezcla provocada por el oleaje. La **Figura 66** presenta una gráfica de perfiles de salinidad para cada una de las estaciones.

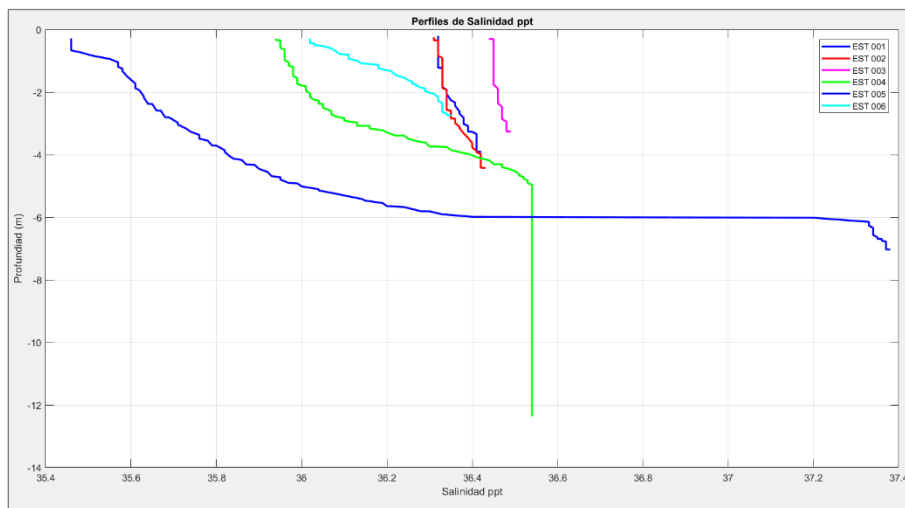


Figura 66. Gráfica de perfil de Salinidad en ppt registrados *in situ* para las estaciones de muestreo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Oxígeno disuelto registrado *in situ*.

El oxígeno disuelto del agua de mar oscilo entre 5.36 y 4.89 mg/L con una promedio de 5.14 mg/L. Los valores de oxígeno disuelto obtenidos están dentro del rango normal y pueden considerarse aceptables para la mayoría de las formas de vida acuáticas. Generalmente, se considera que los niveles de oxígeno disuelto en el agua de 5 a 8 mg/L son adecuados para la mayoría de los peces y otros organismos acuáticos (United States Environmental Protection Agency (EPA). (2003). Dissolved Oxygen and Water Quality, American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation (WEF). (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd ed. APHA, Washington, DC. Y World Health Organization (WHO). (2017).)

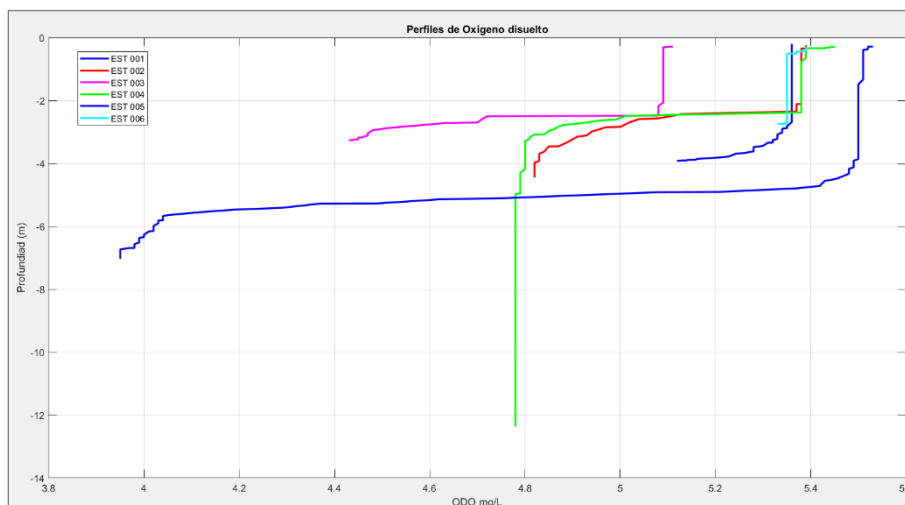


Figura 67. Gráfica de perfil de Oxígeno Disuelto en mg/L registrados *in situ* en las estaciones de muestreo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

pH registrado *in situ*.

Los registros de pH obtenidos *in situ* oscilaron entre 7.00 (est 6) a 8.85 pH (est 3), siendo 8.57 el valor medio; el intervalo de variación es pequeño. La **Figura 68** presenta gráficas de perfiles según profundidad para el pH en cada una de las estaciones de muestreo.

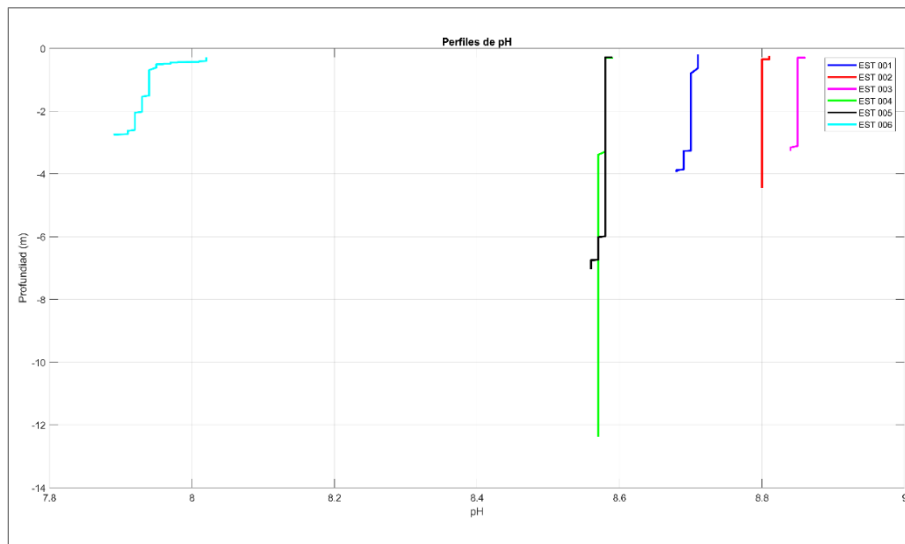


Figura 68. Gráfica de perfil de pH registrado in situ.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

IV.3.1.2 Aspectos bióticos.

IV.3.1.2.1 Vegetación terrestre.

La región terrestre prioritaria para la biodiversidad Sierra Seri tiene una bajísima precipitación y altas temperaturas veraniegas. Los tipos de vegetación mayormente representados son el matorral sarcocaulé, el matorral desértico micrófilo y la vegetación halófila. A nivel local hay cierta heterogeneidad. Existen numerosos ambientes costeros con dunas, esteros, arrecifes, áreas de intensa corriente, pastizales de *Zostera marina*, promontorios rocosos costeros, planicies aluviales y grandes arroyos desérticos con vegetación xeroriparia, así como oasis con palmares y *Ficus petiolaris*. En la sierra Bacha existen bosques extensos de *Pachycereus sp* de gran talla, y el único ejemplo de poblaciones de *Fouquieria columnaris* del continente. De acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1978), el tipo de vegetación predominante en la región costera del Estado de Sonora es el matorral xerófilo. En la **Figura 69** se muestra un mapa donde se representa la delimitación geográfica y tipo de vegetación existente en la región del proyecto.

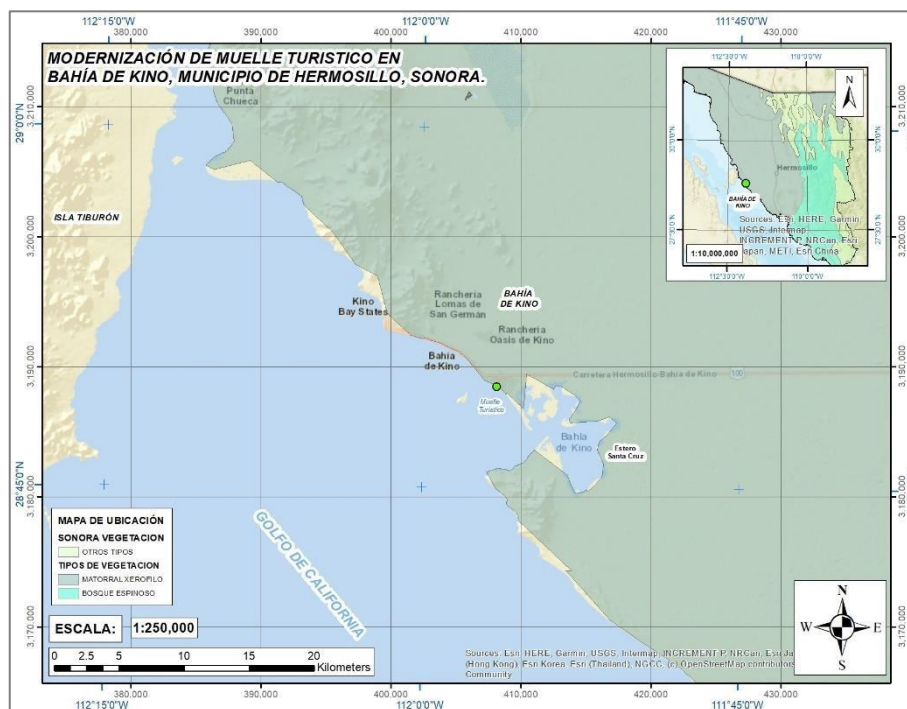


Figura 69. Vegetación característica regional de la región terrestre prioritaria Sierra Seri colindante al Canal del Infiernillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El mapa de la **Figura 70** muestra información del Inventario Estatal Forestal y de Suelos Sonora 2014 de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2015). Particularmente en el sitio del proyecto predomina la vegetación halófila.

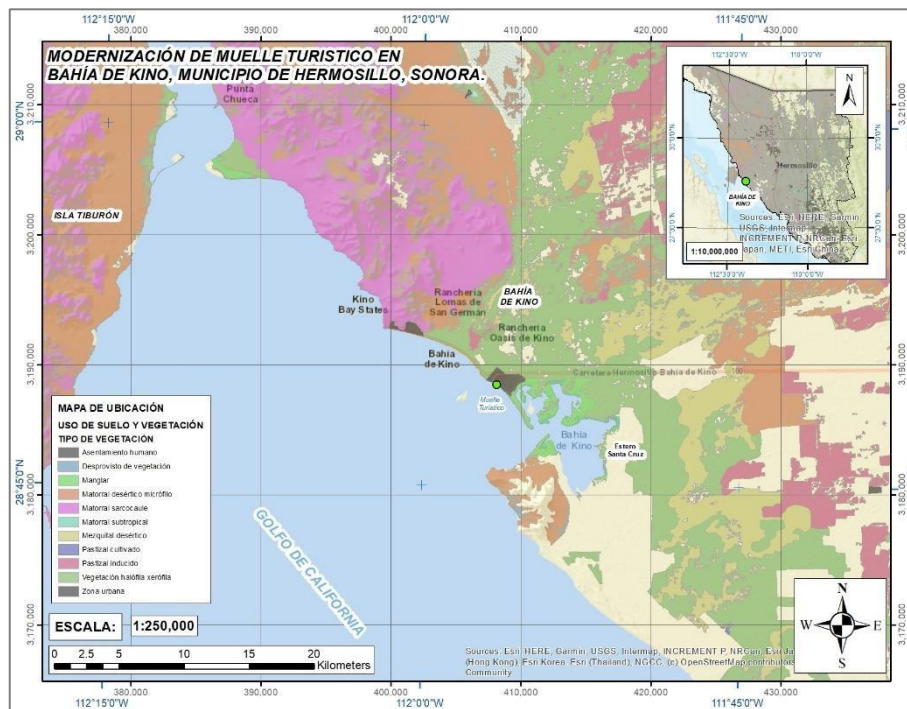


Figura 70. Vegetación característica y uso de suelo en el área del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

Composición florística regional.

Para conocer las especies vegetales en la región del proyecto, se analizaron los registros existentes a nivel de la ecorregión Humedales costeros del oriente del Mar de Cortes⁴ disponibles en el Portal de Geo información 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la CONABIO. Se descargó la base de datos correspondiente y se filtró para obtener los registros por orden, familia, género y especie. La diversidad de taxas registradas se pueden consultar en la **Tabla XII**, en tanto que las especies se enlistan en la **Tabla XIII**.

⁴ <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!f=anfibios,aves,invertebrados,mamiferos,peces,plantas;1=reptiles@m=satellite@f=ecorregiones.mx;10222>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XII. Número de taxas de vegetación registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

TAXA	CANTIDAD
PHYLLUM (Tracheophyta)	1
CLASE (Equisetopsida)	1
ORDEN	23
FAMILIA	58
GENERO	171
ESPECIES	265

Tabla XIII. Listado de especies vegetales terrestres (reino plantae, phylum Tracheophyta, clase Equisetopsida) registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Alismatales	Zosteraceae	<i>Zostera marina</i>	pasto marino	Sujeta a protección especial (Pr)
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave (Agave) subsimplex</i>	maguey	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Dasyllirion wheeleri</i>	palma, palmilla, sotol, sotol chino	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Dasyllirion durangense</i>	palma, palmilla, sotol	
Asterales	Asteraceae	<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	Arnica, hierba de la víbora, hierba del burro	
Asterales	Asteraceae	<i>Perityle microglossa microglossa</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Trixis californica</i>	guillermito	
Asterales	Asteraceae	<i>Trixis californica californica</i>		
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Atriplex canescens linearis</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	cholla, cholla brillante, cholla de coyote, cholla plateada, choya, choya plateada, nopal de mamilas, velas de coyote	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	cardo, cholla, cholla brincadora, cholla velas de coyote, choya, choya brincadora, choya gí¼era, velas de coyote	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Eriogonum trichopes trichopes</i>	flor de borrego	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Grusonia marenae</i>	Choya tasajillo de Quino	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	barbón, cabeza de viejo, cabeza vieja, cardona, cina, cinita, garambullo, garambuyo, hecho, hombre viejo, mochi, muse, muso, pitahaya barbona, pitaya barbona, senita, sina, sina barbona, sinita, tuna barbona, viejo, zina	Sujeta a protección especial (Pr)
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	cardón, cardón gigante, cardón pelón, hecho, mojejpe, sabueso, sagí¼nara, sagí¼nara, saguesa, sahueso	
Caryophyllales	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	pitahaya, pitahaya agria, pitahayo agrio, pitaya, pitaya agria, pitayo agrio, reyna, reyna de la noche	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	mehuélé, mevuelé, pitahaya, pitahaya dulce, pitahayo, pitajaya, pitamaya, pitaya, pitaya dulce, pitaya dulce de Sinaloa, pitayo dulce	
Ericales	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	barba, cardo santo, ocotilla, ocotillo, ocotillo de corral, ocotillo tallo, palo santo	
Ericales	Polemoniaceae	<i>Linanthus bigelovii</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Errazurizia megacarpa</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Árbol de hierro, Árbol del hierro, palo de hierro, palo fierro, tesota, uña de gato	Sujeta a protección especial (Pr)
Fabales	Fabaceae	<i>Parkinsonia microphylla</i>	palo brea, palo verde	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias subulata</i>		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Condea emoryi</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton californicus</i>	hierba del pescado	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ditaxis neomexicana</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucophylla comcaacorum</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia xanti</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia micromera</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucophylla</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pediculifera pediculifera</i>		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Sangregado, sangregado, sangregado, torito, torotillo, torotito	
Malvales	Malvaceae	<i>Melochia speciosa</i>		
Malvales	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	escoba, hierba del venado, malva, malva de los cerros, malva rosa	
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus palmeri</i>	flor de cadillo huizapol	

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#?l=anfibios.aves.invertebrados.mamiferos.peces.plantas:1.reptiles@m=satelite@f=ecorregiones.mx:10222>

IV.3.1.2.2 Fitoplancton y productividad (clorofilas).

Se identificaron un total de veintiocho taxa y se capturaron micrografías de las especies más representativas. Los taxa registrados se distribuyeron en los grupos de diatomeas, dinoflagelados y silicoflagelados (**Tabla XIV**), logrando identificar a veinticuatro especies de diatomeas que representaron el 85% del total. Se registró la presencia de tres especies de dinoflagelados que correspondieron al 11% de las especies y finalmente los silicoflagelados representaron el 4% restante con tan sólo una especie registrada (**Figura 71**). Con base en los resultados descritos anteriormente y de acuerdo con lo publicado por Hernández-Becerril, 2014b; Meave-Del Castillo *et al.*, 2012 se puede decir que la proporción de los taxones corresponde a un comportamiento deseable pues tanto diatomeas como dinoflagelados son los más abundantes en mares mexicanos; por otro lado, los silicoflagelados son considerados indicadores de masas de agua fría (Hernandez-Becerril & Bravo-Sierra, 2001), sin embargo el hecho de haber registrado la presencia de *Dictyocha cf. californica* tiene que ver con el hecho de que esta especie ha sido frecuentemente registrada en la mayoría de las costas mexicanas durante diferentes épocas anuales, pero tiende a ser más abundante cuando el agua disminuye su temperatura (Álvarez-Gomez & Martínez-Lopez, 2010; Hernandez-Becerril & Bravo-Sierra, 2001; Maciel-Baltazar, 2015). Algunas de las especies más representativas se muestran en la **Figura 72**. Los resultados completos del estudio pueden encontrarse en los **ANEXOS DEL DOCUMENTO JUSTIFICATIVO: 3 ESTUDIOS DE LINEA BASE**.

En cuanto a la abundancia relativa se puede decir que las especies de *Chaetoceros* (abundancia relativa promedio 15%), *Leptocylindrus danicus* (E02= 36.54%, E04= 0.0% y E06= 8.22%) y *Pseudo-nitzschia cf. delicatissima* (E02= 0.0%, E04= 15.38% y E06= 16.44%) fueron las especies que registraron la mayor abundancia relativa en las tres muestras analizadas.

De lo anterior se puede decir que a pesar de que la mayoría de las especies de diatomeas identificadas se consideran inocuas (Silva *et al.*, 2009), se debe prestar atención y monitorear el comportamiento de las especies de *Chaetoceros* y *Leptocylindrus danicus*, pues estas especies fueron las que registraron una abundancia relativa alta y han sido reportadas como especies con potencial de formar proliferaciones algales nocivas (Aké-Castillo & Vázquez, 2008; Haigh, 2010; Hansen *et al.*, 2001; Horner, 2002; Konno *et al.*, 2010), pues tienden a causar daño mecánico en las branquias de los peces (Taylor *et al.*, 1985; Whyte *et al.*, 1997).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Finalmente, se debe prestar atención a la presencia de *Pseudo-nitzschia cf. delicatissima* pues existen reportes que los miembros de este género tienden a producir ácido domoico, toxina que ha sido responsable de mortandad de peces, aves y mamíferos marinos en México (Gárate-Lizárraga et al., 2007; Ochoa et al., 1996; Sierra-Beltrán et al., 2005) y si se toma en cuenta que esta especie apareció en dos muestras y presentó una abundancia relativa cercana al 15%, podrían presentarse problemas de intoxicación si llegara a proliferar en exceso.

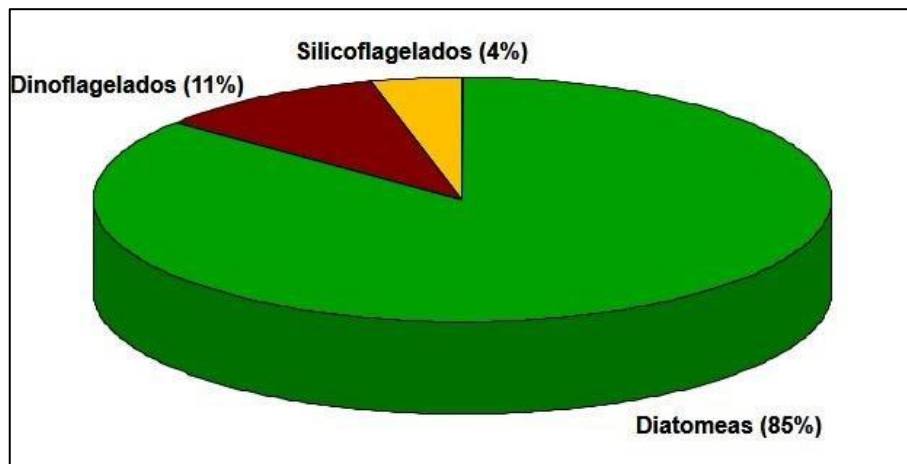


Figura 71. Contribución porcentual de los grupos identificados.

Tabla XIV. Presencia y ausencia (izquierda) y abundancia relativa (derecha) de las especies de fitoplancton identificadas en las dos muestras (X=especie presente en la muestra).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

	Especies	E02	E04	E06		Especies	E02	E04	E06
Diatomeas	<i>Cylindrotheca closterium</i>	X	X	-	Diatomeas	<i>Cylindrotheca closterium</i>	1.92	7.69	0.00
	<i>Nitzschia sp1</i>	-	X	-		<i>Nitzschia sp1</i>	0.00	2.56	0.00
	<i>Chaetoceros decipiens</i>	X	-	X		<i>Chaetoceros decipiens</i>	1.92	0.00	1.37
	<i>Chaetoceros peruvianus</i>	X	X	X		<i>Chaetoceros peruvianus</i>	9.62	12.82	9.59
	<i>Chaetoceros didymus</i>	-	X	X		<i>Chaetoceros didymus</i>	0.00	7.69	8.22
	<i>Chaetoceros cf. lorenzianus</i>	-	X	-		<i>Chaetoceros cf. lorenzianus</i>	0.00	2.56	0.00
	<i>Chaetoceros sp1</i>	X	-	X		<i>Chaetoceros sp1</i>	9.62	0.00	4.11
	<i>Chaetoceros sp2</i>	X	X	X		<i>Chaetoceros sp2</i>	3.85	2.56	1.37
	<i>Chaetoceros sp3</i>	X	X	X		<i>Chaetoceros sp3</i>	7.69	20.51	13.70
	<i>Chaetoceros sp4</i>	-	-	X		<i>Chaetoceros sp4</i>	0.00	0.00	1.37
	<i>Asteromphalus heptactis</i>	X	-	X		<i>Asteromphalus heptactis</i>	1.92	0.00	2.74
	<i>Thalassiosira cf. eccentrica</i>	X	X	X		<i>Thalassiosira cf. eccentrica</i>	3.85	7.69	5.48
	<i>Thalassiosira sp1</i>	X	-	-		<i>Thalassiosira sp1</i>	1.92	0.00	0.00
	<i>Navicula sp1</i>	X	-	-		<i>Navicula sp1</i>	1.92	0.00	0.00
	<i>Planktoniella sol</i>	-	X	-		<i>Planktoniella sol</i>	0.00	2.56	0.00
	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	-	-	X		<i>Coscinodiscus radiatus</i>	0.00	0.00	1.37
	<i>Pseudo-nitzschia cf. delicatissima</i>	-	X	X		<i>Pseudo-nitzschia cf. delicatissima</i>	0.00	15.38	16.44
	<i>Pleurosigma sp1</i>	-	X	X		<i>Pleurosigma sp1</i>	0.00	2.56	2.74
	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	X	-	-		<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	5.77	0.00	0.00
	<i>Bacteriastrum delicatum</i>	-	-	X		<i>Bacteriastrum delicatum</i>	0.00	0.00	4.11
	<i>Odontella mobiliensis</i>	X	X	X		<i>Odontella mobiliensis</i>	3.85	2.56	1.37
	<i>Rhizosolenia cf. shrubsolei</i>	X	X	X		<i>Rhizosolenia cf. shrubsolei</i>	3.85	5.13	9.59
Dinoflagelados	<i>Leptocylindrus danicus</i>	X	-	X	Dinoflagelados	<i>Leptocylindrus danicus</i>	36.54	0.00	8.22
	<i>Proboscía alata</i>	X	-	X		<i>Proboscía alata</i>	1.92	0.00	2.74
	<i>Prorocentrum micans</i>	X	X	-		<i>Prorocentrum micans</i>	1.92	2.56	0.00
Silicoflagelados	<i>Tripos divaricatus</i>	-	X	X	Silicoflagelados	<i>Tripos divaricatus</i>	0.00	2.56	1.37
	<i>Tripos furca</i>	-	-	X		<i>Tripos furca</i>	0.00	0.00	1.37
Silicoflagelados	<i>Dictyocha cf. californica</i>	X	X	X	Silicoflagelados	<i>Dictyocha cf. californica</i>	1.92	2.56	2.74

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

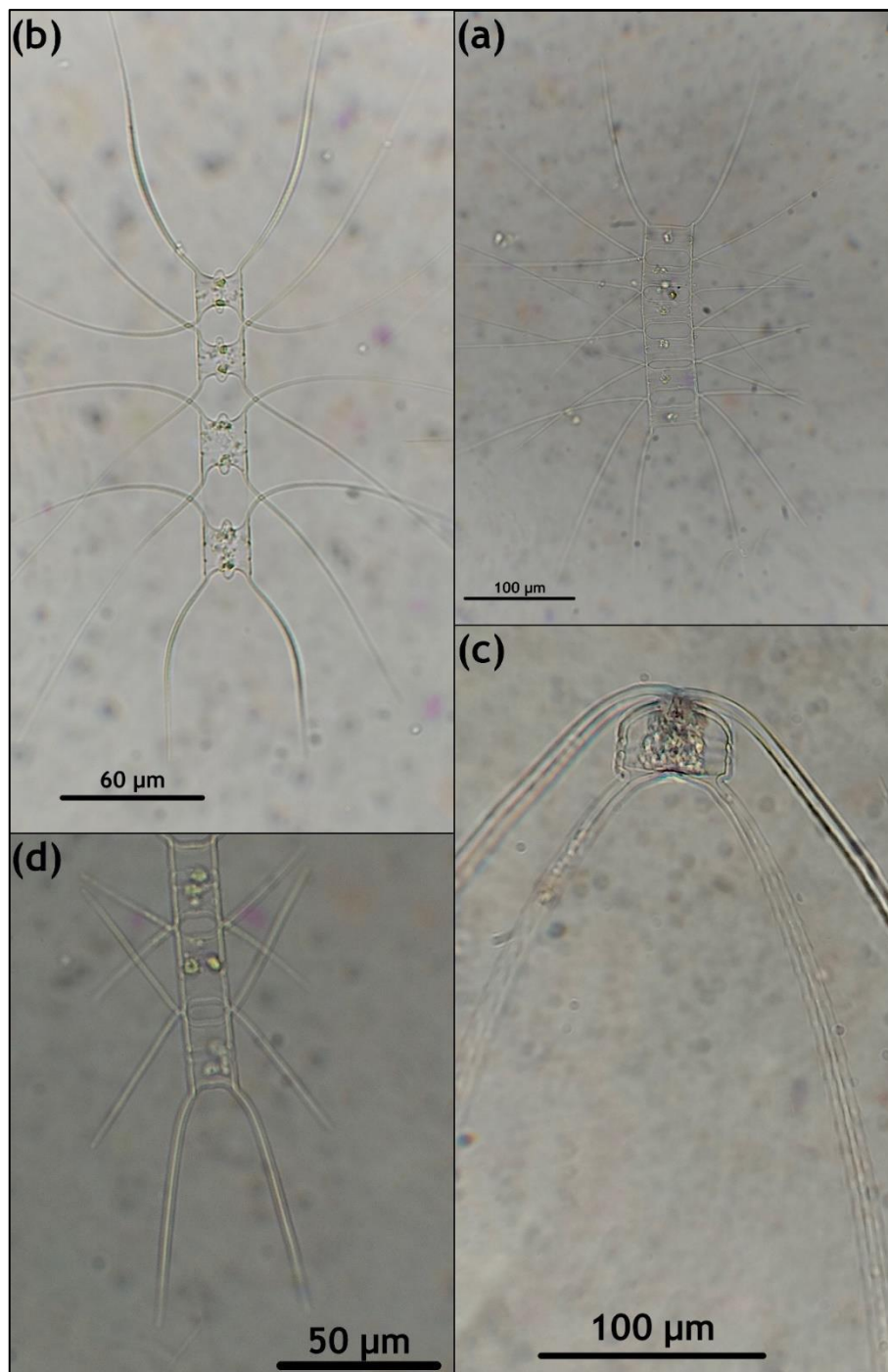


Figura 72. *Chaetoceros decipiens* (a); *Chaetoceros didymus* (b); *Chaetoceros peruvianus* (c); *Chaetoceros sp1* (d).

Conclusiones del estudio de fitoplancton:

- Sólo se identificaron especies correspondientes al grupo de las diatomeas dinoflagelados y silicoflagelados, donde las diatomeas fueron el grupo con la mayor abundancia relativa y que presentó una mayor riqueza de especies.
- La mayoría de las especies identificadas no representan un potencial tóxico o nocivo, sin embargo se debe monitorear el comportamiento de las especies de *Chaetoceros* y *Leptocylindrus* pues si proliferan en exceso pueden representar un riesgo de daño mecánico para las branquias de peces u otros organismos filtradores.
- Se debe prestar especial atención en el comportamiento de *Pseudo-nitzschia cf. delicatissima* pues si bien, no representa un riesgo en este momento, puede representar un potencial tóxico si se incrementa su abundancia.

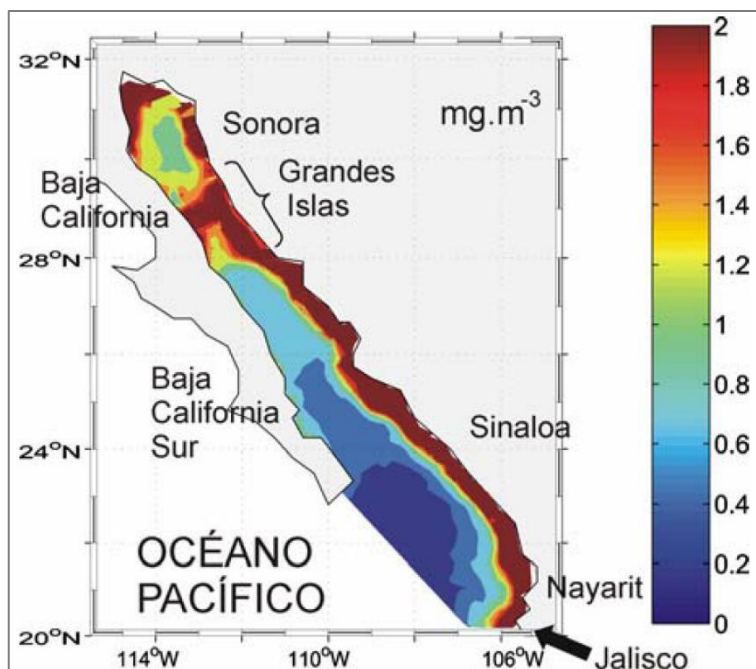
Productividad primaria (clorofilas).

En lo que respecta a productividad primaria (clorofilas), Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín (2007) señalan que el Golfo de California se a caracterizado como un mar semicerrado y una cuenca de evaporación, el cual se ha dividido en varias zonas biogeográficas, características dadas por la dinámica de cada zona. En los resultados de su estudio de la variabilidad interanual de la clorofila en el Golfo de California, encontraron que este se pude dividir en tres zonas: oligotrófica (boca del golfo), mesotrófica (parte central) y eutrófica (región costera y parte norte del golfo, incluida la región de las Grandes Islas); esta última corresponde a la región del proyecto (Isla Tiburón). La estacionalidad de la clorofila indica la predominancia de la señal anual. Es evidente la variabilidad interanual producida por los eventos El Niño (1997-1998) y por La Niña (1998-2001). El efecto de El Niño (1997-1998) es fuerte sobre la distribución de clorofila, el cambio hacía condiciones frías de La Niña (1998-1999) se reflejó en anomalías negativas de biomasa fitoplanctónica, pero en positivas en los años 2000-2001.

Además de ser considerada como una cuenca de evaporación el Golfo de California establece condiciones especiales de entrada y salida, mezcla y hundimiento de las masas de agua, con la consecuente formación de frentes y giros, mismos que varían de acuerdo con la profundidad y época climática (Soto-Mardones et al., 1999). Presenta una alta productividad primaria (Gilbert & Allen, 1943; Álvarez-Borrego & Lara-Lara, 1991) en contraste con otros mares semicerrados como el Mediterráneo y Mar Rojo (Lavín et al., 1995), debido a la alta disponibilidad de nutrientes en la zona eufótica originada por la circulación termohalina (Bray & Robles, 1991), mezcla vertical (Álvarez-Borrego & Lara-Lara, 1991) y surgencias costeras principalmente en invierno y primavera (Badan-Dangon et al., 1985; Alvarez-Borrego et al., 1978). Estas condiciones varían a lo largo del golfo y de estación climática. Es por lo tanto, una de la regiones más importantes de pesca en México (Zeitzschel, 1969), sus recursos han sido explotados durante décadas, y recientemente se le ha considerado a nivel mundial como sector marino de conservación y manejo sustentable (Lluch-Cota et al., 2007); (autores citados por Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín, 2007).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El patrón espacial promedio semanal de la biomasa fitoplanctónica observado por Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín (2007) de Septiembre de 1997 a Diciembre de 2002 (**Figura 73**) mostró un gradiente de concentración, desde una región oligotrófica de clorofila ($<0.2 \text{ mg/m}^3$) en la región de la boca, incrementándose hacia una región mesotrófica ($0.2\text{-}1.0 \text{ mg/m}^3$) en la parte central del golfo, y termina con una región eutrófica ($>1.0 \text{ mg/m}^3$) que comprende toda la región costera de Sinaloa, Sonora, Nayarit y parte de Jalisco, así como la región de las Grandes Islas (al norte del golfo). La región eutrófica costera llega a extenderse hasta más de 80 km hacia mar adentro.



Fuente: Tomado de Espinoza-Carreón y Valdez-Holguín, 2007.

Figura 73. Concentración promedio de clorofila (mg/m^3) durante el periodo de estudio de septiembre de 1997 a diciembre de 2002.

IV.3.1.2.3 Fauna terrestre.

Las especies de fauna en la región del proyecto se obtuvieron de los registros existentes a nivel de la ecorregión Humedales costeros del oriente del Mar de Cortes⁵ para los grupos de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, disponibles en el Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la CONABIO. Se descargaron la base de datos correspondientes y se filtraron para obtener los registros por orden, familia, género y especie. La diversidad de taxas registradas por grupo de cordados se pueden consultar en la **Tabla XV**, en tanto que el

⁵ <http://geoportal.conabio.gob.mx/#?l=anfibios,aves:1,invertebrados:1,mamiferos:1,peces:1,plantas,reptiles:1@m=satelite@f=ecorregiones.mx:10222>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

número de los taxa de especies de invertebrados se presentan en **Tabla XVI**. Los listados de las especies de fauna de los grupos de cordados se presentan de la **Tabla XVII** a **Tabla XIX**.

Tabla XV. Número de taxas de fauna (cordados) registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

CATEGORÍA TAXONÓMICA	PHYLLUM CHORDATA				TOTALES
	CLASE				
	MAMÍFEROS	REPTILES	ANFIBIOS	AVES	
Orden	7	2	1	21	31
Familia	17	12	2	54	85
Género	31	29	3	167	230
Especies	51	55	4	311	421

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad.

Tabla XVI. Número de taxas de invertebrados registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

INVERTEBRADOS	CANTIDAD
Phyllum	4
Clase	14
Orden	47
Familia	111
Género	209
Especies	276

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad.
<http://geoportal.conabio.gob.mx/#!=-anfibios,aves,invertebrados:1,mamiferos,peces,plantas,reptiles@m=satelite@f=ecorregiones,mx:10222>

Tabla XVII. Listado de especies de mamíferos registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO / ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Artiodactyla	Bovidae	<i>Capra hircus</i>		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus hemionus</i>	mazatl (Yuto-nahua), venado bura	
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu sonoriensis</i>	kabalín (Yuto-nahua)	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote, coyotl (Yuto-nahua)	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache, mapache común, mapachtli (Yuto-nahua), me'el (Maya), osito lavador	Amenazada (A)
Carnivora	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	tejón, tlacoyote	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	châ™amac (Maya), gato de monte, kiyóchi (Yuto-nahua), kíochi (Yuto-nahua), leoncillo, ostotl (Yuto-nahua), wâ™ash (Maya), zorra gris	Amenazada (A)
Carnivora	Canidae	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto, zorra norteña	Sujeta a protección especial (Pr)
Carnivora	Otariidae	<i>Zalophus californianus</i>	lobo marino californiano, lobo marino de California	Sujeta a protección especial (Pr)
Cetacea	Delphinidae	<i>Delphinus capensis</i>	delfín común de rostro largo	Sujeta a protección especial (Pr)
Cetacea	Delphinidae	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	ballena piloto, calderón, calderón de aletas cortas	Sujeta a protección especial (Pr)
Cetacea	Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	delfín mular, delfín nariz de botella, tonina, tursiön	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus pallidus</i>	sopichí (Yuto-nahua)	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus xanthinus</i>	murciélago, murciélago cola peluda de La Laguna, sopichí (Yuto-nahua)	Sujeta a protección especial (Pr)
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris curasoae yerbabuenae</i>	murciélago, murciélago hocicudo menor	Sujeta a protección especial (Pr)
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	murciélago, murciélago hocicudo menor	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Macrotus californicus</i>	murciélago, murciélago orejón californiano, sopichí (Yuto-nahua)	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	murciélago, murciélago orejón mexicano	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	miotis californiano, murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus stephensi</i>		En peligro de extinción (P)
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis vivesi</i>	miotis pescador, murciélago	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache, tlacuache cola pelada, tlacuache comn, tlacuache norteño, tlakuatzin (Yuto-nahua)	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus eremicus</i>	ruyú (Yuto-nahua)	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo, conejo del desierto, rowi (Yuto-nahua)	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii arizonae</i>		
Rodentia	Sciuridae	<i>Ammospermophilus harrisi</i>	ardilla antilope de Sonora, ardilla terrestre, ardillón, chichimoco, juancito	
Rodentia	Sciuridae	<i>Ammospermophilus harrisi saxicola</i>		
Rodentia	Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	ardilla, ardilla antilope cola blanca, ardilla terrestre, juancito	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus baileyi</i>	ratón de abazones sonorenses, ratón de campo	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus intermedius</i>	ratón de abazones de roca, ratón de campo	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus intermedius lithophilus</i>		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	ratón de abazones desértico, ratón de campo	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus penicillatus pricei</i>		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys deserti</i>	rata canguro, rata canguro desértica	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys deserti sonoriensis</i>		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro, rata canguro de Merriam	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami merriami</i>		En peligro de extinción (P)
Rodentia	Erethizontidae	<i>Erethizon dorsatum</i>	puerco espín del norte, puercoespín, puercoespín del norte, puercoespín norteamericano	
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>		
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma albigula</i>	calquimichin (Yuto-nahua), rata cambalachera garganta blanca, rata magueyera	
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma albigula mearnsi</i>		
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma albigula venusta</i>		
Rodentia	Cricetidae	<i>Onychomys torridus</i>	ratón de campo, ratón saltamontes sureño	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognathus longimembris</i>	ratón canguro, ratón de abazones, ratón de abazones menor	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognathus longimembris kinoensis</i>		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognathus penicillatus</i>	ratón de abazones desértico, ratón de campo	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	ratón, ratón de cactus, ratón de campo	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus eremicus</i>	chicuri	
Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda, ardilla terrestre, ardillón cola redonda, juancito	
Rodentia	Sciuridae	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda, ardilla terrestre, ardillón cola redonda, juancito	
Rodentia	Sciuridae	<i>Xerospermophilus tereticaudus neglectus</i>		

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#l=anfibios.aves.invertebrados.mamiferos.1.peces.plantas.reptiles@m=satelite@f=ecorregiones.mx:10222>

Tabla XVIII. Listado de especies de aves registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO / ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Sujeta a protección especial (Pr)
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela, gavilán pecho rufo	Sujeta a protección especial (Pr)
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguiluilla cola roja, águila cola roja	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis calurus</i>		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguiluilla de Swainson	Sujeta a protección especial (Pr)
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	milano cola blanca	
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	gavilán pescador, águila pescadora	
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus carolinensis</i>		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguiluilla rojinegra	Sujeta a protección especial (Pr)
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	pato golondrino	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	cerceta alas verdes	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Anseriformes	Anatidae	Anas platyrhynchos domesticus		
Anseriformes	Anatidae	Aythya affinis	pato boludo menor	
Anseriformes	Anatidae	Aythya americana	pato cabeza roja	
Anseriformes	Anatidae	Aythya marila	pato boludo mayor	
Anseriformes	Anatidae	Aythya valisineria	pato coacoxtle	
Anseriformes	Anatidae	Branta bernicla	ganso de collar	
Anseriformes	Anatidae	Branta bernicla nigricans		Amenazada (A)
Anseriformes	Anatidae	Bucephala albeola	pato monja	
Anseriformes	Anatidae	Bucephala clangula	pato chillón	
Anseriformes	Anatidae	Mareca americana	pato chalcuán	
Anseriformes	Anatidae	Melanitta perspicillata	negreta nuca blanca	
Anseriformes	Anatidae	Mergus merganser	mergo mayor	
Anseriformes	Anatidae	Mergus serrator	mergo copetón	
Anseriformes	Anatidae	Oxyura jamaicensis	pato tepalcate	
Anseriformes	Anatidae	Spatula clypeata	pato cucharón norteño	
Anseriformes	Anatidae	Spatula cyanoptera	cerceta canela	
Anseriformes	Anatidae	Spatula discors	cerceta alas azules	
Apodiformes	Trochilidae	Archilochus alexandri	colibrí barba negra	
Apodiformes	Trochilidae	Calypte anna	colibrí cabeza roja	
Apodiformes	Trochilidae	Calypte costae	colibrí cabeza violeta	
Apodiformes	Trochilidae	Cyananthus latirostris	colibrí pico ancho	
Apodiformes	Trochilidae	Selasphorus rufus	zumbador canelo, zumbador rufo	
Apodiformes	Trochilidae	Stellula calliope	colibrí garganta rayada, zumbador garganta rayada	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Chordeiles acutipennis	chotacabras menor	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Phalaenoptilus nuttallii	tapacamino teví, tapacaminos pandeagua	
Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes aura	zopilote aura	
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	zopilote común	
Charadriiformes	Scolopacidae	Actitis macularia	playero alzacolita	
Charadriiformes	Scolopacidae	Arenaria interpres	vuelvepiedras rojizo	
Charadriiformes	Scolopacidae	Arenaria melanocephala	vuelvepiedras negro	
Charadriiformes	Scolopacidae	Calidris alba	playero blanco	
Charadriiformes	Scolopacidae	Calidris alpina	playero dorso rojo	
Charadriiformes	Scolopacidae	Calidris canutus	playero canuto, playero rojo	
Charadriiformes	Scolopacidae	Calidris mauri	playero occidental	Amenazada (A)
Charadriiformes	Scolopacidae	Calidris minutilla	playero chichicuilete, playero diminuto	
Charadriiformes	Scolopacidae	Calidris peep		
Charadriiformes	Scolopacidae	Calidris virgata	playero brincaolas, playero roquero	
Charadriiformes	Scolopacidae	Catoptrophorus semipalmatus	playero pihuiú	
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius nivosus	chorlo nevado	Amenazada (A)
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius nivosus nivosus		Amenazada (A)
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius semipalmatus	chorlo semipalmado	
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius vociferus	chorlo tildío	
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius vociferus vociferus		
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius wilsonia	chorlo pico grueso	
Charadriiformes	Laridae	Chlidonias niger	charrán negro	
Charadriiformes	Laridae	Chroicocephalus philadelphia	gaviota de Bonaparte	
Charadriiformes	Laridae	Gelochelidon nilotica	charrán pico grueso	
Charadriiformes	Haematopodidae	Haematopus ostralegus		
Charadriiformes	Haematopodidae	Haematopus palliatus	ostrero americano	
Charadriiformes	Haematopodidae	Haematopus palliatus frazari		En peligro de extinción (P)
Charadriiformes	Recurvirostridae	Himantopus mexicanus	candelerero americano, monjita americana	
Charadriiformes	Recurvirostridae	Himantopus mexicanus mexicanus		
Charadriiformes	Laridae	Hydroprogne caspia	charrán caspia, charrán del caspio	
Charadriiformes	Laridae	Larus argentatus	gaviota plateada	
Charadriiformes	Laridae	Larus argentatus smithsonianus		
Charadriiformes	Laridae	Larus californicus	gaviota californiana	
Charadriiformes	Laridae	Larus delawarensis	gaviota pico anillado	
Charadriiformes	Laridae	Larus glaucescens	gaviota ala glauca, gaviota alas blancas	
Charadriiformes	Laridae	Larus heermanni	gaviota ploma, gaviota plumiza	Sujeta a protección especial (Pr)
Charadriiformes	Laridae	Larus livens	gaviota bajacaliforniana, gaviota pata amarilla	Sujeta a protección especial (Pr)
Charadriiformes	Laridae	Larus occidentalis	gaviota occidental	
Charadriiformes	Laridae	Larus occidentalis livens	gaviota bajacaliforniana, gaviota pata amarilla	Sujeta a protección especial (Pr)
Charadriiformes	Laridae	Leucophaeus atricilla	gaviota reidora	
Charadriiformes	Laridae	Leucophaeus pipixcan	gaviota de Franklin	
Charadriiformes	Scolopacidae	Limnodromus griseus	costurero pico corto	
Charadriiformes	Scolopacidae	Limnodromus scolopaceus	costurero pico largo	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Charadriiformes	Scolopacidae	Limosa fedoa	picopando canelo	Amenazada (A)
Charadriiformes	Scolopacidae	Numenius americanus	zarapito pico largo	
Charadriiformes	Scolopacidae	Numenius phaeopus	zarapito trinador	
Charadriiformes	Scolopacidae	Numenius phaeopus hudsonicus		
Charadriiformes	Scolopacidae	Phalaropus tricolor	falaropo pico largo	
Charadriiformes	Charadriidae	Pluvialis squatarola	chorlo gris	
Charadriiformes	Recurvirostridae	Recurvirostra americana	avoceta americana	
Charadriiformes	Laridae	Rynchops niger	rayador americano	
Charadriiformes	Stercorariidae	Stercorarius parasiticus	salteador parásito	
Charadriiformes	Stercorariidae	Stercorarius pomarinus	salteador pomarino, salteador robusto	
Charadriiformes	Laridae	Sterna forsteri	charrán de Forster	
Charadriiformes	Laridae	Sterna hirundo	charrán común	
Charadriiformes	Laridae	Sterna paradisaea	charrán ártico	
Charadriiformes	Laridae	Sternula antillarum	charrán mínimo	Sujeta a protección especial (Pr)
Charadriiformes	Laridae	Thalasseus elegans	charrán elegante	Sujeta a protección especial (Pr)
Charadriiformes	Laridae	Thalasseus maximus	charrán real	
Charadriiformes	Scolopacidae	Tringa flavipes	patamarilla menor	
Charadriiformes	Scolopacidae	Tringa incana	playero vagabundo	
Charadriiformes	Scolopacidae	Tringa melanoleuca	patamarilla mayor	
Charadriiformes	Scolopacidae	Tringa semipalmata	playero pihuíu	
Charadriiformes	Scolopacidae	Tringa semipalmata inornata		
Charadriiformes	Laridae	Xema sabini	gaviota cola hendida	
Ciconiiformes	Ciconiidae	Mycteria americana	cigüeña americana	Sujeta a protección especial (Pr)
Columbiformes	Columbidae	Columba livia	paloma doméstica	
Columbiformes	Columbidae	Columba livia domestica		
Columbiformes	Columbidae	Columba inca	tortolita cola larga, tórtola cola larga	
Columbiformes	Columbidae	Columba passerina	tortolita pico corto, tortolita pico rojo, tórtola coquita	
Columbiformes	Columbidae	Columba talpacoti	tortolita canela, tórtola rojiza	
Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	paloma arroyera	
Columbiformes	Columbidae	Streptopelia decaocto	paloma de collar turca, tórtola de collar	
Columbiformes	Columbidae	Zenaidura macroura	paloma alas blancas	
Columbiformes	Columbidae	Zenaidura macroura	hulota común, paloma hulota	
Coraciiformes	Alcedinidae	Megascops alcyon	martín pescador norteño	
Cuculiformes	Cuculidae	Geococcyx californianus	correcaminos norteño	
Falconiformes	Falconidae	Caracara cheriway	caracara quebrantahuesos	
Falconiformes	Falconidae	Caracara plancus cheriway	caracara quebrantahuesos	
Falconiformes	Falconidae	Falco columbarius	halcón esmerajón	
Falconiformes	Falconidae	Falco mexicanus	halcón mexicano	Amenazada (A)
Falconiformes	Falconidae	Falco peregrinus	halcón peregrino	Sujeta a protección especial (Pr)
Falconiformes	Falconidae	Falco sparverius	cernícalo americano	
Galliformes	Odontophoridae	Callipepla gambelii	codorniz chiquiri, codorniz de Gambel	
Galliformes	Odontophoridae	Callipepla gambelii gambelii		
Galliformes	Odontophoridae	Colinus virginianus	codorniz cotuí	
Galliformes	Phasianidae	Gallus gallus domesticus		
Gaviiformes	Gaviidae	Gavia immer	colimbo común, colimbo mayor	
Gaviiformes	Gaviidae	Gavia pacifica	colimbo del pacífico, colimbo pacífico	
Gaviiformes	Gaviidae	Gavia stellata	colimbo menor	
Gaviiformes	Gaviidae			
Gruiformes	Rallidae	Fulica americana	gallareta americana	
Gruiformes	Rallidae	Fulica americana red-shielded		
Gruiformes	Rallidae	Rallus limicola	rascón cara gris, rascón limícola	Amenazada (A)
Gruiformes	Rallidae	Rallus obsoletus	rascón costero del Pacífico	
Gruiformes	Rallidae	Rallus obsoletus yumanensis		
Passeriformes	Icteridae	Agelaius phoeniceus	tordo sargento	
Passeriformes	Passerellidae	Amphispiza belli nevadensis		
Passeriformes	Passerellidae	Amphispiza bilineata	zacatonero garganta negra	
Passeriformes	Passerellidae	Amphispiza bilineata pacifica		
Passeriformes	Passerellidae	Artemisiospiza nevadensis	zacatonero de artemisas	
Passeriformes	Remizidae	Auriparus flaviceps	baloncillo	
Passeriformes	Remizidae	Auriparus flaviceps flaviceps		
Passeriformes	Bombycillidae	Bombycilla cedrorum	ampelis chinito, chinito	
Passeriformes	Passerellidae	Calamospiza melanocorys	gorrión alas blancas	
Passeriformes	Troglodytidae	Campylorhynchus brunneicapillus	matraca del desierto	
Passeriformes	Troglodytidae	Campylorhynchus brunneicapillus brunneicapillus		
Passeriformes	Troglodytidae	Campylorhynchus brunneicapillus couesi		
Passeriformes	Parulidae	Cardellina pusilla	chipe corona negra	
Passeriformes	Cardinalidae	Cardinalis cardinalis	cardenal rojo	
Passeriformes	Cardinalidae	Cardinalis cardinalis affinis		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Passeriformes	Cardinalidae	Cardinalis cardinalis townsendi		
Passeriformes	Cardinalidae	Cardinalis sinuatus	cardenal desértico, cardenal pardo	
Passeriformes	Fringillidae	Carduelis psaltria	jilguero dominico, jilguero dominico	
Passeriformes	Fringillidae	Carpodacus mexicanus	pinzón mexicano	
Passeriformes	Turdidae	Catharus guttatus	zorzal cola canela, zorzal cola rufa	
Passeriformes	Passerellidae	Chondestes grammacus	gorrión arlequín	
Passeriformes	Troglodytidae	Cistothorus palustris	chivirín pantanero, saltapared pantanero	
Passeriformes	Tyrannidae	Contopus sordidulus	papamoscas del oeste, pibí occidental	
Passeriformes	Regulidae	Corthylio calendula	reyezuelo de rojo, reyezuelo matraquita	
Passeriformes	Corvidae	Corvus corax	cuervo común	
Passeriformes	Corvidae	Corvus cryptoleucus	cuervo llanero	
Passeriformes	Corvidae	Corvus raven		
Passeriformes	Parulidae	Dendroica coronata	chipe coronado, chipe rabadilla amarilla	
Passeriformes	Parulidae	Dendroica petechia	chipe amarillo	
Passeriformes	Parulidae	Dendroica petechia castaneiceps	chipe amarillo	
Passeriformes	Mimidae	Dumetella carolinensis	maullador gris	
Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax traillii	mosquero saucero, papamoscas saucero	
Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax wrightii	mosquero gris, papamoscas bajacolina	
Passeriformes	Icteridae	Euphagus cyanocephalus	tordo ojo amarillo, tordo ojos amarillos	
Passeriformes	Parulidae	Geothlypis tolmiei	chipe de Tolmie, chipe lores negros	Amenazada (A)
Passeriformes	Parulidae	Geothlypis trichas	maskara común	
Passeriformes	Fringillidae	Haemorhous mexicanus	pinzón mexicano	
Passeriformes	Hirundinidae	Hirundo rustica	golondrina común, golondrina tijereta	
Passeriformes	Hirundinidae	Hirundo rustica erythrogaster		
Passeriformes	Icteridae	Icteria virens	buscabreña, chipe grande	
Passeriformes	Icteridae	Icterus bullockii	bolsero calandria, calandria cejas naranjas	
Passeriformes	Icteridae	Icterus cucullatus	bolsero encapuchado, calandria dorso negro menor	
Passeriformes	Passerellidae	Junco hyemalis	juncos ojo oscuro, juncos ojos negros	
Passeriformes	Passerellidae	Junco hyemalis caniceps		
Passeriformes	Laniidae	Lanius ludovicianus	alcaudón verdugo, verdugo americano	
Passeriformes	Laniidae	Lanius ludovicianus excubitorides	alcaudón verdugo	
Passeriformes	Parulidae	Leiostyris celata	chipe corona naranja, chipe oliváceo	
Passeriformes	Parulidae	Leiostyris celata orestera		
Passeriformes	Parulidae	Leiostyris luciae	chipe rabadilla castaña, chipe rabadilla rufa	
Passeriformes	Parulidae	Leiostyris ruficapilla	chipe cabeza gris, chipe de coronilla	
Passeriformes	Passerellidae	Melospiza lincolni	gorrión de Lincoln	
Passeriformes	Passerellidae	Melospiza melodia	gorrión cantor	
Passeriformes	Passerellidae	Melospiza fusca	rascador vieja, toquí pardo	
Passeriformes	Mimidae	Mimus polyglottos	centzontle norteño	
Passeriformes	Mimidae	Mimus polyglottos leucopterus	centzontle norteño	
Passeriformes	Icteridae	Molothrus ater	tordo cabeza café	
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus cinerascens	papamoscas cenizo	
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus cinerascens cinerascens		
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus tyrannulus	papamoscas gritón, papamoscas tirano	
Passeriformes	Parulidae	Myioborus pictus	chipe ala blanca, pavito alas blancas	
Passeriformes	Parulidae	Oporornis tolmiei	chipe de Tolmie, chipe lores negros	Amenazada (A)
Passeriformes	Mimidae	Oreoscoptes montanus	cuicacoche chato, cuicacoche de chías	
Passeriformes	Parulidae	Parkesia noveboracensis	chipe charquero	
Passeriformes	Passeridae	Passer domesticus	gorrión casero, gorrión doméstico	
Passeriformes	Passerellidae	Passerculus sandwichensis	gorrión sabanero	
Passeriformes	Passerellidae	Passerculus sandwichensis atratus	gorrión sabanero	
Passeriformes	Passerellidae	Passerculus sandwichensis rostratus		Sujeta a protección especial (Pr)
Passeriformes	Cardinalidae	Passerina versicolor	colorín morado	
Passeriformes	Hirundinidae	Petrochelidon pyrrhonota	golondrina risquera	
Passeriformes	Passerellidae	Peucaea carpalis	zacatonero ala rufa, zacatonero hombros canela	
Passeriformes	Passerellidae	Peucaea cassinii	zacatonero de Cassin	
Passeriformes	Ptilonotidae	Phainopepla nitens	capulín negro	
Passeriformes	Passerellidae	Pipilo chlorurus	rascador cola verde, toquí cola verde	
Passeriformes	Cardinalidae	Piranga ludoviciana	piranga capucha roja, tangara capucha roja	
Passeriformes	Cardinalidae	Piranga rubra	piranga roja, tangara roja	
Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	
Passeriformes	Poliophtidae	Poliophtila caerulea	perlita azulgris	
Passeriformes	Poliophtidae	Poliophtila caerulea amoenissima		
Passeriformes	Poliophtidae	Poliophtila melanura	perlita del desierto	
Passeriformes	Poliophtidae	Poliophtila melanura lucida		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Passeriformes	Passerellidae	Pooecetes gramineus	gorrión cola blanca	
Passeriformes	Hirundinidae	Progne subis	golondrina azulnegra	
Passeriformes	Tyrannidae	Pyrocephalus rubinus	mosquero cardenal, papamoscas cardenalito	
Passeriformes	Icteridae	Quiscalus mexicanus	zanate mayor	
Passeriformes	Troglodytidae	Salpinctes obsoletus	chivirín saltarroca, saltapared de rocas	
Passeriformes	Troglodytidae	Salpinctes obsoletus obsoletus		
Passeriformes	Tyrannidae	Sayornis nigricans	papamoscas negro	
Passeriformes	Tyrannidae	Sayornis saya	papamoscas llanero	
Passeriformes	Tyrannidae	Sayornis saya saya	papamoscas llanero	
Passeriformes	Parulidae	Setophaga coronata	chipe coronado, chipe rabadilla amarilla	
Passeriformes	Parulidae	Setophaga coronata auduboni		
Passeriformes	Parulidae	Setophaga nigrescens	chipe negrogriis	
Passeriformes	Parulidae	Setophaga petechia	chipe amarillo	
Passeriformes	Parulidae	Setophaga petechia castaneiceps	chipe de manglar Sudcaliforniano, laapí bajacaliforniano	
Passeriformes	Parulidae	Setophaga petechia rhizophorae	chipe de manglar, chipe de manglar Occidental, chipe manglero	
Passeriformes	Parulidae	Setophaga townsendi	chipe de Townsend, chipe negroamarillo	
Passeriformes	Fringillidae	Spinus psaltria	jilguero dominico, jilguero dominico	
Passeriformes	Passerellidae	Spizella atrogularis	gorrión barba negra	
Passeriformes	Passerellidae	Spizella breweri	gorrión de Brewer	
Passeriformes	Passerellidae	Spizella pallida	gorrión pálido	
Passeriformes	Passerellidae	Spizella passerina	gorrión cejas blancas	
Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx serripennis	golondrina alas aserradas	
Passeriformes	Icteridae	Sturnella magna	pradero tortillaconchile	
Passeriformes	Icteridae	Sturnella neglecta	pradero del oeste, pradero occidental	
Passeriformes	Sturnidae	Sturnus vulgaris	estornino pinto	
Passeriformes	Hirundinidae	Tachycineta albilinea	golondrina manglera	
Passeriformes	Hirundinidae	Tachycineta bicolor	golondrina bicolor	
Passeriformes	Hirundinidae	Tachycineta thalassina	golondrina verdemar	
Passeriformes	Mimidae	Toxostoma bendirei	cuicacoche pico corto	
Passeriformes	Mimidae	Toxostoma crissale	cuicacoche crisal	
Passeriformes	Mimidae	Toxostoma crissale crissale		
Passeriformes	Mimidae	Toxostoma crissale dorsale		
Passeriformes	Mimidae	Toxostoma curvirostre	cuicacoche pico curvo	
Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes aedon	chivirín saltapared, saltapared común	
Passeriformes	Turdidae	Turdus rufopallatus	mirlo dorso canela, mirlo dorso rufo	
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	tirano melancólico, tirano pirirí, tirano tropical	
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus verticalis	tirano pálido	
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus vociferans	tirano chibí, tirano gritón	
Passeriformes	Parulidae	Vermivora celata	chipe corona naranja, chipe oliváceo	
Passeriformes	Vireonidae	Vireo bellii	vireo de Bell	
Passeriformes	Vireonidae	Vireo gilvus	vireo gorjeador	
Passeriformes	Vireonidae	Vireo vicinior	vireo gris	
Passeriformes	Parulidae	Wilsonia pusilla	chipe corona negra	
Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia leucophrys	gorrión corona blanca	
Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia leucophrys gambeli		
Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia leucophrys gambelii	gorrión corona blanca	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Ajaia ajaja	espátula rosada	
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea alba	garza blanca	
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea herodias	garza morena	
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea herodias herodias		
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea herodias hyperonca		
Pelecaniformes	Ardeidae	Botaurus lentiginosus	avetoro norteño	Amenazada (A)
Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garza ganadera	
Pelecaniformes	Ardeidae	Butorides striatus virescens	garceta verde	
Pelecaniformes	Ardeidae	Butorides virescens	garceta verde, garcita verde	
Pelecaniformes	Ardeidae	Butorides virescens virescens		
Pelecaniformes	Ardeidae	Egretta caerulea	garceta azul, garza azul	
Pelecaniformes	Ardeidae	Egretta rufescens	garceta rojiza, garza rojiza	En peligro de extinción (P)
Pelecaniformes	Ardeidae	Egretta thula	garceta pie-dorado, garza dedos dorados	
Pelecaniformes	Ardeidae	Egretta tricolor	garceta tricolor, garza tricolor	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Eudocimus albus	ibis blanco	
Pelecaniformes	Ardeidae	Ixobrychus exilis	avetoro menor	Sujeta a protección especial (Pr)
Pelecaniformes	Ardeidae	Nyctanassa violacea	garza nocturna corona clara, pedrete corona clara	
Pelecaniformes	Ardeidae	Nyctanassa violacea bancrofti		
Pelecaniformes	Ardeidae	Nycticorax nycticorax	garza nocturna corona negra, pedrete corona negra	
Pelecaniformes	Ardeidae	Nycticorax nycticorax hoactli		
Pelecaniformes	Ardeidae	Nycticorax violacea		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Pelecaniformes	Ardeidae	Nycticorax violaceus	garza nocturna corona clara, pedrete corona clara	
Pelecaniformes	Pelecanidae	Pelecanus erythrorhynchos	pelicano blanco, pelicano blanco americano	
Pelecaniformes	Pelecanidae	Pelecanus occidentalis	pelicano café, pelicano pardo	
Pelecaniformes	Pelecanidae	Pelecanus occidentalis californicus		Amenazada (A)
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Platalea ajaja	espátula rosada	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Plegadis chihi	ibis cara blanca, ibis ojos rojos	
Piciformes	Picidae	Colaptes auratus	carpintero de pechera, carpintero de pechera común	
Piciformes	Picidae	Colaptes chrysoides	carpintero collarito, carpintero de pechera del noroeste	
Piciformes	Picidae	Dryobates scalaris	carpintero mexicano	
Piciformes	Picidae	Melanerpes uropygialis	carpintero del desierto	
Piciformes	Picidae	Picoides scalaris	carpintero mexicano	
Piciformes	Picidae	Picoides scalaris agnus	carpintero mexicano	
Piciformes	Picidae	Picoides scalaris sinaloensis		
Podicipediformes	Podicipedidae	Aechmophorus clarkii	achichilique pico naranja	
Podicipediformes	Podicipedidae	Aechmophorus occidentalis	achichilique pico amarillo	
Podicipediformes	Podicipedidae	Podiceps auritus	zambullidor cornudo	
Podicipediformes	Podicipedidae	Podiceps nigricollis	zambullidor orejón	
Podicipediformes	Podicipedidae	Podilymbus podiceps	zambullidor pico grueso	
Procellariiformes	Hydrobatidae	Hydrobates microsoma	paño mínimo	Amenazada (A) Oceanodroma microsoma (sinonimia).
Procellariiformes	Procellariidae	Puffinus opisthomelas	pardela mexicana	En peligro de extinción (P)
Strigiformes	Strigidae	Athene cunicularia hypugaea		Sujeta a protección especial (Pr)
Strigiformes	Strigidae	Bubo virginianus	búho cornudo	
Strigiformes	Strigidae	Micrathene whitneyi	tecolote enano	
Strigiformes	Strigidae	Speotyto cunicularia hypugaea		
Strigiformes	Tytonidae	Tyto alba	lechuza de campanario	
Suliformes	Fregatidae	Fregata magnificens	fragata magnífica, fragata tijereta	
Suliformes	Phalacrocoracidae	Nannopterum auritum	cormorán orejudo, cormorán orejón	
Suliformes	Phalacrocoracidae	Nannopterum brasilianum	cormorán neotropical, cormorán oliváceo	
Suliformes	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax auritus albociliatus		
Suliformes	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax brasilianus	cormorán neotropical, cormorán oliváceo	
Suliformes	Sulidae	Sula leucogaster	bobo café	
Suliformes	Sulidae	Sula nebulosa	bobo patas azules	Sujeta a protección especial (Pr)
Suliformes	Phalacrocoracidae	Urile penicillatus	cormorán de Brandt	

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#?l=anfibios.aves.1.invertebrados.mamiferos.peces.plantas.reptiles@m=satelite@f=ecorregiones.mx:10222>

Tabla XIX. Listado de especies de reptiles registradas en la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Squamata	Colubridae	Arizona elegans	coíma (Seri), culebra brillante	
Squamata	Colubridae	Chilomeniscus stramineus	coralillo falso, culebra arenera manchada, culebra arenera manchada del noroeste, culebra de los miedados, culebrita de la arena	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Colubridae	Chionactis palmaris	culebra nariz de pala sonorense, culebra palanaria de Sonora	
Squamata	Colubridae	Masticophis flagellum	amarilla, chirrionera, chirrionera de Baja California, chirrionera de Sonora, chirrionera norteña, chirrionera rayadita, chirrionera roja, corredora, culebra chirriadora común, culebra chirrionera, culebra chirrionera roja sonorense, látigo	Amenazada (A)
Squamata	Colubridae	Phyllorhynchus browni	culebra ensillada, culebra nariz lanceolada ensillada, culebrita	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Colubridae	Phyllorhynchus decurtatus	cocaznáci (Seri), culebra nariz de hoja pinta, culebra nariz lanceolada pinta, culebrita	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Squamata	Colubridae	Pituophis catenifer	burrito, cincuate, cocasnáaci (Seri), topera, víbora sorda	
Squamata	Colubridae	Pituophis melanoleucus		
Squamata	Colubridae	Rhinocheilus antonii		
Squamata	Colubridae	Salvadora hexalepis	cabrastillo, culebra chata, culebra parchada de cabestrillo, maxáa (Seri)	
Squamata	Colubridae	Trimorphodon biscutatus lambda		
Squamata	Colubridae	Trimorphodon lambda		
Squamata	Crotaphytidae	Crotaphytus collaris	cabezona, cachorón, cachorón de collar, lagartija, lagartija de collar común, lagartija de collar del altiplano	Amenazada (A)
Squamata	Crotaphytidae	Crotaphytus dickersonae	cachorón, cachorón azul de collar, escorpión de la piedra, hast coof (Seri), lagartija de collar, lagartija de collar de la Isla Tiburón	
Squamata	Crotaphytidae	Gambelia wislizenii	cachorón, cachorón leopardo de nariz-larga, hantpízal (Seri), lagartija leopardo narigona, lagartija mata caballo	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Crotaphytidae	Gambelia wislizenii wislizenii		
Squamata	Dipsadidae	Hypsiglena torquata	culebra de la noche, culebra nocturna del Pacífico, culebra nocturna, culebra nocturna ojo de gato, culebra ojo de gato	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Dipsadidae	Hypsiglena torquata chlorophaea	culebra nocturna del desierto	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Eublepharidae	Coleonyx brevis	cuija texana, geco de bandas del noreste, lagartija bandeada, salamanquesa de colores, salamanquesa del desierto	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Eublepharidae	Coleonyx variegatus	cozixol (Seri), cuija occidental, geco de bandas del noroeste, salamanquesa de franjas	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Eublepharidae	Coleonyx variegatus sonoriensis		Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Gekkonidae	Hemidactylus turcicus	geco casero del Mediterráneo, geco del mediterráneo, geco pinto, lagartija de cristal	
Squamata	Iguanidae	Dipsosaurus dorsalis	cachorón güero, iguana, iguana de desierto, meyo (Seri), porohui (Seri)	
Squamata	Iguanidae	Sauromalus ater	cachorón de roca, chacahuala del noroeste, chuckwalla norteña, coof coopol (Seri), iguana, iguana de pared del desierto septentrional	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Iguanidae	Sauromalus ater townsendi		
Squamata	Iguanidae	Sauromalus obesus	cachorón de roca, chacahuala del noroeste, chuckwalla norteña, coof coopol (Seri), iguana, iguana de pared del desierto septentrional	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Phrynosomatidae	Callisaurus draconoides	cachora, cachora arenera, cachorita blanca, ctamófi (Seri), lagartija cachora, lagartija cola de cebra, perrita	Amenazada (A)
Squamata	Phrynosomatidae	Callisaurus draconoides brevipes		
Squamata	Phrynosomatidae	Callisaurus draconoides inuitanus		
Squamata	Phrynosomatidae	Holbrookia maculata thermophila		
Squamata	Phrynosomatidae	Phrynosoma solare	camaleón real, hant coáaxoj (Seri), lagartija cornuda real	
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus clarkii	cachora, haasj (Seri), lagartija, lagartija escamosa de Clark, lagartija espinosa de Clark, lagartija espinosa del noroeste, vejore de Clark	
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus clarkii boulengeri		
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus draconoides crinitus		
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus magister	cachorón, haasj (Seri), lagartija del desierto, lagartija escamosa de desierto, vejore del desierto	
Squamata	Phrynosomatidae	Urosaurus ornatus	cachorita, hehe iti cooscl (Seri), lagartija, lagartija arbolera común, lagartija de árbol norteña, salamanquesa	
Squamata	Phrynosomatidae	Urosaurus ornatus schottii		
Squamata	Phrynosomatidae	Uta stansburiana	cachora gris, lagartija, lagartija costado	Amenazada (A)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

			manchado adornada, lagartija costado manchado antigua, lagartija costado manchado común, lagartija de cercos, lagartija de manchas laterales, lagartija manchada norteña, tozípla (Seri)	
Squamata	Phrynosomatidae	Uta stansburiana stejnegeri		Amenazada (A)
Squamata	Phrynosomatidae	Uta stansburiana taylori		
Squamata	Phyllodactylidae	Phyllodactylus homolepidurus	salamanquesa de Sonora, salamanquesa sonorense	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Phyllodactylidae	Phyllodactylus homolepidurus homolepidurus	salamanquesa de Sonora, salamanquesa sonorense	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Phyllodactylidae	Phyllodactylus tuberculatus	geco panza amarilla, gecko tuberculoso, salamanquesa, salamanquesa blanca, salamanquesa vientre amarillo	
Squamata	Phyllodactylidae	Phyllodactylus xanti	salamanquesa del Cabo	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Teiidae	Aspidoscelis tigris	guico (Seri), huico (Seri), huico occidental, huico tigre, huico tigre del noroeste	
Squamata	Teiidae	Aspidoscelis tigris aethiops		
Squamata	Teiidae	Aspidoscelis tigris punctilinealis		Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Teiidae	Cnemidophorus tigris	guico (Seri), huico (Seri), huico occidental, huico tigre, huico tigre del noroeste	
Squamata	Viperidae	Crotalus cerastes	abaniqillo de Simmons, cascabel cornuda, cascabel cornuda del noroeste, ctaamijij (Seri), víbora cascabel cornuda, víbora cornuda	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Viperidae	Crotalus cerastes cercobombus		Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Viperidae	Crotalus cerastes laterorepens		Sujeta a protección especial (Pr)
Testudines	Cheloniidae	Caretta caretta	caguama, moosni ilitcoj caacifil (Seri), tortuga caguama, tortuga marina caguama, tortuga perica, xpeeyo (Seri)	En peligro de extinción (P)
Testudines	Cheloniidae	Chelonia mydas	moosni (Seri), parlama, tortuga marina verde del Atlántico, tortuga negra, tortuga prieta, tortuga verde	En peligro de extinción (P)
Testudines	Cheloniidae	Chelonia mydas carrinegra	moosni (Seri), parlama, tortuga marina verde del Atlántico, tortuga negra, tortuga prieta, tortuga verde	En peligro de extinción (P)
Testudines	Testudinidae	Gopherus morafkai	tortuga del desierto de Sonora	

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!l=anfibios,aves,invertebrados,mamiferos,peces,plantas,reptiles:1@m=satelite@f=ecorregiones.mx:10222>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

IV.3.1.2.4 Fauna marina.

Aún cuando existen registros de la existencia de entre 850 y 900 presentes en el Golfo de California, para conocer la diversidad de especies de peces en el sitio del proyecto, se analizaron los registros disponibles en el Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la CONABIO. Se emplearon filtros para obtener la base de datos correspondientes al municipio de Hermosillo. Además se seleccionaron los registros por orden, familia, género y especie para las localidades más próximas al sitio del proyecto: Punta Chueca, Canal del Infiernillo, Estero Santa Rosa, Bahía Kunkaak e Isla del Tiburón. La diversidad de taxones registradas se puede consultar en la **Tabla XXI** y el listado de especies en la **Tabla XXI**.

Tabla XX. Taxas de peces presentes en el Sistema Ambiental Marino del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

TAXA	CANTIDAD
ORDEN	2
FAMILIA	44
GENERO	69
ESPECIES	90

Tabla XXI. Listado de especies de peces presentes frente a la ecorregión de humedales costeros del oriente del Mar de Cortes a la que corresponde el sitio del proyecto en Bahía Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	cazón bironche	
Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Triakidae	<i>Mustelus californicus</i>	cazón mamón	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis brevis</i>	raya látigo redonda	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Myliobatis californicus</i>	tecolote	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urolophidae	<i>Urolophus halleri</i>	raya redonda común, redonda común	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urolophidae	<i>Urolophus maculatus</i>	raya redonda de Cortés	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urobatis halleri</i>	raya redonda común, redonda común	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urobatis maculatus</i>	raya redonda de Cortés	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urotrygon chilensis</i>	raya redonda moteada	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urotrygon rogersi</i>	raya redonda de púas	
Chondrichthyes	Pristiiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos productus</i>	guitarra viola	
Chondrichthyes	Torpediniformes	Narcinidae	<i>Narcine entemedor</i>	raya eléctrica gigante	
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Bairdiella icistia</i>	corvineta ronco, ronco ronchacho	
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	corvina aleta, corvina aleta corta	
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion reticulatus</i>	corvina rayada	
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus undulatus</i>	berrugato californiano	
Osteichthyes	Albuliformes	Albulidae	<i>Albula neoguinaica</i>		
Osteichthyes	Albuliformes	Albulidae			
Osteichthyes	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrichthys tigrinus</i>	tieso tigre	
Osteichthyes	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrophis vafer</i>	tieso lombriz	
Osteichthyes	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus triserialis</i>	tieso del Pacífico	
Osteichthyes	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus zophochir</i>	tieso amarillo	
Osteichthyes	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Colpichthys regis</i>	pejerrey charal	
Osteichthyes	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Leuresthes sardina</i>	pejerrey sardina	En peligro de extinción (P)
Osteichthyes	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus evermanni</i>	chile cadena	
Osteichthyes	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus lucioceps</i>	chile lucio	
Osteichthyes	Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys analis</i>	sapo de luto	
Osteichthyes	Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys notatus</i>	sapo aleta, sapo de aleta lucia	
Osteichthyes	Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura exilis</i>	agujón californiano	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Osteichthyes	Beloniformes	Belonidae	<i>Tylosurus crocodilus</i>	agujón lisero, marao lisero	
Osteichthyes	Beloniformes	Exocoetidae	<i>Fodiator rostratus</i>		
Osteichthyes	Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus rosae</i>	pajarito californiano	
Osteichthyes	Blenniiformes	Blenniidae	<i>Hypsoblennius gentilis</i>	borracho de bahía	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Malacotenus gigas</i>	trambollo de Sonora	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Oligoplites altus</i>	piña bocona, zapatero sierrita	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	piña sietecueros, zapatero sietecueros	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Selene brevoortii</i>	jorobado antena, jorobado mexicano	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Trachinotus paitensis</i>	pámpano paloma	
Osteichthyes	Carangiformes	Nematistidae	<i>Nematistius pectoralis</i>	papagallo, papagayo	
Osteichthyes	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa helleri</i>	anchoa del Golfo	
Osteichthyes	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa ischana</i>	anchoa chicotera	
Osteichthyes	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa mundeoloides</i>	anchoa golfina	
Osteichthyes	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa macrolepidota</i>	anchoveta escamuda	
Osteichthyes	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	anchoveta bocona, bocona	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Ctenogobius sagittula</i>	gobio aguzado	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gillichthys mirabilis</i>	chupalodo grande	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gobionellus sagittula</i>	gobio aguzado	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Quietula guaymasiae</i>	gobio guaymense	
Osteichthyes	Moroniformes	Ephippidae	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	chambo	
Osteichthyes	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	lisa rayada, pardete	
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Ophidion galeoides</i>	congriperla adornada, congriperla estriada	
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>		
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	mojarra plateada	
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus currani</i>	mojarra mojarra tricolor, mojarra tricolor	
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus dowii</i>	mojarra manchita	
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus entomelas</i>	mojarra mancha negra	
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gracilis</i>	mojarra charrita	
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres axillaris</i>	mojarra malacapa, mojarra mojarra malacapa	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus davidsonii</i>	rayado, sargo rayado	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	burro de Cortés, ronco de Cortés	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon sexfasciatum</i>	burro almejero	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Microlepidotus inornatus</i>	ronco rayadillo, ronco rayadito	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Orthopristis reddingi</i>	burrito rayado	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys macracanthus</i>	roncacho gordo	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys panamensis</i>	roncacho mapache	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Xenistius californiensis</i>	salema	
Osteichthyes	Perciformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	chivo escamudo	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	cabrilla de roca	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i>	sole tepalcate, tepalcate	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus williamsi</i>	lengua amarilla, lengua amarillenta	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gilberti</i>	lenguado tapadera	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i>	lenguado ribete	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys aestuarius</i>	lenguado de Cortés	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys californicus</i>	lenguado californiano	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys woolmani</i>	lenguado huarache	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Xystreus liolepis</i>	lenguado cola de abanico	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Hypsopsetta guttulata</i>	platija diamante	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Pleuronichthys ocellatus</i>	platija ocelada	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Pleuronichthys verticalis</i>	platija cornuda	
Osteichthyes	Scombriformes	Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	macarela estonino, macarela estornino	
Osteichthyes	Scombriformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus nitens</i>	sable del Pacífico	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena mystes</i>	escorpión roquero	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena sonorae</i>	escorpión de Sonora	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus birostratus</i>	vaca dospicos	
Osteichthyes	Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre panamensis</i>	bagre chihuil	
Osteichthyes	Spariformes	Sparidae	<i>Calamus brachysomus</i>	pluma marotilla	
Osteichthyes	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus auliscus</i>	pez pipa anillado	
Osteichthyes	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus carinatus</i>	pez pipa de Cortés	
Osteichthyes	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes polyepis</i>	cochi	
Osteichthyes	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	botete diana	

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!=-anfibios.aves.invertebrados.mamiferos.peces:1.plantas.reptiles@m=satelite@f=ecorregiones.mx:10222>

IV.3.1.2.5 Análisis del zooplancton y bentos.

Para la caracterización de la biota planctónica y bentónica en el frente de playa se realizaron muestreos e inspecciones del fondo marino mediante video en fecha 03 de junio de 2023. La distribución espacial de las estaciones de muestreo, especificando el tipo de muestra colectada, haciendo referencia a bentos (DRG), zooplancton (ZOO) y fitoplancton (FITO), este último reportado en un documento por separado, se muestran en la **Figura 74**. Los resultados completos del estudio pueden encontrarse en los **ANEXOS DEL DOCUMENTO JUSTIFICATIVO: 3 ESTUDIOS DE LINEA BASE**.



Figura 74. Croquis de ubicación de las estaciones de muestreo según tipo de información colectada [Video, draga (DRG), ZOO (zooplancton) y FITO (fitoplancton)] en el frente de playa del proyecto de modernización de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

Resultados de los análisis de las muestras de zooplancton:

Estación BKV ZOO 002:

No se obtuvo una muestra muy abundante en copépodos como se hubiera esperado, aunque si se registró presencia de Calanoides y Harpacticoides. En cambio, el ictioplancton resultó el grupo mas conspicuo por la presencia de huevos (esféricos y ovalados, estos últimos muy similares a los de Sardina), resultando los huevos ovalados los de mayor abundancia; así como la presencia de especímenes de ictioplanctones juveniles que posiblemente correspondan a taxa similares a sardina. Los Chaetognatha fueron el segundo taxa con mayor presencia en la muestra y aunque se reportó un solo grupo, posiblemente está representado por 2 especies. Además se encontraron zoeas, tanto de braquiuros como anomuros y seguramente de diversos crustáceos. También se registró la presencia de hidromedusas muy pequeñas (**Figura 75**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



Figura 75. Ejemplo de los especímenes presentes en la muestra BKV ZOOP 002: a) hidromedusa b) vista general con quetognatos, copépodos y zoeas y c) larvas de anomuros.

Estación BKV ZOOP 004:

La muestra de la presente estación tampoco resultó particularmente abundante, aunque si con una interesante diversidad de taxa presentes. Se encontraron principalmente quetognatos, copépodos (Calanoidea, Cyclopoida y Harpacticoida) y nuevamente huevos (tanto los esféricos como los ovalados) y larvas de peces de al menos 2 especies. También encontramos zoeas (tanto de braquiuros como de anomuros) y mysidaceos y diversos ejemplares de poliquetos planctónicos, tanto trocóforas como estadios “juveniles” (Figura 76).

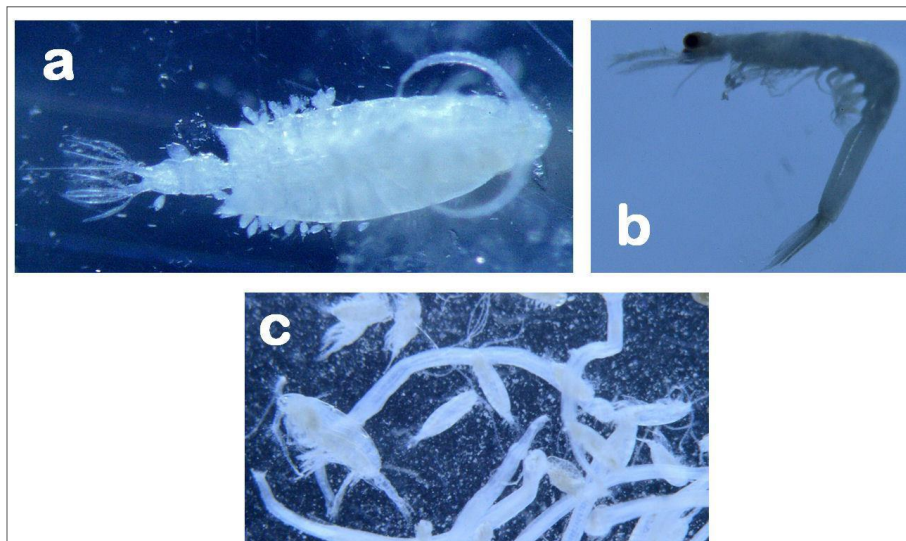


Figura 76. Ejemplo de los especímenes presentes en la muestra BKV ZOOP 004: a) Copépodo Calanoide *Labidocera* spp b) especímenes de mysidaceos y c) vista general mostrando Quetognatos y diversos copépodos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Estación BKV ZOOP 006:

La muestra resultó escasa, pero con biodiversidad muy interesante. Los taxa más representativos fueron los Quetognatos, larvas de peces y copépodos, en ese orden. Los copépodos presentes fueron los Calanoides, Cyclopoida, Harpacticoida y Siphonostomatoida, este último considerado un taxa de copépodos parásitos oportunistas de peces. Se identificaron poliquetos zooplanctontes, tanto trocóforas como formas “juveniles” de organismos con características de ejemplares de vida libre. Se registró la presencia de zoeas, tanto de braquiuros como de anomuros, y larvas megalopa de braquiuro. De manera recurrente destaca la presencia de huevos de peces esféricos y ovalados, claramente distintos de los huevos de invertebrados ovígeros presentes en la muestra, como es el caso de algunos copépodos. También se registró el crustáceo branchiopodo Diplostraco *Penilia avirostris* y el cordado Tunicado Appendicularia Oikopleuridae *Oikopleura* spp (**Figura 77**). Hubo presencia de fragmentos de colonias filamentosas de hidrozorios, seguramente arrancados de su sitio original y transportados por la masa de agua que fue intersecada por transecto del arrastre de zooplancton.

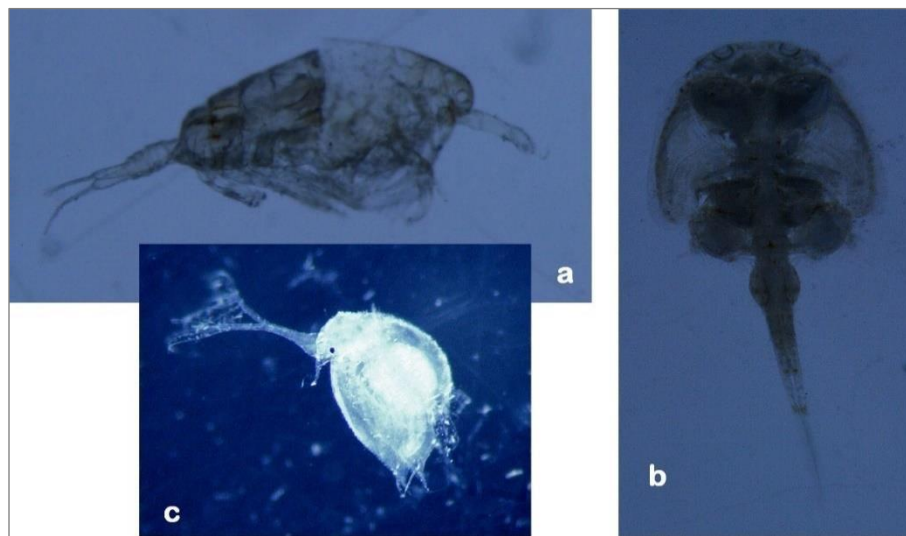


Figura 77. Algunos de los especímenes presentes en la muestra BKV ZOOP 006: a) Crustacea Copepoda Cyclopoida Corycaeus spp, b) el parásito Crustacea Copepoda Siphonostomatoida caligidae, y c) Crustacea branchiopoda Diplostraca Penilia avirostris.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

La **Tabla XXII** muestra el resumen de los taxa observados en las muestras de zooplancton de la zona cercana al muelle en Bahía de Kino Viejo.

Tabla XXII. Resumen de los taxa de los organismos zooplanctonicos identificados en el área del proyecto.

TAXA	MUELLE BAHIA KINO VIEJO		
	ZOOP 2	ZOOP 4	ZOOP 6
Chaetognata spp1	1	1	1
Chaetognata spp2	1		
Chordata Tunicata Appendicularia Oikopleuridae Oikopleura spp.			1
Cnidaria Hydrozoa (fragmentos de colonias polipos)			1
Cnidaria Hydrozoa (Hidromedusa)	1		
Crustacea (zoeas de anomuros)	1	1	1
Crustacea (zoeas de braquiuros)	1	1	1
Crustacea Brachyura (megalopa)			1
Crustacea branchiopoda Diplostraca Penilia avirostris			1
Crustacea Copepoda Calanoida Acarthia spp.	1	1	1
Crustacea Copepoda Calanoida Neocalanus spp		1	
Crustacea Copepoda Calanoida Pontellidae Labidocera spp.	1		1
Crustacea Copepoda Cyclopoida Corycaeus spp1		1	1
Crustacea Copepoda Harpacticoida	1	1	1
Crustacea Copepoda Siphonostomatoida Caligidae			1
Crustacea Peracarida Mysida (Mysidaceos)		1	
Huevos ovalados (similar a sardinas)	1	1	1
Huevos redondos	1	1	1
Ictioplancton 1	1	1	1
Ictioplancton2	1	1	1
Polychaeta planctonicos (trocoforas y organismos "juveniles")		1	1
	12	13	17

Resultados del análisis de las muestras de bentos:

Estación BKV DRG 001:

En la fracción gruesa de la muestra corresponde se encontraron principalmente restos de conchas de bivalvos y gasterópodos, poliquetos tanto de vida libre como sedentarios (y porciones de sus respectivos tubos) y almejas *Tagelus spp* y el escafópodo *Dentalium spp*. En la fracción media (filtrada con luz de malla de 400 micras) se concentró la mayor diversidad y cantidad de biota, entre los cuales se identificaron anfípodos caprellidos, corophiidae y gammarideos, paguroideos, cumaceos, ostrácodos, isópodos, y diversos poliquetos tanto sedentarios como de vida libre. En la fracción fina (luz de malla de 200 micras) se encontraron predominantemente nematodos, foraminíferos y fragmentos de diversos especímenes, espículas y ocasionalmente copépodos harpacticoides y trocóforas y "juveniles" de diversos poliquetos (**Figura 78**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

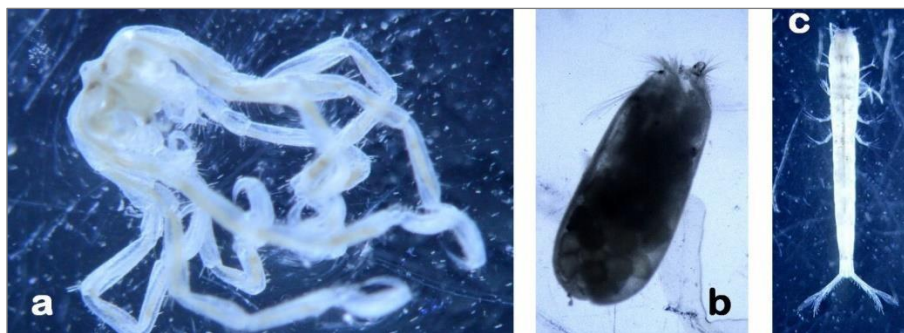


Figura 78. Fotografías al microscopio de algunos de los especímenes presentes en la muestra BKV DRG 001: a) Picnogónido, b) crustáceo ostrácodo ovígera y c) el crustáceo peracarido Cumaceo vista dorsal.

Estación BKV DRG 002:

Se encontró una clara dominancia de anfípodos como el taxa más notable (caprellidos, corophiidae y gammarideos) así como copépodos, ostrácodos, isópodos y cumaceos. Los poliquetos presentes fueron predominantemente bentónicos o planctónicos de vida libre, al menos 2 especies. No se encontraron huevos de peces, pero sí huevos muy pequeños de color naranja, muy similares a los que portan las hembras ovígeras de los copépodos harpacticoides. Tampoco se registraron nematodos ni los especímenes regularmente presentes en la fracción fina (**Figura 79**).

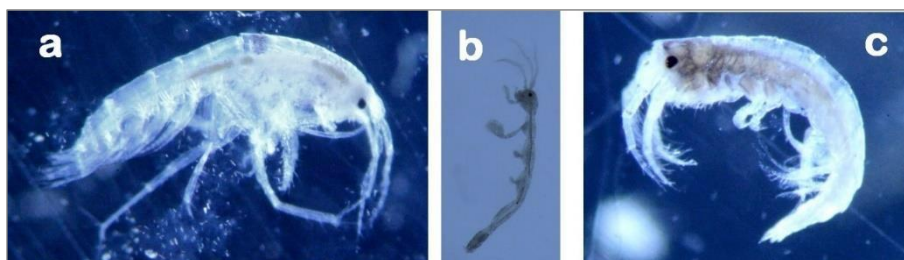


Figura 79. Fotografías del grupo de los anfípodos reportados para la estación BKV DRG 002: a) Gammaridae Ampeliscidae *Ampelisca* spp, b) Caprellidae *Pariambus* spp y en c) Corophiidae.

Estación BKV DRG 003:

Para esta muestra, la fracción media agrupa a restos de vegetales filamentosos verdes y café. Se registraron también tubos de poliquetos con arena fina y matriz proteica flexible que aparecen asociados a sabelidos similares a *Chone* spp y/o algunos Serpulidos, e incluso a fragmentos de poliquetos no identificables. Aquí también se encontraron anfípodos (Caprellidos y Gammarideos), Tanaidaceos, copépodos, isópodos y diversos poliquetos (Oweniidae, Sabellidae, Serpullidae y Spionnidae). La fracción fina registró arena y fragmentos muy finos de conchas diversas y espículas,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

foraminíferos, nematodos y muy ocasionalmente trocóforas y “juveniles” de poliquetos, copépodos harpacticoides y un anfípodo gammarideo muy pequeño (**Figura 80**).



Figura 80. Fotos al microscopio de especímenes colectados: a) Isópoda Sphaeromatidae enrollado o flexionado, b) copépodo harpacticóide ovígera, y c) Crustacea Peracarida Tanaidáceo.

Estación BKV DRG 004:

Para la muestra obtenida de esta estación, en la fracción gruesa se encontraron tubos de poliqueto, poliquetos grandes Phyllodocida Nereididae y Cirratulidae con organismos completos, pero también fragmentos de estos o aglomeraciones de material y diversos organismos pequeños como anfípodos, tanaidáceos, copépodos, etc, adheridos a los cirros característicos de estos poliquetos. También se encontraron ofiuroides, generalmente fragmentados y ocasionalmente especímenes que conservaron íntegramente al menos la mayor parte de su cuerpo, aunque usualmente resultaron ser frágiles de manipular. Además, fragmentos de diversas conchas bivalvos, gasterópodos, o fragmentos de caparzones o apéndices de crustáceos diversos, así como restos de algas coralinas y macroalgas verdes y café. En la fracción media con la mayor parte de la muestra original se identificaron Anfípodos (diversos gammaridae y Corophiidae), cumaceos, nematodos, picnogónido, ermitaño, copépodos Acarthia, ofiuuros, isópodos (Flabellifera Serolidae *Heteroserolis spp* y el Holognathidae *Cleantoides?? spp*), ostrácodo, carideo y diversos poliquetos (Cirratulidae, Hesionidae, Phyllodocida Nereididae, Opheliidae *Armandia spp* y Serpulidae); resultando notable el malacostraco Tanaidáceo *Parapseudes spp* (**Figura 81**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

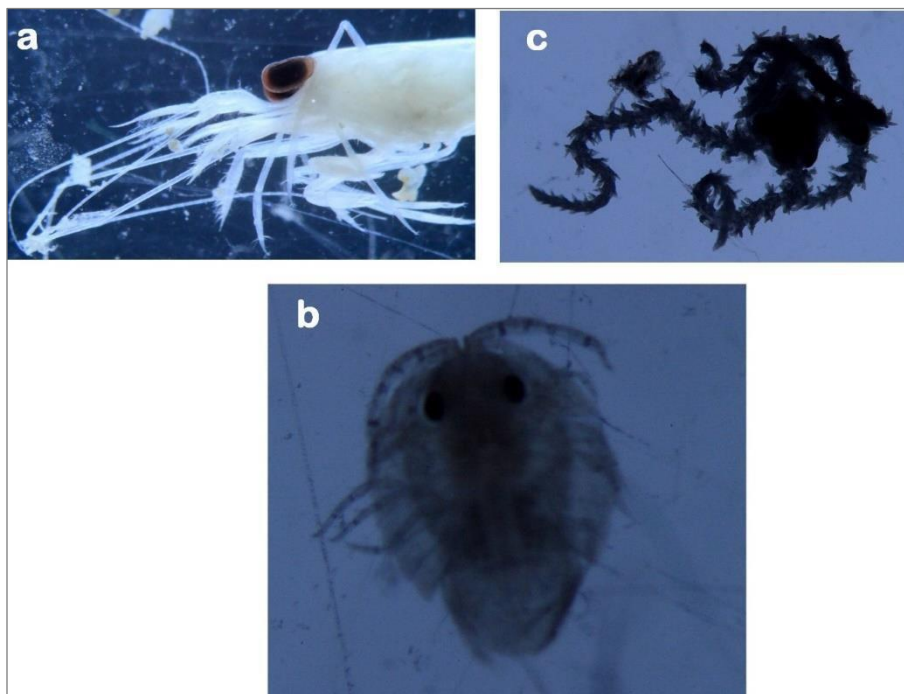


Figura 81. Fotos de organismos presentes en la muestra BKV DRG 004: a) crustáceo Carideo, b) Equinodermo ofiuroides y c) el isopodo Flabellifera Serolidae *Heteroserolis spp.*

Estación BKV DRG 005:

La submuestra gruesa (mayor de 2 mm) presentó fragmentos de algas coralinas, conchas y restos de macroalgas café y verde, con glomérulos de lodo, bivalvos y restos de tubos de poliquetos de los cubiertos con arena y conchas grandes. La fracción mayor de 800 micras estuvo conformada por conchas y fragmentos diversos, así como poliquetos Oweniidae y Opheliidae *Armandia spp* con diversos fragmentos de tubos y porciones de cuerpos aparentemente de poliquetos de vida libre. En la fracción media se identificaron isópodos Sphaeromatidae, copépodos harpacticoides, Cumaceos, ofiuroides, poliquetos (Hesionidae, Oweniidae y Sabellidae *Chone spp*), nematodos, anfípodos gammaridea y otros, Tanaidacea *Parapseudes spp*, isópoda Valvifera Holognathidae *Cleantioides?? spp*, zoeas, Bivalvia Nuculanidae, el escafópodo Dentalium spp y sipunculidos. En la fracción fina de la muestra se observaron escamas, foraminíferos, nematodos y ocasionalmente anfípodos gammarideos pequeños y copépodos harpacticoides (**Figura 82**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



Figura 82. Fotografías de anélidos bentónicos presente en la muestra DSBQ DRG 005: a) poliqueto Opheliidae del género *Armandia* spp b) Molusca Bivalvia Nuculanidae y c). Anélida Sipunculida.

Estación BKV DRG 006:

La fracción gruesa mayor de 800 micras presentó restos de conchas, tubos vacíos de poliquetos, y solo un fragmento de poliqueto tipo Nereido. En la fracción media se identificaron anfípodos Corophiidae *Corophium* spp, isópodos Valvifera Holognathidae *Cleantioides??* spp, anfípodos Gammarideos, Tanaidaceos, Cumaceos, copépodos *Acartia* spp y harpacticoides, Bivalvia Solecurtidae *Tagelus* spp, Poliquetos (Cirratulidae, Opheliidae *Armandia* spp, Oweniidae, Sabellidae *Chone* spp y Spionidae), Bivalvia Solecurtidae *Tagelus* spp y los nematodos (**Figura 83**).

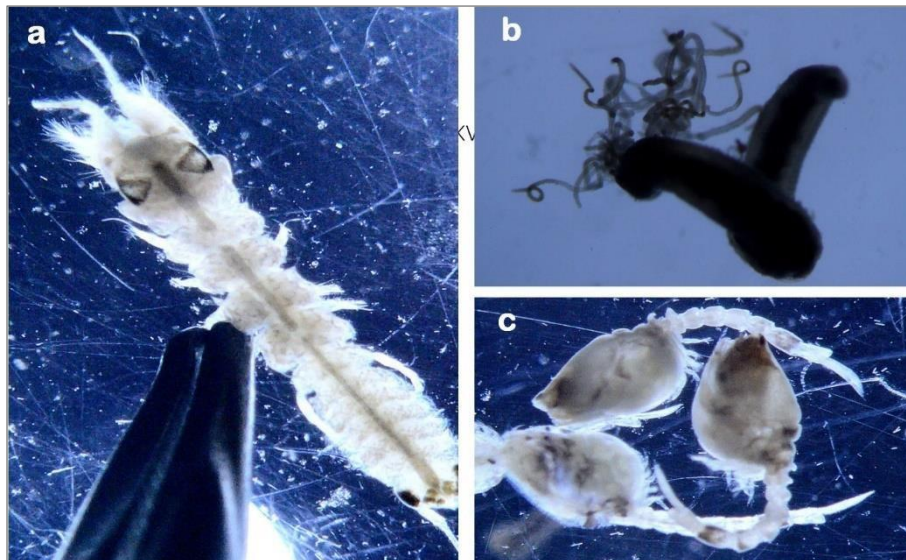


Figura 83. Vistas fotográficas de organismos presentes en la muestra BKV DRG 006: a) Arthropoda Malacostraca Tanaidacea b) poliqueto Cirratulidae y c) Crustacea Peracarida Cumacea.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

En la **Tabla XXIII** se muestran los especímenes identificados para las 6 muestras de bentos analizadas para el poblado Bahía de Kino Viejo, municipio de Hermosillo, en Sonora.

Tabla XXIII. Resumen de los taxa de los organismos bentónicos identificados en el área del proyecto.

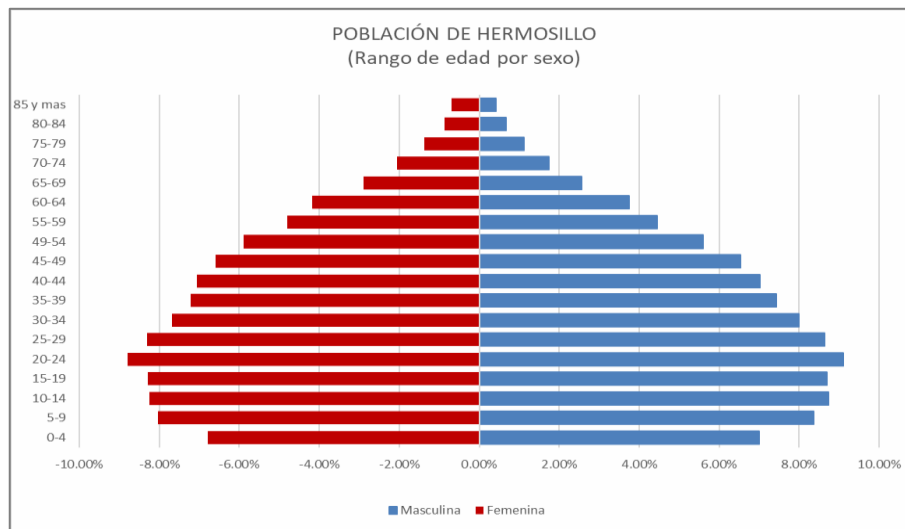
TAXA	MUELLE BAHIA KINO VIEJO					
	DRG 001	DRG 002	DRG 003	DRG 004	DRG 005	DRG 006
Amphipoda Caprellidae Caprella equilibra	1					
Amphipoda Caprellidae Perambus spp	1		1			
Amphipoda Corophiidae spp1		1		1	1	1
Amphipoda Corophiidae spp2				1		
Amphipoda Gammaridae Ampelisca spp.		1		1		
Amphipoda Gammaridae Leucothoe spp1		1				
Amphipoda Gammaridae spp. 1	1	1	1			1
Amphipoda Gammaridae spp2	1	1	1		1	1
Annelida Sipunculida				1	1	
Arthropoda Malacostraca Tanaidacea spp1			1	1	1	
Arthropoda Malacostraca Tanaidacea spp2						1
Arthropoda Malacostraca Tanaidacea Paraps eudes spp.				1	1	
Arthropoda Pycnogonida	1			1		
Copepoda Acanthia spp.	1	1		1		1
Copepoda Calanoida Labidocera spp	1					
Copepoda harpacticoida		1	1		1	
Crustacea Caridea				1		
Crustacea ostracoda	1	1		1		
Crustacea Paguroidea				1		
Crustacea Peracarida Cumacea spp1	1	1	1			1
Crustacea Peracarida Cumacea spp2	1		1	1		
Crustacea Peracarida Cumacea spp3	1					
Echinodermata Ophiuroidea				1		
Huevos invertebrados posiblemente de copepodos		1				
Insecta Formicidae (hormiga)						1
Isopoda Flabellifera Serolidae Heteroserolis spp.				1		
Isopoda Sphaeromatidae		1	1		1	
Isopoda Tyidae posiblemente Tylos spp.	1					
Isopoda Valvifera Holognathidae Cleantioides?? spp.				1	1	1
Mollusca Bivalvia Nuculanidae					1	
Mollusca Bivalvia Solecurtidae Tagelus spp.	1					1
Mollusca Bivalvia spp1					1	
Mollusca Scaphopoda Dentalium spp.	1				1	
Nematoda	1		1	1	1	1
Polychaeta Cirratulidae	1	1		1		1
Polychaeta Hesionidae				1	1	
Polychaeta Opheliidae Armandia spp.				1	1	1
Polychaeta Owenidae			1		1	1
Polychaeta Phyllodocida Nephtidae spp1	1					
Polychaeta Phyllodocida Nephtidae spp2	1	1				
Polychaeta Phyllodocida Nereididae				1		
Polychaeta Polynoidae trochophora	1	1	1			
Polychaeta Sabellidae Chone spp.	1		1		1	1
Polychaeta Serpulidae			1	1		
Polychaeta Spionidae						1
Polychaeta Spionidae Prionospio spp.	1		1			
	21	15	14	21	16	15

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

IV.3.1.3 Medio socioeconómico.

Demografía.

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020), el municipio de Hermosillo tiene una población de 936,263 habitantes, de los cuales 467,490 son hombres y 468,773 mujeres, observando una composición demográfica por sexo de 49.9% y 50.1%, respectivamente. Ésta se encuentra distribuida en las 1,005 localidades municipales; Hermosillo concentra el 91.4% de la población total estatal, siendo entonces el municipio más poblado de la Entidad. A nivel municipal, la pirámide de distribución de rangos de edad por sexos se muestra en la **Figura 84**. La distribución de la población por grupos de edad es el siguiente: la población de 0 a 4 años representa el 11.1% y de 5 a 9 el 9.3%; esto significa un mayor número de nacimientos en el Municipio con respecto a los datos que se obtuvieron el 2005; las personas que pertenecen a los grupos de 10 a 14 años y de 15 a 19, abarcan el 9.4%, la población joven de los rangos de 20 a 29 años, el 8.6%, los grupos que abarcan los 30 a los 44 años de edad, el 22.3%, de 45 a 59 años, el 13.8% y la población adulta mayor de 60 años y más representa el 7.1% del total de la población. La muestra la pirámide poblacional para el municipio donde se desarrollará el proyecto en Hermosillo, Sonora.

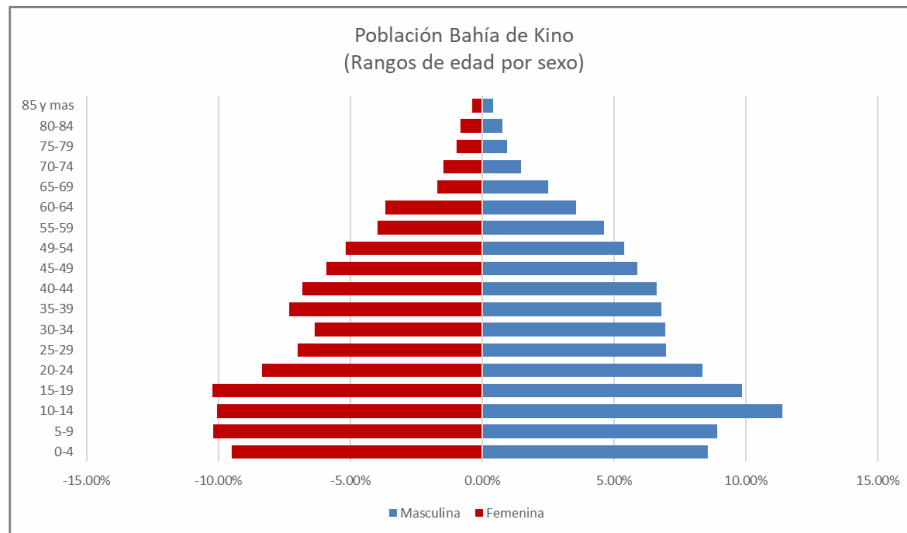


Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

Figura 84. Distribución de la población por rango de edad y sexo para el municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Por su parte, la localidad de Bahía de Kino, sitio del proyecto, cuenta con una población total de 6,454 habitantes, de los cuales 3,150 son mujeres y 3,304 son hombres. La distribución por sexos es muy cercana a 50% para cada uno. La **Figura 85** muestra la distribución poblacional por rango de edad y sexo para esta localidad.



Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

Figura 85. Distribución de la población por rango de edad y sexo para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

A nivel municipal, el promedio de hijos nacidos vivos de una mujer es de 2, aspecto que expresa la tendencia nacional de la reducción de la natalidad y del proceso de envejecimiento de la población, como consecuencia de una mayor sobrevivencia en edades mayores.

La tasa de crecimiento poblacional entre 2005 y 2010 fue de 2.4%, lo que representa un crecimiento superior al 0.1% con respecto a la tasa de crecimiento estatal que fue de 2.3%, situación estrechamente relacionada a mayores oportunidades de educación, empleo, salud y servicios que tiene el municipio.

Vivienda y servicios.

Según los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2023) mostrados en la **Tabla XXIV**, en el municipio de Hermosillo se registra un total de 308,417 viviendas particulares, de éstas 84.53% están habitadas 11.17% deshabitadas y un 4.29% son viviendas particulares de uso particular de uso temporal; siendo el promedio de habitantes por vivienda de 3.33 personas. Para el caso de la localidad de Bahía de Kino, se registra un total de 3,670 viviendas particulares, de éstas 49.56% están habitadas 10.08% deshabitadas y un 40.43% son viviendas particulares de uso particular de uso temporal; siendo el promedio de habitantes por vivienda de 3.54 personas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XXIV. Clasificación de la vivienda, según su uso, en la localidad de Bahía de Kino y el municipio de Hermosillo, Sonora.

Hermosillo	Total de Viviendas Particulares	Viviendas Particulares Habitadas	Viviendas Particulares Deshabitadas	Viviendas de Uso Temporal
Municipal	308,417	260,719	34,452	13,246
Bahía de Kino	3,670	1,818	372	1,484

Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

A nivel municipal, del total de viviendas particulares habitadas el 99.6% de ellas cuentan con energía eléctrica, 99.45% cuenta con agua entubada conectada a la red pública dentro de la vivienda, el 98.97% con drenaje, el 99.93% cuenta con todos los servicios básicos y el 98.36% cuenta con pisos en las habitaciones. Para el caso de la localidad de Bahía de Kino, del total de viviendas particulares habitadas el 98.99% de ellas cuentan con energía eléctrica, 98.18% cuenta con agua entubada conectada a la red pública dentro de la vivienda, el 98.32% con drenaje, aunque el 3.71% tiene letrina, el 99.65% cuenta con todos los servicios básicos y el 95.18% cuenta con pisos en las habitaciones (**Tabla XXV**).

Tabla XXV. Disponibilidad de servicios básicos públicos en el entorno de las viviendas de la localidad de Bahía de Kino y el municipio de Hermosillo, Sonora.

Hermosillo	Total de Viviendas Particulares	Viviendas Particulares con Piso de Tierra	Viviendas Particulares Sin Electricidad	Viviendas Particulares que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	Viviendas habitadas con letrina	Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada a la red pública y drenaje
Municipal	308,417	5,056 (1.64%)	1,243 (0.40%)	1,685 (0.55%)	3,164 (1.03%)	4,100 (1.33%)	216 (0.07%)
Bahía de Kino	3,670	177 (4.82%)	37 (1.01%)	67 (1.82%)	62 (1.68%)	136 (3.71%)	13 (0.35%)

Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

Salud.

Los servicios de salud en la localidad de Bahía de Kino son limitados. La localidad cuenta con un centro de salud rural compuesto por un consultorio con un primer nivel de atención. El porcentaje de población que no se encuentra afiliado a una institución de salud pública alcanza el 42.56%. El instituto de salud para el Bienestar tiene la mayor cobertura de la población con el 32.22% (**Tabla XXVI**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XXVI. Población total según derechohabencia a servicios de salud por sexo para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

Población sin afiliación a servicios de salud	Población afiliada a servicios de salud	Población afiliada a servicios de salud en el IMSS	Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE	Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal	Población afiliada a servicios de salud en PEMEX, Defensa o Marina	Población afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar
2,747	3,704	1,104	252	149	5	2,080

Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

Educación.

En la localidad de Bahía de Kino se cuenta con escuela a nivel de preescolar, primaria y preparatoria. El grado promedio escolar es de 8.23 años (8.39 años población femenina, 8.08 población masculina). El 2.8% (184) de la población de 15 años y mas es analfabeta **(INEGI, 2023)**.

Marginalidad.

El grado de marginación de la localidad de Bahía de Kino es bajo de acuerdo con el índice de marginación del Consejo Nacional de Marginación (CONAPO, 2020) presentado en la **Tabla XXVII**.

Tabla XXVII. Grado de marginación para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

Localidad	Población Total	% Población analfabeta de 15 años o más	% Población de 15 años o más sin educación básica	% Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado	% Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	% Ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	% Ocupantes en viviendas particulares con hacinamiento	% Ocupantes en viviendas particulares sin refrigerador	Índice de marginación	Grado de marginación	Índice Municipal de marginación
Bahía de Kino	6,454	4.05	42.08	0.92	0.97	2.52	7.97	43.43	11.87	22.67	Bajo	0.87

Economía.

Según datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2023), la población de 12 años y más económicamente activa (PEA) en la localidad de Bahía de Kino es de 3,209 personas, es decir, el 49.72% de la población total. (**Tabla XXVIII**).

Tabla XXVIII. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

Indicadores de participación económica	Total	Mujeres	Hombres	% Mujeres	% Hombres
Población económicamente activa (PEA)	3,209	1,195	2,014	37.23	62.77
Ocupada	3,175	1,192	1,983	37.54	62.46
Desocupada	34	3	31	25.00	75.00
Población no económicamente activa	1,752	1,198	554	68.37	31.62

Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Según datos del Censo Económico 2019 (DENUE INEGI, 2019) se tienen registradas 418 unidades económicas en la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora; entre las que destacan: Comercio al por menor, artesanías, camaronicultura, pesca ribereña y servicios según se puede apreciar en la **Tabla XXIX**.

Tabla XXIX. Población ocupada por sector económico para la localidad de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

Actividad económica	Número de UE	Porcentaje
Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	1	0.24%
Administración de cementerios pertenecientes al sector público	1	0.24%
Administración pública en general	1	0.24%
Agrupaciones de autoayuda para alcohólicos y personas con otras adicciones	1	0.24%
Alquiler de maquinaria y equipo para construcción, minería y actividades forestales	1	0.24%
Alquiler sin intermediación de viviendas amuebladas	2	0.48%
Asociaciones y organizaciones civiles	1	0.24%
Asociaciones y organizaciones religiosas	11	2.63%
Banca múltiple	2	0.48%
Bibliotecas y archivos del sector público	1	0.24%
Billares	1	0.24%
Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares	8	1.91%
Camaronicultura	2	0.48%
Campamentos y albergues recreativos	2	0.48%
Campos de golf	1	0.24%
Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público	1	0.24%
Centros de acondicionamiento físico del sector privado	1	0.24%
Clubes deportivos del sector privado	1	0.24%
Comercio al por mayor de madera para la construcción y la industria	1	0.24%
Comercio al por mayor de pescados y mariscos	2	0.48%
Comercio al por menor de aceites y grasas lubricantes, aditivos y similares para vehículos de motor	2	0.48%
Comercio al por menor de artículos de papelería	6	1.44%
Comercio al por menor de artículos usados	4	0.96%
Comercio al por menor de bebidas no alcohólicas y hielo	2	0.48%
Comercio al por menor de calzado	1	0.24%
Comercio al por menor de cerveza	10	2.39%
Comercio al por menor de dulces y materias primas para repostería	24	5.74%
Comercio al por menor de gas L. P. en cilindros y para tanques estacionarios	1	0.24%
Comercio al por menor de gas L. P. en estaciones de carburación	1	0.24%
Comercio al por menor de gasolina y diesel	3	0.72%
Comercio al por menor de otros artículos de uso personal	1	0.24%
Comercio al por menor de paletas de hielo y helados	2	0.48%
Comercio al por menor de pescados y mariscos	13	3.11%
Comercio al por menor de plantas y flores naturales	2	0.48%
Comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	5	1.20%
Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	1	0.24%
Comercio al por menor de vidrios y espejos	1	0.24%
Comercio al por menor en ferreterías y tlapalerías	7	1.67%
Comercio al por menor en minisúper	12	2.87%
Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	29	6.94%
Comercio al por menor en tiendas de artesanías	2	0.48%
Consultorios de medicina especializada del sector público	1	0.24%
Departamentos y casas amueblados con servicios de hotelería	2	0.48%
Elaboración de hielo	1	0.24%
Elaboración de tortillas de harina de trigo de forma tradicional	6	1.44%
Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	1	0.24%
Escuelas de deporte del sector privado	1	0.24%
Escuelas de educación media superior del sector público	1	0.24%
Escuelas de educación preescolar del sector privado	1	0.24%
Escuelas de educación preescolar del sector público	1	0.24%
Escuelas de educación primaria del sector público	4	0.96%
Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	1	0.24%

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Escuelas de idiomas del sector público	1	0.24%
Escuelas del sector público de educación para necesidades especiales	1	0.24%
Fabricación de artículos y utensilios de madera para el hogar	21	5.02%
Fabricación de muebles, excepto cocinas integrales, muebles modulares de baño y muebles de oficina y estantería	1	0.24%
Fabricación de productos de herrería	3	0.72%
Fabricación de productos de madera de uso industrial	1	0.24%
Fabricación de productos de madera para la construcción	1	0.24%
Fabricación de ropa exterior de tejido de punto	1	0.24%
Farmacias sin minisúper	4	0.96%
Hojalatería y pintura de automóviles y camiones	1	0.24%
Hoteles con otros servicios integrados	4	0.96%
Hoteles sin otros servicios integrados	10	2.39%
Impartición de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden público	4	0.96%
Joyería de metales y piedras no preciosos y de otros materiales	3	0.72%
Laboratorios médicos y de diagnóstico del sector privado	1	0.24%
Lavado y lubricado de automóviles y camiones	1	0.24%
Museos del sector público	1	0.24%
Operadores de servicios de telecomunicaciones alámbricas	3	0.72%
Otras industrias manufactureras	2	0.48%
Otros consultorios del sector público para el cuidado de la salud	1	0.24%
Otros servicios de reparación y mantenimiento de automóviles y camiones	1	0.24%
Panificación tradicional	6	1.44%
Parques de diversiones y temáticos del sector privado	1	0.24%
Pesca de camarón	4	0.96%
Pesca y captura de peces, crustáceos, moluscos y otras especies	48	11.48%
Preparación y envasado de pescados y mariscos	2	0.48%
Promotores del sector público de espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares que cuentan con instalaciones para presentarlos	2	0.48%
Purificación y embotellado de agua	2	0.48%
Regulación y fomento de actividades para mejorar y preservar el medio ambiente	1	0.24%
Regulación y fomento del desarrollo económico	1	0.24%
Reparación de tapicería de muebles para el hogar	1	0.24%
Reparación del sistema eléctrico de automóviles y camiones	1	0.24%
Reparación mecánica en general de automóviles y camiones	7	1.67%
Reparación menor de llantas	2	0.48%
Reparación y mantenimiento de aparatos eléctricos para el hogar y personales	2	0.48%
Reparación y mantenimiento de bicicletas	2	0.48%
Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo comercial y de servicios	1	0.24%
Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial	1	0.24%
Reparación y mantenimiento de otros artículos para el hogar y personales	3	0.72%
Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida	13	3.11%
Restaurantes con servicio de preparación de antojitos	4	0.96%
Restaurantes con servicio de preparación de pescados y mariscos	14	3.35%
Restaurantes con servicio de preparación de pizzas, hamburguesas, hot dogs y pollos rostizados para llevar	6	1.44%
Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas	7	1.67%
Restaurantes que preparan otro tipo de alimentos para llevar	2	0.48%
Salones y clínicas de belleza y peluquerías	14	3.35%
Sanitarios públicos y boquerías	1	0.24%
Servicios de acceso a computadoras	2	0.48%
Servicios de alimentación comunitarios prestados por el sector privado	1	0.24%
Servicios de alimentación comunitarios prestados por el sector público	1	0.24%
Servicios de ambulancias	1	0.24%
Servicios de consultoría en medio ambiente	1	0.24%
Servicios de preparación de otros alimentos para consumo inmediato	4	0.96%
Servicios postales	1	0.24%
Servicios veterinarios para mascotas prestados por el sector privado	2	0.48%
Total general	418	100.00%

Fuente: INEGI (2023). Censo Económico 2019.

<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>

IV.3.1.4 Paisaje.

Visibilidad.

La zona está dominada por un paisaje de litoral costero con el estero La Santa Cruz y su gran barra de dunas de arena que lo delimita. A partir de este sitio, en la localidad de Kino Viejo, la línea de costa se extiende al noroeste por más de 14 kilómetros con playas de arena fina y dunas de mediana altura, hacia la zona conocida como Kino Nuevo. Al final de este sitio la línea de la playa se orienta al norte sobre terreno rocoso y acantilados.

La visibilidad es amplia y se extiende por más de 10 Km de distancia, solo interfieren las grandes islas del Golfo de California, entre las que se aprecia la Isla del Tiburón y Alcatraz.

Calidad paisajística.

La belleza del paisaje es importante, es un sitio con donde se reúnen los ambientes de playa, desierto y montaña; con gran calidad natural, sin industria o actividades de gran impacto al ambiente. El contraste del ambiente natural, la orografía y sus playas limpias lo hacen un destino muy concurrido por los habitantes regionales e internacionales.

El área urbana se divide en la zona donde habita el grueso de la población fija con actividades de pesca artesanal (Kino Viejo). La zona norte es más orientada a la actividad turística, inmobiliaria y hotelera, con población flotante y de fin de semana.

Fragilidad del paisaje.

El sitio de construcción del muelle turístico no alberga ecosistemas críticos que deban ser considerados dado que se trata de una playa arenosa de alta energía. En el área de dunas la vegetación es escasa.

El estero La Santa Cruz alberga ecosistemas de manglar y humedales que requieren ser conservados y llevar a cabo acciones de recuperación ecológica, razón por la cual descartó como sitio para llevar a cabo las acciones del proyecto.

IV.3.2 Diagnóstico ambiental.

La integración ambiental en una macroescala nos indica que se trata de una región de clima cálido y seco; se caracteriza por su alta temperatura y escasa precipitación. De acuerdo con las modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen elaboradas por E. García (1988), el clima predominante en el área del proyecto es del tipo BW (hw)(x')(e') con temperatura media anual entre 18 °C y 22 °C, la temperatura del mes más frío está por debajo de los 8 °C.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Desde el punto de vista geológico, el sitio se ubica dentro de la Provincia Geológica Sonorense del Precámbrico de origen complejo (Ortega-Gutiérrez *et al.*, 1992), caracterizada por presentar fuerte complejidad de afloramientos rocosos debido a lo intrincado de las estructuras que se encuentran conformando y a la gran heterogeneidad litológica de las diferentes unidades, sobre todo las preterciarias (Morán-Zenteno, 1984). En la zona de Bahía de Kino predominan los suelos de origen cuaternario. Ellos conforman las vastas planicies colindantes. Las sierras del norte se caracterizan por estar compuestas de rocas ígneas intrusivas del cretácico, con algunas rocas extrusivas del terciario. No se localizan porciones rocosas aledañas al sitio del proyecto. Los cerros más próximos se encuentran al SW de la laguna La Cruz, Sonora (Cerro San Nicolás), mismo que alcanza altitudes de hasta 300 m sobre el nivel del mar. Más al norte, se localiza un conjunto más importante denominado Sierra Seri, que se extiende aproximadamente 90 Km a lo largo de la costa del Canal del Infiernillo. Predominan las topoformas de Bajada con Lomeríos. Particularmente, el área de estudio es un terreno plano costero, localizado a la orilla de la laguna La Santa Cruz. No se presentan riesgos por sismos ni actividad volcánica dado que se trata de un terreno plano sin elevaciones en el relieve, sin riesgos de derrumbes.

El sitio específico donde se proyecta la modernización del muelle turístico en la localidad de Bahía de Kino (Kino Viejo), municipio de Hermosillo, Sonora, se trata de un sitio de playa de arena fina. La vegetación sobre la playa es inexistente. No existe vegetación asociada a ecosistemas críticos o en estatus de protección.

El frente de playa presenta una pendiente suave, la cota de referencia para el proyecto es la -2.5 m (N.B.M.I.), misma que se alcanza a unos 200 m de la línea de costa. Los principales aspectos oceanográficos de la zona indican una altura significativa de oleaje en un rango de 0.5 y 1.0 m y oleaje ciclónico presentó una altura significativa extraordinaria de 2.0 a 2.5 m.

Las afectaciones al medio biótico por efectos de la construcción de la infraestructura pueden considerarse menores, dado la escasa densidad poblacional de especies. La región marina involucrada y la zona de playa presentan ambientes de alta energía con sustratos de arena que albergan escasas poblaciones de especies bentónicas de tipo moluscos bivalvos y algunos anélidos (gusanos). No son abundantes y no existen explotaciones comerciales de ese tipo de organismos en la playa.

En cuanto al medio social y económico, Kino Viejo en Bahía de Kino, es una localidad con vocación pesquera y turística.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

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

Para llevar a cabo la identificación de los posible impactos ambientales se emplearon redes de interacción y matrices de cribado tipo Leopold entre los componentes ambientales y las obras y actividades del proyecto. La **Figura 86** muestra una representación gráfica de la identificación de impactos para los componentes ambientales según las etapas del proyecto a ejecutar. La **Tabla XXX** presenta la matriz de cribado tipo Leopold con donde se identificó la naturaleza del impacto (adverso o benéfico) representado por “-” para los impactos adversos y “+” para los benéficos. En total, se identificaron 54 relaciones de impacto, 21 adversos y 33 benéficos.

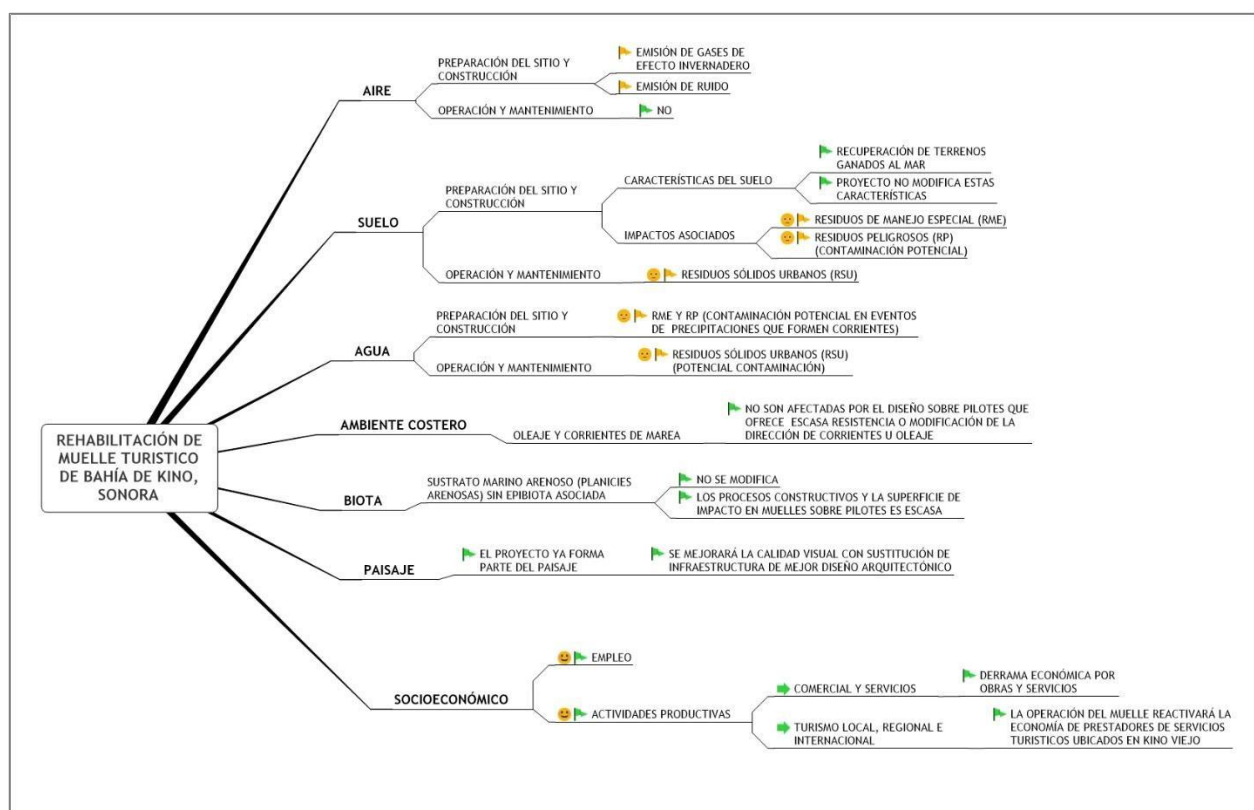


Figura 86. Redes de interacción en el proceso de identificación de impactos ambientales por componentes ambientales según las obras y actividades del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

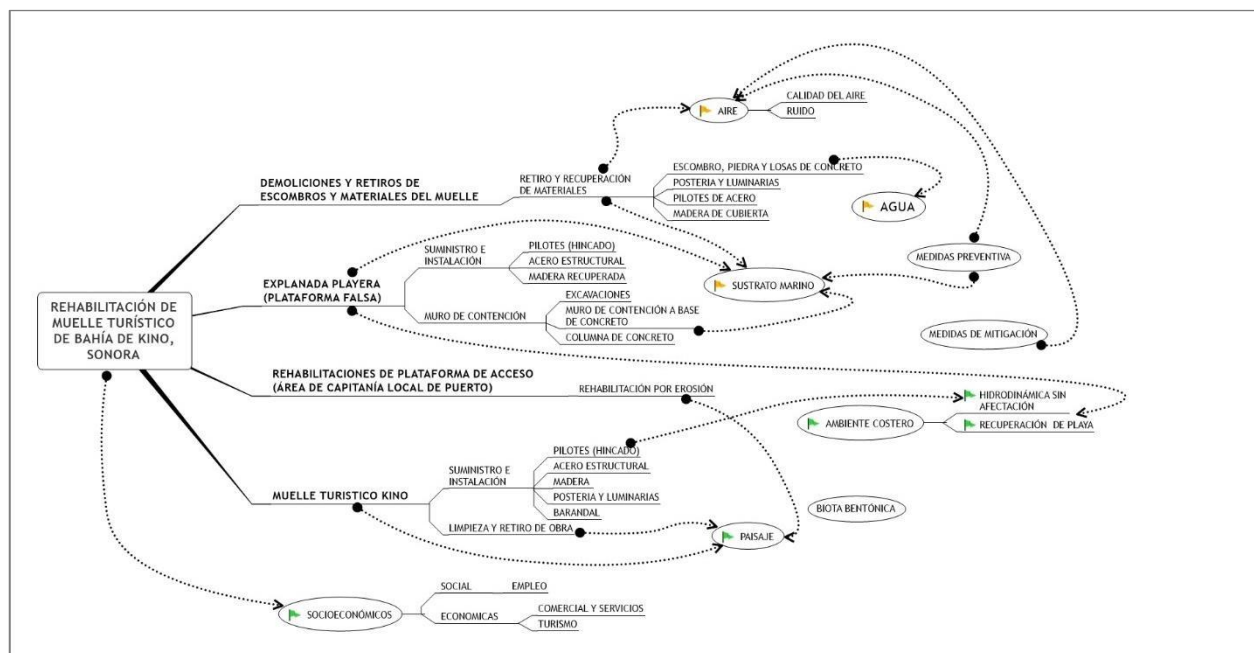


Figura 87. Redes de interacción en el proceso de identificación de impactos ambientales por obras y actividades del proyecto de Rehabilitación de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora.

Tabla XXX. Matriz de cribado tipo Leopold donde se identifican por naturaleza ("-" adversa o "+" benéfica) las principales interacciones entre los componentes y factores ambientales con las principales obras y acciones del proyecto por etapa.

REHABILITACIÓN DE MUELLE TURÍSTICO EN BAHÍA DE KINO, MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA.				ACCIONES DEL PROYECTO							
				PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
				DEMOLICIONES Y RETIRO DE ESCOMBROS Y MATERIALES DEL MUELLE	EXPLANADA PLAYERA (PLATAFORMA FALSA)	MURO DE CONTENCIÓN	REHABILITACIÓN DE PLATAFORMA DE ACCESO A EXPLANADA	MUELLE TURÍSTICO	LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	OPERACIÓN DE LA OBRA	MANTENIMIENTO
MEDIO	COMPONENTES		FACTORES	1	2	3	4	5	6	7	8
FISICO	ATMÓSFERA	1	CALIDAD DEL AIRE	-	-	-	-	-			
		2	RUIDO	-	-						
	AGUA DE MAR	3	CALIDAD DEL AGUA	-	-	-	-	-	+	-	-
	SUSTRATO MARINO	4	CALIDAD (POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN)	-	-	-	-	-	+	-	-
	AMBIENTE COSTERO	5	HIDRODINÁMICA (OLEAJE Y MAREAS)	+	+			+			
		6	RECUPERACION DE PLAYA	+	+			+			
		7	TRANSPORTE LITORAL	+	+			+			
BIOTICO	BIOTA BENTÓNICA	8	BENTOS						+		
SOCIOECONÓMICO	ESTETICO Y DE INTERES	9	VISTA PANORÁMICA Y PAISAJE	+					+	+	+
		10	EMPLEO	+	+	+	+	+	+	+	+
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	11	COMERCIO Y SERVICIOS	+	+	+	+	+	+	+	+
		12	TURISMO LOCAL, REGIONAL E INTERNACIONAL							+	

Descripción de los impactos ambientales por componente ambiental.

Calidad del aire.

Las obras y actividades consideradas en las etapas de preparación del sitio y construcción tendrán un impacto adverso en la calidad del aire por la emisión de gases producto de la combustión de combustibles fósiles algunos como el CO₂ responsables del calentamiento global al ser considerados gases de efecto invernadero (GEI) y que son emitidos por las plantas motrices de autotransportes de carga, maquinaria y equipo mecanizado.

La obra generará impactos puntuales a locales, de baja extensión y que se desarrollarán durante un programa de obra relativamente corto. Además, dada la ubicación de la obra en grandes espacios al aire libre, los impactos a generar serán de MODERADA significancia y pueden ser controlados con un adecuado programa de prevención y mitigación de impactos.

Ruido.

La emisión de ruido es muy puntual y de baja emisión está asociado al uso de maquinaria pesada que no tendrá un uso intensivo; por lo que las emisiones tendrán un impacto de MODERADA significancia.

Agua (calidad del agua).

Una potencial contaminación del suelo con RME, RP y RSU que se generan por las obras y actividades del proyecto incrementa el potencial de contaminación del sustrato marino y del agua de mar arrastrado por escurrimientos pluviales.

Por su magnitud, extensión y duración este factor ambiental es considerado de MODERADA significancia durante las etapas de preparación del sitio y construcción, toda vez que su potencial de ocurrencia es altamente prevenible con los programas de manejo adecuados.

Sustrato marino (potencial de contaminación).

Los posibles impactos al suelo y sustrato marino derivado de las obras y actividades del proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción tiene que ver con un adecuado manejo de los residuos de manejo especial (RME) producidos (escombros de demoliciones, pedacería de acero estructural, madera, etc.), así como el manejo de residuos peligrosos (RP) que puedan generarse por el mantenimiento o avería ocasional de alguna maquinaria pesada. Durante las etapas que se indican, se deberá controlar además el acopio y almacenaje temporal de residuos sólidos urbanos (RSU) generados por los trabajadores.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El personal de la o las empresas encargadas de la ejecución de la obra requieren atender sus necesidades fisiológicas en sanitarios portátiles para evitar se realice al aire libre, con el potencial riesgo de contaminación del suelo y agua. Dichos equipos portátiles deben instalarse cerca de los frentes de trabajo en la cantidad adecuada al número de trabajadores y con el mantenimiento y desalojo periódico adecuado de las aguas residuales domésticas para evitar se llenen y rebosen, contaminando el suelo circundante.

Al tratarse de una obra sobre el litoral costero, es imprescindible controlar de manera adecuada el manejo de residuos de todo tipo ya que reduce en gran medida la potencial contaminación del agua de mar por los mismos vectores.

La operación del muelle turístico generará residuos de los paseantes que se acercarán al lugar, por lo que se considera un potencial de contaminación del agua de mar.

Todo este tipo de impactos son muy localizados (puntuales) y ocurren dentro de las áreas intervenidas por la obra y actividades del proyecto, son de escasa extensión y duración, por que fueron categorizados como de MODERADA significancia. Además, se pueden mitigar en gran medida con un adecuado programa de manejo de residuos y aguas residuales urbanas.

Ambiente costero.

Hidrodinámica (oleaje y mareas), recuperación de playa y transporte litoral:

El diseño del muelle sobre pilotes es uno de los más amigables con la hidrodinámica de las corrientes de marea u oleaje, ya que permite que este pase bajo la cubierta ofreciendo escasa superficie de oposición a su paso. Las modelaciones de hidrodinámica en el frente de playa comprobaron este comportamiento en el sitio del proyecto. En el mismo sentido, el transporte litoral puede fluir de manera natural según las principales corrientes que lo generan para cada temporada del año. Los impactos fueron categorizados de BAJA a MODERADA significancia. En términos de impacto ambiental este es mínimo y puede ser despreciable.

Los terrenos ganados al mar originalmente en el acceso al muelle turístico y que fueron destruidos por los eventos meteorológicos de los últimos dos años transformándolo en una pila de escombros, serán recuperados para la playa (bajo la plataforma falsa de acceso al muelle), por lo que evitará la refracción del oleaje local, evitando la erosión costera. Esto tendrá un efecto benéfico en la hidrodinámica y en el transporte litoral.

Los efectos son de escasa magnitud y extensión por lo que se consideran de MODERADA significancia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Biota marina.

El sitio del proyecto es una playa arenosa de escasa pendiente, por lo que bajo la superficie del mar solo se presentan planicies arenosas. Además, se trata de una playa a mar abierto del Golfo de California que puede presentar alta energía (oleaje intenso) cuando los vientos soplan de manera constante. En este sentido, no existen condiciones para que se desarrollen especies epibentónicas. Se pueden presentar algunas especies de infauna, pero con muy poca abundancia.

Las acciones del proyecto incluyen el hincado de pilotes sobre el sustrato con un impacto puntual y de MODERADA significancia.

Vista panorámica y paisaje.

El aspecto que da la actual infraestructura dañada del muelle es de muy mal aspecto que contrasta en el paisaje local. Una vez finalizada la obra, esta se integrará con el paisaje costero de manera positiva. Una vez en operación el impacto benéfico ha sido categorizado como de ALTA significancia.

Socioeconómico.

Los impactos de los componentes sociales y económicos alcanzaron categorías de ALTA significancia para los factores de comercio y servicios, empleo y turismo local, regional e internacional; en concordancia con la importancia del muelle turístico para la economía local.

Evaluación de impactos ambientales.

Considerando los impactos ambientales identificados, se establecieron criterios de Magnitud (intensidad de la afectación en el área de estudio, definida por la superficie), Extensión (tamaño del área afectada por determinada acción) y Duración (periodo durante el cual se estará llevando a cabo una acción particular) según la **Tabla XXXI** y la posibilidad de Mitigación que puede ser aplicada (**Tabla XXXII**); bajo estos criterios se estimó su importancia o significancia y se muestra en la **Tabla XXXIII**. La metodología es una modificación de la propuesta por Bojórquez-Tapia *et al.* (1998)⁶.

La ficha integrada en la **Tabla XXXIV** presenta los valores obtenidos para cada componente ambiental por obras y actividades del proyecto para cada etapa prevista.

⁶ Bojórquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra, and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* 53: 91-99.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XXXI. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos.

Criterio	Magnitud del Impacto (M)	Extensión del Impacto (E)	Duración de la acción (D)
Definición	Intensidad de la afectación en el área de estudio; definida por la superficie impactada.	Área de afectación con respecto al área disponible en la zona de estudio.	Definida por la extensión en el tiempo de la acción y la repercusión del impacto ambiental.
Calificación			
1	Mínima. Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes en el área de estudio (<15%) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto al límite permisible.	Puntual. Ocurre y se extiende dentro del área de estudio.	Corta. Cuando la acción dura menos de 30 días.
2	Moderada. Cuando la afectación cubre una proporción intermedia del total de los recursos (30%) o si los valores de la afectación se ubican entre 31 y <75% respecto al límite permisible.	Local. Ocurre y/o se extiende en un radio no mayor o igual de 1,000 m.	Media. Cuando la acción dura entre 1 mes y dos años.
3	Alta. Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 75% respecto al límite permisible.	Regional. Si ocurre y su extensión excede a los 1,000 m a cada lado o 1,000 m de radio del área de proyecto.	Larga. Cuando la acción dura más de dos años.

Tabla XXXII. Escala utilizada para la calificación de la medida de mitigación aplicada para obtener la significancia.

MITIGACIÓN	
ESCALA	CONCEPTO
	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.
0	Nula. No hay medidas de mitigación.
1	Baja. Si hay medida de mitigación, aminora la afectación hasta en un 25%.
2	Media. Si hay medida de mitigación, aminora la afectación entre un 25 y 74%.
3	Alta. Si hay medida de mitigación, aminora la afectación un 75% o más.

Tabla XXXIII. Escala utilizada para la calificación de la medida de mitigación aplicada para obtener la significancia.

CATEGORÍA	SIGLA	INTERVALO
Baja	BJ	Del 0.0-0.25
Moderada	MD	Del 0.26-0.50
Alta	A	Del 0.51-0.75
Muy Alta	MA	Del 0.76-1.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XXXIV. Ficha con valoración de impactos ambientales valorados para cada componente y factor ambiental según obra o actividad. Los valores de criterios de Magnitud, Extensión, Duración y Mitigación.

Obras y/o actividades del proyecto	Componente ambiental	Factor ambiental	Magnitud	Extensión	Duración	Mitigación	Naturaleza del impacto	Valoración del impacto ponderado	Significancia del Impacto ambiental
							Adverso (-), Benéfico (+)		
Etapas de preparación del sitio									
1. DEMOLICIONES Y RETIROS	Aire	Calidad del aire	1	1	1	1	ADVERSO	-0.30	MODERADA
		Ruido	1	1	1	1	ADVERSO	-0.30	MODERADA
	Agua	Calidad del agua	1	1	1	1	ADVERSO	-0.30	MODERADA
	Suelo / sustrato marino	Calidad (potencial de contaminación)	1	1	1	1	ADVERSO	-0.30	MODERADA
		Hidrodinámica (oleaje y mareas)	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
	Ambiente costero	Recuperación de playa	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
		Transporte litoral	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
	Estético y de interés	Vista panorámica y paisaje	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
	Social y económico	Empleo	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
		Comercio y servicio	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
Etapas de construcción									
2. EXPLANADA PLAYERA (PLATAFORMA FALSA)	Aire	Calidad del aire	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
		Ruido	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
	Agua	Calidad del agua	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
	Suelo / sustrato marino	Calidad (potencial de contaminación)	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
		Hidrodinámica (oleaje y mareas)	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

		Recuperación de playa	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
		Transporte litoral	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
	Estético y de interés	Vista panorámica y paisaje	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
	Social y económico	Empleo	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
		Comercio y servicio	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
3. MURO DE CONTENCIÓN	Aire	Calidad del aire	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
	Agua	Calidad del agua	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
	Sustrato marino	Calidad (potencial de contaminación)	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
	Social y económico	Empleo	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
		Comercio y servicio	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
4. REHABILITACIÓN DE PLATAFORMA DE ACCESO A EXPLANDA PLAYERA	Aire	Calidad del aire	1	1	1	1	ADVERSO	-0.30	MODERADA
	Agua	Calidad del agua	1	1	1	1	ADVERSO	-0.30	MODERADA
	Sustrato marino	Calidad (potencial de contaminación)	1	1	1	1	ADVERSO	-0.30	MODERADA
	Social y económico	Empleo	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
		Comercio y servicio	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
5. MUELLE TURÍSTICO	Aire	Calidad del aire	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
	Agua	Calidad del agua	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
	Sustrato marino	Calidad (potencial de contaminación)	1	1	2	1	ADVERSO	-0.40	MODERADA
	Ambiente costero	Hidrodinámica (oleaje y mareas)	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
		Recuperación de playa	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
		Transporte litoral	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

	Social y económico	Empleo	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
		Comercio y servicio	1	1	2	0	BENÉFICO	0.44	MODERADA
6. LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	Agua	Calidad del agua	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
	Suelo / sustrato marino	Calidad (contaminantes)	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
	Biota marina	Biota bentónica	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
	Estético y de interés	Vista panorámica y paisaje	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
	Social y económico	Empleo	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
		Comercio y servicio	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
Etapas de Operación y mantenimiento									
7. OPERACIÓN DE LA OBRA	Agua	Calidad del agua	1	1	3	1	ADVERSO	-0.49	MODERADA
	Suelo / sustrato marino	Calidad (contaminantes)	1	1	3	1	ADVERSO	-0.49	MODERADA
	Estético y de interés	Vista panorámica y paisaje	1	1	3	0	BENÉFICO	0.56	ALTA
	Actividades económicas	Empleo	1	1	3	0	BENÉFICO	0.56	ALTA
		Comercio y servicio	1	1	3	0	BENÉFICO	0.56	ALTA
		Turismo local, regional e internacional	1	1	3	0	BENÉFICO	0.56	ALTA
8. MANTENIMIENTO	Agua	Calidad del agua	1	1	1	1	ADVERSO	-0.30	MODERADA
	Suelo / sustrato marino	Calidad (contaminantes)	1	1	1	1	ADVERSO	-0.30	MODERADA
	Estético y de interés	Vista panorámica y paisaje	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
	Social y económico	Empleo	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA
		Comercio y servicio	1	1	1	0	BENÉFICO	0.33	MODERADA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XXXV. Ficha complementaria con los efectos e indicadores de referencia de los impactos ambientales identificados para el proyecto.

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	EFEECTO	INDICADOR
Físico	Aire	Calidad del aire	- Emisión de Gases de Efecto Invernadero GEI.	- Presencia – ausencia humo y partículas en el aire.
		Ruido	- Ruido por automotores o actividades constructivas	- NOM-081-SEMARNAT-1994
	Agua	Calidad de agua	- Potencial de contaminación del agua de mar en condición de precipitaciones que formen escurrimientos desde el sitio del proyecto al mar	- Generación, manejo, control y disposición de RME y RP.
	Suelo	Calidad (potencial de contaminación)	- Potencial de contaminación del suelo por generación y acumulación de residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).	- Generación, manejo, control y disposición de RME y RP.
	Ambiente costero	Hidrodinámica (oleaje y marea)	- Modificación de oleaje (erosión – acreción) (despreciable)	- Modificación de la línea de costa.
		Recuperación de playa	- Terrenos ganados al mar recuperados como playa.	- Superficie recuperada.
		Transporte litoral	- Modificación del transporte litoral (despreciable).	- Modificación del transporte neto y dirección.
Biótico	Biota marina	Biota bentónica	- Afectación a la composición del bentos (despreciable)	- Diversidad y abundancia de especies (ausentes).
Socioeconómico	Estético y de interés	Vista panorámica y paisaje	- Alteración positiva del paisaje.	- Integración al paisaje costero.
	Social y económico	Empleo	- Generación de puestos de trabajo directos e indirectos	- No. de empleos generados
		Comercio y servicio	- Oportunidades de negocio para el sector de la construcción, autotransporte de carga, equipamiento y servicios técnicos especializados.	- Monto total de inversión de la obra
		Turismo local, regional e internacional	- Oportunidades de negocio.	- Incremento en el volumen de manejo de carga containerizada.

Tabla XXXVI. Ficha que resume la valoración de impactos ambientales valorados para cada componente y factor ambiental según obra o actividad. Los valores de criterios de Magnitud, Extensión, Duración y Mitigación.

COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO								Σ	Σ	Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	FACTOR	COMPONENTE	BALANCE TOTAL
Aire	Calidad del aire	-0.30	-0.40	-0.40	-0.30	-0.40				-178	-2.47	6.06
	Ruido	-0.30	-0.40							-0.69		
Agua	Calidad del agua	-0.30	-0.40	-0.40	-0.30	-0.40	0.33	-0.49	-0.30	-2.23	-2.23	
Suelo / sustrato marino	Calidad (potencial de contaminación)	-0.30	-0.40	-0.40	-0.30	-0.40	0.33	-0.49	-0.30	-2.23	-2.23	
Ambiente costero	Hidrodinámica (oleaje y mareas)	0.33	0.44			0.44				122	3.67	
	Recuperación de playa	0.33	0.44			0.44				122		
	Transporte litoral	0.33	0.44			0.44				122		
Biota marina	Biota bentónica						0.33			0.33	0.33	
Estético y de interés	Vista panorámica y paisaje	0.33	0.44				0.33	0.56	0.33	2.00	2.00	
Social y económico	Empleo	0.33	0.44	0.44	0.33	0.44	0.33	0.56	0.33	3.22	7.00	
	Comercio y servicio	0.33	0.44	0.44	0.33	0.44	0.33	0.56	0.33	3.22		
	Turismo local, regional e internacional							0.56		0.56		

1. DEMOLICIONES Y RETIRO DE ESCOMBROS Y MATERIALES DEL MUELLE. 2. EXPLANADA PLAYERA (PLATAFORMA FALSA). 3. MURO DE CONTENCIÓN. 4. REHABILITACIÓN DE PLATAFORMA DE ACCESO A EXPLANADA PLAYERA. 5. MUELLE TURÍSTICO. 6. LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA. 7. OPERACIÓN DE LA OBRA. 8. MANTENIMIENTO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

El resumen de los resultados de la valoración de impactos se muestra en la **Tabla XXXVII y**

Figura 88, encontrando impactos adversos clasificados predominantemente de **MODERADA** significancia; en tanto que los impactos benéficos corresponden principalmente a impactos de **MODERADA y ALTA** significancia; siendo clara la tendencia positiva del proyecto.

Se puede concluir que la ejecución del proyecto no incrementa notablemente los impactos ambientales adversos ni ponen en riesgo el equilibrio ecológico o superan los valores de las normas establecidas.

Tabla XXXVII. Resumen de la valoración de impactos ambientales por naturaleza y significancia del impacto.

NATURALEZA DEL IMPACTO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO				SUBTOTALES
	BAJA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA	
ADVERSOS (-)	0	21	0	0	21
BENEFICOS (+)	0	29	4	0	33
TOTALES	0	50	4	0	54

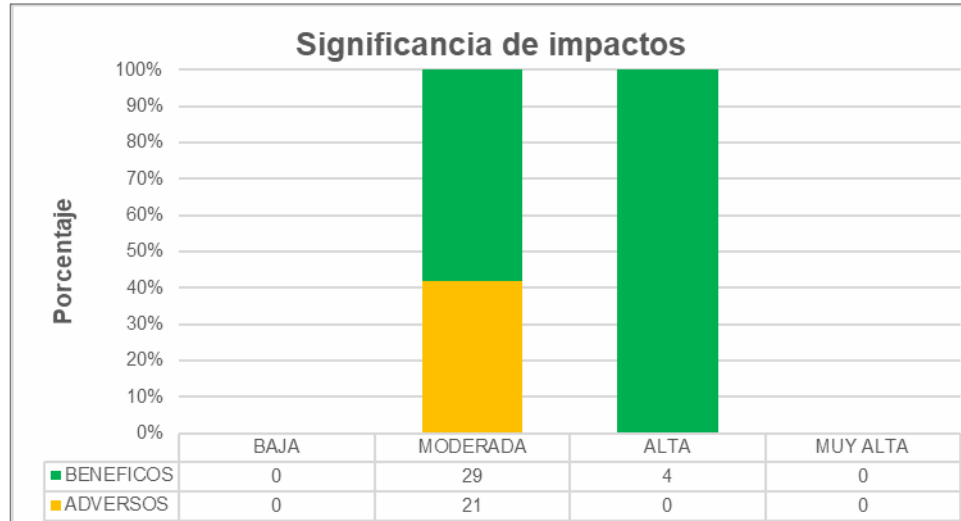


Figura 88. Gráfica del porcentaje de impactos adversos y benéficos por valor de significancia.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Como medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales para los componentes ambientales involucrados se proponen las siguientes a continuación:

Medidas de control de los términos autorizados de ubicación, diseño y procesos constructivos.

Etapas	Medida a supervisar	Medida de Referencia	Plazo de ejecución	Sistema de Gestión Ambiental	Responsables
DELIMITACIONES FÍSICAS Y DE DISEÑO DE LA OBRA					
- Preparación del sitio. - Construcción.	- Correcta delimitación de las áreas de las obras en el recinto portuario	- Proyecto autorizado	- Plazo de ejecución de obras.	- Supervisión de obra y ambiental.	- Promovente de obra. - Residente de obra.
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS					
- Preparación del sitio. - Construcción.	- Procedimientos constructivos generales autorizados.	- Procedimientos constructivos autorizados.	- Plazo de ejecución de obras.	- Supervisión de obra y ambiental.	- Igual
EMISIONES A LA ATMÓSFERA					
- Preparación del sitio. - Construcción. - Operación y mantenimiento.	- Procedimientos constructivos generales proyectados.	- NOM-081-SEMARNAT-1994	- Plazo de ejecución de obras.	- Supervisión de obra y ambiental.	- Igual
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS (RP)					
- Preparación del sitio. - Construcción.	- Almacenaje temporal, transporte y disposición final responsable para evitar contaminación del medio ambiente.	- NOM-052-SEMARNAT-2005	- Plazo de ejecución de obras.	- Supervisión de obra y ambiental. - Manifiestos de correcta disposición de residuos.	- Igual
MANEJO DE RESIDUOS DE SÓLIDOS URBANOS (RSU) Y DE MANEJO ESPECIAL					
- Preparación del sitio. - Construcción.	- Manejo responsable para evitar contaminación del medio ambiente.	- Autorizaciones de recepción de RSU y de manejo especial.	- Plazo de ejecución de obras. - Plazo de vida útil del proyecto.	- Supervisión de obra y ambiental. - Manifiestos de correcta disposición de residuos.	- Igual

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Verificación del cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales por factor ambiental y etapa del proyecto.

Etapas	Impacto ambiental o actividad	Medida de prevención, mitigación o compensación ambiental	Plazo de ejecución	Sistema de vigilancia o gestión ambiental	Responsables
ATMÓSFERA					
- Preparación del sitio - Construcción - Operación	- Contaminación del aire por emisión de gases producto de la combustión interna de motores de autotransportes y maquinaria pesada	- Mantenimiento de maquinaria pesada.	- Plazo de ejecución de obras.	- Supervisión de obra y ambiental. - Presentar programa de mantenimiento de maquinaria.	- Promovente - Residente de obra.
- Preparación del sitio - Construcción - Operación y mantenimiento.	- Contaminación por ruido	- Verificar silenciadores en buen estado en autotransporte y maquinaria pesada. - Autotransporte deberá seguir rutas establecidas de operación.	- Plazo de ejecución de obras.	- Supervisión de obra y ambiental. - Presentar programa de mantenimiento de maquinaria.	
AGUA					
- Preparación del sitio. - Construcción. - Operación y mantenimiento.	- Potencial de contaminación del agua.	- Buenas prácticas de manejo de residuos (RSU, RME y RP) durante todas las etapas del proyecto.	- Permanente.	- Supervisión de obra y ambiental.	- Promovente - Residente de obra.
SUELO					
- Preparación del sitio. - Construcción. - Operación y mantenimiento.	- Potencial de contaminación del suelo y agua.	- Buenas prácticas de manejo de residuos (RSU, RME y RP) durante todas las etapas del proyecto.	- Permanente.	- Supervisión de obra y ambiental.	- Promovente - Residente de obra.
ESTÉTICO Y DE INTERÉS					
- Preparación del sitio - Construcción	- Alteración del paisaje.	- Programación y orden en el desarrollo de las obras.	- Plazo de ejecución de obras.	- Supervisión de obra y ambiental.	- Promovente - Residente de obra.

VII. CONCLUSIONES.

En el actual documento justificativo para solicitar la exención de la Manifestación de Impacto Ambiental se presentaron las obras y actividades del proyecto de **Rehabilitación de muelle turístico en Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, Sonora** las cuales fueron descritas y analizadas respecto al marco jurídico y normativo en materia ambiental, además de identificar, valorar y describir los impactos ambientales asociados, las medidas preventivas y de mitigación de impacto ambiental que puedan ejecutarse.

En el análisis integral, el documento contiene los elementos necesarios para respaldar una factibilidad positiva del proyecto al considerar los impactos ambientales identificados y previstos, los cuales no pondrán en riesgo el equilibrio ecológico ni superarán los indicadores y normas ambientales establecidas.

Adicionado a lo anterior, se trata de una obra en operación previamente autorizada (dañada por los eventos meteorológicos de alta intensidad de oleaje y cerrada a la visita por temas de protección civil hace un año); cuya obra de rehabilitación (por sustitución de infraestructura) mantendrá las condiciones de diseño de bajo impacto (muelle y plataformas sobre pilotes) y establecerá medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

En este sentido, el Artículo 6 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental señala que este tipo de obras (previa valoración de parte de la autoridad ambiental) puede ser exentada de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Finalmente, el muelle turístico es una infraestructura de esparcimiento social que atrae muchos visitantes en cualquier época del año y que representa un imán para el turismo local, regional e internacional, que genera un sin número de comercios y establecimientos para la prestación de servicios turísticos del cual dependen muchas familias de la localidad Kino Viejo y que son complemento de la economía familiar y local; de ahí que su impacto social es muy importante.

REFERENCIAS.

- Arriaga, L., J.M. Espinosa, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (Coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 609 p. Consulta en línea en: <https://efectividad.conanp.gob.mx/efectividad/FSlyPS/RB%20Volc%C3%A1n%20Tacan%C3%A1/1%20ATRIBUTOS%20DEL%20ANP/REGION%20TERRESTRE%20PRIORITARIA%20TACANA.pdf>
- Bojorquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra, and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* 53: 91-99.
- Barraza-Guardado, R.H., L.R. Martínez-Córdova, L.F. Enriquez-Ocaña, M. Martínez-Porchas, A. Miranda-Baeza, M.A. Porchas-Cornejo. 2014. Efecto de efluentes de granjas camaronícolas sobre parámetros de la calidad de agua y del sedimento frente a la costa de Sonora, México. *Ciencias Marinas* (2014), 40(4): 221-235. <http://dx.doi.org/10.7773/cm.v40i4.2424>
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). Provincias fisiográficas de México escala 1:40 000 000. En: Clasificaciones de regiones naturales de México 1. Tomo II. Sección IV, 10.1. Atlas Nacional de México (1990-1992). Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). 1998. Cuencas Hidrológicas. Escala 1:250,000. México.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2015. Inventario Estatal Forestal y de Suelos – Sonora 2014. Zapopan, Jal. 212 p.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Subdirección General Técnica. 2007a. Regiones Hidrológicas. Escala 1:250,000. República Mexicana. México, D.F.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Subdirección General Técnica. 2007b. Sub regiones Hidrológicas. Escala 1:250,000. República Mexicana. México, D.F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. Sub-cuencas Hidrológicas. Extraído del Boletín Hidrológico (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1,000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y Control de Ríos. Dirección de Hidrología. México.
- CONAPO. 2005. Índice de marginación a nivel localidad 2005. Consejo Nacional de Población. SEGOB. En internet: www.conapo.gob.mx.
- DENUE, 2021. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas de INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. UNAM. México. 252 pp.
- García, E., 1988, Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, México, Offset Larios, 217 p.
- Espinosa-Carreón, T.L. y J.E. Valdez-Holguín. 2007. Variabilidad interanual de clorofila en el Golfo de California. *Ecología aplicada* Vol. 6(1, 2). 2007. Pp 83-92.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Fa, J.E. y L.M. Morales. 1998. Patrones de diversidad de mamíferos de México. Pp. 315-354. En: Diversidad Biológica de México, Orígenes y Distribución. Ramamoorthy T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Instituto de Biología, UNAM. 792 p.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Special Publication No. 17, Carnegie Museum of Natural History: 1-73 p.
- Flores-Villela, O. 1998. Herpetofauna de México: su distribución y endemismo. Pp. 279-304. En: Diversidad Biológica de México, Orígenes y Distribución. Ramamoorthy T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Instituto de Biología, UNAM. 792 p.
- Grijalva-Chon, J.M., R. Castro-Longoria, A. Bustamante-Monge. 1992. Distribución, abundancia y diversidad de larvas de peces en la laguna costera Santa Rosa, Sonora, México. Ciencias Marinas (1992), 18(2): 153-169.
- INECC. 2019. Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. México. 1er. Edición (libro electrónico). Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México. Disponible en: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf
- INEGI. 2020. Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En el portal de internet: www.inegi.gob.mx.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Instituto Nacional de Ecología (INE), Comisión Nacional del Agua. 2007. Mapa de Cuencas Hidrográficas de México 2007. Escala 1: 250,000. Elaborado por Priego A.G., Isunza E., Luna N. y Pérez J.L. México, D.F.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1995. Edafología. Escalas 1:250,000 y 1:1,000,000. México.
- Lankford, 1976. Coastal lagoons of Mexico, their origin and classification. Estuarine Process 2: 182-215.
- Leopold, L.B. et. al., 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact. Geology Survey Circular, U.S.A. Department of Interior, Washington D.C.
- Netzband A. and C. Adnitt. 2009. Dredging Management Practices for the Environment: A structured Selection Approach 3. Terra et Aqua: 114:3-8.
- Nichols, M.M., 1965. Composition and environmental of recent transitional sediments on the Sonoran coast, Mexico. Los Angeles, Calif., disertación doctoral, 401 p.
- NOAA, Historical Hurricane Tracks Home Page, 21 Oct 2004, <http://hurricane.csc.noaa.gov/hurricanes/>
- Osorio-Tafall, B.F., 1946. Contribución al conocimiento del Mar de Cortés. Bol. Soc. Mexicana Geogr. Estadíst., v. 62: 89-130.
- PED, 2021-2027. Plan Estatal de Desarrollo. Gobierno del Estado de Sonora. En internet: <https://plandesarrollo.sonora.gob.mx/>
- PMD, 2022-2024. Plan Municipal de Desarrollo. Gobierno Municipal de Hermosillo, Sonora. En internet: https://www.hermosillo.gob.mx/descargas/PMD_2022WEB.pdf
- PND, 2019-2024. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Presidencia de la República Mexicana. En internet: <https://www.gob.mx/agricultura/documentos/plan-nacional-de-desarrollo-gobierno-de-mexico-2019-2024>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Raiz, E. 1964. Cartografía. Ed. Omega. Madrid. España. 430 p.
- Robles-Tamayo, C.M., R. García-Morales, J.R. Romo-León, G. Figueroa-Preciado, M.C. Peñalba-Garmendia and L.F. Enríquez. 2022. Variability of Chl a Concentration of Priority Marine Regions of the Northwest of Mexico. *Remote Sens.* 2022, 14, 4891. <https://doi.org/10.3390/rs14194891>
- Rzedowski, J., 1978. La Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México. 431 p.
- Shreve, F., 1937. Lowland vegetation in Sinaloa. *Bull. Torr. Bot. Club.* 64: 605-613 p.
- Shreve, F. 1951. Vegetation of the Sonora Desert. *Carnegie Institute of Washington Publ.* 591-192 p.
- Shreve F. 1964. Vegetation of the Sonora Desert. Part. I. En: Shreve, F. & I. L. Wiggins. *Vegetation and flora of the Sonoran Desert.* Stanford Univ. Press. 840.
- SMN, 1971-2000. Servicio Meteorológico Nacional.
- Váldez-Holguín J.E. 1994. Variaciones diarias de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y clorofila a, en una laguna hipersalina del Golfo de California. *Ciencias Marinas*, vol. 20, núm. 2, pp. 123-137.
- Váldez-Holguín J.E. y L.R. Martínez-Cordova. 1993. Variabilidad de algunos parámetros fisicoquímicos y productividad primaria en la Laguna La Cruz, Sonora, México. *Rev. Biol. Trop.*, 41 (2): 161-179.
- Valenzuela-Siu, M., J.A. Arreola-Lizarraga, S. Sánchez-Carrillo y G. Padilla-Arredondo. 2007. Flujos de nutrientes y metabolismo neto de la laguna costera Lobos, México. *Hidrobiológica* Vol. 17. p 193 – 202. No. 3. En: <http://www.scielo.org.mx/pdf/hbio/v17n3/v17n3a2.pdf>
- Zavala-Hidalgo, J.; R. de Buen Kalman, R. Romero-Centeno y F. Hernández-Maguey. 2010. Tendencias del nivel del mar en las costas mexicanas. P. 249-268 En: A.V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Rojas-Galaviz (ed.). *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático.* SEMARNAT-INE, UNAM-ICMyL, Universidad Autónoma de Campeche. 514 p.

En internet:

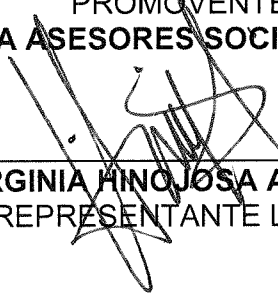
<https://publicwiki.deltares.nl/display/BWN/Tool+-+Turbidity+ASsessment+Software>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO **"REHABILITACIÓN DE MUELLE TURÍSTICO EN BAHÍA DE KINO, MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA.**, PROMOVIDO POR LA SOCIEDAD **GAPSA ASESORES SOCIEDAD CIVIL**, BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL.

ASIMISMO, DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE EN LA ELABORACION DE ESTE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, SE HA CONSIDERADO LO ESTABLECIDO EN LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL, LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y LOS DEMAS ORDENAMIENTOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS APLICABLES A ESTE TIPO DE PROYECTO Y, LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TECNICAS Y METODOLOGIAS COMUNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTIFICA DEL PAIS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACION DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION SUGERIDAS SON LAS MAS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES, LO ANTERIOR CON FUNDAMENTO EN LO SEÑALADO EN EL ARTICULO 35 Bis 1 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE Y ARTICULO 36 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.

PROMOVENTE
GAPSA ASESORES SOCIEDAD CIVIL



C. VIRGINIA HINOJOSA AHUAMADA
REPRESENTANTE LEGAL

CONSULTOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO
GAPSA MINEROS, S.A. DE C.V.



LIC. LORENZO SALVADOR HERRERA HINOJOSA
REPRESENTANTE LEGAL

FECHA DE CONCLUSION DE ESTUDIO: Diciembre de 2023.

ANEXOS

ANEXO 1.
DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE

ANEXO 2.
IDENTIFICACIÓN DEL PREPRESNETANTE LEGAL DEL
PROMOVENTE

ANEXO 3.
1. COMPENDIO DE PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 4.
2. ESTUDIOS ASOCIADOS AL PROYECTO CONSTRUCTIVO

ANEXO 5.
3. ESTUDIOS DE LINEA BASE