MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

I. **Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.

IV. **Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP 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:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA



VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69**, en la sesión celebrada el 20 de ENERO de 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf

QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: "QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

Documento preparado por:

SENER

SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V.
SENERMEX Servicios Especializados S.A de C.V.

Grupo Selome
Eficiencia ambiental que te respalda

Grupo Selome S.A. de C.V.

La información facilitada en este documento será tratada conforme los términos de la cláusula 18 (Copyright) del documento "AGREEMENT for QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

Control de firmas / Signature Control

Realizado Written	Aprobado Approved
Nombre y Apellidos / Marisol Olivé Arrioja	Nombre Apellidos / Norma Fernández Buces
Fecha y Firma Date and Signature	Fecha y Firma Date and Signature

No requiere firma si está aprobado electrónicamente mediante ruta / Signature not needed if electronically approved by route

Información del Documento Document Information	
Código Documento	P0M10168-SRHU-SI-HHM-IN-0201
Referencia	P0M10168

Registro de cambios / Changes Record

Rev Rev	Fecha Date	Autor Author	Sección afectada Affected section	Cambios Changes
A	28-Dic-2021	Marisol Olivé Grupo Selome	Capítulo I	Revisión Interna
B	30-Dic-2021	Norma Fernández Grupo Selome	Capítulo I	Revisión para Chequeo Cruzado
C	22-Feb-2022	Marisol Olivé Grupo Selome	Todo el documento	Revisión para Aprobación y/o Comentarios

La información facilitada en este documento será tratada conforme los términos de la cláusula 18 (Copyright) del documento "AGREEMENT for QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

CONTENIDO GENERAL

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 24

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 24

I.1.1 Datos generales del Proyecto 24

I.1.1.1 Nombre del Proyecto 24
I.1.1.2 Ubicación del Proyecto 24
I.1.1.3 Duración del Proyecto 26

I.1.2 Datos generales del Promovente 26

I.1.2.1 Nombre o razón social 26
I.1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente 26
I.1.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal 27
I.1.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones 27

I.1.3 Datos del Responsable Técnico del Estudio 27

I.1.3.1 Nombre o Razón Social 27
I.1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes ..... **¡Error! Marcador no definido.**
I.1.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio 27

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 30

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 30

II.1.1 Naturaleza del Proyecto 30
II.1.2 Justificación 35
II.1.3 II.1.1.3. Selección del sitio 36
II.1.4 Ubicación física del Proyecto y planos de localización 36

II.1.4.1 Representación gráfica regional 36
II.1.4.2 Representación gráfica local 37

II.1.5 Inversión requerida 37
II.1.6 Dimensiones del Proyecto 37
II.1.7 Uso actual del suelo y o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias 39
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 40
II.1.9 Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades 41

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 41

II.2.1 Zona de ampliación de patio de contenedores 44
II.2.2 Relleno y pedraplén 47
II.2.3 Pavimentos y roderas RTG 50
II.2.4 Obras asociadas 50

II.2.4.1 Demolicion de estructuras existentes 50
II.2.4.2 Estrategia de protección frente a la erosión 53
II.2.4.3 Diseño de los bolardos 54
II.2.4.4 Diseño de las defensas 54
II.2.4.5 Mejoramiento del suelo previo a la construcción 55
II.2.4.5.1 Mejora de suelos mediante columna de grava 56
II.2.4.5.2 Mejora de suelos mediante la técnica de CUTTER SOIL MIXING (CSM) 56

II.2.5 Programa general de trabajo 56
II.2.6 Etapa de preparación del sitio y construcción 59

II.2.6.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 59
II.2.6.2 Tapiales 59
II.2.6.3 Oficinas administrativas 59
II.2.6.4 Almacenes de obra 60
II.2.6.5 Bodegas 61
II.2.6.6 Talleres de maquinaria 62
II.2.6.7 Patios de maquinaria 63
II.2.6.8 Instalaciones sanitarias 64

II.2.7 Etapa de Construcción 64

II.2.7.1 Tablestacado 64

II.2.7.2 Escollera de protección 70
II.2.7.3 Recuperación de escollera 70
II.2.7.4 Ejecución por medios terrestres 72
II.2.7.5 Ejecución por medios marítimos 72
II.2.7.6 Pavimentos y roderas RTG 73
II.2.7.7 Procedimiento de ejecución manual 73
II.2.7.8 Procedimiento de ejecución mecánico 75
II.2.7.9 Obra civil del área del muelle 75
II.2.7.10 Demoliciones 76
II.2.7.11 Fabricación de pilotes 76
II.2.7.12 Hincado de pilotes 78
II.2.7.13 Colocación de trabes 79
II.2.7.14 Losa del muelle y rieles grúa 79
II.2.7.15 Adecuación del calado 80
II.2.7.15.1 Barrera antiturbidez 82
II.2.7.15.2 Barrera de contención 82
II.2.7.15.3 Cortina antiturbidez 83
II.2.8 Etapa de Operación y mantenimiento 84
II.2.9 Descripción de obras asociadas al proyecto 84
II.2.10 Etapa de Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 85
II.2.11 Utilización de explosivos 85
II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 85
II.2.12.1 Residuos Sólidos Urbanos (RSU) 85
II.2.12.2 Residuos de Manejo Especial (RME) 85
II.2.12.3 Residuos Peligrosos (RP) 85
II.2.12.4 Residuos generados por Etapa del Proyecto e Infraestructura para su manejo integral 87
II.2.12.4.1 Generación y Manejo de Residuos en las Etapas de Preparación del Sitio y Construcción 87
II.2.12.4.2 Residuos generados durante la etapa de Construcción del Proyecto 87
II.2.12.4.3 .Generación y Manejo de Residuos en la Etapa de Operación y Mantenimiento 90
II.2.12.5 Generación de gases efecto invernadero 90
II.2.12.5.1 Identificar por etapas del Proyecto las fuentes generadores de gases de efecto invernadero 90
II.2.12.5.2 Etapa de Preparación del Sitio 91
II.2.12.5.3 Etapa de Construcción 91
II.2.12.5.4 Etapa de Operación y Mantenimiento 91
II.2.12.6 Determinación de los gases de efecto invernadero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros. 91
II.2.12.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 92
II.2.12.8 Eficiencia energética y sostenibilidad 92

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 94
III.1 VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES 94
III.1.1 Vinculación con Planes de Desarrollo 94
III.1.1.1 Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 94
Economía para el bienestar 94
No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera 94
II. Política social 94
Economía 95
Vinculación jurídica del Proyecto con el PND 95
III.1.1.2 Plan Estatal de Desarrollo, Baja California, 2020-2024 95
Eje 4. Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio 96
Objetivo General 96
4.1. Logística y Transporte 96
Estrategia 96
Líneas de acción 96
Vinculación jurídica con el Proyecto 96
III.1.1.3 Plan Municipal de Desarrollo, Ensenada 2019-2021 96

Eje 5. Desarrollo Sustentable 97
Objetivo 97
Estrategia 97
Líneas de acción 97
Vinculación del Proyecto 97
III.1.2 Vinculación con Planes sectoriales 97
Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 97
Acciones Puntuales 99
Acción puntual 99
Vinculación jurídica con el Proyecto 99
III.1.3 Vinculación con Planes o Programas de Desarrollo Urbano 99
III.1.3.1 Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024 99
Acciones puntuales 100
Vinculación jurídica con el Proyecto 100
III.1.3.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013 100
Vinculación con el Proyecto 103
III.1.3.3 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada 2030 103
Vinculación con el Proyecto 105
III.2 VINCULACIÓN CON PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 105
III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 105
Vinculación Jurídica 111
III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California 111
Vinculación con el Proyecto 130
III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte 130
Vinculación con el Proyecto 141
III.2.4 Programa Regional de Desarrollo Urbano Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana, Rosarito, Ensenada, Baja California (COCOTREN) 141
Vinculación con el Proyecto 144
III.3 VINCULACIÓN CON DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL 144
III.3.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP) 144
III.3.2 Vinculación con otras Áreas de Interés Ambiental 145
III.3.2.1 Regiones Prioritarias establecidas por la CONABIO 145
III.3.2.2 Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad establecidos por la CONABIO 148
III.4 VINCULACIÓN CON LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS AMBIENTALES 150
III.4.1 Leyes y Reglamentos Federales 150
III.4.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 150
III.4.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 150
III.4.1.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 153
III.4.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 155
III.4.1.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR) 158
III.4.1.6 Ley General de Bienes Nacionales (LBN) 161
III.4.1.7 Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar 162
III.4.1.8 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 162
III.4.1.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 164
III.4.1.10 Ley General de Cambio Climático 165
III.4.1.11 Reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones 168
III.4.1.12 Ley de Puertos 169
III.4.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Municipales 171
III.4.2.1 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California 171
III.4.2.2 Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Baja California 172
III.4.2.3 Reglamento para el control de la Calidad Ambiental del Municipio de Ensenada, Baja California 176
III.4.2.4 Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Aseo Público para el Municipio de Ensenada, Baja California 180
III.4.3 Normas Oficiales Mexicanas 181

III.5 CONVENIOS INTERNACIONALES 183
III.5.1 Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas 183
III.5.2 Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático 185
III.5.3 Protocolo de Kyoto 185
III.5.4 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) 185
III.5.5 Programas y Estudios Ambientales: 186
III.6 CONCLUSIONES 187

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 190

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL 190
IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental 190
IV.1.2 Criterios de Delimitación del Sistema Ambiental 191
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 193
IV.2.1 Delimitación del Área de Influencia y Zona Testigo 193
IV.2.2 Características del medio abiótico 196
IV.2.2.1 Fisiografía 196
IV.2.2.2 Clima y fenómenos meteorológicos 198
IV.2.2.2.1 Clima 198
IV.2.2.2.2 Temperatura y precipitación 199
IV.2.2.2.3 Viento 201
IV.2.2.2.4 Humedad relativa 201
IV.2.2.2.5 Presión atmosférica 201
IV.2.2.2.6 Radiación solar 202
IV.2.2.2.7 Fenómenos meteorológicos 202
IV.2.2.2.8 Cambio climático 204
IV.2.2.2.9 Aire 210
IV.2.2.3 Geología 210
IV.2.2.3.1 Geología y elementos estructurales 210
IV.2.2.3.2 Fenómenos geológicos 211
IV.2.2.4 Geomorfología 212
IV.2.2.4.1 Geomorfología terrestre 213
IV.2.2.4.2 Geomorfología costera 214
IV.2.2.5 Edafología 215
IV.2.2.6 Hidrología 216
IV.2.2.6.1 Hidrología superficial 217
IV.2.2.6.2 Hidrología subterránea 219
IV.2.3 Medio físico marino 221
IV.2.3.1 Batimetría 222
IV.2.3.2 Perfil de playa 223
IV.2.3.3 Circulación costera 224
IV.2.3.4 Sistema de transporte litoral 225
IV.2.3.4.1 Transporte litoral 225
IV.2.3.4.2 Celdas litorales 226
IV.2.3.4.3 Destino del sedimento 227
IV.2.3.4.4 Características del sedimento en el sitio 228
IV.2.3.4.5 Modelación de sedimentos 229
IV.2.3.4.5.1 Implementación de modelo hidrodinámico 232
IV.2.3.4.5.2 Implementación de modelo de dinámica de sedimento 235
IV.2.3.4.5.3 Conclusiones 241
IV.2.3.4.6 Caracterización de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto) 241
IV.2.3.4.7 Caracterización fisico-química de la calidad de agua 242
IV.2.3.4.8 Metodología 242
IV.2.3.4.9 Resultados 243

pH 243
Demanda Bioquímica Oxígeno (DBO) 244
Sólidos Suspendidos Totales (SST) 245
Sólidos Sedimentables 246
Sulfatos (SO_4) 246
Grasas y Aceites 246
IV.2.3.4.9.1 Coliformes totales 247
Coliformes fecales 248
IV.2.3.4.9.2 Metales (Cobre, Plomo y Mercurio) 249
Nitrito (NO_2), Nitrato (NO_3) y Amonio (NH_4) 249
IV.2.3.4.10 Conclusiones 250
IV.2.3.4.11 Caracterización fisico-química de la calidad de los sedimentos 250
IV.2.3.4.12 Metodología 252
IV.2.3.4.13 Resultados 252
IV.2.3.4.13.1 Tamaño de grano 252
IV.2.3.4.13.1.1 Estación AP 252
IV.2.3.4.13.1.2 Estación ZT 253
IV.2.3.4.13.1.3 Materia orgánica 254
IV.2.3.4.13.2 Grasas y aceites 255
IV.2.3.4.13.3 DBO_5 256
IV.2.3.4.13.4 pH 257
IV.2.3.4.13.5 Coliformes totales 257
IV.2.3.4.13.6 Coliformes fecales 257
IV.2.3.4.13.7 Metales pesados 257
IV.2.3.4.14 Conclusiones 257
IV.2.4 Características del medio biótico 258
IV.2.4.1 Medio terrestre 258
IV.2.4.1.1 Uso de suelo y vegetación 258
IV.2.4.1.2 Vegetación terrestre 259
IV.2.4.1.2.1 Especies potenciales de vegetación terrestre en el Sistema Ambiental 260
IV.2.4.1.2.2 Metodología de análisis 262
IV.2.4.1.2.3 Resultados 263
IV.2.4.1.2.3.1 ZT 264
IV.2.4.1.2.3.2 Coral y Marina 265
IV.2.4.1.2.3.3 Playitas 265
IV.2.4.1.2.3.4 Lucerna 266
IV.2.4.1.2.3.5 El Mosquito 267
IV.2.4.1.2.3.6 AP 267
IV.2.4.1.2.4 Conclusiones 271
IV.2.4.1.3 Fauna terrestre 272
IV.2.4.1.3.1 Especies potenciales de fauna terrestre el Sistema Ambiental 272
IV.2.4.1.3.1.1 Especies Amenazadas 272
IV.2.4.1.3.1.2 Especies con Protección especial 273
IV.2.4.1.3.1.3 Especies en Peligro de extinción 273
IV.2.4.1.3.1.4 Endémicas: 273
IV.2.4.1.3.1.5 Exóticas: 273
IV.2.4.1.3.1.6 En peligro (EN) 273
IV.2.4.1.3.1.7 Casi Amenazado (NT) 273
IV.2.4.1.3.1.8 Vulnerable (VU) 273
IV.2.4.1.3.2 Metodología 274
IV.2.4.1.3.3 Resultados 275
IV.2.4.1.3.4 Conclusiones 279
IV.2.4.2 Medio Marino 279
IV.2.4.2.1 Fitoplancton 282
IV.2.4.2.1.1 Especies potenciales de fitoplancton en el Sistema Ambiental 283
IV.2.4.2.1.2 Metodología 284
IV.2.4.2.1.3 Resultados 286
IV.2.4.2.1.4 Conclusiones de fitoplancton 286
IV.2.4.2.2 Zooplancton 291
IV.2.4.2.2.1 Especies potenciales de zooplancton en el Sistema Ambiental 292
IV.2.4.2.2.2 Metodología 293
IV.2.4.2.2.3 Resultados 294
IV.2.4.2.2.4 Conclusiones 298
IV.2.4.2.3 Vegetación acuática (algas marinas) 299

IV.2.4.2.3.1 Especies potenciales de vegetación acuática en el Sistema Ambiental 299
IV.2.4.2.3.2 Metodología 300
IV.2.4.2.3.3 Resultados 302
IV.2.4.2.3.3.1 ZT 303
IV.2.4.2.3.3.2 Coral y Marina 303
IV.2.4.2.3.3.3 Playitas 303
IV.2.4.2.3.3.4 Lucerna 304
IV.2.4.2.3.3.5 El Mosquito 304
IV.2.4.2.3.3.6 AP 304
IV.2.4.2.4 Fauna bentónica 307
IV.2.4.2.4.1 Especie potenciales de bentos en el Sistema Ambiental 308
IV.2.4.2.4.2 Metodología 309
IV.2.4.2.4.3 Resultados 310
IV.2.4.2.4.4 Conclusiones 319
IV.2.4.2.5 Fauna nectónica 320
IV.2.4.2.5.1 Especie potenciales de fauna nectónica en el Sistema Ambiental 320
IV.2.4.2.5.2 Metodología 323
IV.2.4.2.5.3 Resultados 323
IV.2.4.2.5.4 Conclusiones 326
IV.2.4.2.6 Invertebrados de la zona intermareal 326
IV.2.4.2.6.1 Especie potenciales de invertebrados de zona intermareal en el Sistema Ambiental 327
IV.2.4.2.6.2 Metodología 328
IV.2.4.2.6.3 Resultados 330
IV.2.4.2.6.4 ZT 332
IV.2.4.2.6.5 Coral y Marina 333
IV.2.4.2.6.6 Playitas 334
IV.2.4.2.6.7 Lucerna 335
IV.2.4.2.6.8 El Mosquito 336
IV.2.4.2.6.9 AP 338
IV.2.4.2.6.10 AP muelle (Intermareal superior) 340
IV.2.4.2.6.11 Conclusiones 344
IV.2.4.2.7 Avifauna 344
IV.2.4.2.7.1 Especies potenciales de avifauna en el Sistema Ambiental 345
IV.2.4.2.7.2 Metodología 347
IV.2.4.2.7.3 Resultados 348
IV.2.4.2.7.3.1 ZT 349
IV.2.4.2.7.3.2 Coral y Marina 350
IV.2.4.2.7.3.3 Playitas 350
IV.2.4.2.7.3.4 Lucerna 350
IV.2.4.2.7.3.5 El Mosquito 351
IV.2.4.2.7.3.6 AP 351
IV.2.4.2.7.4 Conclusiones 354
IV.2.4.3 Comparativa de riqueza del medio marino dentro del sistema ambiental 354
IV.2.5 Medio socioeconómico 357
IV.2.5.1 Contexto regional 357
IV.2.5.2 Dinámica Poblacional 358
IV.2.5.2.1 Baja California 358
IV.2.5.3 Localidad del SA 359
IV.2.5.4 Índice de Desarrollo Humano (IDH) 361
IV.2.5.5 Marginación 363
IV.2.5.5.1 Pobreza total 364
IV.2.5.6 Perfil Económico 366
IV.2.5.6.1 Economía en el municipio de Ensenada 366
IV.2.5.6.2 Población económicamente activa e inactiva 367
IV.2.5.6.3 Perfil Territorial 368
IV.2.5.6.4 Etnicidad en Baja California 368
IV.2.5.7 Aspectos Culturales 369
IV.2.5.7.1 Fiestas tradicionales 369
IV.2.5.7.2 Artesanía 369
IV.2.5.7.3 Gastronomía 370
IV.2.5.7.4 Tenencia de la Tierra 370
IV.2.5.8 Migración 371

IV.2.6 Paisaje 372
IV.2.6.1 Evaluación de la calidad visual 376
IV.2.6.2 Resultados 377
IV.2.6.3 Fragilidad visual 378
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 380
IV.3.1 Síntesis del inventario 381
IV.3.2 Integración e interpretación del inventario ambiental 389
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 393
FUNDAMENTO JURÍDICO 393
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 393
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 393
V.1.1 Indicadores de impacto y de cambio climático 395
V.1.1.1 Clasificación de los indicadores por niveles 395
V.1.1.2 Indicadores de Tercer Nivel 396
V.1.1.3 Indicadores de Segundo Nivel 396
V.1.1.4 Indicadores de Primer Nivel o Específicos 396
V.1.2 Matriz de interacciones Causa-Efecto 398
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 404
V.2.1 Valoración de los impactos 404
V.2.2 Criterios establecidos para la evaluación de impactos 404
V.2.2.1 Definición de los criterios: 405
V.2.2.2 Escalas utilizadas 405
V.2.2.3 Calificación de impactos sin medidas de mitigación 406
V.2.2.4 Calificación de impactos con medidas de mitigación 410
V.2.3 Descripción de los Impactos Ambientales identificados 413
V.2.3.1 Componente ambiental atmósfera 413
V.2.3.2 Componente ambiental suelo 414
V.2.3.3 Componente ambiental sistema costero 415
V.2.3.4 Componente ambiental hidrodinámica costera 417
V.2.3.5 Componente ambiental Biodiversidad marina 418
V.2.3.6 Componente ambiental Paisaje 422
V.2.3.7 Componente Ambiental Socioeconómicos 423
V.2.4 Impactos residuales 425
V.2.5 Conclusiones 425
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 429
FUNDAMENTO JURÍDICO 429
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 429
VI.1.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas 430
VI.1.2 Medidas Generales de Aplicación / Buenas Prácticas Ambientales 439
VI.1.2.1 1. Capacitación y/o concientización ambiental del personal de obra 439
VI.1.2.1.1 Preparación ambiental del personal 439
VI.1.2.1.2 Mecanismos de comunicación 440
VI.1.2.2 Implementación de procedimientos preventivos como: 441
VI.1.2.2.1 Seguridad y Salud en el trabajo (incluirá un Programa Interno de Atención a Contingencias y Protección Civil). 441
VI.1.2.2.1.1 Programa Interno de Atención a Contingencias y Protección Civil 442
VI.1.2.2.1.2 Ahorro de recursos y energía 442
VI.1.2.2.1.3 Manejo de sustancias químicas (prevención y atención a derrames) 443
VI.1.2.2.1.4 Mantenimiento periódico de prevención, corrección y sustitución de maquinaria, equipos y vehículos pesados. 444
VI.1.2.2.2 Reglamento Interno de Protección Ambiental 444

VI.1.2.3 Selección de sitios adecuados para el emplazamiento de campamentos, almacenes, talleres, comedor, patios de maniobra y estacionado, así como plantas de concreto y/o asfalto, entre otras obras complementarias que pueden asociarse al Proyecto. 444
VI.1.2.4 Instalación de servicios sanitarios adecuados y manejo de aguas residuales 445
VI.1.2.4.1 Aguas Sanitarias 445
VI.1.2.4.2 Aguas grises y jabonosas 446
VI.1.2.4.3 Aguas de obra 446
VI.1.2.5 Rehabilitación de sitios usados de forma provisional 447
VI.1.2.6 Supervisión ambiental de la obra 447
VI.1.2.7 Procedimiento para el manejo integral de los residuos 447
VI.1.2.7.1 Residuos Sólidos Urbanos 447
VI.1.2.7.2 Actividades para el manejo: 448
VI.1.2.7.3 Residuos de Manejo Especial 449
VI.1.2.7.4 Manejo de los Residuos de la Construcción y Demoliciones (RCD) 449
VI.1.2.7.5 Actividades para el Manejo de Residuos de la Construcción 449
VI.1.2.7.6 Residuos Peligrosos 450
VI.1.3 Programas ambientales del Proyecto 451
VI.1.4 Programa de Vigilancia Ambiental 452
VI.1.4.1 Responsables de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental 452
VI.1.4.2 Responsabilidad del organismo promotor 453
VI.1.4.3 Responsabilidad de las empresas contratistas 453
VI.1.4.4 Seguimiento y control 453
VI.1.5 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 455

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 459

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 459
Descripción y análisis del escenario sin proyecto (línea de base) 459
VII.1.1 Medio físico 460
VII.1.2 Modelaciones de medio físico 463
VII.1.2.1 Modelación de Escenario de dinámica de sedimentos: sin proyecto 463
VII.1.2.2 Modelación de escenario de Cambio climático: sin proyecto 464
VII.1.2.3 Medio biótico 471
VII.1.2.4 Paisaje 472
VII.1.2.5 Medio socioeconómico 472

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN 473
VII.2.1 Modelación de Escenario de dinámica de sedimentos: con Proyecto sin medidas de mitigación 473
VII.2.2 Modelación de escenario de Cambio climático: con proyecto y sin medidas de mitigación 479
VII.2.3 Conclusiones del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación: 479

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN 480
VII.3.1 Modelación de Escenario de dinámica de sedimentos: con Proyecto y con medidas de mitigación 480
VII.3.2 Modelación de escenario de Cambio climático: con proyecto con medidas de mitigación 480
VII.3.3 Conclusiones del escenario con proyecto y con medidas de mitigación: 481

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL 481

VII.5 CONCLUSIONES 482

VII.6 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 482

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 487

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 487
VIII.1.1 Cartografía 487
VIII.1.2 Metodologías Aplicadas en campo y gabinete 487
VIII.1.2.1 Metodología para el diagnóstico del Medio Físico 487
VIII.1.2.2 Metodología para la Proyección de Cambio Climático 487

VIII.1.2.3 Metodología para la modelación de sedimentos 488
VIII.1.2.4 Metodología para el diagnóstico de Calidad de Sedimentos 492
VIII.1.2.5 Metodología para el diagnóstico de Calidad de Agua 494
VIII.1.2.6 Metodología para la caracterización del Medio biótico terrestre 496
VIII.1.2.6.1 Vegetación 496
VIII.1.2.6.2 Mamíferos terrestres 497
VIII.1.2.7 Metodología para la caracterización del Medio biótico Marino 499
VIII.1.2.7.1 Fito y zooplancton 499
VIII.1.2.7.2 Bentos 500
VIII.1.2.7.3 Línea de costa 500
VIII.1.2.7.4 Necton 501
VIII.1.2.7.5 Invertebrados de intermareal y algas marinas 502
VIII.1.2.7.6 Avifauna 504
VIII.1.3 Anexo Fotográfico 505
VIII.1.3.1 Listado de Bentos 505
VIII.1.3.2 Listado de Briozoo 505
VIII.1.3.3 Listado de vegetación terrestre 506
VIII.1.3.4 Listado de avifauna 521
VIII.1.3.5 Listado de invertebrados 526
VIII.1.3.6 Listado de algas marinas 531
VIII.1.3.7 Listado de mamíferos marinos 534
VIII.1.3.8 Listado de mamíferos terrestres 535
VIII.1.3.9 Listado de ictiofauna de acuerdo a información de artículos científicos, ante la dificultad de fotografiar individuos in situ. 536
VIII.1.4 Glosario de Términos 555
VIII.1.5 Bibliografía 558
VIII.1.5.1 Vinculación con instrumentos de planeación 558
VIII.1.5.2 Medio abiótico 560
VIII.1.5.3 Calidad de Sedimentos 562
VIII.1.5.4 Calidad del agua 563
VIII.1.5.5 Medio biótico (vegetación y fauna terrestre) 563
VIII.1.5.6 Medio Marino 563
VIII.1.5.7 Cambio Climático 565
VIII.1.5.8 Medio Socioeconómico 565
VIII.1.6 Otros Anexos 566
Anexo A, Documentación legal probatoria de la representación del Promovente 566
Anexo B, P0M10168-SRHU-MP-DP-IN-0100_Reporte del diseño conceptual Masterplan y Planos de Proyecto 566
Anexo C, P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Estudio de navegación 566
Anexo D, P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0050_Cálculos de la superestructura del muelle 566
Anexo E, Caracterización Geotécnica 566
Anexo F, P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0040_Cálculo de las cimentaciones 566
Anexo G, P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0060_Reporte de diseño de pavimento 566
Anexo H, P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Análisis de buque amarrado 566
Anexo I, P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Diseño de bolardos y sistemas de defensas 566
Anexo J, Batimetría 566
Anexo K, Bancos de material 567
Anexo L, Programa de obra 567
Anexo M, P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0040_rB_Cálculos estructurales y geotécnicos de cimentaciones en muelles 567
Anexo N, Coordenadas de áreas de estudio 567
Anexo O, Listado de flora y fauna potencial 567
Anexo P, Bitácoras 567
Anexo Q, Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales 567
Anexo R, Cartografia por capitulo 567

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla I.1 Responsables técnicos de la elaboración del Estudio 27
Tabla II.1 Coordenadas de los vértices del Proyecto 34
Tabla II.2 Superficies de afectación del Proyecto 38
Tabla II.3 Características y Volumetría general del Proyecto 39
Tabla II.4 Superficie ocupada por tipo de uso de suelo en el área de Proyecto 40
Tabla II.5 Características geométricas de los componentes de concreto del Proyecto 41
Tabla II.6 Bancos de materiales del Proyecto 49
Tabla II.7 Programa de obra del Proyecto 57
Tabla II.8 Programa de obra del Proyecto (continuación) 58
Tabla II.9 Profundidades y calados establecidos en la zona de proyecto 81
Tabla II.10 Residuos que podrían generarse en la realización del Proyecto (Clasificación del CRETIB de acuerdo con el tipo de residuos) 87
Tabla II.11 Código de reactividad 88
Tabla II.12 Incompatibilidad entre residuos 89
Tabla II.13 Reactividad entre residuos 89
Tabla III.1 Criterios Generales de Desarrollo Urbano para la UGT ACu 102
Tabla III.2 Políticas y estrategias establecidas para la UAB aplicables al proyecto 107
Tabla III.3 Vinculación del proyecto con las estrategias establecidas para la UAB aplicable del POEGT 107
Tabla III.4 Políticas, lineamiento y estrategias establecidas para la UGA 2a aplicable al Proyecto. 113
Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC 113
Tabla III.6 Descripción de los atributos de la UGA T01-NBC 131
Tabla III.7 Descripción de los atributos de la UGA NBC_03 132
Tabla III.8 Vinculación jurídica del Proyecto con las estrategias ecológicas de las UGA´s en las que incide el Proyecto 133
Tabla III.9 Vinculación con los criterios ecológicos de las UGA´s T01_NBC y NBC_03 135
Tabla III.10 Descripción de los atributos generales de la UAT 2.3.5.9 143
Tabla III.11 Criterio de desarrollo urbano aplicable al Proyecto 143
Tabla III.12 Distancias del Proyecto, respecto de las regiones prioritarias terrestres 146
Tabla III.13 Descripción de las características de la RMP en la que incide el Proyecto 147
Tabla III.14 Descripción de las características de la AICA en la que incide el Proyecto 148
Tabla III.15 Sitio prioritario en el que incide el Proyecto. 148
Tabla III.16 Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 151
Tabla III.17 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental .. 153
Tabla III.18 Vinculación del Proyecto con Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos respecto del Proyecto 156
Tabla III.19 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR 158
Tabla III.20 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales 161
Tabla III.21 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de Ley de Aguas Nacionales 162
Tabla III.22 Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre 163
Tabla III.23 Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 164
Tabla III.24 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático 165
Tabla III.25 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones 168
Tabla III.26 Vinculación del Proyecto con la Ley de Puertos 169
Tabla III.27 Vinculación del Proyecto con la LPA del Estado de Baja California 171
Tabla III.28 Vinculación del Proyecto con la LPGIRS para el Estado de Baja California 172
Tabla III.29 Vinculación del Proyecto con el RCCA del Municipio de Ensenada, de Baja California. 176
Tabla III.30 Vinculación del Proyecto con el RCCA del Municipio de Ensenada, de Baja California 180
Tabla III.31 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables 181
Tabla III.32 Sitios RAMSAR decretados en el Estado de Baja California 183
Tabla III.33 Listado de especies bajo alguna categoría establecida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 185
Tabla IV.1 Resumen de los componentes ambientales que conforman el SA y sus características 192
Tabla IV.2 Superficie ocupada por el SA, el AI, el AP y la ZT. 195
Tabla IV.3 Superficie ocupada por provincia y subprovincia fisiográfica en el SA, el AI, el AP y la ZT 197
Tabla IV.4 Superficie ocupada por tipo de clima en el SA, el AI, el AP y la ZT 198
Tabla IV.5 Parámetros climatológicos de la estación Ensenada 200
Tabla IV.6 Superficie ocupada por tipo de roca en el SA, el AI, el AP y la ZT 211

Tabla IV.7 Superficie ocupada por tipo de relieve terrestre en el SA, el AI, el AP y la ZT 213
Tabla IV.8 Perímetro del SA, el AI, el AP y la ZT ocupado por tipo de relieve costero 214
Tabla IV.9 Superficie ocupada por tipo de suelo en el SA, el AI, el AP y la ZT 216
Tabla IV.10 Características de la Subcuenca Hidrológica B. Ensenada 217
Tabla IV.11 Superficie ocupada por cuenca y subcuenca hidrográfica en el SA, el AI, el AP y la ZT 218
Tabla IV.12 Superficie ocupada por acuífero en el SA, el AI, el AP y la ZT 220
Tabla IV.13. Metodologías utilizadas para cada factor fisicoquímico 243
Tabla IV.14 Clasificación de calidad de agua para DBO agua 245
Tabla IV.15 Clasificación de calidad de agua para SST 246
Tabla IV.16 Clasificación para coliformes fecales 248
Tabla IV.17 Porcentaje de arena y limo de cada una de las muestras 255
Tabla IV.18 Superficie ocupada por tipo de uso de suelo en el SA, el AI, el AP y la ZT 259
Tabla IV.19 Especies potenciales de vegetación terrestre en el SA con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 260
Tabla IV.20 Especies de vegetación y su abundancia en ZT 264
Tabla IV.21 Especies de vegetación y su abundancia en Coral y Marina 265
Tabla IV.22 Especies de vegetación y su abundancia en Playitas 266
Tabla IV.23 Especies de vegetación y su abundancia en Lucerna 266
Tabla IV.24 Especies de vegetación y su abundancia en El Mosquito 267
Tabla IV.25 Especies de vegetación y su abundancia en AP 267
Tabla IV.26 Abundancia por especie de vegetación y su abundancia y frecuencia relativa 268
Tabla IV.27 Índice de diversidad y dominancia de vegetación por sitio 270
Tabla IV.28 Índice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo 270
Tabla IV.29 Mamíferos terrestres encontrados en la AP y sistema ambiental 277
Tabla IV.30 Especies de fitoplancton identificadas en la Bahía de Todos Santos, Baja California 283
Tabla IV.31 Especies de fitoplancton y su abundancia de la estación AP 286
Tabla IV.32 Especies de fitoplancton y su abundancia de la estación ZT 287
Tabla IV.33 Índices de diversidad para los sitios de muestreo de fitoplancton 291
Tabla IV.34 Grupos de zooplancton identificados en la Bahía de Todos Santos, Baja California 292
Tabla IV.35 Especies de zooplancton y su abundancia de la estación AP 294
Tabla IV.36 Especies de zooplancton y su abundancia de la estación ZT 295
Tabla IV.37 Índices de diversidad para los sitios de muestreo de zooplancton 298
Tabla IV.38 Macroalgas en zona submareal e intermareal en la Bahía Todos Santos 299
Tabla IV.39 Análisis cuantitativo de las especies de algas en Playitas 303
Tabla IV.40 Análisis cuantitativo de las especies de algas en El Mosquito 304
Tabla IV.41 Análisis cuantitativo de las especies de algas en AP 304
Tabla IV.42 Abundancia y frecuencia relativa en conjunto de todas las especies de algas marinas 305
Tabla IV.43 Índices de diversidad para los sitios de muestreo de algas 305
Tabla IV.44 Indice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo para algas 306
Tabla IV.45 Organismos pertenecientes al bentos de Bahía Todos Santos 308
Tabla IV.46 Abundancia total de los Phylum encontrados en las estaciones de bentos 311
Tabla IV.47 Análisis de abundancia y frecuencia por sitio de muestreo para bentos 313
Tabla IV.48 Índices de diversidad para los sitios de muestreo de bentos 315
Tabla IV.49 Índice de similitud de Jaccard para las estaciones de muestreos de bentos 316
Tabla IV.50 Abundancia de las familias de poliquetos encontrados en bentos 317
Tabla IV.51 Comparativo entre familias de indicadores biológicos 319
Tabla IV.52 Ictiofauna del intermareal rocoso de la Bahía Todos Santos 320
Tabla IV.53 Especies de importancia para la pesca 321
Tabla IV.54 Especies de mamíferos marinos de la Bahía Todos Santos 323
Tabla IV.55 Evidencia de avistamientos de mamíferos marinos 324
Tabla IV.56 Invertebrados de intermareal en Bahía Todos Santos 327
Tabla IV.57 Listado de las especies de invertebrados encontradas en los sitios de muestreo y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 330
Tabla IV.58 Especies de invertebrados marinos encontrados y su cobertura en ZT 332
Tabla IV.59 Especies de invertebrados marinos encontradas y su cobertura en Coral y Marina 334
Tabla IV.60 Especies de invertebrados marinos encontradas y su cobertura en Playitas 335
Tabla IV.61 Especies de invertebrados marinos encontradas y su cobertura en Lucerna 336
Tabla IV.62 Especies de invertebrados encontradas y su cobertura en El Mosquito 337

Tabla IV.63 Especies de invertebrados marinos en el intermareal de la zona del proyecto AP 338
Tabla IV.64 Especies de invertebrados y su cobertura en el intermareal medio del espigón en AI 339
Tabla IV.65 Especies de invertebrados y su cobertura en el intermareal superior del muelle en AP 340
Tabla IV.66 Abundancia y frecuencia relativa en conjunto de todas las especies de invertebrados marinos 341
Tabla IV.67 Indices de diversidad para los sitios de muestreo de invertebrados 341
Tabla IV.68 Indice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo para invertebrados marinos 342
Tabla IV.69 Género de briozoo encontrado en el sitio del proyecto, AP 344
Tabla IV.70 Avifauna presente en la Bahía de Todos Santos 345
Tabla IV.71 Especies de aves y su abundancia en ZT 349
Tabla IV.72 Especies de aves y su abundancia en Coral y Marina 350
Tabla IV.73 Especies de aves y su abundancia en Playitas 350
Tabla IV.74 Especies de aves y su abundancia en Lucerna 351
Tabla IV.75 Especies de aves y su abundancia en El Mosquito 351
Tabla IV.76 Especies de aves y su abundancia en el sitio AP 351
Tabla IV.77 Abundancia y frecuencia relativa en conjunto de todas las especies de aves 352
Tabla IV.78 Indices de diversidad de los sitios de muestreo de aves 352
Tabla IV.79 Índice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo para aves 353
Tabla IV.80 Índice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo comparando en totalidad con todas las especies encontradas 356
Tabla IV.81 Municipios que integran Baja California 359
Tabla IV.82 Municipio y localidad inserta en el SA. 359
Tabla IV.83 Población al 2020 del Municipio Ensenada. 359
Tabla IV.84 Distribución de la población por sexo. 360
Tabla IV.85 Composición por edad y por sexo en Ensenada 360
Tabla IV.86 Índice de desarrollo humano respecto a la vivienda en el municipio de Ensenada. 361
Tabla IV.87 Porcentaje de pobreza total en los municipios por los que cruzará el Proyecto 364
Tabla IV.88 Distribución territorial en el municipio de Ensenada 368
Tabla IV.89 Pueblos indígenas en Baja California y su población 368
Tabla IV.90 Etnicidad en Baja California y en el municipio Ensenada 369
Tabla IV.91 Superficie ocupada por unidad de paisaje en el SA, el AI, el AP y la ZT 374
Tabla IV.92 Criterios de evaluación de la calidad visual de acuerdo con el método indirecto de BLM, 1980 376
Tabla IV.93 Categorización de las áreas debido al puntaje obtenido en la evaluación del método indirecto de BLM, 1980 377
Tabla IV.94 Calificación de la Calidad Visual en el sitio del Proyecto 377
Tabla IV.95 Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV 378
Tabla IV.96 Escala de estimación del CAV 379
Tabla IV.97 Resultados del Análisis del Paisaje 379
Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente 381
Tabla V.1 Actividades del Proyecto generadoras de impactos ambientales 394
Tabla V.2 Componentes ambientales, factores e indicadores que pueden llegar a ser alterados por el desarrollo del Proyecto 397
Tabla V.3 Matriz de Interacciones Causa-Efecto (Proyecto – Ambiente) 399
Tabla V.4 Interacciones Proyecto-Ambiente 400
Tabla V.5 Interacciones Proyecto-Ambiente según el componente ambiental que se verá afectado 401
Tabla V.6 Lista de impactos ambientales identificados para el Proyecto 401
Tabla V.7 Matriz de evaluación de impactos ambientales SIN considerar Medidas de Mitigación 408
Tabla V.8 Resumen de Impactos Ambientales Sin la aplicación de Medidas de Mitigación 409
Tabla V.9 Impactos Ambientales por "Índice del Impacto Ambiental" 410
Tabla V.10 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales considerando las Medidas de Mitigación 412
Tabla V.11 Incremento en los niveles de gases y partículas suspendidas y/o contaminantes 413
Tabla V.12 Contaminación acústica por el incremento en los niveles de ruido y de las vibraciones 414
Tabla V.13 Modificación de las características fisico-químicas del suelo por posible disposición inadecuada de residuos y derrames 414
Tabla V.14 Disminución de la calidad del agua derivada de la adecuación de calado, del tránsito de embarcaciones, de posibles derrames de hidrocarburos e inadecuada gestión de residuos, así como posible eventos de caída de elementos de obra o residuos al mar, etc. 415
Tabla V.15 Cambio del relieve marino por la adecuación de calado 416
Tabla V.16 Modificación del patrón de circulación y dinámica de sedimentos 417
Tabla V.17 Afectación de fitoplancton y zooplancton por las actividades de obra realizadas en mar 418

Tabla V.18 Afectación a las poblaciones bentónicas del área de proyecto por la remoción de individuos derivada de la construcción de la ampliación del muelle, por la merma en la calidad del agua, los posibles derrames e inadecuada gestión de los residuos *419*
Tabla V.19 Posible afectación de poblaciones de fauna nectónica (ictiofauna y mamíferos marinos) *419*
Tabla V.20 Ahuyentamiento de la avifauna por las obras de ampliación del muelle *421*
Tabla V.21 Afectación temporal del hábitat de algunas de las especies que habitan en los enrocamientos, arena y sustrato rocoso del muelle existente *421*
Tabla V.22 Modificación de las cualidades naturales del paisaje *422*
Tabla V.23 Generación de empleos (mano de obra calificada y no calificada) *423*
Tabla V.24 Contratación de servicios conexos y de proveedores de insumos de materiales locales y de la región *423*
Tabla V.25 Mejora económica de la región *424*
Tabla V.26 Obstrucción de la circulación marítima y terrestre *424*
Tabla V.27 Impactos residuales del Proyecto *425*
Tabla VI.1 Listado de Medidas de Mitigación a implementar para atenuar el efecto de los Impactos Ambientales *431*
Tabla VII.1 Aumento promedio en el nivel del mar por década bajo distintos escenarios de cambio climático *465*
Tabla VIII.1 Estaciones y fecha de muestreo *492*
Tabla VIII.2 Fecha y hora de la toma de muestras *495*
Tabla VIII.3 Metodologías utilizadas para cada factor fisicoquímico *495*

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura I.1 Ubicación del Proyecto a nivel Regional *25*
Figura I.2 Ubicación del Proyecto a nivel Local *26*
Figura II.1 Terminal de Usos Múltiples EIT Estado actual *31*
Figura II.2 Ampliación propuesta de la Terminal de Usos Múltiples EIT *32*
Figura II.3 Cuadro de coordenadas de la Ampliación propuesta *33*
Figura II.4 Polígono de ocupación total del Proyecto, incluye ocupación terrestre y marina *34*
Figura II.5 Ubicación del Proyecto a nivel Regional *36*
Figura II.6 Ubicación del Proyecto a nivel Local *37*
Figura II.7 Sección transversal principal propuesta para el muelle de la terminal *42*
Figura II.8 Secciones de las zonas de ampliación para el patio de contenedores *44*
Figura II.9 Vista general de la zona de ampliación entre el patio de contenedores y el duque de alba *45*
Figura II.10 Vista de la zona de ampliación frente al área de oficinas operativas (lado Este) *45*
Figura II.11 Zona de ampliación lateral a la zona de oficinas operativas (lado sur) *46*
Figura II.12 Zona de ampliación de patio de contenedores Fase 1 ..... *46*
Figura II.13 Secciones tipo en la zona de muelle (izquierda) y en la zona de patios (derecha) con los diferentes materiales de aportación *47*
Figura II.14 Relación entre el tamaño de partícula y la susceptibilidad a licuación. Las curvas granulométricas del material de aportación se situarán al lado izquierdo de la línea roja de la figura *48*
Figura II.15 Bancos de Materiales considerados para abastecer al Proyecto *49*
Figura II.16 Configuración del área cargada debida al apilamiento de contenedore *50*
Figura II.17 Ubicación de los elementos a demoler *51*
Figura II.18 Duques de alba y pasarelas de interconexión y parte del muelle a demoler *52*
Figura II.19 Dibujo de defensa TCN *54*
Figura II.20 Espacios necesarios para la instalación de las defensas *55*
Figura II.21 Tapiales típicos utilizados para delimitación de la zona de obra en tierra firme *59*
Figura II.22 Ejemplo de una oficina móvil de obra típica *60*
Figura II.23 La imagen muestra el ejemplo de un almacén de obra *61*
Figura II.24 Ejemplo de una bodega de obra típica *62*
Figura II.25 Ejemplo de las actividades en un taller de mantenimiento de maquinaria típico *63*
Figura II.26 Ejemplo de un patio de maquinaria típico *63*
Figura II.27 Ejemplo de sanitarios móviles de obra típicos *64*
Figura II.28 Sistema de conexión para el tablestacado *65*
Figura II.29 Sección transversal del tablestacado *66*
Figura II.30 Avance de los trabajos en la zona del muelle *67*
Figura II.31 Detalle del arranque de la obra terrestre *68*
Figura II.32 Plataforma metálica para carga de gánguiles *69*
Figura II.33 Ubicación de la zona para carga de materiales pétreos *69*
Figura II.34 Colocación de escollera desde pontón con pulpo *70*
Figura II.35 Área de inicio de la recuperación de escollera (polígono naranja) *71*
Figura II.36 Dirección de avance y zona de trabajos *72*
Figura II.37 Dirección de avance del retiro de escollera *72*
Figura II.38 Proceso de cimbrado *73*
Figura II.39 Repaso del terminado mediante la utilización de un carro perfilador *74*
Figura II.40 Colado del concreto *74*
Figura II.41 Pavimentación por medios mecánicos *75*
Figura II.42 Corte de losa mediante disco de diamante e izado del módulo (izquierda) y corte de pilote sumergido mediante hilo de diamante (derecha) *76*
Figura II.43 Cimbra de pilotes de concreto *77*
Figura II.44 Proceso de hincado de pilotes en un muelle *78*
Figura II.45 Colocación de trabes del muelle *79*
Figura II.46 Soldaduras de riel *80*
Figura II.47 Gánguil provisto de cucharón de almeja *82*
Figura II.48 Batimetría existente con respecto al Proyecto *82*
Figura II.49 Barra de contención MARKLEEN *83*
Figura II.50 Cortina anti turbidez MARKLEEN *84*
Figura II.51 Almacenamiento de residuos peligrosos *86*

Figura III.1 Incidencia del Proyecto en la Unidad de Gestión Territorial UGT2-ACu del PEDU 101
Figura III.2 Ubicación del Proyecto dentro del uso de suelo definido por PDUCPE 104
Figura III.3 Matriz de compatibilidad respecto a las instalaciones portuarias 105
Figura III.4 Ubicación del Proyecto con respecto al POEGT 107
Figura III.5 Incidencia del Proyecto en la UGA 2a del POEBC 112
Figura III.6 Incidencia del Proyecto en las UGA´s T01_NBC y NBC_03 del POEMRPN 131
Figura III.7 Incidencia del Proyecto en la UGT 2.3.5.9 del PRDUTECCTRE 142
Figura III.8 Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales 145
Figura III.9 Ubicación del Proyecto con respecto a las RTP, RMP y AICA´s 146
Figura III.10 Sitios prioritarios donde se ubican las obras del Proyecto 149
Figura III.11 Ubicación del Proyecto con respecto de Sitios RAMSAR 184
Figura IV.1 Límites del Sistema Ambiental 193
Figura IV.2 Área de Influencia 194
Figura IV.3 Zona Testigo 195
Figura IV.4 Fisiografía en el área de estudio 197
Figura IV.5 Clima en el área de estudio 199
Figura IV.6 Climograma de la estación climatológica Ensenada (OBS) 1981-2010 200
Figura IV.7 Velocidad promedio y rosa de los vientos 201
Figura IV.8 Ciclones tropicales ocurridos en las proximidades del área de estudio (radio de 100 km) 204
Figura IV.9 Municipios más vulnerables al cambio climático en México 205
Figura IV.10 Grado de exposición climática por municipio en México 206
Figura IV.11 Grado de sensibilidad climática por municipio en México 207
Figura IV.12 Grado de capacidad adaptativa por municipio en México 208
Figura IV.13 Geología en el área de estudio 211
Figura IV.14 Geomorfología terrestre en el área de estudio 213
Figura IV.15 Geomorfología costera en el área de estudio 215
Figura IV.16 Edafología en el área de estudio 216
Figura IV.17 Hidrología superficial en el área de estudio. 219
Figura IV.18 Hidrología subterránea en el área de estudio 221
Figura IV.19 Tipos de costas y dinámica del litoral del Pacífico de México 221
Figura IV.20 Batimetría y perfil de la Bahía de Todos Santos 222
Figura IV.21 Batimetría del Área de Proyecto 223
Figura IV.22 Corrientes superficiales asociadas con vientos del norte y oeste en la Bahía de Todos Santos, B.C. Las líneas segmentadas corresponden con la batimetría de la bahía a intervalos de 10 m, 50 m y 100 m 224
Figura IV.23 Corrientes superficiales y transporte litoral en la Bahía de Todos Santos, B.C. Las líneas segmentadas corresponden con la batimetría de la bahía a intervalos de 10 m, 50 m y 100 m 226
Figura IV.24 Localización de las celdas litorales en BTS 227
Figura IV.25 Patrón de transporte y destino de los sedimentos superficiales de la BTS de acuerdo al Modelo bidimensional de Gao-Collins 1994 228
Figura IV.26 Distribución del tamaño de grano medio (φ) de los sedimentos superficiales de la BTS. Las líneas segmentadas corresponden con la batimetría de la bahía a intervalos de 10 m, 50 m y 100 m 229
Figura IV.27 Contorno de recinto portuario y batimetría del sitio 230
Figura IV.28 Malla computacional de 10x10m y dominio computacional 231
Figura IV.29 Batimetría y dominio computacional 232
Figura IV.30 Asignación de forzamiento por marea correspondiente a la estación de el puerto de Ensenada 233
Figura IV.31 Vectores de velocidad de la corriente en marea ascendente (arriba) y descendente (abajo) 234
Figura IV.32 Vectores de velocidad de la corriente y cambios geomorfológicos después de 90 días de simulación en condiciones actuales 235
Figura IV.33 Vectores de velocidad de la corriente y cambios geomorfológicos después de 90 días de simulación en condiciones con el proyecto 236
Figura IV.34 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 24 horas de operación 237
Figura IV.35 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 5 dias de operación 237
Figura IV.36 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 10 días de operación 238
Figura IV.37 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 15 días de operación 238
Figura IV.38 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 16 días de operación 239
Figura IV.39 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 17 días de operación 239
Figura IV.40 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 18 días de operación 240
Figura IV.41 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 20 días de operación 240

Figura IV.42 Perfil vertical promedio de todos los lances en la BTS del crucero oceanográfico de octubre 2016. En rojo temperatura, azul salinidad y negro densidad 241
Figura IV.43 Mapa de las estaciones de toma de muestra de agua 242
Figura IV.44 Valores de pH para las estaciones de muestreo 244
Figura IV.45 Valores de DBO para las estaciones de muestreo 244
Figura IV.46 Valores de Sólidos suspendidos totales de las estaciones de muestreo 245
Figura IV.47 Valores de Sulfato para las estaciones de muestreo 246
Figura IV.48 Valores de Grasas y Aceites para las estaciones de muestreo 247
Figura IV.49 Valores de Coliformes totales para las estaciones de muestreo 248
Figura IV.50 Valores de Coliformes fecales en las estaciones de muestreo 248
Figura IV.51 Valores de Metales pesados para las estaciones de muestreo 249
Figura IV.52 Valores de Nitrato, Nitrito y Amonio en las estaciones de muestreo 250
Figura IV.53 Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos 251
Figura IV.54 Resultados de tamaño de grano de la estación AP 253
Figura IV.55 Resultados de tamaño de grano de la estación ZT 253
Figura IV.56 Comparación de resultados de las estaciones AP y ZT 254
Figura IV.57 Porcentaje de materia orgánica presente en la estación AP y ZT 254
Figura IV.58 Resultado de textura de la zona de monitoreo, marcado con rojo la textura de la zona 255
Figura IV.59 Resultados de grasas en las estaciones de muestreo 256
Figura IV.60 Resultados de DBO en las estaciones de muestreo 256
Figura IV.61 Resultado de pH en las estaciones de muestreo 257
Figura IV.62 Vegetación y usos de suelo en el área de estudio 259
Figura IV.63 Mapa de los transectos de muestreo de vegetación 263
Figura IV.64 Riqueza de especies de vegetación por sitio de muestreo 264
Figura IV.65 Diversidad Shannon-wiener (H) para vegetación entre estaciones 270
Figura IV.66 Dendrograma de similitud entre estaciones de vegetación utilizando el índice de Bray-Curtis 271
Figura IV.67 Fauna terrestre con presnecia potencial en el SA del Proyecto 272
Figura IV.68 Mapa de puntos de colocación de trampas Sherman 274
Figura IV.69 Ejemplo de trampa Sherman colocada en el sistema ambiental 275
Figura IV.70 Ejemplo de trampas Sherman colocadas en el AP 275
Figura IV.71 Distribución vertical de la vida en el océano en sus divisiones de Plancton, Necton y Bentos 280
Figura IV.72 Distribución vertical de organismos en intermareal 281
Figura IV.73 Ecorregiones marinas de México, donde se aprecia la Pacífico Sud-Californiano donde se encuentra la zona de estudio 282
Figura IV.74 Mapa de los puntos de toma de muestras de fitoplancton 285
Figura IV.75 Botella Niskin utilizada para la colección de fitoplancton 285
Figura IV.76 Abundancia relativa de fitoplancton para la muestra AP 289
Figura IV.77 Abundancia relativa de fitoplancton para la muestra ZT 290
Figura IV.78 Diversidad de Shannon-wiener para fitoplancton entre estaciones 291
Figura IV.79 Mapa de los puntos de toma de muestras de zooplancton 294
Figura IV.80 Red utilizada para la colecta de zooplancton 294
Figura IV.81 Abundancia relativa de zooplancton para la muestra AP 296
Figura IV.82 Abundancia relativa zooplancton para la muestra ZT 297
Figura IV.83 Diversidad Shanon-wiener para zooplancton entre estaciones 298
Figura IV.84 Cuadrante utilizado en los muestreos de intermareal 301
Figura IV.85 Mapa de los cuadrantes realizados en el sistema ambiental y sitio del proyecto 302
Figura IV.86 Riqueza de algas por sitio de muestreo 303
Figura IV.87 Diversidad de Shannon-wiener para los sitios de muestreo de algas 306
Figura IV.88 Dendrograma de similitud entre estaciones de muestreo de algas utilizando el índice de Bray-Curtis 307
Figura IV.89 Mapa de los puntos de toma de muestras de bentos 310
Figura IV.90 Abundancia de los Phylum encontrados en bentos 311
Figura IV.91 Riqueza por sitio de muestreo para bentos 312
Figura IV.92 Número de organismos por muestra de bentos 312
Figura IV.93 Diversidad de Shannon-wiener para estaciones de bentos 315
Figura IV.94 Dendrograma de similitud entre estaciones de muestreo para bentos 316
Figura IV.95 Abundancia por estaciones de las familias de poliquetos 318
Figura IV.96 Equinodermo perteneciente a la familia Ophiuridae encontrada en el bentos de la muestra B4 de la ZT 318
Figura IV.97 Abundancia por sitio de muestreo de mamíferos marinos 324

Figura IV.98 Mapa que indica los puntos de avistamiento de lobos marinos *326*
Figura IV.99 Cuadrante utilizado en los muestreos de intermareal *329*
Figura IV.100 Mapa de los cuadrantes realizados en el sistema ambiental y sitio del proyecto *329*
Figura IV.101 Riqueza de invertebrados marinos por sitio de muestreo *331*
Figura IV.102 Riqueza de invertebrados por sitio de acuerdo al grupo que pertenecen *332*
Figura IV.103 Cobertura de invertebrados por estratos de intermareal en ZT *333*
Figura IV.104 Cobertura de invertebrados marinos del cuadrante en Coral y Marina *334*
Figura IV.105 Cobertura de invertebrados por estratos en el intermareal de Playitas *335*
Figura IV.106 Cobertura de invertebrados por estratos en el intermareal de Lucerna *336*
Figura IV.107 Cobertura de invertebrados por estratos de intermareal en El Mosquito *338*
Figura IV.108 Cobertura por cuadrante de invertebrados en el intermareal medio del espigón de AI *339*
Figura IV.109 Cobertura por cuadrante de invertebrados en el intermareal del muelle de AP *340*
Figura IV.110 Diversidad de Shanon-wiener para las estaciones de muestreo de invertebrados *342*
Figura IV.111 Dendrograma de similitud entre estaciones de invertebrados utilizando el índice de Bray-Curtis *343*
Figura IV.112 Mapa de los transectos de avistamiento de aves realizados *348*
Figura IV.113 Riqueza de avifauna por sitio de muestreo *349*
Figura IV.114 Diversidad Shannon-wiener (H) para aves entre estaciones *353*
Figura IV.115 Dendrograma de similitud entre estaciones de aves utilizando el índice de Bray-Curtis *354*
Figura IV.116 Riqueza total por sitio de muestreo *355*
Figura IV.117 Riqueza por grupo en cada sitio muestreado *355*
Figura IV.118 Dendrograma de comparación respecto a la presencia-ausencia de todas las especies muestreadas en los sitios de muestreo. *357*
Figura IV.119 Localidad urbana localizada dentro del SA *358*
Figura IV.120 Gráfico que muestra la distribución de la población por sexo en el municipio *360*
Figura IV.121 Porcentaje de Pobreza Total, por municipio en Baja California 2015 ..... *365*
Figura IV.122 Municipios con mayor porcentaje y número de personas en situación de pobreza extrema, Baja California, 2015 ..... *365*
Figura IV.123 Grado de Marginación en el municipio en que incidirá el Proyecto *366*
Figura IV.124 Características económicas de la población en el municipio de Ensenada *367*
Figura IV.125 Propiedad de la tierra por donde intercederá el Proyecto *371*
Figura IV.126 Porcentaje de migración del municipio de Ensenada a Nivel Estatal *372*
Figura IV.127 Causas de migración del municipio de Ensenada *372*
Figura IV.128 Vista de la llanura aluvial de clima seco en el SA *373*
Figura IV.129 Vista de la bahía en el SA *374*
Figura IV.130 Unidades de Paisaje en el área de estudio *375*
Figura V.1 Porcentajes de interacciones Proyecto-Ambiente identificadas en cada una de las etapas del Proyecto *400*
Figura V.2 Número de Interacciones Proyecto-Ambiente por componente ambiental *401*
Figura V.3 Mapa de Límites del Área de Influencia directa del Proyecto en donde se podrán presentar los impactos ambientales *406*
Figura V.4 Impactos ambientales por su naturaleza en cada una de las etapas del Proyecto *409*
Figura V.5 Impactos Adversos y Benéficos por índice del impacto *409*
Figura V.6 Comparativa de impactos Adversos con y sin medidas de mitgación *411*
Figura VI.1 Fotografías de ejemplo de la impartición de la campaña de concientización ambiental al personal de obra *441*
Figura VI.2 A) Uso de equipo de protección personal, necesario para realizar sus labores; B) Botiquín de primeros auxilios *442*
Figura VI.3 Ejemplo de carga de combustible in situ. A) Llenado de gasolina de una bomba para extraer el agua, debajo lado izquierdo se puede observar el uso de una lona para prevenir posibles derrames de combustibles sobre el suelo; B) Carga de diésel a un vibro compactador usando una lona sobre el suelo natural para evitar posibles derrames de combustible y el uso de equipo de protección personal adecuado *443*
Figura VI.4 A) Sanitario portátil; B) Colecta de aguas sanitarias *446*
Figura VI.5 Ejemplo de la buena disposición de los residuos sólidos. A) Contenedores adecuados para el confinamiento temporal de los residuos sólidos urbanos generados; B) Buenas prácticas por parte de los trabajadores de la obra *448*
Figura VI.6 Recolección de residuos sólidos urbanos por la empresa contratada para ello *449*
Figura VI.7 Ejemplo de un Almacén de acopio temporal de residuos peligrosos, en donde se indica el tipo de material resguardado en el área y extintor señalado adecuadamente *451*
Figura VII.1 Peligro por inundaciones en el área de Proyecto *462*
Figura VII.2 Peligro por huracaness en el área de Proyecto *463*

Figura VII.1 Vectores de velocidad de la corriente y cambios geomorfológicos después de 90 días de simulación en condiciones actuales (sin proyecto) 464
Figura VII.2 Grafica del comportamiento del nivel del mar bajo los distintos escenarios del modelo SSP 465
Figura VII.3 Comportamiento del nivel del mar con el modelo SSP5-8.5 466
Figura VII.4 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.2 m 467
Figura VII.5 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.3 m 467
Figura VII.6 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.4 m 468
Figura VII.7 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.5 m 468
Figura VII.8 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.8 m 469
Figura VII.9 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 1.2 m 469
Figura VII.10 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 1.9 m 470
Figura VII.11 Vectores de velocidad de la corriente y cambios geomorfológicos después de 90 días de simulación en condiciones con el proyecto de ampliación del muelle 474
Figura VII.12 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 24 horas de operación 475
Figura VII.13 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 5 dias de operación 475
Figura VII.14 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 10 días de operación 476
Figura VII.15 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 15 días de operación 476
Figura VII.16 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 16 días de operación 477
Figura VII.17 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 17 días de operación 477
Figura VII.18 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 18 días de operación 478
Figura VII.19 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 20 días de operación 478
Figura VIII.1 Generación de mapas de medio físico 487
Figura VIII.2 Contorno de recinto portuario y batimetría del sitio 488
Figura VIII.3 Ejemplo de descripción de mapas. Malla computacional de 10x10m y dominio computacional 489
***Figura VIII.**4 Batimetría y dominio computacional* 490
Figura VIII.5 Asignación de forzamiento por marea correspondiente a la estación de el puerto de Ensenada 491
Figura VIII.6 Asignación de forzamiento por marea correspondiente a la estación de el puerto de Ensenada 491
Figura VIII.7 Ejemplo de descripción. Sitios de muestreo de sedimentos 492
Figura VIII.8 Triangulo de textura USDA 494
Figura VIII.9 Sitios de muestreo para la calidad del agua 496
Figura VIII.10 Sitios de muestreo de vegetación 497
Figura VIII.11 Trampa Sherman colocada en el sistema ambiental 498
Figura VIII.12 Trampas Sherman colocadas en el AP 498
Figura VIII.13 Sitios de muestreo de mamíferos terrestres 499
Figura VIII.14 Botella Niskin utilizada para la colección de fitoplancton (izquierda) y red utilizada para la colecta de zooplancton (derecha) 500
Figura VIII.15 Muestreos en línea de costa 501
Figura VIII.16 Sitios de avistamiento de mamíferos marinos 502
Figura VIII.17 Cuadrante utilizado en los muestreos de intermareal. Las medidas son de 1m x 1m, con 100 cuadrantes internos, permite medir la cobertura de los organismos; es decir, abundancia de especies 503
Figura VIII.18 Sitios de muestreo de invertebrados y macroalgas 503
Figura VIII.19 Sitios de muestreo de aves 504

QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT



CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Documento preparado por:

SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V.
SENERMEX Servicios Especializados S.A de C.V.

Grupo Selome S.A. de C.V.

La información facilitada en este documento será tratada conforme los términos de la cláusula 18 (Copyright) del documento "AGREEMENT for QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En términos generales, el proyecto "QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT" (en adelante el Proyecto) consiste en una extensión de 300 m a partir del muelle existente, ganando terreno al mar en dos franjas sensiblemente rectangulares (de contorno irregular), la primera con un ancho promedio de 45 m. en una longitud aproximada de 300 m. y la segunda con un ancho promedio de 160 metros y una longitud aproximada de 202 m, lo anterior, con la finalidad de ampliar la capacidad de manipulación de la terminal.

I.1.1 Datos generales del Proyecto

Hutchison Ports México, representada por su unidad de negocio "Ensenada International Terminal" (en adelante EIT), plantea extender sus infraestructuras para la operación de la terminal multipropósito ubicada en el puerto de Ensenada (Baja California), dedicada al manejo, almacenamiento y entrega de carga contenerizada y no contenerizada. La propuesta, aceptada por la Autoridad Portuaria de Ensenada, da a la EIT la oportunidad de optimizar la capacidad de manipulación de la terminal, aumentando 300 metros la longitud de atraque, aumentando el área de concesión (patios y muelle) en 5.1 ha y reorganizando la estrategia de almacenamiento/manipulación con el objetivo de atender buques de carga de mayor tamaño.

I.1.1.1 Nombre del Proyecto

"QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT. (Proyecto de Ampliación de la Terminal Multipropósitos HUTCHISON PORTS EIT (Ensenada International Terminal S.A. de C.V.)"

I.1.1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se desarrollará en el Recinto Portuario, Municipio de Ensenada, Baja California. México, CP 22800, dentro de la terminal multipropósito de HUTCHISON PORTS EIT, ubicada en el Municipio de Ensenada en las coordenadas geográficas extremas siguientes: al Norte: 32° 21' latitud norte, al Sur: 28° 00' latitud norte, al Oeste:112° 47" longitud Este y al Oeste: 116° 53" longitud oeste. Colinda al Norte con: con los Municipios de Playas de Rosarito, Tijuana, Tecate y Mexicali, al Oeste con el Océano Pacífico, al Este: con el Municipio de Mexicali y El Golfo de California (Mar de Cortés), y al Sur con el Estado de Baja California Sur. Su distancia aproximada la Capital del Estado (Mexicali) es de 300 km.

En las **Figura I.1** y **Figura I.2**, se muestra la ubicación del Proyecto a nivel Regional y Local.

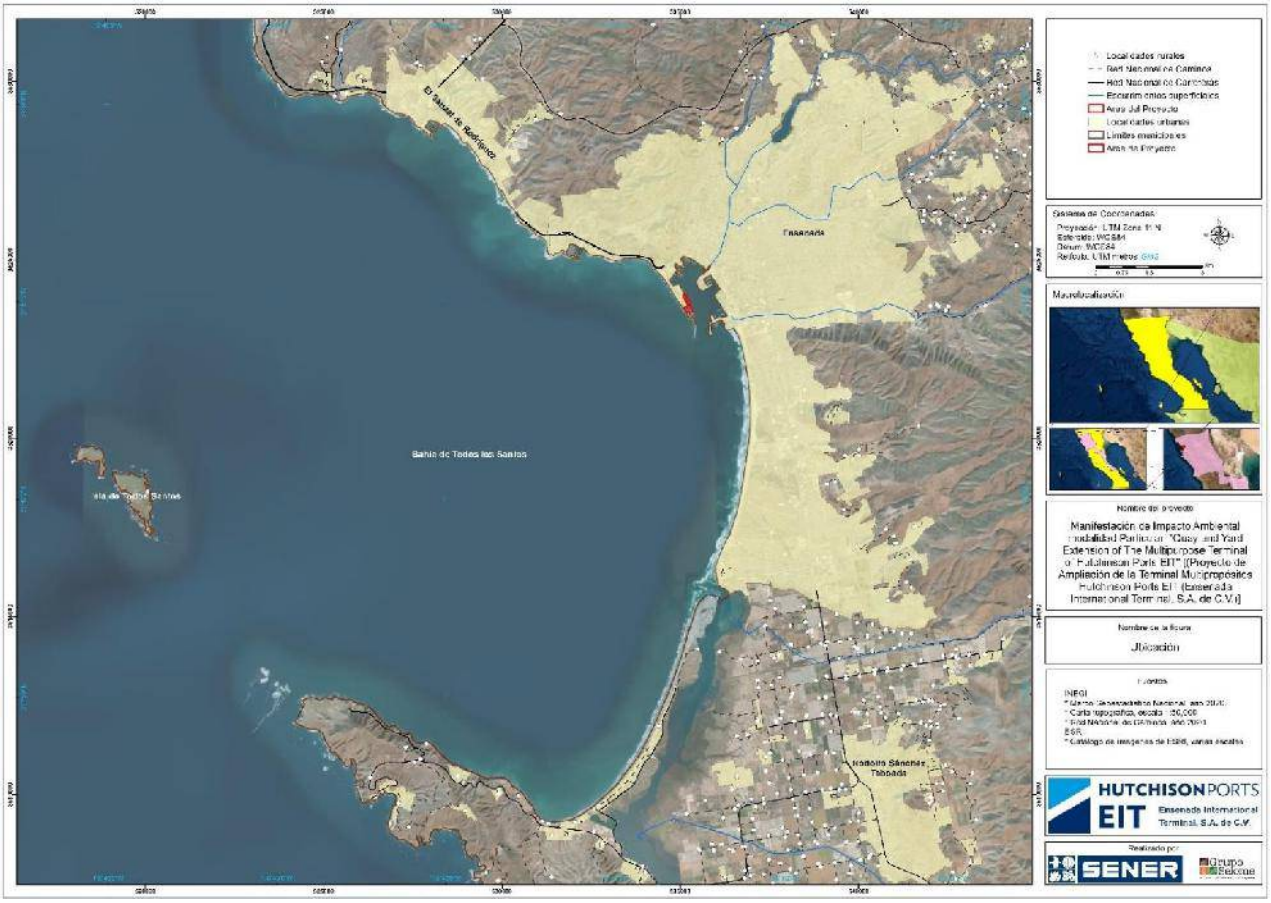


Figura I.1 Ubicación del Proyecto a nivel Regional



Figura I.2 Ubicación del Proyecto a nivel Local

I.1.1.3 Duración del Proyecto

El Proyecto contempla un periodo estimado para el desarrollo de la obra de 18 meses y de 25 años de vida útil.

I.1.2 Datos generales del Promovente

A continuación, se presentan los datos de la Promovente y en el **Anexo A**, se integra la documentación legal probatoria de la Promovente y su representación.

I.1.2.1 Nombre o razón social

Ensenada International Terminal, S.A. de C.V.

I.1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

DATOS PATRIMONIALES DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

I.1.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal

DATOS PATRIMONIALES DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

I.1.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones

Boulevard Teniente Azueta No. 224. Recinto Portuario, Ensenada, Baja California. México, CP 22800.

I.1.3 Datos del Responsable Técnico del Estudio

I.1.3.1 Nombre o Razón Social

Nombre de la Empresa: Grupo SELOME, S.A. de C.V.

I.1.3.2 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

A continuación, los nombres de los responsables técnicos de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla I.1 Responsables técnicos de la elaboración del Estudio

Dirección de Proyecto	Coordinadora del Estudio
Norma Fernández Buces	Marisol Olivé Arrioja
Correo electrónico: norma.fernandez@selome.com	Correo electrónico: marisol.olive@selome.com

Cabe señalar que además se integró un equipo de Técnicos Especialistas en distintas áreas ambientales que son parte del área de Consultoría y Ciencia de **Grupo Selome S.A de C.V.**, que apoyó en la elaboración de los apartados del estudio.

QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT



CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Documento preparado por:

SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V.
SENERMEX Servicios Especializados S.A de C.V.

Grupo Selome S.A. de C.V.

La información facilitada en este documento será tratada conforme los términos de la cláusula 18 (Copyright) del documento "AGREEMENT for QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En términos generales el Proyecto “QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT” (en adelante el Proyecto), consiste en ganar terreno al mar en dos franjas sensiblemente rectangulares (de contorno irregular), la primera con un ancho promedio de 45 m. en una longitud aproximada de 300 m. y la segunda con un ancho promedio de 160 metros y una longitud aproximada de 202 m, la ampliación iniciará a partir del borde final del muelle existente para contenedores.

II.1 Información general del Proyecto

Hutchison Ports México, representada por su unidad de negocio Ensenada International Terminal (EIT), plantea extender sus infraestructuras para la operación de la terminal multipropósito ubicada en el puerto de Ensenada (Baja California), dedicada al manejo, almacenamiento y entrega de carga contenerizada y no contenerizada. La propuesta, aceptada por la Autoridad Portuaria de Ensenada, da a la EIT la oportunidad de optimizar la capacidad de manipulación de la terminal, aumentando 300 metros la longitud de atraque, aumentando el área de concesión (patios y muelle) en 5.1071 ha y reorganizando la estrategia de almacenamiento/manipulación con el objetivo de atender buques de carga de mayor tamaño.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El nuevo muelle de la terminal del Proyecto es una extensión de 300 m a partir del muelle existente, garantizando la continuidad operacional entre ambos muelles. Además, el diseño de esta extensión trata de no afectar ni a nivel estructural ni a nivel geotécnico las estructuras existentes de la terminal. Por ese motivo, la definición en planta de la obra civil de la nueva área del muelle presenta dos zonas.

En La primera zona, a lo largo de los primeros 37.5 metros el muelle tiene 44.3 m de ancho, para que el muelle alcance la explanada de la terminal se necesita de este ancho ya que el talud proyectado para esta sección es más tendido, en la segunda zona del muelle, con el fin de evitar que el movimiento de tierras de la nueva área de la terminal afecte a las estructuras existentes como la dársena de ciaboga, se prevé que el talud para la segunda zona sea vertical logrando esto con el hincado de tablestacas.



Figura II.1 Terminal de Usos Múltiples EIT Estado actual

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME, S.A. DE C.V.

Sobre el nuevo muelle circulará a lo largo de los 300 m de la extensión una grúa STS con una distancia entre rieles de 30.5 m. Su riel delantero se ubicará a 2.9 m. de la línea de atraque y alineado con el carril del muelle existente para permitir el paso de las grúas del muelle existente a la nueva área. Además, a lo largo de los primeros 150 m. de la extensión también podrá circular una grúa STS de 15.24 m. de distancia entre rieles, por lo que se instalará un riel intermedio en esta zona.

De manera general, la ampliación del muelle está prevista en dos fases:

- Fase 1: Esta fase incluye la ampliación del muelle de contenedores de 300 metros, ampliación de 2.2208 ha del patio de almacenamiento de contenedores con material de relleno e integración de las zonas de expansión en la terminal existente.
- Fase 2: Las obras previstas para la segunda fase incluyen el incremento de 2.8863 ha del patio de almacenamiento de contenedores.

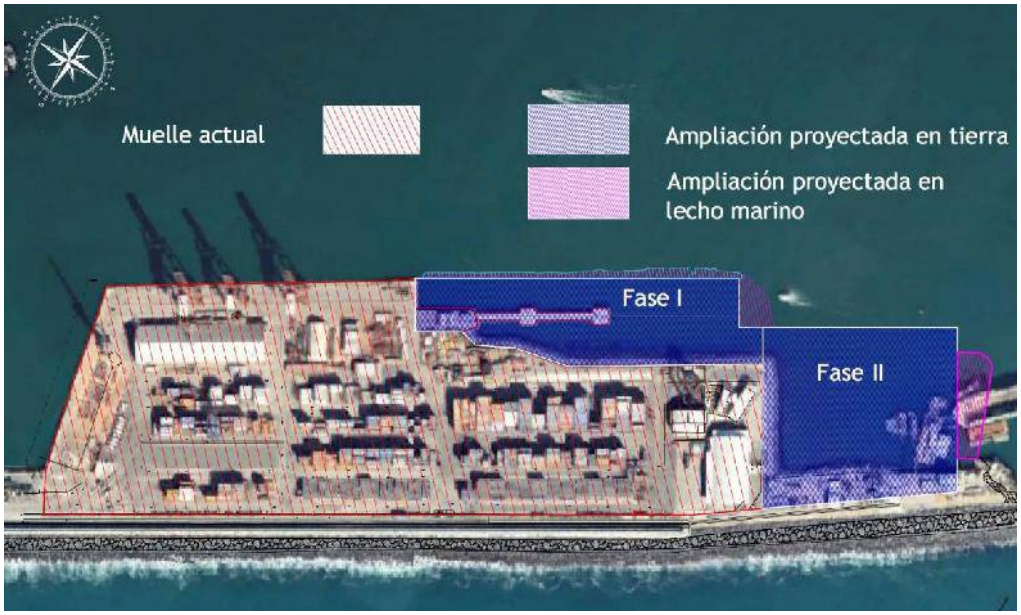


Figura II.2 Ampliación propuesta de la Terminal de Usos Múltiples EIT

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

Ver planos en **Anexo B** P0M10168-SRHU-MP-DP-IN-0100_Reporte del diseño conceptual Masterplan y Planos de Proyecto.



Figura II.3 Cuadro de coordenadas de la Ampliación propuesta[1].

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

De acuerdo con lo anterior, el polígono total de ocupación del proyecto tendrá una superficie de ocupación permanente en planta de aproximadamente 56,906.15 m^2 (Ver **Figura II.4**). Cabe destacar que esta proyección horizontal del polígono de afectación considera la superficie por plataformas más la superficie por los enrocamientos en el ala este y el ala sur del Proyecto como puede apreciarse en la **Figura II.3**.

1 Ver Plano Planta General-Ampliación en Anexo B.

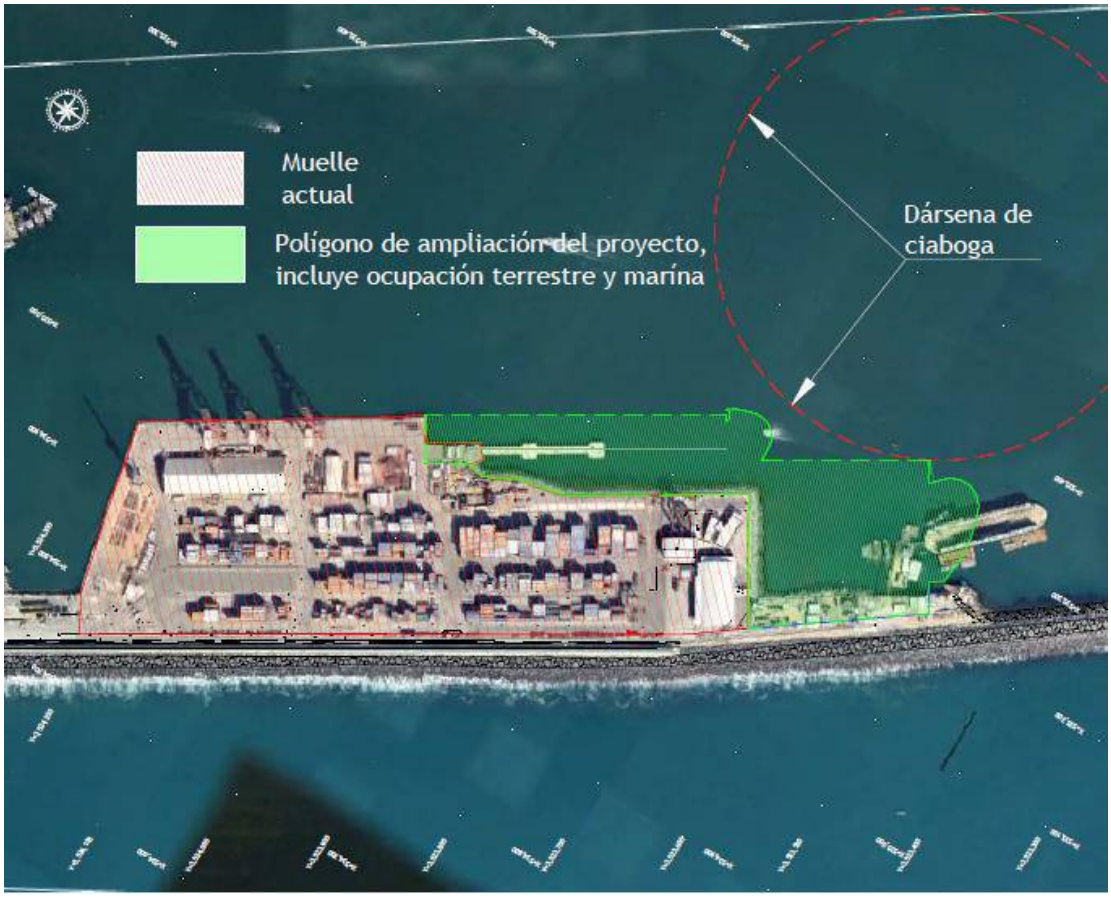


Figura II.4 Polígono de ocupación total del Proyecto, incluye ocupación terrestre y marina

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

En la Tabla II.1 se presentan las coordenadas de los vértices del polígono de afectación del Proyecto.

Tabla II.1 Coordenadas de los vértices del Proyecto

Vértice	Coordenada XUTM	Coordenada YUTM
1	535,120	3,524,041
2	535,279	3,523,785
3	535,240	3,523,762
4	535,347	3,523,591
5	535,218	3,523,510
6	535,110	3,523,655
7	535,223	3,523,725
8	535,151	3,523,838

Tabla II.1 Coordenadas de los vértices del Proyecto

Vértice	Coordenada XUTM	Coordenada YUTM
9	535,131	3,523,868
10	535,125	3,523,879
11	535,113	3,523,929
12	535,105	3,523,944
13	535,097	3,523,960
14	535,101	3,523,978
15	535,077	3,524,014

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.1.2 Justificación

Ensenada es uno de los puertos más importantes del Estado de Baja California como destino turístico y comercial a nivel nacional e internacional. El desarrollo y crecimiento de las regiones productivas de México ha ocupado siempre un lugar preponderante en la planeación a nivel estatal y federal, sin embargo, se ha puesto de manifiesto a lo largo del tiempo que este desarrollo debería incluir el mejoramiento de la infraestructura de las propias regiones productivas. Tal es el caso del Proyecto plasmado en el presente documento el cual constituye el mecanismo legal para asegurar la calidad ambiental en la ampliación de una obra de infraestructura que traerá beneficios principalmente en el ámbito económico de la región sin menoscabo de la conservación y mejora del medio ambiente que lo rodea.

Entre los objetivos principales del Proyecto podemos citar los siguientes:

- Ofrecer continuidad y uniformidad respecto la operación existente, facilitando las maniobras de las grúas pórtico de patio (RTG) entre el patio existente (patio A) y el del área ampliada (patio B).
- Minimizar el impacto en los flujos de camiones internos y externos y en la operación existente durante las obras de ampliación.
- Integrar los flujos de mercancía y vehículos de la terminal existente en la solución ampliada.
- Permitir la futura electrificación de las grúas RTG operando en el patio B.
- Garantizar la seguridad en las maniobras de semirremolques dobles y en los equipos propios de la terminal. Incrementar en un 50% los módulos de contenedores refrigerados actuales, substituyendo las estructuras existentes por estructuras que permitan el concepto de alimentación *back-to-back*.
- Minimizar los tiempos muertos, maximizar la eficiencia y la capacidad de la terminal.
- Compatibilizar la ampliación de la terminal con la opción de desarrollar el patio A en dos fases.

De acuerdo con lo anterior, los objetivos del Proyecto planteados permitirán una mejora en la eficiencia de operación de la terminal lo cual se traduce básicamente un menor tiempo de operaciones mecánicas lo cual permitirá una disminución en las emisiones y gasto energético derivado de dichas operaciones.

II.1.3 II.1.1.3. Selección del sitio

Una vez establecido el propósito de la construcción, para la selección del sitio del Proyecto se realizaron análisis geológicos, estructurales, logísticos y ambientales, pero principalmente económicos, tomándose en cuenta lo establecido en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario de Ensenada 2018-2023.Ver también **Anexo C-**P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Estudio de navegación.

II.1.4 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

La terminal multipropósito Hutchison Ports EIT, se encuentra ubicada en el Municipio de Ensenada en las coordenadas geográficas extremas siguientes: al Norte: 32° 21' latitud norte, al Sur: 28° 00' latitud norte, al Oeste:112° 47" longitud Este y al Oeste: 116° 53" longitud oeste. Colinda al Norte con: con los Municipios de Playas de Rosarito, Tijuana, Tecate y Mexicali, al Oeste con el Océano Pacífico, al Este: con el Municipio de Mexicali y El Golfo de California (Mar de Cortés), y al Sur con el Estado de Baja California Sur. Su distancia aproximada la Capital del Estado (Mexicali) es de 300 km.

En la **Figura II.5** y **Figura II.6** se muestra la ubicación del Proyecto a nivel regional y local.

II.1.4.1 Representación gráfica regional

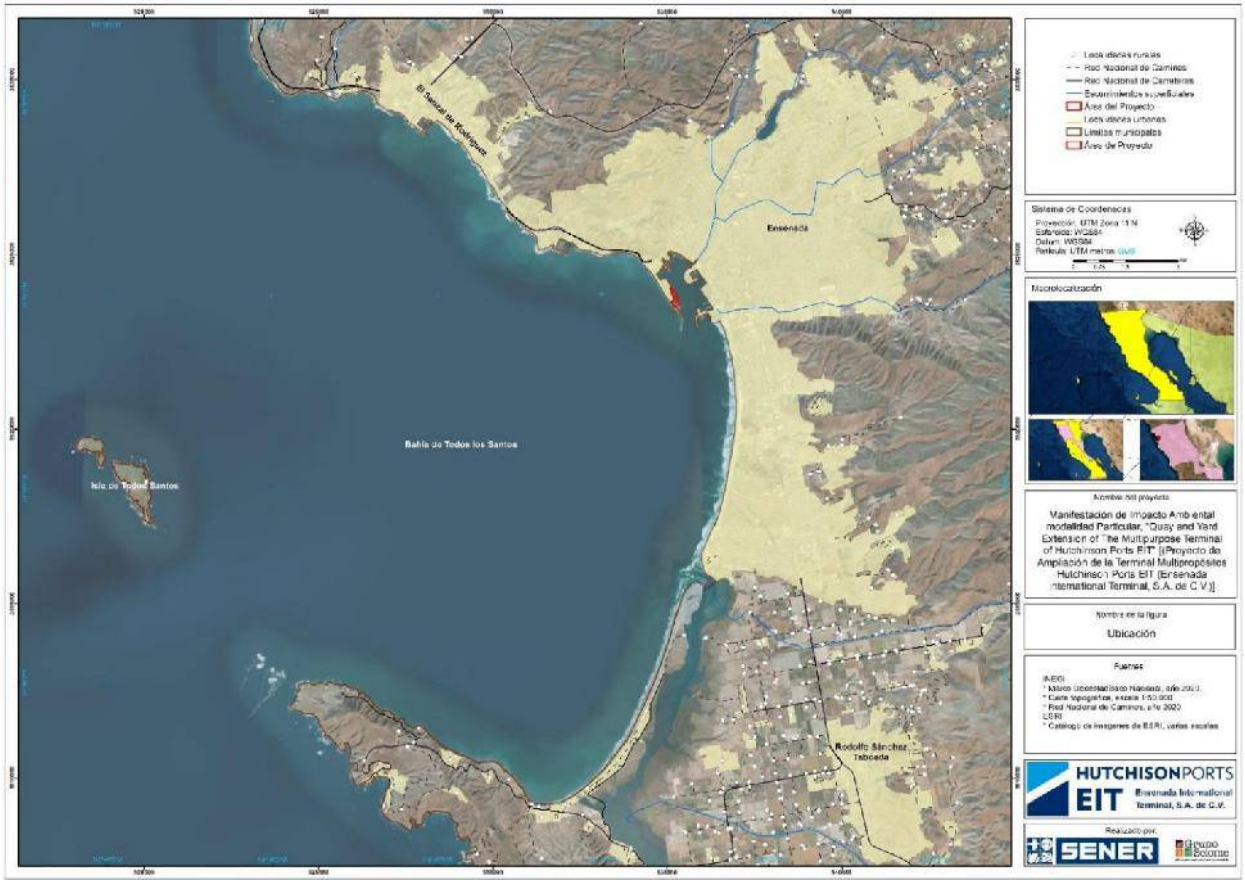


Figura II.5 Ubicación del Proyecto a nivel Regional

FUENTE:

ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.1.4.2 Representación gráfica local



Figura II.6 Ubicación del Proyecto a nivel Local

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.1.5 Inversión requerida

DATOS PATRIMONIALES DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

II.1.6 Dimensiones del Proyecto

De acuerdo con el proyecto ejecutivo, la superficie total permanente para la implementación del Proyecto es de 56,906.15 m^2, constituida por la ampliación del muelle, la ampliación del patio para contenedores, la zona de

talud de pedraplén más las afectaciones de carácter temporal durante la construcción del Proyecto que suman aproximadamente 3,000 m^2.

En Tabla II.2 Se presenta un resumen de las superficies de ocupación temporal y permanente del Proyecto.

Tabla II.2 Superficies de afectación del Proyecto

Superficie	Área (m^2)	Área (ha)
Superficie de ocupación permanente por ampliación.		
Superficie total de ocupación terrestre por ampliación.	51,071.36	5.1071
Superficie adicional de ocupación dentro del lecho marino por pateo de talud enrocamiento.	5,834.79	0.5834
Superficie total de ocupación permanente por ampliación terrestre y marina:	**56,906.15**	**5.6906**
Superficie de ocupación temporal por obras complementarias al Proyecto		
Superficie requerida para instalación de oficinas administrativas	200	0.02
Superficie requerida para instalación de Bodegas	500	0.05
Superficie requerida para instalación de almacenes	500	0.05
Superficie requerida para instalación de Patios para estacionamiento de maquinaria	600	0.06
Superficie requerida para instalación de talleres para mantenimiento de la maquinaria.	450	0.045
Superficie requerida para explotación de Bancos de Materiales	750	0-075
Área total de afectación Temporal	**3,000**	**0.300**
Área total de Afectación temporal y permanente del Proyecto:	**59,906.15**	**5.9906**

FUENTE:

ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A DE C.V.

Adicionalmente se contempla una afectación de la vegetación terrestre por implementación del proyecto de 250 m^2. Con relación a esta superficie de la cobertura vegetal del área del Proyecto en tierra, cabe mencionar que se afectará vegetación de especies herbáceas ruderales que crecen en la zona que actualmente está siendo utilizada como estacionamiento. Es importante mencionar que no se trata de vegetación forestal, ni de especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La superficie de afectación de la vegetación acuática en lecho marino será de aproximadamente 5,834.79 m^2; que corresponde con la superficie de pateo del talud del enrocamiento además de la afectación derivada de la nivelación del lecho marino por causa de la adecuación de calado, la cual es de aproximadamente 5,625.88 m^2.

En la Tabla II.3 se presentan algunas de las características y volumetrías generales que componen al Proyecto.

Tabla II.3 Características y Volumetría general del Proyecto

Concepto	Características
Longitud de la ampliación proyectada en muelle	300 m
Ancho promedio de la ampliación	45 m en muelle-160 m en patio
Coordenadas de punto de inicio (WGS84 11N)	X_{UTM}: 535119.986, Y_{UTM}: 3524040.813
Coordenadas de punto final (WGS84 11N)	X_{UTM}: 535258.750, Y_{UTM}: 3523509.819
Volumen de concreto a utilizar para la ampliación del muelle	20,057.08 m^3
Muelle	
Dragados	10,414.96 m^3
Pedraplén (Todo uno 0-300 Kg)	55,073.68 m^3
Pedraplén penetrable (Todo uno seleccionado 0-100mm)	34,299.36 m^3
Filtro 10-60 kg	6,327.78 m^3
Manto 200-600 kg	15,031.15 m^3
Patio de contenedores	
Pedraplén	44,258.92 m^3
Pedraplén penetrable (Todo uno seleccionado 0-100mm)	36,888.25 m^3
Manto 300-1000 kg	3,220.65 m^3
Tablestacado (Combi-wall acero)	242.20 m
Rellenos	
Fase 1 (2.53)	56,081.76 m^3
Fase 2 (+2.10)	48,648.05 m^3
Total rellenos:	104,729.81 m^3
FUENTE:	
ELABORACIÓN GRUPO SELOME S.A. DE C.V.	

II.1.7 Uso actual del suelo y o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias

Actualmente las áreas por vocación en el recinto portuario se dividen en: comercial, de astilleros, de pesca, de pesca ribereña y deportiva, de desarrollos náuticos turísticos, Segunda Base Naval, de graneles y una zona de

ampliación al sur del Arroyo El Gallo. La obra se encuentra dentro del Recinto Portuario de Ensenada, por lo que sus alcances van acordes al uso actual del suelo

De acuerdo con la regionalización de usos de suelo y vegetación (USV) de INEGI (2017), el SA presenta un tipo de uso de suelo: urbano construido.

***Urbano construido**. Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.*

Tabla II.4 Superficie ocupada por tipo de uso de suelo en el área de Proyecto

Tipo	Superficie de Proyecto	
	Ha	%
Urbano construido	1.60	28.23
No aplica	4.08	71.77

FUENTE:INEGI
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El suministro de los insumos para la ejecución del Proyecto se tiene cubierto desde todos los ámbitos de planeación de este, toda vez que se localiza dentro de una zona urbana totalmente desarrollada en cuanto a disponibilidad de servicios urbanos, turísticos y de emergencia se refiere. La mano de obra requerida para la ejecución de los trabajos podrá ser contratada directamente de la población del puerto. De igual manera, en la ciudad se podrá abastecer de materiales de construcción de acuerdo con la planeación de la empresa ganadora de la licitación, además de que, como ya se ha mencionado, no será necesario abrir caminos de acceso al lugar ya que se utilizará la infraestructura vial existente en el puerto, siendo la Av teniente José Azueta la principal vialidad en el sitio del Proyecto.

En cuanto al uso de agua se establece que se empleará agua tratada para riegos, compactaciones y mezclas; misma que será suministrada a través de camiones tipo pipa de 20 000 litros. Asimismo, el agua para consumo del personal que labore directamente en los frentes de obra será potable y abastecida mediante garrafones de 20 litros en un volumen aproximado de 2.5 m^3/día debido a las condiciones climáticas de la zona del Proyecto.

Cabe mencionar que, aunque en la zona de Proyecto existe la infraestructura para abastecer las necesidades de corriente eléctrica a los equipos e instalaciones provisionales, toda la electricidad necesaria para el funcionamiento de equipos como los de soldadura, alumbrado para las actividades de construcción y las zonas de uso común se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna con un sistema de potencia aproximada de 2,500 watts con voltaje de 220 voltios.

En relación con los combustibles que serán empleados en la obra se requerirán únicamente gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos automotores, maquinaria de construcción y equipo. En la etapa de construcción el combustible se abastecerá en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte y almacenamiento de este hasta donde la maquinaria o equipo lo necesite, para ello se contemplarán sitios de almacenamiento seguro en los patios de maniobras, almacenes o talleres en condiciones adecuadas de seguridad para los frentes de trabajo. El abastecimiento de combustible se realizará desde las estaciones de servicio cercanas a la zona de Proyecto en los volúmenes requeridos de acuerdo con la propuesta Técnico-Económica que presente la empresa encargada de la ejecución del Proyecto, mismos que se suministraran de acuerdo con la demanda de consumo que se tenga durante el avance de la obra. Es conveniente aclarar que el manejo y transporte de estos insumos quedará circunscrito a la observancia de los reglamentos de PEMEX y de

Transporte Terrestre y marítimo de la SCT inscritos en la NOM-010-SCT2-2003 y la NOM-023-SCT4-1995 así como en la LGEEPA, tomando en cuenta que el volumen máximo de combustible a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina deberá ser de 20,000 litros. Adicionalmente, en el sitio de obra sólo se podrá almacenar gasolina en tambos de 55 galones (aprox. 206 litros) y se recomienda que hasta para un máximo de tres días de operación; todo ello con el fin minimizar las condiciones de riesgo. Se tomarán las medidas correspondientes para un adecuado manejo de combustibles.

II.1.9 Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

El Proyecto se localizará dentro de la zona urbana del puerto de Ensenada, específicamente en Av. Teniente José Azueta 224, Int. Recinto portuario, CP 22800. Ensenada, Baja California en virtud de lo cual el principal acceso por tierra es la carretera Federal Rosarito – Ensenada y evidentemente el acceso por vía marítima es directamente por el puerto de Ensenada, B.C.

Las vías que sirven de acceso al Centro de Población de Ensenada son: al Norte, la Carretera de Cuota Tijuana-Ensenada y las Carreteras Federales No.1 Tijuana-Ensenada y Ensenada-Tecate; al Este, la carretera Federal No. 3 a Ojos Negros-El Chinero y al Sur, la Carretera Transpeninsular (Federal No.4) que da continuidad a la Av. Reforma o bien se conecta en la parte alta de Maneadero con el Libramiento.

No se prevé la construcción o habilitación de nuevos caminos de acceso hacia las obras.

II.2 Características particulares del Proyecto

El desarrollo de la explanada ganada al mar previsto en la ampliación se considera en dos fases:

Fase 1: Ampliación de 2.2208 ha del patio de almacenamiento de contenedores con material de relleno e integración de las zonas de expansión en la terminal existente.

Fase 2: Incremento de 2.8863 ha del patio de almacenamiento de contenedores. La ejecución de la fase 2 se considera como un opcional que podría desarrollarse al mismo tiempo que la fase 1, a posteriori, o no materializarse.

El muelle es una extensión de 300 m de largo cuyo ancho de plataforma es de 34.3m. No obstante, los primeros 37.5 m se amplía el muelle por los requisitos de no afectación a la estructura existente. Este muelle es una plataforma construida sobre pilotes prefabricados de concreto. Al mismo tiempo, su superestructura se proyecta con trabes y una losa de plataforma también de concreto reforzado. Las características geométricas de los elementos de concreto del Proyecto se resumen en la **Tabla II.5** según lo descrito anteriormente.

Tabla II.5 Características geométricas de los componentes de concreto del Proyecto

Concepto	Características
Pilotes	Sección cuadrada 60cm x 60cm (o 70cm x 70cm en el último eje)
Sección trabe transversal	Sección rectangular 100cm x 100cm
Sección trabe longitudinal carril delantero	Sección rectangular 120cm x 460cm
Sección trabe longitudinal carril intermedio	Sección rectangular 120cm x 250cm
Sección trabe longitudinal carril trasero	Sección rectangular 120cm x 200cm
Losa de plataforma	Peralte de 50 cm de espesor

FUENTE:
ELABORACI{ON: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

Además de lo anterior, la sección principal del muelle se compondrá de pórticos transversales que se repiten cada 4.0 m disponiendo las trabes longitudinales bajo la ubicación de los carriles para las grúas STS. Ver **Figura II.7.**

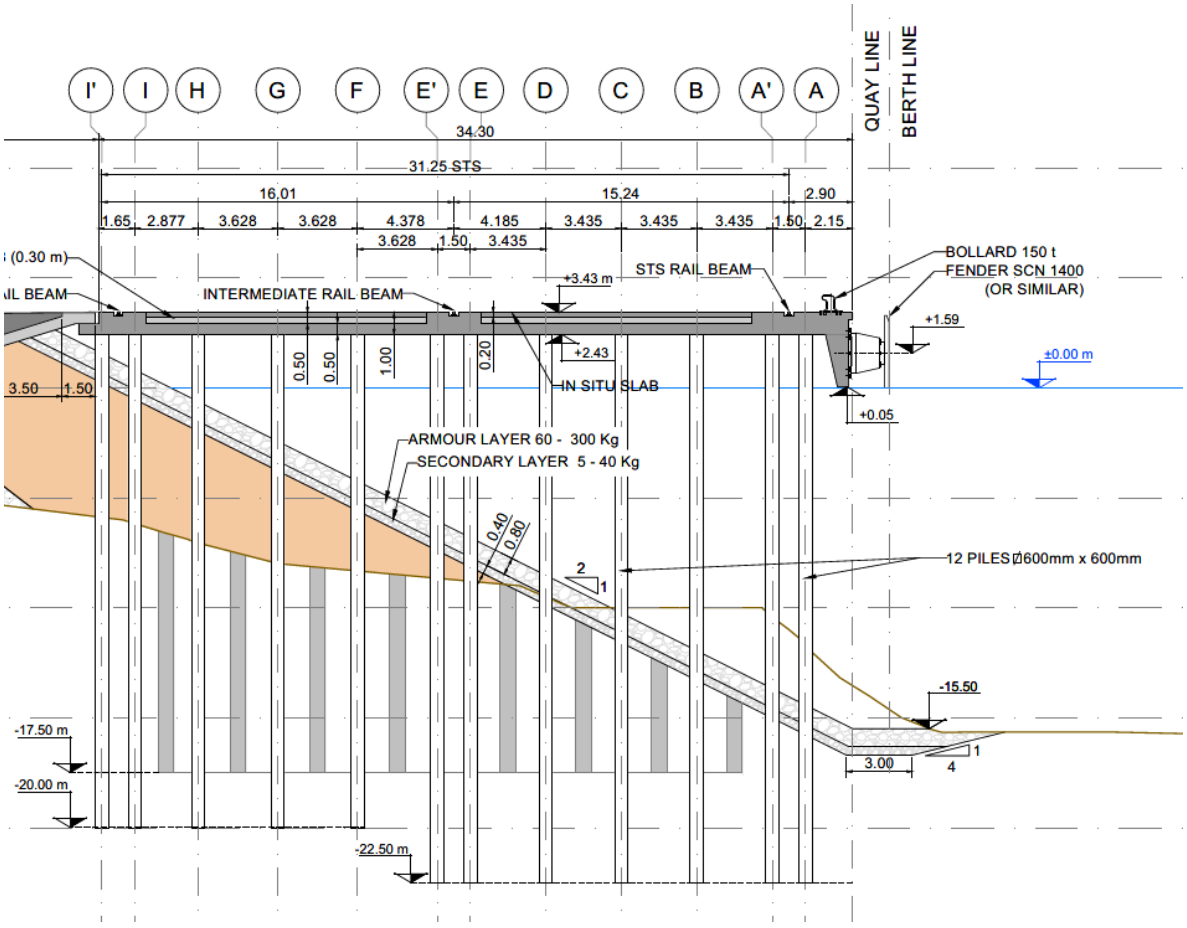


Figura II.7 Sección transversal principal propuesta para el muelle de la terminal

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

Asimismo, la extensión del muelle dispondrá de juntas de expansión cada 100 m. por lo que el nuevo muelle se compondrá de 3 módulos de 100 m. No obstante, en estas juntas se proyectan llaves de cortante ("shear keys") para garantizar que los 3 módulos trabajen conjuntamente frente a cargas transversales. De esta manera, no existirá movimiento transversal relativo entre módulos, pero se permitirá el movimiento relativo longitudinal.

Considerando las anteriores características, el muelle de la terminal del Proyecto es una plataforma cimentada sobre pilotes prefabricados de concreto de sección rectangular 0.6mx0.6m2. En los dos últimos ejes de la sección transversal del muelle estos pilotes podrán incrementar su sección a 70cm x 70cm una vez se acaben de definir las cargas sobre el muelle sujetas a la operatividad del mismo. Sobre estos pilotes se cimenta la superestructura compuesta por trabes transversales de 1.0m de peralte, trabes longitudinales de 1.2m de peralte y una losa de plataforma de 0.5m. de espesor. Tanto trabes como losa serán elementos de concreto reforzado.

2 Ver Anexo F- P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0040_Cálculo de las cimentaciones.

Particularmente, la sección principal del muelle la compondrán los pilotes y las trabes transversales que conjuntamente formarán un pórtico que se ubicará a cada 4.0m. La losa de plataforma actuará como diafragma uniendo todos los pórticos con la finalidad de que trabajen conjuntamente. Por otro lado, las trabes longitudinales se dispondrán bajo la ubicación de los rieles de grúas para ofrecer un soporte continuo a la grúa en la dirección longitudinal del muelle. Estas trabes longitudinales al localizarse en los ejes extremos de la plataforma del muelle ofrecerán un cierre estructural perimetral para que toda la estructura trabaje mejor conjuntamente.

Finalmente, para terminar de definir la estructura principal del muelle, los pórticos principales de la estructura entre rieles de circulación de grúa STS tendrán 30.5m de ancho compuestos por 9 alineaciones en la dirección transversal. El primer eje, donde se ubica el riel delantero de la grúa, está compuesto por dos pilotes que, unidas por la trabe longitudinal, que al mismo tiempo actúa como encepado. Además, los pilotes de esta alineación se repiten cada 2.0m para poder asegurar su capacidad portante ante las cargas verticales de la grúa. Esta solución también se adopta cuando bajo la alineación de pilotes donde se ubica el riel intermedio. No obstante, en este caso se mantiene la distancia longitudinal entre pilotes de 4.0 m. Por último, en el último eje de la sección también se duplica en sentido transversal y se ubica cada 2.0m, en este caso para poder resistir las cargas laterales frente a amarre y atraque, ya que es el pilote más expuesto frente a estas cargas. Como se ha mencionado, el diseño conceptual de para esto últimos pilotes prevé una sección de 70cm x 70cm o de 60cm x 60cm como el resto de los pilotes. Esto dependerá de las cargas a resistir por el muelle según su operación, que se terminará de analizar en el diseño detallado. Esta definición de la estructura permite instalar todos los pilotes verticalmente ya que el pórtico ofrece la capacidad suficiente y controla los desplazamientos bajo los límites establecidos frente a la exposición de carga lateral del muelle.

Por otro lado, el diseño de pilotes no solo toma en cuenta su diseño en operación sino también su comportamiento durante la fase de hincado en el proceso constructivo del muelle. El diseño de detalle analizó particularmente las tensiones que se producirán durante este proceso. Los resultados de los ensayos dinámicos sobre pilotes existentes que este diseño conceptual dispone no indican que hubiera daños estructurales durante el hincado. No obstante, el diseño detallado analizará debidamente este proceso teniendo en cuenta su dificultad a través de las unidades geotécnicas más resistentes.

Como extensión del muelle, se proyectan dos duques de alba para poder instalar bolardos auxiliares que permitan el buen amarre de los buques. El diseño estructural para estas estructuras se concibe como una malla de 4 pilotes x 4 pilotes, separados entre sí 4.0m. Estos pilotes son elementos prefabricados de concreto reforzado de sección rectangular 90 cm x 90 cm. Además, se unen entre ellos mediante una losa de 1.0m de peralte. Estas estructuras se conectan al muelle mediante pasarelas metálicas.

En relación con los equipos para el movimiento de los contenedores se utilizan carriles tipo A120 para el carril delantero y trasero cuya longitud es de 300 m, mientras que para el carril intermedio se dispone un carril A100 a lo largo de los primeros 150 m del nuevo muelle. También se instalarán 6 sistemas de *tie downs* (1 sistema está compuesto por 4 *tie down*, uno por pata de grúa) y 6 sistemas de *stow pin* (1 sistema está compuesto por 2 *stow pins*). De esta manera, se podrán aparcar las 6 grúas que operarán en la terminal del muelle nuevo. La disposición de estos equipos se podrá ajustar eventualmente a las decisiones sobre la operatividad del muelle.

Para el amarre y atraque de los buques se dispondrán los siguientes equipos en el muelle:

- Bolardos: T-bolardos de 150 Ton. de capacidad
- Defensas: defensas cónicas TCN-1400 E3 (Prosertek) con un panel de 8.70m2 [2.90m (W) x 3.00m (H)] de superficie activa, con un chaflán superior de 300mm. Nótese que defensas de características similares de otros suministradores también son posibles.

El tipo de protección sobre el talud estará compuesto por dos capas de escollera de 60–300kg de 0.80m de espesor dispuestas sobre una capa filtro compuesta por dos capas de escollera de 5–40kg de 0.40m de espesor sobre el pedraplén penetrable. Ver **Anexo D-** P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0050_Cálculos de la superestructura del muelle.

II.2.1 Zona de ampliación de patio de contenedores

En las siguientes fotografías se muestran las zonas de ampliación para el patio de contenedores, tanto frente a la zona de oficinas operativas (lado Este) como la zona al sur de estas mismas instalaciones.

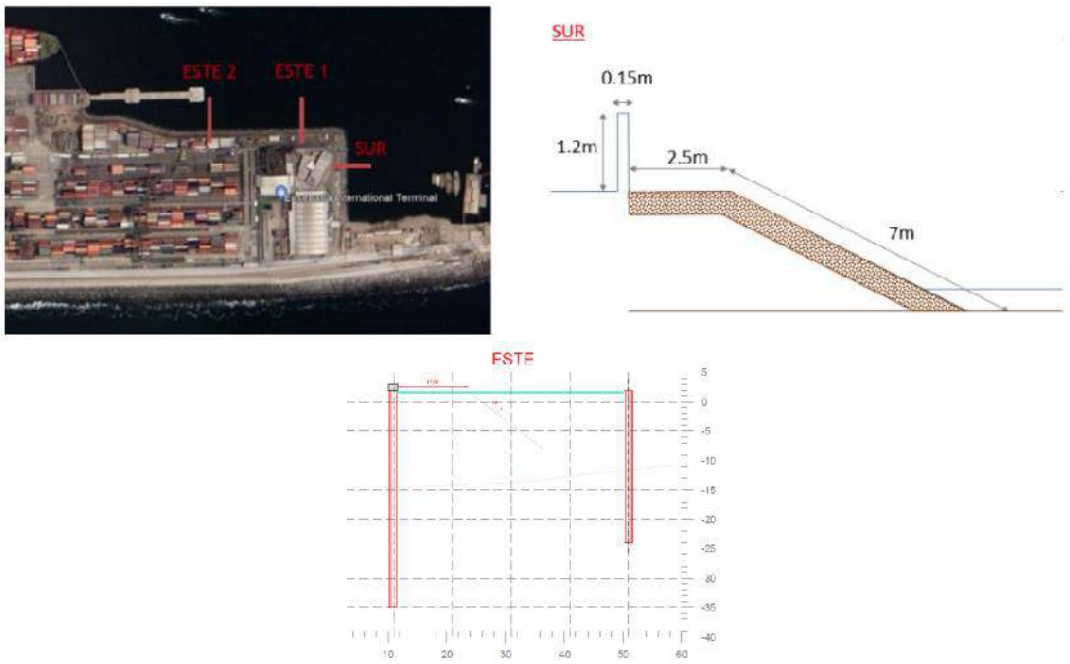


Figura II.8 Secciones de las zonas de ampliación para el patio de contenedores

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.



Figura II.9 Vista general de la zona de ampliación entre el patio de contenedores y el duque de alba

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.



Figura II.10 Vista de la zona de ampliación frente al área de oficinas operativas (lado Este)

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.



Figura II.11 Zona de ampliación lateral a la zona de oficinas operativas (lado sur)

FUENTE:
ELABORACI{ON: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.



Figura II.12 Zona de ampliación de patio de contenedores Fase 1

FUENTE:
ELABORACI{ON: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.2 Relleno y pedraplén

En el Proyecto se prevén diferentes tipos de materiales de aportación y relleno, entre ellos se diferencian los siguientes:

- Relleno seleccionado
- Pedraplén
- Pedraplén penetrable

En la Figura II.13 puede verse la ubicación aproximada de cada uno de los citados materiales.

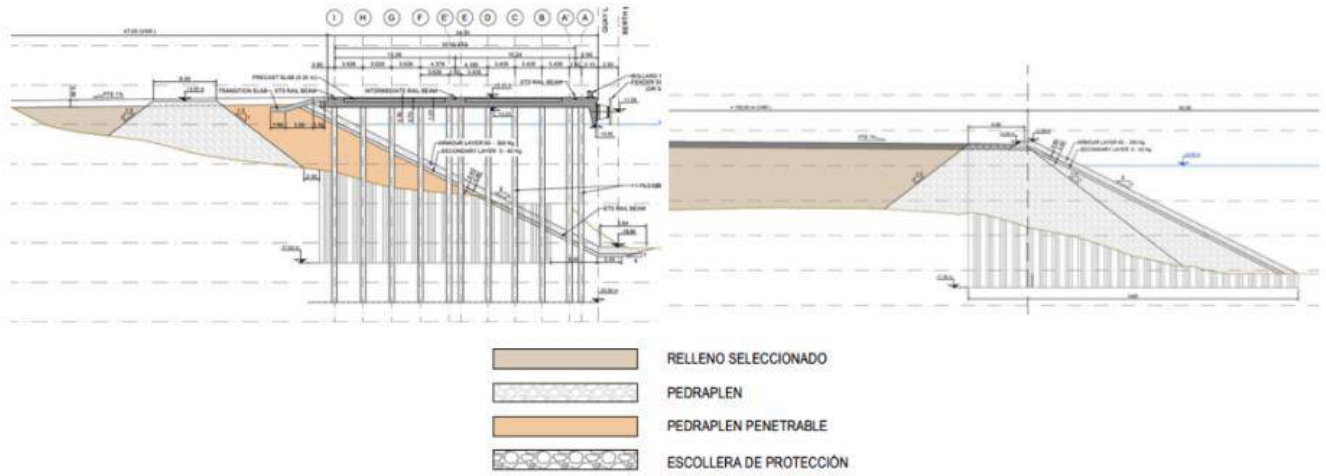


Figura II.13 Secciones tipo en la zona de muelle (izquierda) y en la zona de patios (derecha) con los diferentes materiales de aportación

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

El material de relleno seleccionado de la zona de patios consistirá en un material procedente de bancos de material (Ver A**nexo K-** Bancos de Materiales del Proyecto), el cual tendrá un espesor mayor al relleno existente en la zona de muelle debido al perfil batimétrico actual. El espesor medio de este material será de aproximadamente 8.5 m. La batimetría actual del perfil del terreno se encuentra a la cota aproximada de -6.00 m. en la zona donde se construirá la nueva explanada. El material de aportación será de buena calidad, con un módulo de Young mínimo de 25000 kPa y un ángulo de fricción mínimo de 38°. (ver **Anexo E-** Caracterización Geotécnica).

Por otro lado, en el pedraplén penetrable se tendrá un tamaño de partículas controlado de tal forma que el hincado del pilote pueda ejecutarse sin dificultad. Se considera adecuado un tamaño de partículas máximo de 10 cm. El ángulo de fricción mínimo de este material será de 38ª. En concreto, se propone un todo-uno seleccionado (0-100mm).

El material de pedraplén constituirá una estructura de tierras que servirá de cierre al relleno seleccionado. El ángulo de fricción mínimo de este material será también de 38ª para garantizar la estabilidad de las secciones del muelle y zona de patios. En concreto, se propone también un todo-uno (0-300kg).

Los tres tipos de material de aportación serán no licuables. Para ello, dichos materiales deberán tener una curva granulométrica superior (mayor tamaño de partículas) a la indicada en la **Figura II.14**.

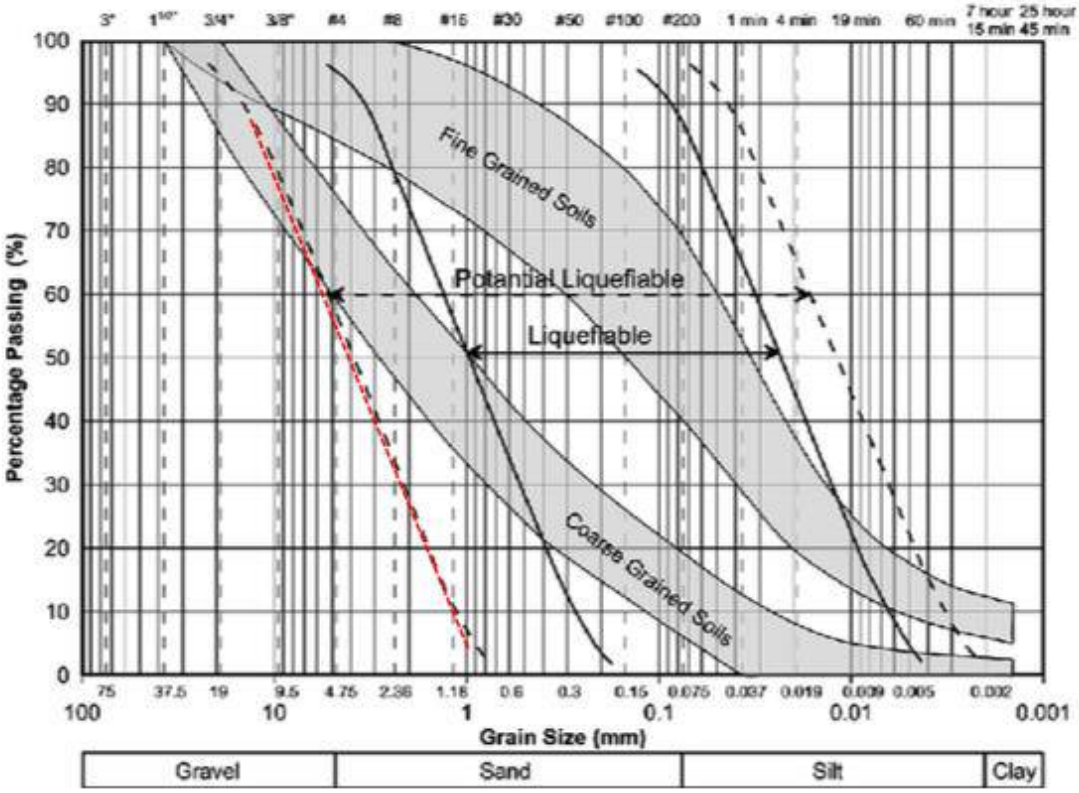


Figura II.14 Relación entre el tamaño de partícula y la susceptibilidad a licuación. Las curvas granulométricas del material de aportación se situarán al lado izquierdo de la línea roja de la figura

FUENTE: IWASAKI (1986)

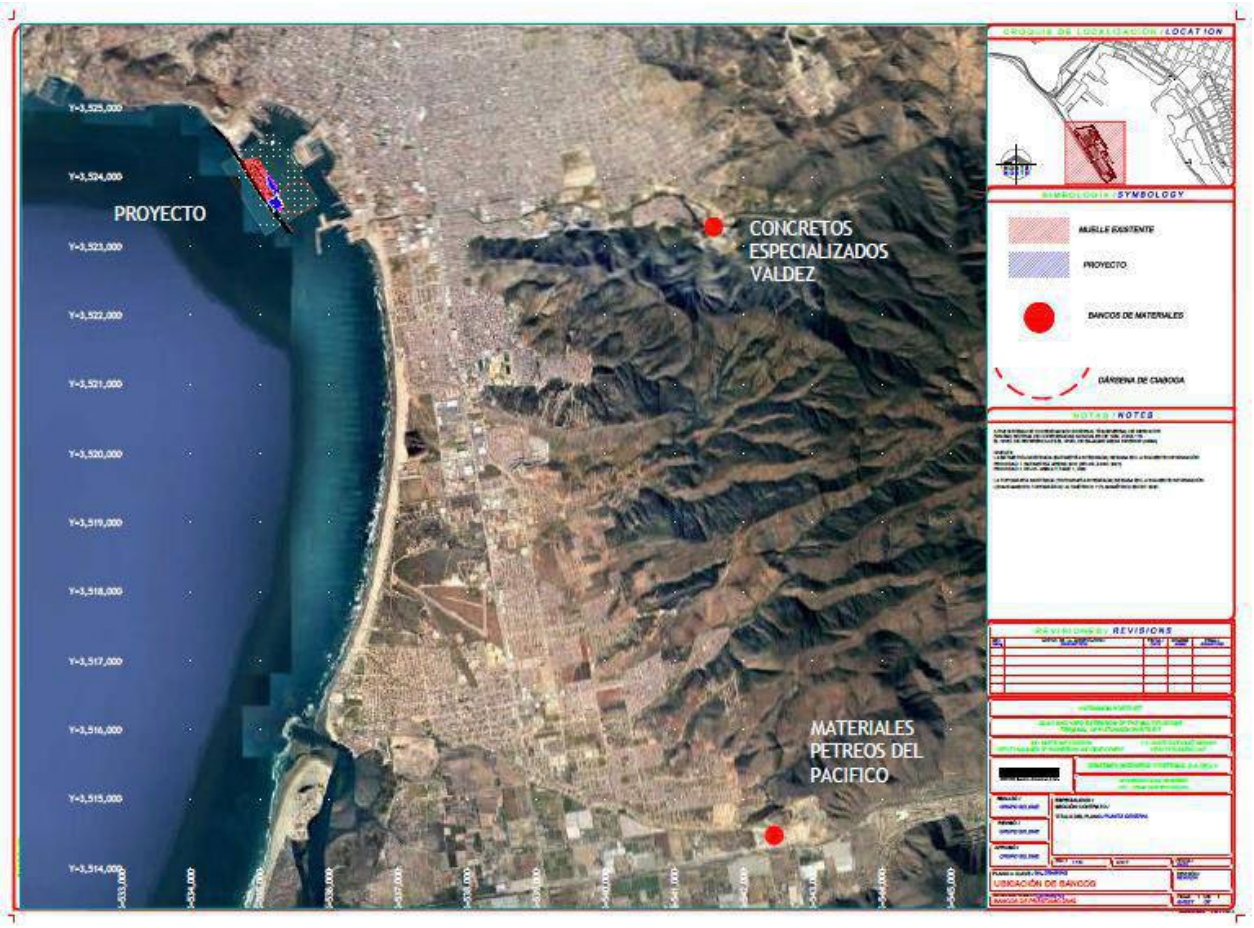


Figura II.15 Bancos de Materiales considerados para abastecer al Proyecto

Los bancos de materiales contemplados para abastecer al Proyecto se localizan fuera de la zona urbana del puerto de Ensenada, como se observa en la **Figura II.15,**. particularmente en las coordenadas mostradas en la **Tabla II.6.**

Tabla II.6 Bancos de materiales del Proyecto

Banco	Coordenada X_{UTM}	Coordenada Y_{UTM}
Concretos especializados Valdéz.	541,567	3,523,285
Materiales pétreos del Pacífico	542,446	3,514,475

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.3 Pavimentos y roderas RTG[3]

A nivel estructural, los pavimentos tienen la finalidad de transmitir las cargas producidas por los vehículos y equipos que circulan sobre él hacia el terreno, que en este caso sería la subrasante. Al mismo tiempo, el coeficiente de balasto de terreno bajo la sección de pavimento influye como el propio pavimento transmite estas cargas al terreno. El coeficiente de balasto considerado para la zona de nueva pavimentación es de 25.9kg/cm^3.

A nivel conceptual, el diseño del pavimento del patio de contenedores se realiza a través de la verificación de tensiones. Para este análisis se considera la carga más desfavorable para el diseño. Esta corresponde al apilamiento de contenedores hasta 7 alturas correspondiente a un valor P = 1,280 kN. Esta carga está asociada a la carga sobre cuatro patas de contenedores adyacente apilados con configuración bloque según el siguiente esquema:

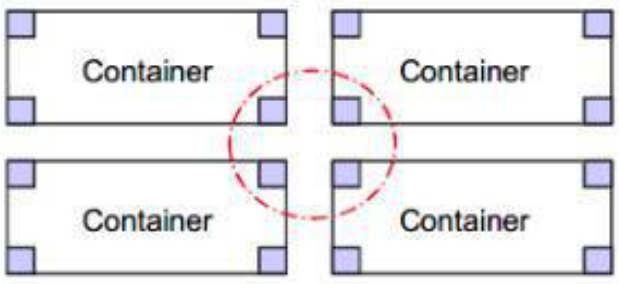


Figura II.16 Configuración del área cargada debida al apilamiento de contenedore

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
ELABORACI{ON: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.4 Obras asociadas

Como parte de los trabajos para la ejecución del Proyecto se describirán a continuación una serie de obras asociadas al mismo.

II.2.4.1 Demolicion de estructuras existentes

Antes de iniciar con la construcción del Proyecto se deberán demoler algunos elementos existentes, estos elementos se enlistan a continuación:

i. Dos duques de alba y pasarelas de interconexión.
ii. Muelle #3, desde la intersección con la alineación del frente de atraque actual el cual se encuentra limitado por una rejilla de drenaje.
iii. Rampa de acceso al muelle existente a integrar en la explanada y muelle ampliados con nivelación continua sin necesidad de rampas de acceso.
iv. Retirada de escollera de protección de la explanada.

3 Ver Anexo G- P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0060_Reporte de diseño de pavimento.

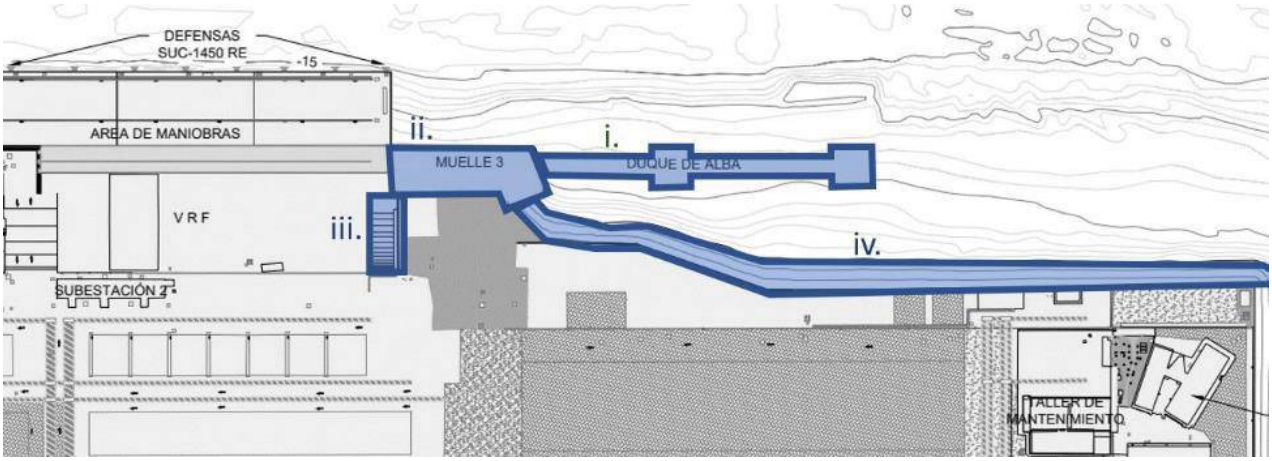


Figura II.17 Ubicación de los elementos a demoler

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

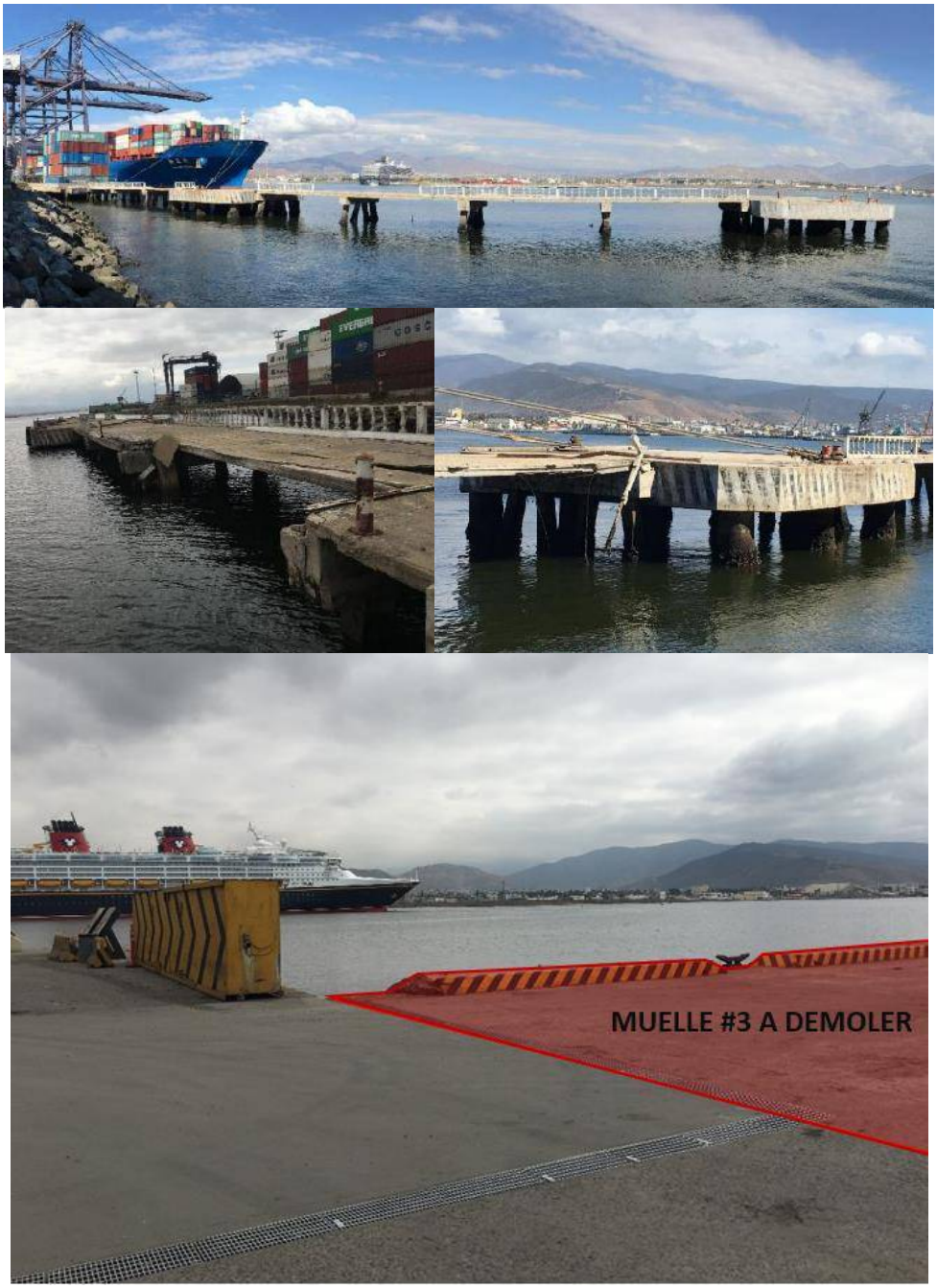


Figura II.18 Duques de alba y pasarelas de interconexión y parte del muelle a demoler

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.4.2 Estrategia de protección frente a la erosión

Las operaciones de los buques en torno a la estructura del muelle pueden provocar la erosión de los materiales que componen el talud situado bajo la estructura del muelle, así como los situados en el fondo del atraque. Son diversas las estrategias de protección que se pueden adoptar (escollera, colchacreto), cuya elección y dimensionamiento estarán restringidas por las condiciones locales (batimetría, materiales, agitación, etc.), así como por las operaciones de los buques. Dada la configuración de la estructura del muelle, compuesta por un gran número de pilotes situados a cortas distancias, la colocación de colchacreto se convierte en una operación difícil que encarece la solución. Por tanto, se retiene la escollera como solución preferida.

Como se ha indicado, el dimensionamiento de la protección dependerá tanto de las condiciones locales como de las operaciones de los buques4. Por un lado, la escollera deberá dimensionarse teniendo en cuenta la corriente y oleaje predominantes. La zona del futuro muelle se encuentra muy protegida ya que las corrientes son despreciables y tampoco se prevé que el oleaje condicione el diseño de esta protección. No obstante, es importante indicar que una correcta caracterización del oleaje en esta zona es necesaria para el adecuado dimensionamiento de las protecciones. Los buques realizarán las maniobras de atraque y desatraque asistidos por remolcadores, por lo que no está previsto el uso de sus propios medios de propulsión de forma regular. No obstante, el empleo de sus propias máquinas no puede ser descartado completamente (por ejemplo: factor humano, situación de emergencia), por tanto, la escollera deberá estar dimensionada para resistir la potencial erosión originada por la acción tanto de las hélices de los buques como de los remolcadores.

Asimismo, el dimensionamiento de la escollera[5] depende de la geometría de la sección. En este caso, se plantea una sección tipo compuesta por un talud 2H:1V cuyo pie está alineado con la línea del muelle a la -15.5m NBMI (cota del fondo del atraque).

De acuerdo con todo lo expuesto y teniendo en cuenta las características de los buques de diseño, se propone una protección constituida por dos capas de escollera de 60–300kg de 0.80m de espesor total dispuestas sobre una capa filtro compuesta por dos capas de escollera de 5–40kg de 0.40m de espesor.

De acuerdo con la batimetría existente6 en el área donde se va a ejecutar el nuevo muelle, si no se retirase el material existente en algunas zonas mediante pequeñas actuaciones, no sería posible conseguir una sección única a lo largo de todo el muelle con escollera dispuesta sobre un talud 2H:1V en toda su extensión desde la parte superior hasta el pie situado en la línea del muelle. Además, tampoco se garantizaría la cota -15.5m NBMI en el pie del mismo, comprometiendo la seguridad de las operaciones de los buques. En este caso, la escollera para la protección del talud se dispondría hasta donde esta intercepte con el terreno existente, y desde este punto hasta la línea del muelle se dispondría colchacreto para evitar la erosión del terreno.

Con base en las dificultades que implica llevar a cabo esta solución con la colocación del colchacreto y el apoyo de la escollera sobre este, así como considerando los riesgos para la operación de los buques, se recomienda realizar pequeñas movilizaciones del material para poder ejecutar un talud 2H:1V hasta la línea del muelle con las protecciones indicadas y a lo largo de toda la longitud del nuevo muelle.

A pesar de que el fondo del atraque también quedará expuesto a la potencial erosión provocada por la acción de las hélices de los buques, no se prevé disponer ningún tipo de protección sobre el mismo. No obstante, la estabilidad de la estructura del muelle estará garantizada en todo momento mediante la inspección periódica de los niveles del fondo y actuaciones para su mantenimiento, en caso de ser necesario.

4 Ver Anexo H P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Análisis de buque amarrado.

5 Para realizar el dimensionamiento de la escollera, se ha empleado el método holandés presentado por el “PIANC WG 48 - Report no 180 (2015). Guidelines for protecting berthing structures from scour caused by ships”.

6 Ver Anexo J Batimetría existente

II.2.4.3 Diseño de los bolardos[7]

El muelle deberá estar equipado con T-bolardos de 150t de capacidad de tiro. La distancia entre los bolardos se establecerá siguiendo las recomendaciones proporcionadas por el Manual de Dimensionamiento Portuario, y teniendo en cuenta la configuración de la estructura del muelle.

De acuerdo con el Manual de Dimensionamiento Portuario, teniendo en cuenta la flota prevista, el espacio máximo entre bolardos no será superior a 35m. Finalmente, por cuestiones estructurales, los bolardos se ubicarán sobre las vigas transversales de la estructura del muelle, las cuales se encuentran espaciadas 4m. Teniendo en cuenta todo lo anterior, se establece un espaciamiento entre los bolardos de 16m.

II.2.4.4 Diseño de las defensas[8]

Se propone equipar la nueva extensión del muelle de Hutchison Ports EIT con defensas cónicas, ya que estas defensas son las que presentan la mayor capacidad de absorción de energía y la mínima fuerza de reacción entre las diferentes tipologías existentes, viéndose reducidas de este modo las fuerzas transmitidas a la estructura del muelle y requiriéndose paneles de menores dimensiones.

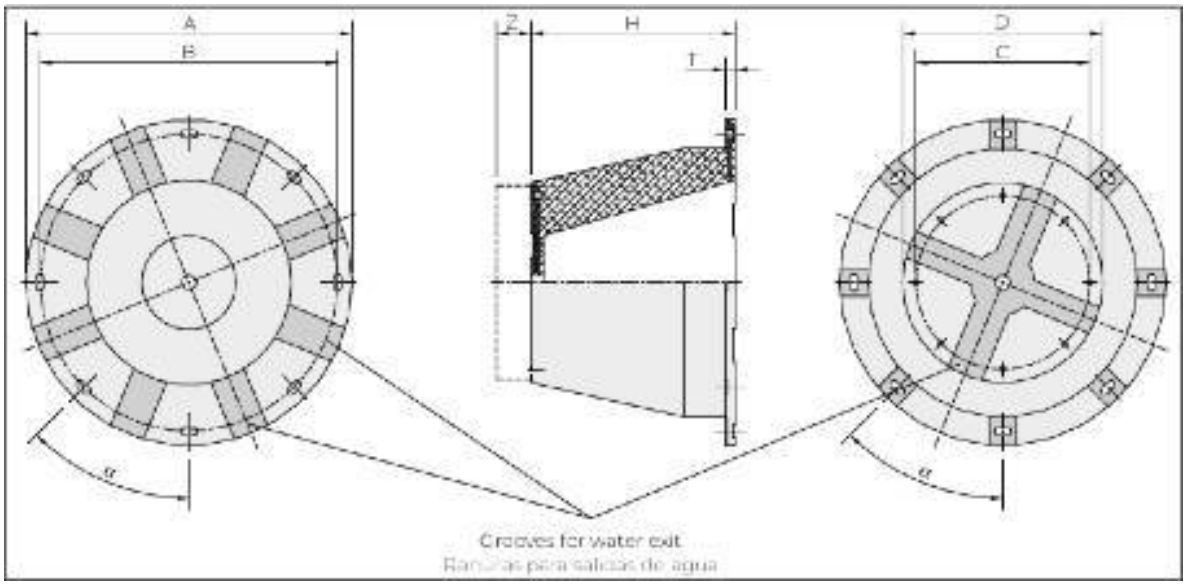
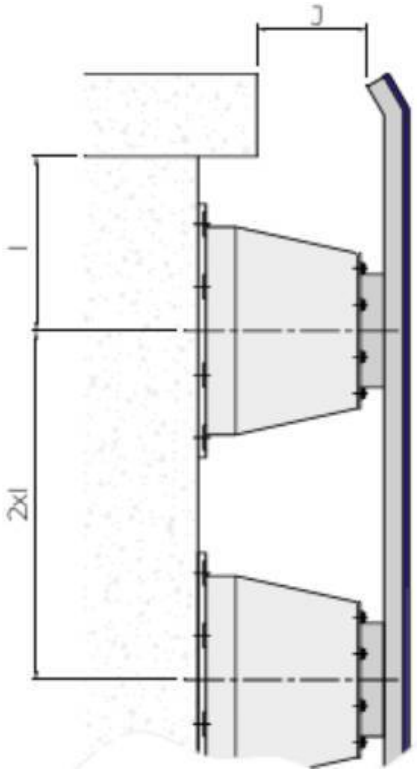


Figura II.19 Dibujo de defensa TCN

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

7 Ver Anexo I-P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Diseño de bolardos y sistemas de defensas.

8 Ver Anexo I- P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Diseño de bolardos y sistemas de defensas.



Size Tamaño	I [mm]	J [mm]
TCN-1100	1210	880
TCN-1150	1265	920
TCN-1200	1320	960
TCN-1300	1430	1040
TCN-1400	1540	1120
TCN-1600	1760	1280
TCN-1800	1980	1440
TCN-2000	2200	1600
TCN-2500	2750	2000

Figura II.20 Espacios necesarios para la instalación de las defensas

FUENTE:
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.4.5 Mejoramiento del suelo previo a la construcción

De acuerdo con diversos análisis al subsuelo en la zona de Proyecto las características mecánicas del mismo deberán mejorarse con la intención de brindar estabilidad a la infraestructura por construirse, de esta manera es que se tienen contemplados algunos procedimientos para el mejoramiento de las capacidades mecánicas del subsuelo como lo son las columnas de grava o el sistema Cut Soil Mixing (CSM), la selección de los procedimientos más adecuados quedará a cargo de las empresas que ejecuten la construcción del proyecto por lo cual solo mencionaremos las características de los métodos mencionados.

En el área de proyecto se ha detectado la presencia de materiales arenosos con una compacidad suelta (golpeos promedio según ensayo Soil Penetration Test, SPT. Dada la baja compacidad de dichos materiales, por un lado, y la existencia de la acción sísmica, por otro, estos materiales resultan potencialmente licuables. Cabe recordar que el material granular licuable desarrolla un exceso de presión de poros durante el sismo que hace prácticamente nulas las tensiones efectivas del suelo, y, por lo tanto, pierde toda su resistencia a corte. Esta pérdida de resistencia comprometería la estabilidad de los pedraplenes previstos en el proyecto, tanto en el área del patio de almacenamiento como en el área del muelle. (Ver **Anexo M**-Cálculos estructurales y geotécnicos de cimentaciones en muelles).

II.2.4.5.1 Mejora de suelos mediante columna de grava

Las columnas de grava son inclusiones rígidas en el terreno que permiten tanto mejorar las propiedades del mismo desde el punto de vista de la estabilidad, como aportar la función de drenes verticales en terrenos licuables. La rigidez que proporcionan se debe al confinamiento lateral que produce el propio suelo que se quiere reforzar. Esto permite reducir el asiento que experimenta a largo plazo el terreno blando. El grado de mejora (reducción de asientos y mejora en la resistencia al corte) logrado a través de las columnas de grava dependerá del terreno que se está tratando, el diámetro de las columnas de grava, su profundidad y la separación de las columnas.

Esta solución de mejora se plantea en la zona de patios, fuera del ámbito de la estructura de muelle. El tratamiento de columnas de grava abarcaría desde el pie del talud hasta el límite interior de la coronación del pedraplén.

II.2.4.5.2 Mejora de suelos mediante la técnica de CUTTER SOIL MIXING (CSM)

CSM, "Cutter Soil Mixing", es un tratamiento de suelos in situ en el que los suelos o rellenos nativos se mezclan con materiales cementantes y/o de otro tipo. En comparación con los suelos o rellenos nativos, el material compuesto de suelo y aglutinante que se crea tiene propiedades de ingeniería mejoradas, como una mayor resistencia y rigidez. Los suelos más adecuados para el CSM son los suelos cohesivos con alto contenido de humedad y los suelos sueltos, saturados y de granulación fina. Las propiedades del suelo tratado obtenidas por el CSM reflejan las características del suelo nativo, las características del ligante, las variables de construcción, los parámetros operativos, el tiempo de curado y las condiciones de carga. Se contempla el uso de CSM con lechadas a base de cemento de mezcla húmeda que implica la inyección de ligantes en forma de lechada (húmeda) para mezclar con el suelo.

El tratamiento mediante CSM "Cutter Soil Mixing" se utiliza para mejorar la resistencia al corte de las unidades con menor resistencia y así prevenir fenómenos de licuación. Para este propósito se instalarán paneles de columnas de CSM en forma de parrilla, de modo que el porcentaje de sustitución de tratamiento mediante CSM en ambas direcciones al muelle (longitudinal y transversal) será del 17.5%. El tratamiento mediante CSM abarcaría desde el pie del talud hasta el límite interior de la coronación del pedraplén.

II.2.5 Programa general de trabajo[9]

Como parte de las actividades preliminares a los trabajos de ejecución del Proyecto es indispensable la realización de trámites previos que permitan evitar atrasos. El inicio de la ejecución de una obra depende de los tiempos de duración de los trámites ambientales, municipales, federales (ZOFEMATAC), SEMAR, de la licitación de la obra y en algunos casos de los montos de inversión.

Una vez que se adquieran las autorizaciones correspondientes en materia ambiental y legal se podrá iniciar con los trabajos de ampliación del Muelle de acuerdo con el siguiente diagrama, el cual es una representación esquemática del programa de obra a realizar. En total, se estima un periodo de construcción de 18 meses. Asimismo, se comenzarán a aplicar algunas medidas de mitigación requeridas (que serán descritas en el capítulo VI de este documento) ya que algunas de ellas están coordinadas con la ejecución de las actividades que establece el programa de obra de la **Tabla II.7.** (Ver **Anexo L**- Programa de obra).

9 Ver Anexo L Programa de Obra

Tabla II.7 Programa de obra del Proyecto

Etapa		Actividad	Tiempo (jor)
Preliminares		Construcción de instalaciones provisionales de obra y replanteo topográfico y batimétrico	30
		Movilización equipos de construcción	30
Construcción	Demoliciones	Demolición de duques de alba y pasarelas de interconnexión	30
		Demolición de y retiro de escollera	30
		Demolición y retiro de pavimentos existentes	15
	Obra civil Patio de contenedores	Mejora del terreno	50
		Instalación de tablestacado	65
		Construcción de Pedraplén	55
		Relleno: Vertido con medios marítimos	45
		Relleno: Vertido con medios terrestres	15
		Construcción de Escollera de protección	20
		Suministro de material de Sub-base granular	20
		Compactación de Sub-base granular	20
		Repavimentación (incluye instalaciones)	40
		Construcción de Nuevos pavimentos y roderas RTG	55

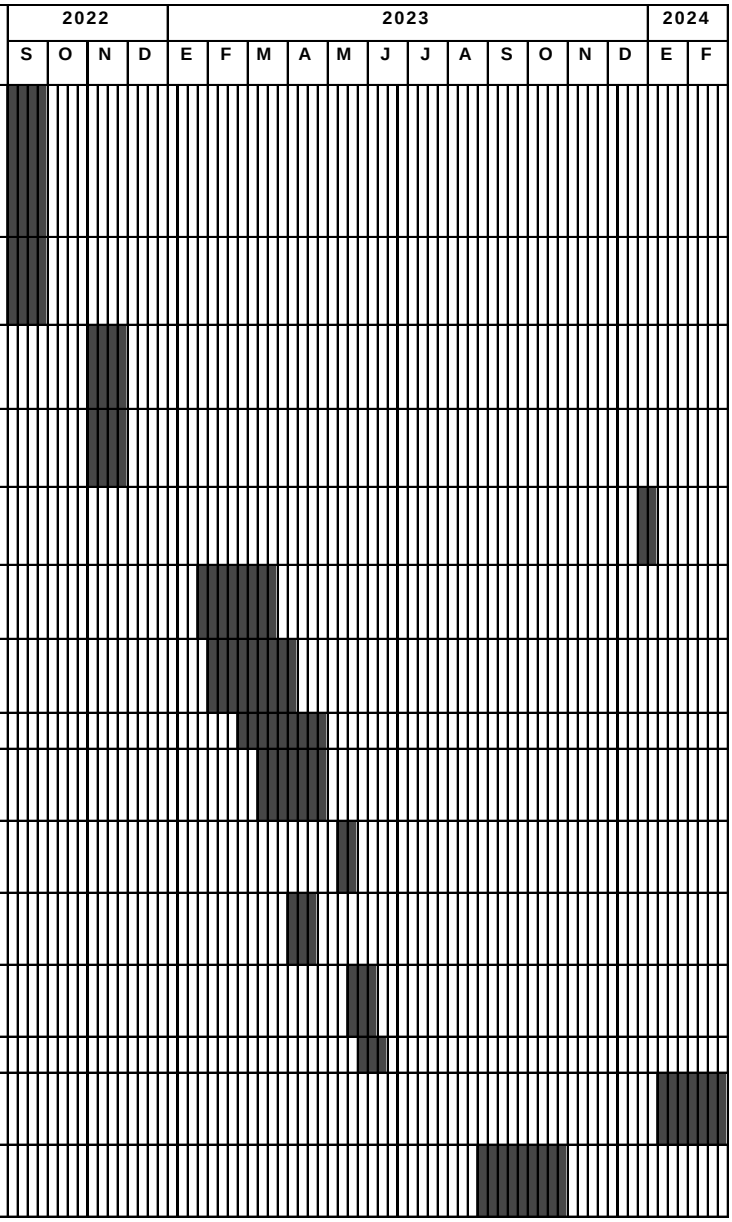
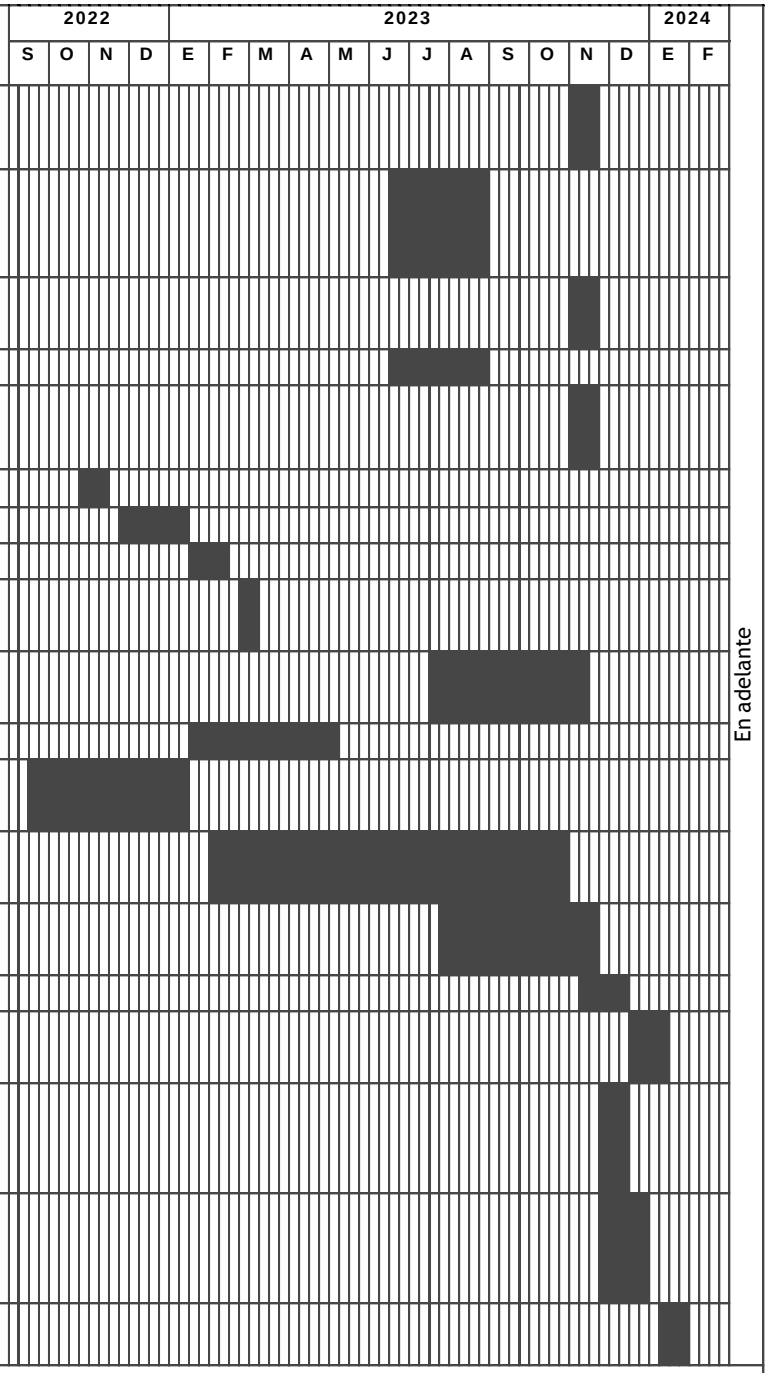


Tabla II.8 Programa de obra del Proyecto (continuación)

Etapa	Actividad		Tiempo (jor)
Construcción	Instalaciones Patio de contenedores	Construcción de Sistema de protección contra incendios	20
		Construcción de Sistema de alimentación eléctrica de potencia en media y baja tensión	60
		Construcción de Sistema de iluminación	20
		Construcción de Sistema de drenaje	60
		Construcción de Sistema de telecomunicaciones	20
	Obra civil muelle	Adecuación de calado	15
		Mejora del terreno	45
		Construcción de Pedraplén	30
		Vertido con medios terrestres de Relleno seleccionado	10
		Construcción de Escollera de protección	100
		Colocación de Trábes prefabricadas	100
		Construcción de Pilotes prefabricados de concreto	100
		Hincado de pilotes por medios maritimos y terrestres	230
		Colocación de trabes de tableros de concreto	100
		Construcción de losa (in situ)	40
		Instalación de equipamiento de muelle	20
	Instalaciones Muelle	Sistema de protección contra incendios	20
		Sistema de alimentación eléctrica de potencia en media y baja tensión	30
	Limpieza y retirada de instalaciones		15
Operación y Mantenimiento			



II.2.6 Etapa de preparación del sitio y construcción

Durante esta etapa las principales actividades serán la colocación de tapiales, delimitación física y habilitado de las áreas para almacenamiento de materiales y maquinaria a utilizar, bodegas, talleres, patios de maquinaria, instalación de baños portátiles tipo "sirdo" (seco) y la implementación del sistema de señales preventivas y de seguridad. (Ver ejemplo en la **Figura II.27**)

II.2.6.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

A continuación, se hace una descripción de las principales actividades y obras de carácter provisional requeridas para la ejecución del proyecto.

II.2.6.2 Tapiales

Se construirán tapiales para delimitar físicamente la zona de trabajo y proteger el habilitado de las áreas para patios y talleres de maquinaria a utilizar, así como bodegas, oficinas administrativas.



Figura II.21 Tapiales típicos utilizados para delimitación de la zona de obra en tierra firme

FUENTE: GRUPO SELOME
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.6.3 Oficinas administrativas

En este sitio se instala temporalmente el centro de mando y toma de decisiones directas sobre la obra, este tipo de instalaciones pueden ser semifijas o móviles y su tipo depende de las necesidades de la empresa encargada de

construir el proyecto. No requieren una extensa superficie para su instalación por lo cual pueden ser ubicadas en el sitio que más convenga a la empresa contratista y dado que el proyecto se desarrollará en una zona urbana, será factible ubicar estas instalaciones en algún punto cercano al frente de los trabajos o dentro de la obra misma. El área de ocupación por este concepto se estima en 200 m^2.



Figura II.22 Ejemplo de una oficina móvil de obra típica

FUENTE: GRUPO SELOME
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.6.4 Almacenes de obra

En este sitio se depositarán temporalmente los materiales a utilizar en la obra como varilla, cal, cemento, letreros metálicos para señalización, malla electro-soldada y madera para delimitar la zona de trabajo y todos aquellos que pueden sufrir deterioros por su exposición a la intemperie y que por seguridad deben quedar resguardados. Este tipo de almacén únicamente guarda de manera temporal materiales que no requieren un confinamiento ni manejo especial como como varilla, cal, cemento, letreros metálicos para señalización, malla electro-soldada y madera,

La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo que establezca el contratista, así como el tamaño y materiales con que se construya. En promedio la superficie requerida puede variar entre 500 y 1500 m^2, no obstante, para el presente documento se estima que se requerirán aproximadamente 500 m^2.



Figura II.23 La imagen muestra el ejemplo de un almacén de obra

FUENTE: GRUPO SELOME
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.6.5 Bodegas

En este lugar se guardan los insumos, el equipo y las refacciones que se utilizaran durante la obra, como son las siguientes: Herramienta menor, combustible, aceite, lubricantes, aditivos, pintura, accesorios y materiales de poco volumen (clavos, alambre). Además de que también se podrán guardar los repuestos del equipo de seguridad de los trabajadores (cascos, overoles, lentes de protección, etc.). La bodega es un cuarto comúnmente construido con láminas de panel o metal sostenidas sobre una estructura de madera (polines). Para proteger el suelo donde se ubica la bodega de posibles derrames de sustancias se deberá de construir un firme de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor o proteger el suelo con un polímero resistente que no permita infiltraciones al suelo. El firme de concreto deberá de estar ubicado en toda el área donde se encuentre la bodega y hasta 3 metros de distancia de la periferia de la misma (Ver apartado II.2.12.3). La bodega deberá ser retirada al concluir la obra al igual que el firme de concreto. La superficie donde se construya la bodega podrá ser de 500 a 1500 m^2. Para el presente proyecto se estima en 500 m^2.



Figura II.24 Ejemplo de una bodega de obra típica

FUENTE: GRUPO SELOME
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.6.6 Talleres de maquinaria

El taller es un área donde se repara la maquinaria que labora durante la obra. La única recomendación es que se ubique en un lugar plano. Para proteger el suelo donde se ubica el taller de posibles derrames de sustancias (aceite, Diesel), se deberá ubicar un firme de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor; mismo que deberá de tener una pendiente hacia un depósito donde se deberá de recolectar todo el aceite usado para que posteriormente sea entregado a la empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT encargada de recolectar los residuos peligrosos (Ver apartado II.2.12.3). La superficie en la que se puede ubicar un taller puede variar, pero en promedio puede ser de 500 a 2000 m^2. El firme de concreto deberá de estar ubicada en toda el área donde se encuentre el taller y hasta 3 metros de distancia de la periferia de esta. Este taller deberá de ser removido al finalizar la pavimentación. Al igual que el firme de concreto. Para el caso del proyecto de ampliación del muelle se estima esta área en 450 m^2.



Figura II.25 Ejemplo de las actividades en un taller de mantenimiento de maquinaria típico

FUENTE: GRUPO SELOME
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.6.7 Patios de maquinaria

Estos sitios se habilitan para estacionar la maquinaria, al término de la jornada de trabajo diaria, el principal patio de maquinaria se ubicará cerca del almacén y la bodega, en este sitio se debe tener especial precaución ya que en muchas ocasiones la maquinaria presenta derrames de aceite o combustible. Para minimizar el impacto sobre el suelo por contaminación de hidrocarburos recomendamos que se recubra el suelo con un firme de concreto de al menos 15 cm de espesor. Esta capa debe ser retirada al término de los trabajos procurando escarificar el suelo de este sitio en caso de poder reforestar con alguna especie vegetal o con árboles que soporten las condiciones edáficas del sitio. De no ser viable la construcción del firme de concreto se recomienda recubrir con algún tipo de membrana plástica que cubra el suelo. Para el caso del proyecto en comento se estima un área de 600 m^2.



Figura II.26 Ejemplo de un patio de maquinaria típico

FUENTE: GRUPO SELOME
ELABORACIÓN:

II.2.6.8 Instalaciones sanitarias

Debido a que se trata de una obra nueva, es recomendable la instalación de servicios sanitarios en los frentes en cantidad suficiente, para cubrir la demanda del personal que labore en la obra (1 sanitario por cada 15 trabajadores). Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento mientras dure la construcción y la recolección al término del mismo. Cualquier impacto negativo ocasionado por el mal manejo durante el retiro de los sanitarios portátiles deberá ser mitigado por la empresa encargada de prestar el servicio de renta de sanitarios.



Figura II.27 Ejemplo de sanitarios móviles de obra típicos

FUENTE: GRUPO SELOME
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

II.2.7 Etapa de Construcción

II.2.7.1 Tablestacado

En la zona correspondiente a la etapa II del Proyecto se ha diseñado un sistema de tablestacado que permitirá contener el material de relleno en un talud vertical con la intención de no interferir en la trayectoria de la dársena de ciaboga.

El sistema de contención de tierras para la zona del patio consiste en un sistema de tablestacado formado por:

- Combi-wall frontal: elemento principal que contiene las tierras. Se proyecta como una combi-wall formada por perfiles HZ como elementos primarios y tablestacas AZ como elementos secundarios.
- Tablestaca pasiva: elemento de reacción sobre el cual se ancla la combi-wall para hacer frente al empuje de tierras. Se proyecta como una tablestaca con perfiles tipo AZ.
- Tirante: elemento que une la combi-wall frontal con la tablestaca pasiva para transmitirle la reacción del terreno y que esta última ayude a desarrollar resistencia pasiva para hacer frente a los empujes del terreno.
- Trabe de reparto: trabe para atar el tirante a la tablestaca pasiva de manera que todos los módulos de esta última actúen conjuntamente frente a las reacciones transmitidas por la combi-wall principal
- Trabe cantil: trabe de concreto reforzado que actúa como trabe de atado de las cabezas de los perfiles HZ

El procedimiento constructivo previsto para el sistema de tablestacado es el siguiente:

1. Instalación de la combi-wall frontal: se instala la combi-wall por hincado utilizando martillos hidráulicos mediante medios marinos, es decir, se ubican todos los equipos necesarios sobre una barcaza desde la cual se realizan todos los trabajos. Los perfiles HZ se instalan hasta la cota -30 m aproximadamente mientras que las tablestacas secundarias deben alcanzar la cota -20m. Se hincan los elementos de manera sucesiva con la finalidad de garantizar su alineamiento. Los elementos entre ellos quedan unidos por conectores previamente ya soldados en el perfil que al mismo tiempo funcionan como guías para su hincado.
2. 1er fase de relleno de la explanada: se realiza una primera fase de relleno de la explanada hasta que el pie del talud de tierras que se genera alcanza la combi-wall frontal. La cota de coronación para este relleno es la +1.50 para poder asegurar que los trabajos terrestres se realizan en seco y poder instalar los tirantes. El trasdós de la combi-wall se rellenará en una segunda fase una vez instalados los tirantes. Este relleno se ejecuta mediante medios terrestres con retroexcavadores y camiones. El relleno se vierte progresivamente cuyo sentido de avance es desde tierra hacia al mar. El material de este relleno es de aportación. No obstante, en la zona de instalación de la tablestaca pasiva se debe asegurar que este material de relleno se caracterice por tener propiedades de material penetrable para poder hincar esta tablestaca.
3. Instalación tablestaca pasiva: una vez el relleno alcanza la zona de la tablestaca pasiva, esta se puede instalar mediante hincado con martillos hidráulicos y utilizando medios terrestres. En este caso, la tablestaca deberá alcanzar la cota -19m aproximadamente y se hincará a través del material penetrable.
4. Instalación de tirantes: una vez instaladas la combi-wall y la tablestaca pasiva, ambas se deben unir mediante tirantes para que trabajen conjuntamente. La instalación de los tirantes se debe realizar parcialmente por medios marítimos y parcialmente por medios terrestres. Al no tener el trasdós de la combi-wall rellenado, los trabajos para atar el tirante a la pared frontal se realizan por medios marinos. Los perfiles HZ incorporan un dispositivo para poder realizar con mayor facilidad su unión al tirante. Por otro lado, el relleno ya efectuado para la instalación de la tablestaca pasiva permite instalar la trabe de reparto, encargada de unir esta tablestaca con el tirante, por medios terrestres y en seco. La trabe de reparto consiste en perfiles 2xU atados a la tablestaca mediante pernos que atraviesan la propia tablestaca. Entre estas U se deja espacio para que también puedan pasar los tirantes. De esta manera, se evita la soldadura en obra.

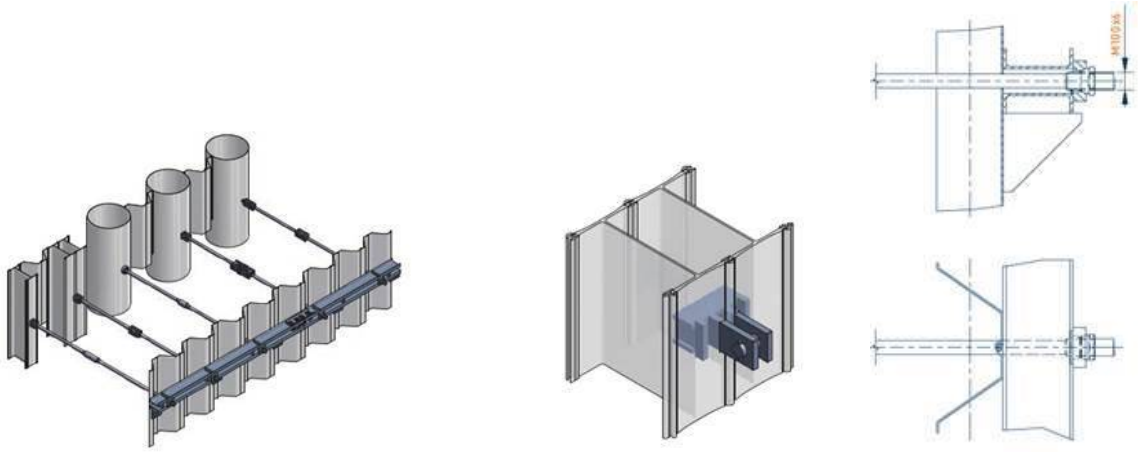


Figura II.28 Sistema de conexión para el tablestacado

5. 2a fase relleno del trasdós de la combi-wall: una vez instalados los tirantes, se procede con la segunda fase del relleno del trasdós de la combi-wall. Siguiendo el mismo procedimiento que en la primera fase, se prosigue con el relleno utilizando material de pedraplén mediante medios terrestres con retroexcavadores y camiones. El sentido de avance

también es de tierra hacia el mar y se sigue trabajando en seco. En este caso, se ejecuta el relleno hasta la cota de coronación de la explanada.

6. Ejecución de la trabe cantil: finalmente se ejecuta la trabe cantil que une las cabezas de los perfiles HZ de la combi-wall. Esta trabe es de concreto reforzado. Entonces, primero se debe instalar una cimbra para poder ejecutar los paramentos verticales de la trabe. Seguidamente, se procede a instalar las varillas de acero de refuerzo y posteriormente se sigue con el colado del concreto. La cimbra se retira una vez el concreto alcanza la resistencia adecuada.

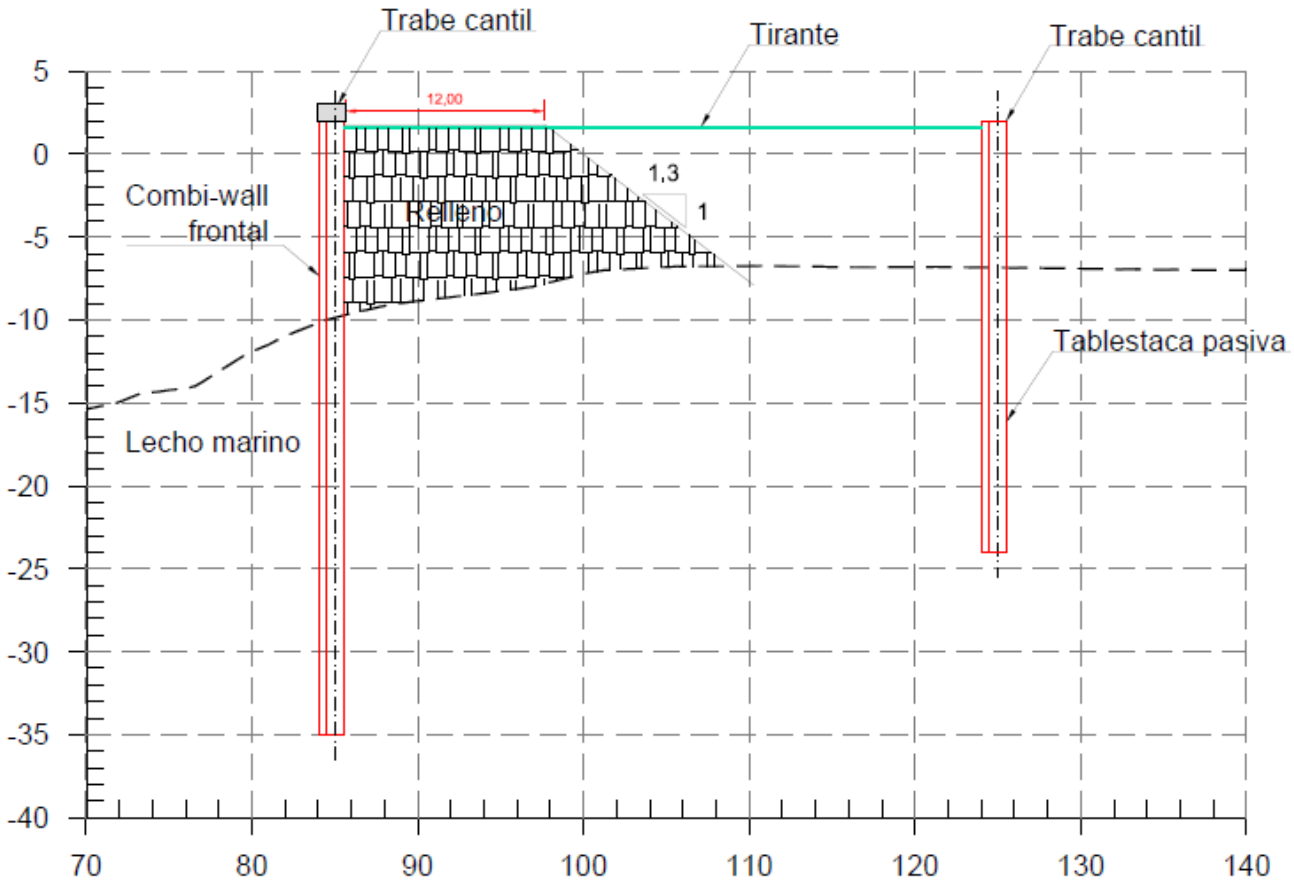


Figura II.29 Sección transversal del tablestacado

FUENTE:
ELABORACIÓN:

Aunque el proceso final será definido por el contratista constructor, por ahora se prevé lo siguiente:

1. Construcción en tiempos paralelos de Tablestacado y pedraplén del lado sur, en este último se deja una abertura para que pueda entrar una barcaza con material de relleno.
2. Relleno en paralelo por medios terrestres y marítimos del área entre la tablestaca pasiva y la costa existente.
3. Terminación estructural completa de tablestacado activo y pasivo.
4. Relleno de la zona entre tablestacas.

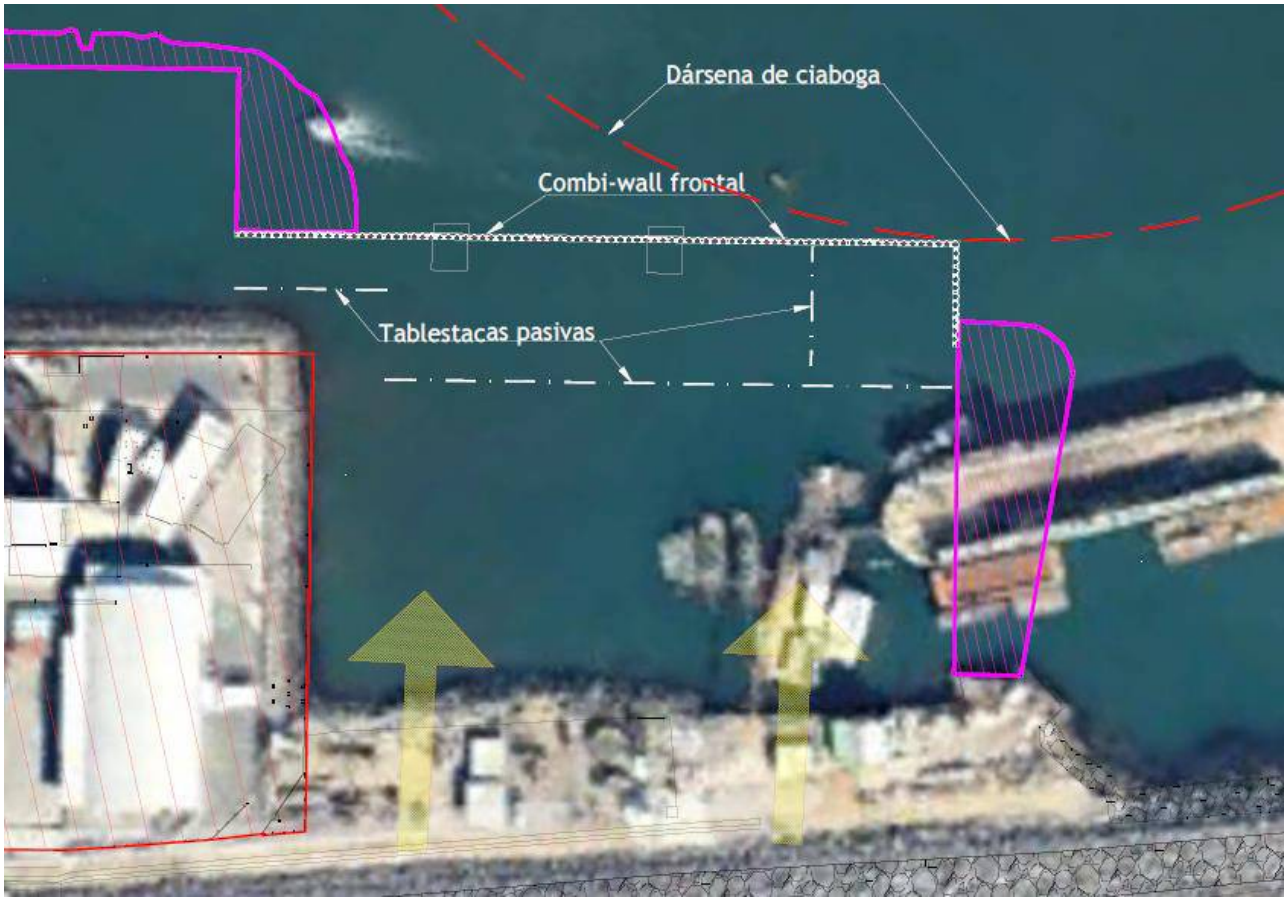


Figura II.30 Avance de los trabajos en la zona del muelle

FUENTE: **GRUPO SELOME**
ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

Según se avance con la ejecución del pedraplén 1 (ver **Figura II.31**), se irá protegiendo su lado sur con la colocación de la escollera que protege el talud de la explanada existente. El proceso de recuperación de escollera se describe en el apartado II.7.2. Se prevé ejecutar en paralelo la actividad de recuperación de escollera con la de avance del pedraplén para minimizar tanto el costo como los tiempos de ejecución, al evitar tener que acopiar la escollera, cargarla y descargarla dos veces.

El arranque de la obra se realizará mediante avance terrestre con camiones. Se dispondrá de un cargador de ruedas compacto de tamaño medio/grande tipo CAT 980 M o similar, para ayudar a que los camiones nunca viertan cerca de los taludes y, de esa manera, extremar la seguridad. Una vez que los camiones depositen el material en el pedraplén, el cargador será el encargado de empujar el material hacia el agua. Para estas tareas se dispondrá siempre de un operador (señalista) que ayudará a que los camiones realicen la descarga con seguridad.



Figura II.31 Detalle del arranque de la obra terrestre

FUENTE: OHL

En la figura anterior se pueden observar los camiones entrando por la zona ganada al mar, un señalista (dentro del círculo rojo) que indica las maniobras al camión que está dando marcha atrás, para la ejecución del núcleo central (círculo amarillo) El cargador de ruedas está esperando a que el camión realice la descarga para posteriormente empujar el material al agua. El material de acompañamiento (círculo verde) se ejecuta simultáneamente al avance del núcleo central.

Debido al volumen requerido de material granular (relleno general, pedraplén, roca…) y por las restricciones de circulación para camiones con carga, se plantea la alternativa de aportar también material procedente del banco y cargarlo en barcazas o gánguiles en un cargadero habilitado fuera del ámbito portuario. Los gánguiles mediante posicionamiento GPS realizarían los vertidos e irían rellenando la sección del núcleo del prisma del muelle . De este modo, se evitaría que los camiones tengan que realizar los controles de entrada y salida de la APIENS y de Aduanas. Este método permitiría lograr reducciones de tiempos de ejecución.



Figura II.32 Plataforma metálica para carga de gánguiles

FUENTE: UPCT

De acuerdo con el procedimiento constructivo propuesto, el material que ingrese a la obra procedente de bancos de material por medios terrestres será para su vertido directo, sin acopio en la misma, debido a la poca capacidad de acopio. El material que se suministre por medios marítimos será cargado en el embarcadero propiedad de ISP , el cual también es propietario de la cantera de suministro. Las coordenadas de ubicación del sitio mencionado son 31°50'43.24"N, 116°37'6.61"O. Puede que se realicen acopios en sus instalaciones junto al embarcadero para la carga sobre barcaza, se estima además que la afectación directa en bancos de material será de aproximadamente 750 m^2.



Figura II.33 Ubicación de la zona para carga de materiales pétreos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

II.2.7.2 Escollera de protección

Con el fin de dar protección a la sección del muelle y de la explanada, se colocará una escollera sobre el talud del relleno seleccionado tras el hincado de los pilotes, tal como se describe en el apartado 4.4 del documento principal del Masterplan (ver **Figura II.34**).

Esta actividad se podrá realizar por métodos marítimos o terrestres, dependiendo de la disponibilidad de medios en la obra.

Para la ejecución por métodos marítimos se dispondrá de un pontón principal en el que irá situada la grúa con pulpo para colocación de la escollera. Además, se requerirá un pontón auxiliar, que servirá de acopio de la escollera para su colocación.

Si se realiza por medios terrestres, la grúa con el pulpo se colocará sobre la superficie generada por el relleno seleccionado e irá conformando la doble capa de escollera requerida.



Figura II.34 Colocación de escollera desde pontón con pulpo

FUENTE: MITMA.ES

II.2.7.3 Recuperación de escollera

Se ha previsto recuperar la escollera que actualmente sirve de protección a la explanada para su reaprovechamiento en la protección de la nueva explanada que se genere (ver **Figura II.35**). El acceso de los camiones y maquinaria para realizar esta actividad se realizará por fuera de la terminal, para no interferir en la operación de esta, por el vial exterior a la terminal que transcurre por el dique. Se iniciará el retiro de la escollera con medios terrestres, como excavadora o grúa, y se acopiará provisionalmente en la misma explanada.



Figura II.35 Área de inicio de la recuperación de escollera (polígono naranja)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El área inicialmente designada para las instalaciones de obra, talleres, oficinas, etc será de unos 3.000 m2. Podrá ampliarse según se vaya ganando superficie de explanada



Figura II.36 Dirección de avance y zona de trabajos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Para continuar con la retirada de la escollera se proponen dos alternativas: ejecutarla por medios terrestres o bien marítimos. Éstas se describen a continuación.

II.2.7.4 Ejecución por medios terrestres

En la ejecución por medios terrestres se inicia el retiro de la escollera en avance desde la explanada existente. Se realizará en dos pasos, primero se retira la escollera hasta el alcance máximo de la máquina que se utilice, y en el segundo paso se procede a voltear un material seleccionado que sirva como base por la que pueda desplazarse la máquina y seguir sucesivamente retirando la escollera. El transporte se realizará mediante camión al punto donde se vaya a recolocar la escollera. Para recorridos largos y para evitar que el camión tenga que circular marcha atrás durante muchos metros, se realizarán sobreanchos en el camino con material de relleno para permitir el giro de los camiones.

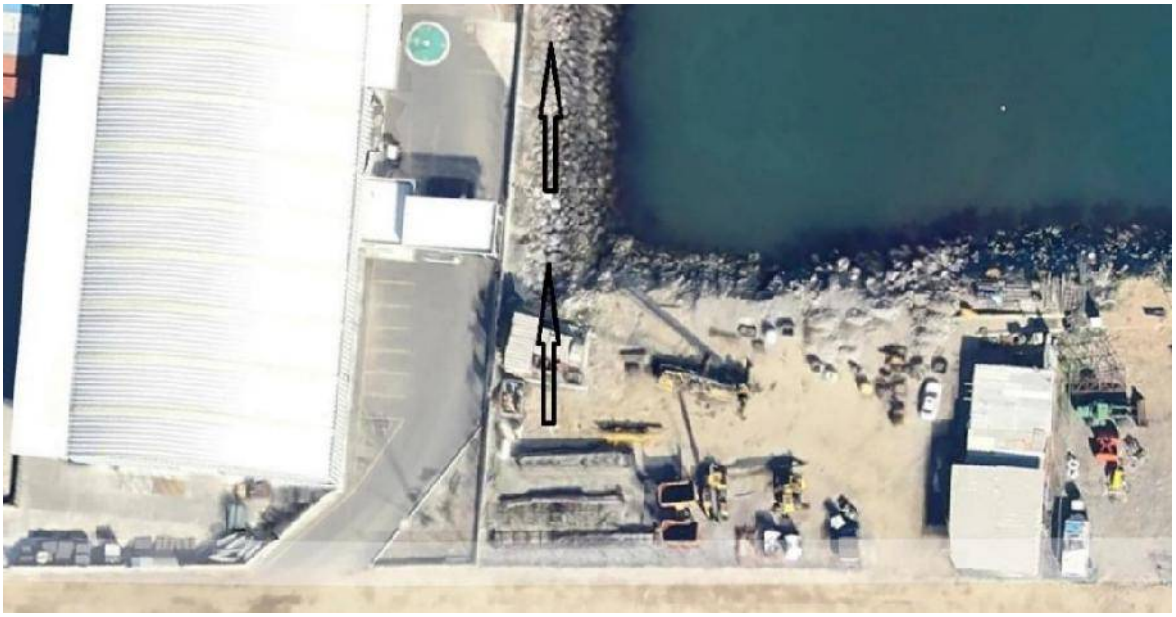


Figura II.37 Dirección de avance del retiro de escollera

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

II.2.7.5 Ejecución por medios marítimos

En caso de realizarse con medios marítimos, la metodología más recomendada consiste en situar una excavadora o grúa sobre un pontón que permita realizar el retiro de escollera, acopiándola en dicho pontón o en otro auxiliar para trasladarla a su nueva ubicación.

II.2.7.6 Pavimentos y roderas RTG

El Anexo 2.1 se incluye la descripción de las áreas a pavimentar y de la solución estructural seleccionada tanto para pavimentos como para roderas RTG, consistente en un pavimento rígido utilizando una losa de concreto con dosificación de fibras de acero. La ejecución de los pavimentos puede realizarse o bien de forma manual o mecánica. A continuación, se describen ambos procesos.

II.2.7.7 Procedimiento de ejecución manual

Dado que los pavimentos se prevén con losas de 4mx4m, se ejecutarán calles de 4m de ancho cimbrando la capa de pavimento de concreto proyectada, mediante módulos metálicos con una altura igual al espesor del pavimento. Se dispondrá de 3 juegos de cimbrados para ejecutar calles de como mínimo 150m de longitud. Para estas tareas se requiere de dos oficiales para el montaje del cimbrado por delante de las faenas de colado y una excavadora mixta como medio auxiliar para repartir el material necesario para cimbrar (ver **Figura II.38**).



Figura II.38 Proceso de cimbrado

FUENTE: SENER. TERMINAL DE HUTCHISON BEST.

Una vez colocado el cimbrado, se colocarán las varillas de acero de transición entre losas que van colocadas en el cimbrado.

Finalizadas las actividades precedentes, se realiza el colado de la losa, mediante el vertido por bomba de concreto. Como medio auxiliar de ayuda para repasar algunas zonas del pavimento se procederá a construir un carro que se apoya lateralmente en unas ruedas (ver **Figura II.39**). Desde esta plataforma se podrá ir repasando el terminado manualmente.



Figura II.39 Repaso del terminado mediante la utilización de un carro perfilador

FUENTE: SENER. TERMINAL DE HUTCHISON BEST.

Una vez terminado de colar, se vierte sobre el concreto un curacreto blanco de Sika, o similar, para evitar fisuras superficiales por retracción (ver **Figura II.40**). En caso de temperaturas altas en los días posteriores, se regará con agua para realizar un buen curado del concreto.



Figura II.40 Colado del concreto

FUENTE: SENER. TERMINAL DE HUTCHISON BEST

Para poder seguir con el proceso de cimbrado, pasadas 24 horas se realiza el desmoldado mediante un desmoldante biodegradable tipo el Rheofinish de la casa Basf o similar.

II.2.7.8 Procedimiento de ejecución mecánico

El procedimiento mecánico hasta la actividad del vertido o colado del concreto es muy parecido al procedimiento manual. El colado se realiza por sistema automatizado mediante CMI consiguiendo rendimientos más elevados que en el procedimiento manual.

Para maximizar rendimientos se deben tener calles lo más largas posibles, ya que los cambios de alineación implican tiempos de parada para este tipo de maquinaria. En la Figura II.41 se puede observar el acabado del pavimento tras el procedimiento de ejecución mecánico.



Figura II.41 Pavimentación por medios mecánicos

FUENTE: CMI-ROADBUILDING.COM

II.2.7.9 Obra civil del área del muelle

Tal como se describe en el apartado 5 del documento principal del Masterplan, la ampliación del muelle de 300ml se ha previsto cimentada sobre pilotes prefabricados de concreto de sección rectangular 60cmx60cm. Sobre estos se dispone la superestructura compuesta por trabes transversales, trabes longitudinales y una losa de plataforma. Tanto los trabes como la losa consisten en elementos de concreto reforzado.

Para la ejecución de la obra civil del área del muelle será necesario realizar la demolición de los existentes duques de alba existentes, ejecutar los pilotes (fabricación e hincado) así como la superestructura. A continuación, se describen los procedimientos propuestos.

II.2.7.10 Demoliciones

Para la ejecución de la nueva sección del muelle será necesaria la demolición de los duques de alba que sirven actualmente como amarre para las embarcaciones más grandes que atracan en la terminal. La demolición se llevará a cabo cortando en módulos la estructura. Para ello, se realizarán cortes mediante discos e hilos de diamante en las losas y en los pilotes. Los módulos de losas, partes del pilote y demás material de la demolición será retirado a un punto de vertimiento autorizado. Previamente a llevar a cabo demoliciones, se procederá a la ejecución de muertos de concreto como solución de amarre temporal.



Figura II.42 Corte de losa mediante disco de diamante e izado del módulo (izquierda) y corte de pilote sumergido mediante hilo de diamante (derecha)

FUENTE: PUERTO SANTANDER

II.2.7.11 Fabricación de pilotes

Los pilotes que conforman la estructura del muelle serán prefabricados de concreto de sección cuadrada 60 cm x 60cm (o 70 cm x 70cm en el último eje). Para la fabricación de los pilotes de concreto de aproximadamente 24m de longitud, se requiere de una explanada que dé cabida a los moldajes. Se fabrican en un aproximado de 6 pilotes por jornada de trabajo y por frente. Se requiere mínimo un área para cama de colados de 6 m x30 m, en la cual se pueden fabricar 10 pilotes por estiba y 3 estibas por cama. En total serán 30 pilotes por cada cama dependiendo de cuantos pilotes se fabriquen.



Figura II.43 Cimbra de pilotes de concreto

FUENTE: UMA SUMINISTROS

Además, se necesitará un área mínima de 20 m x 20 m para armado, habilitado de acero y cimbrado a un costado de las camas. El cimbrado se hace a tresbolillo, uno sí uno no, para que esas caras sirvan de cimbra para colar los intermedios, se necesita dejar omegas o puntos para despegar y maniobrar los pilotes.

Debido a la poca capacidad del área de fabricación en la zona de obra, se plantean dos alternativas:

i. Situar el área de fabricación de pilotes sobre la nueva explanada que se vaya generando con el relleno general.
ii. Buscar un área con capacidad suficiente para la fabricación de estos y con fácil acceso al área de hincado.

En ambas áreas se considera que tengan acceso a embarcadero. Los pilotes, una vez fabricados, se llevarán hasta la zona de hincado mediante pontón. Se debe disponer de una grúa de 250 tn para ayudar a levantar el pilote junto con la grúa de hincado y posicionarlo verticalmente evitando que la zona del pilote donde va cogido con la mordaza sufra. No obstante, se prepararán unas abrazaderas en cada pilote para manipularlos durante el proceso de ejecución.

II.2.7.12 Hincado de pilotes

Para la hinca de los pilotes prefabricados de concreto se propone el empleo de dos equipos de hincado de pilotes que trabajarán simultáneamente para poder cumplir los plazos de ejecución del proyecto. Los dos frentes de avance serán:

- ✓ Medios terrestres ubicados en el pedraplén descrito en el apartado II.2.7.4 para el hincado de los pilotes de las primeras hileras del lado tierra.
- ✓ Medios marítimos para conformar las hileras más alejadas del pedraplén en el lado mar, ya que no se dispondrá del alcance suficiente desde el pedraplén con el equipo de hincado.

El suministro a la zona de hincado será mediante pontón, autopropulsado o con embarcación auxiliar de remolque. El pontón con los pilotes deberá estar al alcance de la grúa de izado del equipo de hincado situado en el pedraplén.



Figura II.44 Proceso de hincado de pilotes en un muelle

FUENTE: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN OBRAS MARÍTIMAS

II.2.7.13 Colocación de trabes

Para la ayuda al montaje y colocación de las trabes prefabricados longitudinales y transversales que conforman el tablero del muelle, se proveerán pasarelas metálicas para desarrollar la actividad con seguridad y calidad. Las trabes se tendrán fabricadas con antelación y acopiadas en un terreno a la espera de su colocación en obra. La ejecución de la colocación de las trabes se realizará mediante una grúa de montaje.

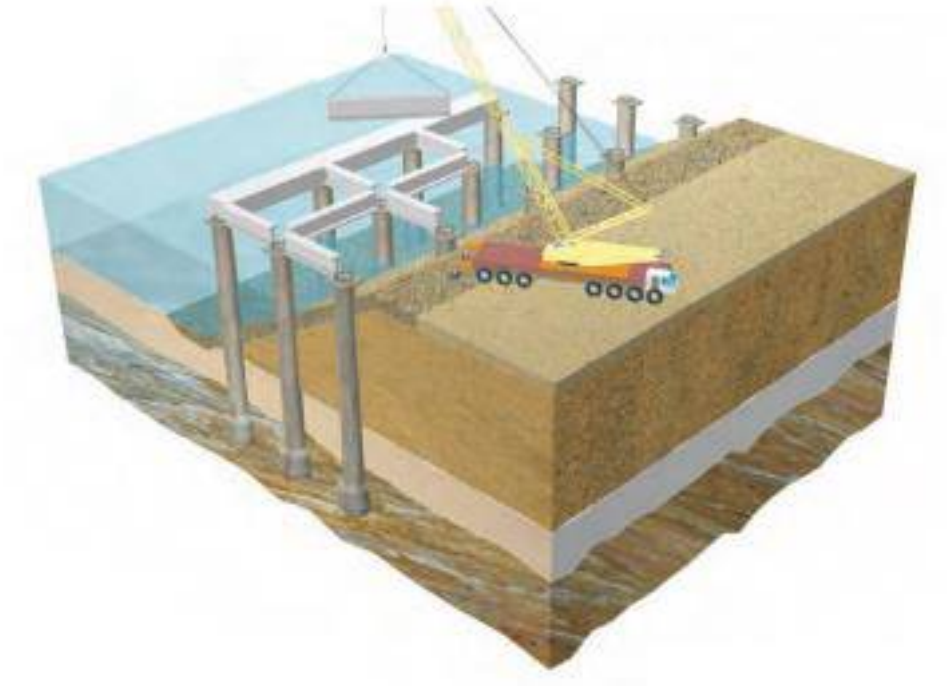


Figura II.45 Colocación de trabes del muelle

FUENTE: GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN OBRAS MARÍTIMAS

II.2.7.14 Losa del muelle y rieles grúa

Para conformar la losa reforzada del muelle *in-situ* y la colocación de los rieles para las grúas pórtico, se comienza ejecutando el armado del acero de refuerzo en la losa del muelle y el cimbrado en sus extremos laterales por calles de ancho variable. Una vez listo el armado de la losa, se procede a su colado mediante bomba de concreto.

Sobre el colado de la losa se dejará una zona donde se ubicarán las placas de los rieles y el propio riel donde se apoyará la grúa portacontenedores.

A continuación, se colocarán las placas donde se apoya el riel de las grúas portacontenedores en las etapas siguientes:

1. Se presentan las placas y se perforan los anclajes;
2. Se fijan los pernos de anclaje con resina;
3. Se vierte un mortero de nivelación de la placa;
4. Se coloca la placa de soporte del riel, y
5. Se rellena con un segundo mortero de nivelación hasta la cota de la placa.



Figura II.46 Soldaduras de riel

FUENTE: GANTRAIL

Finalmente, una vez se disponga de las placas donde se apoyará el riel, se procederá al montaje del mismo. La alineación de los carriles se realizará con aparatos topográficos específicos para este tipo de casos. Los diferentes tramos de rieles serán unidos mediante soldadura aluminotérmica, que se basa en el proceso fuertemente exotérmico de reducción del óxido de hierro por el aluminio. Para ello se emplea un molde refractario colocado en los extremos de los rieles a unir, dentro del cual se vierte el hierro fundido producto de la reacción.

El óxido de hierro y el aluminio, finamente molidos, provienen de la porción de soldadura, la cual se dispone dentro de un crisol situado encima de los rieles a soldar. Una vez alcanzada la temperatura adecuada, del orden de los 2000°C, se produce el destape del crisol mediante un fusible situado en la base, y el colado del metal fundido, que llena el molde.

Una vez iniciada la reacción, el proceso es muy rápido y el material fundido fluye dentro del molde, quedando el acero entre los extremos a soldar y vertiendo la escoria de corindón en una cubeta.

Tras el vertido se espera un lapso especificado por el fabricante de la porción de soldadura y se procede a romper el molde y cortar las rebabas, mediante trancha o cortamazarota (weld shear), para luego realizar el pulido de la superficie de rodadura del riel con piedra de afilar (whetstone).

II.2.7.15 Adecuación del calado

De acuerdo con las Reglas de Operación, el puerto de Ensenada cuenta con un canal de navegación de un único sentido de 2,892 m de longitud y 150 m de ancho orientado aproximadamente 6ªN, que termina en una dársena de ciaboga de 450m de diámetro.

De acuerdo con el Oficio Núm. 676/2021 de la capitanía regional del puerto de Ensenada, las profundidades y los calados oficiales en las distintas áreas de flotación son las que se incluyen en la **Tabla II.9**.

Tabla II.9 Profundidades y calados establecidos en la zona de proyecto

Lugar	Profundidad oficial (requerida)	Calado (tirante) oficial
Canal de Navegación	16.06 m	14.50m
Dársena de Ciaboga	15.10 m	14.50m
Muelle TUM Núm. 2	15.70 m	14.50m

De acuerdo con la batimetría existente[10], en el área donde se va a ejecutar el nuevo muelle, si no se retirase el material existente en algunas zonas mediante pequeñas acciones, no sería posible conseguir una sección única a lo largo de todo el muelle con escollera dispuesta sobre un talud 2H:1V en toda su extensión desde la parte superior hasta el pie situado en la línea del muelle. Además, tampoco se garantizaría la cota -15.5m NBMI en el pie de este, comprometiendo la seguridad de las operaciones de los buques.

Para el retiro de aproximadamente 7,143.69 m^3 de material de fondo se prevé el empleo de medios marítimos mediante el uso de cucharón de almeja suspendido por el cable de una grúa situada sobre un pontón. El material retirado será depositado en un gánguil o en su defecto, dependiendo de la disponibilidad, en un pontón auxiliar con cántara de acopio para transportarlo al punto donde va a ser reutilizado como relleno general. De forma alternativa, se podría emplear un gánguil autopropulsado, ofreciendo rendimientos mayores y que permitirían reducir el plazo de ejecución.



10 Ver Anexo J batimetría existente

Figura II.47 Gánguil provisto de cucharón de almeja

FUENTE: JANUSGRAB

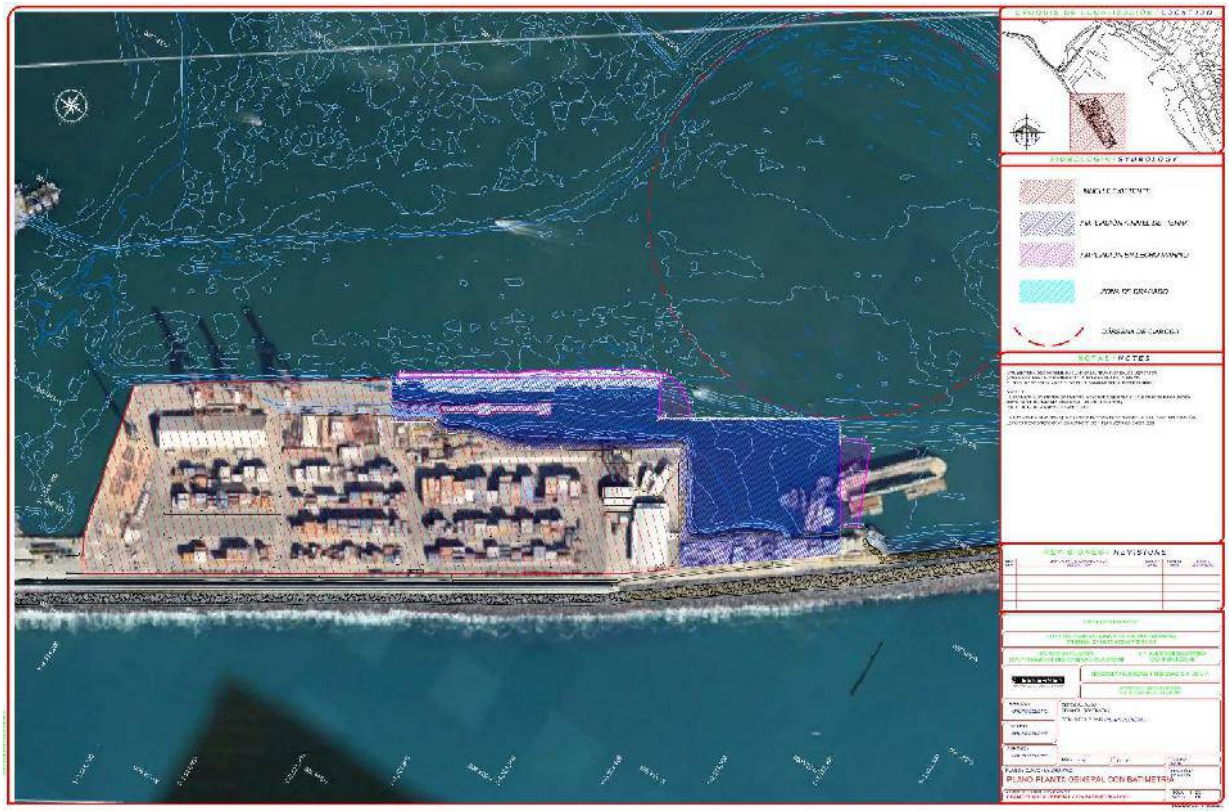


Figura II.48 Batimetría existente con respecto al Proyecto

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

II.2.7.15.1 Barrera antiturbidez

Como medida de protección será desplegada una barrera anti turbidez alrededor de los frentes de trabajo durante el tiempo que se ejecute la adecuación del calado.

La barrera anti turbidez estará constituida por una barrera de contención sobre la que se monta una cortina anti turbidez. Ambos elementos fundamentales se describen a continuación. La instalación contará además con, al menos, dos equipos de remolque, equipos de fondeo, muertos de anclaje y boyas de polietileno de grandes dimensiones para su señalización si fueran necesarias.

II.2.7.15.2 Barrera de contención

La barrera de contención será de flotadores rígidos de polietileno de alta densidad tipo MARKLEEN serie P420 HD o similar. La barrera ha de garantizar una alta resistencia frente a un uso intensivo de la instalación y una respuesta flexible y dinámica frente al oleaje.



Figura II.49 Barra de contención MARKLEEN

FUENTE:

II.2.7.15.3 Cortina antiturbidez

Sobre la barrera de contención se montará una cortina anti turbidez MARKLEEN o similar, de 2.0 m de faldón fabricada con material geotextil de polipropileno, que por su capacidad de drenaje permita el paso del agua al tiempo que actúa como barrera frente a sedimentos y áridos a la deriva.



Figura II.50 Cortina anti turbidez MARKLEEN

FUENTE:

II.2.8 Etapa de Operación y mantenimiento

La actividad portuaria contribuye a la independencia económica de las naciones y representa un factor estratégico en su comercio internacional. Los puertos contribuyen al desarrollo de los países, no sólo por el hecho de jugar un papel esencial en el tráfico exterior, sino porque también actúan como promotores del crecimiento de las áreas en las que están emplazados, promueven determinados tráficos, generan ingresos para las arcas del estado, etc. Por lo anterior, las actividades convencionales durante la etapa de operación del Proyecto implican el manejo de carga contenerizada mediante la operación de una grúa, así como de tráileres en tierra para el movimiento de esta carga.

Las actividades de mantenimiento contempladas únicamente quedarán circunscritas a la limpieza y reparaciones de los equipos mecánicos como la grúa, montacargas y los vehículos utilitarios propios.

II.2.9 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como ya se ha descrito anteriormente, para la ejecución del Proyecto será necesario ejecutar demoliciones en el muelle existente, así como el hincado de pilotes, mejoramiento mecánico del suelo de desplante de la plataforma de carga y descarga, construcción del sistema de defensa y atraque en el nuevo muelle y la instalación de una grúa para realizar el movimiento de la carga contenerizada.

II.2.10 Etapa de Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

De acuerdo con la naturaleza del Proyecto, no se prevé el desmantelamiento o abandono de las instalaciones portuarias toda vez que se trata de infraestructura de transporte la cual resulta siempre necesaria para el desarrollo económico de la región, en todo caso este tipo de infraestructura debe ampliarse de acuerdo con del crecimiento económico y la demanda de los servicios que otorga.

II.2.11 Utilización de explosivos

No se prevé la utilización de explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Como resultado de las actividades propias de la construcción y por el tipo de procedimientos para llevarlas a cabo se requiere que el manejo de los materiales e insumos garantice una producción mínima de residuos durante los trabajos tomando medidas precautorias para su manejo y traslado a un sitio de disposición final. La disposición final de estos residuos se realizará según lo indiquen las leyes y reglamentos de protección ambientales vigentes. Por ello, será necesario clasificar su generación en residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y en residuos peligrosos.

II.2.12.1 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Estos residuos se generan por el consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores, sin embargo, no se espera un volumen considerable de este tipo de residuos siendo el promedio unos 0.45 Kg/trabajador/día, mismos que deberán ser depositados en contenedores para su recolección y su posterior disposición final. En todo caso la constructora deberá contratar un servicio privado para la recolección y disposición final de los RSU, en virtud de que el servicio público de recolección de estos residuos no existe actualmente en la zona del Proyecto.

II.2.12.2 Residuos de Manejo Especial (RME)

Los residuos de manejo especial son aquellos que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos. En este sentido, el material producto de excavaciones y demolición de estructuras menores sobre la vialidad, serán destinados a un banco de tiro autorizado por la institución o dependencia competente; cumpliendo los requerimientos mínimos para sitios de disposición de estos establecidos en la norma NOM-083-SEMARNAT-2003. Se podrá considerar un volumen de producción de residuos de acero, debido a las actividades de habilitado y armado del mismo en el sitio. Estos residuos deberán ser depositados en un solo sitio para su disposición en una planta de reciclaje o según lo determine la supervisión o la autoridad competente. De acuerdo con la NOM-161-SEMARNAT-2011 El listado de residuos de manejo especial sujetos a presentar Plan de Manejo contempla en el numeral *VII "Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m3."* Por este motivo, en virtud de las dimensiones del Proyecto se deberá contar con un Plan de Manejo de Residuos Especiales el cual será elaborado y puesto en marcha por la empresa constructora ganadora de la licitación.

II.2.12.3 Residuos Peligrosos (RP)

De acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005 se considerarán como residuos peligrosos los recipientes de pintura que será utilizada para la marcación de los señalamientos horizontales y/ o en su caso también de los señalamientos verticales. La generación de residuos peligrosos derivada del mantenimiento del equipo de construcción en obra deberá ser considerada a pesar de que la maquinaria sea transportada a un sitio autorizado en donde se cuente

con las instalaciones adecuadas para la captación de líquidos u otros materiales considerados como peligrosos. La constructora encargada de ejecutar el proyecto deberá encontrarse registrada como empresa Generadora de Residuos peligrosos ante la SEMARNAT, de esta forma estará autorizada para llevar a cabo el manejo de estos residuos peligrosos generados durante los periodos de mantenimiento de sus equipos.

En el sitio de trabajo se deberá de contar con personal a cargo de la recolección y transporte de los residuos peligrosos, mismo que deberá estar capacitado para la atención de contingencias. Dicho personal contará con equipo de seguridad que lo distinga del resto de los trabajadores y que le permita realizar las actividades protegiéndolo de posibles daños por contacto con los residuos. En la zona de trabajo se deberá de disponer de recipientes metálicos en donde se puedan depositar temporalmente los residuos antes mencionados, así como un sitio habilitado convenientemente para el almacenamiento temporal de los mismos, de ser posible se definirá si es material por reciclar, de lo contrario definir el tratamiento y/o manejo que disponga lo establecido por la SEMARNAT.

El almacenamiento temporal de este tipo de residuos deberá realizarse en una superficie libre de vegetación, alejada de escurrimientos superficiales y protegida de posibles derrames de sustancias. Se deberá de construir un dique de al menos 0.40 m de alto sobre un firme de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor para evitar infiltraciones al suelo. El firme de concreto deberá de estar ubicado en toda el área donde se encuentre el sitio de almacenamiento temporal y hasta 3 metros de distancia de la periferia del mismo. El almacén temporal deberá ser retirado al concluir la obra, así como el firme de concreto.

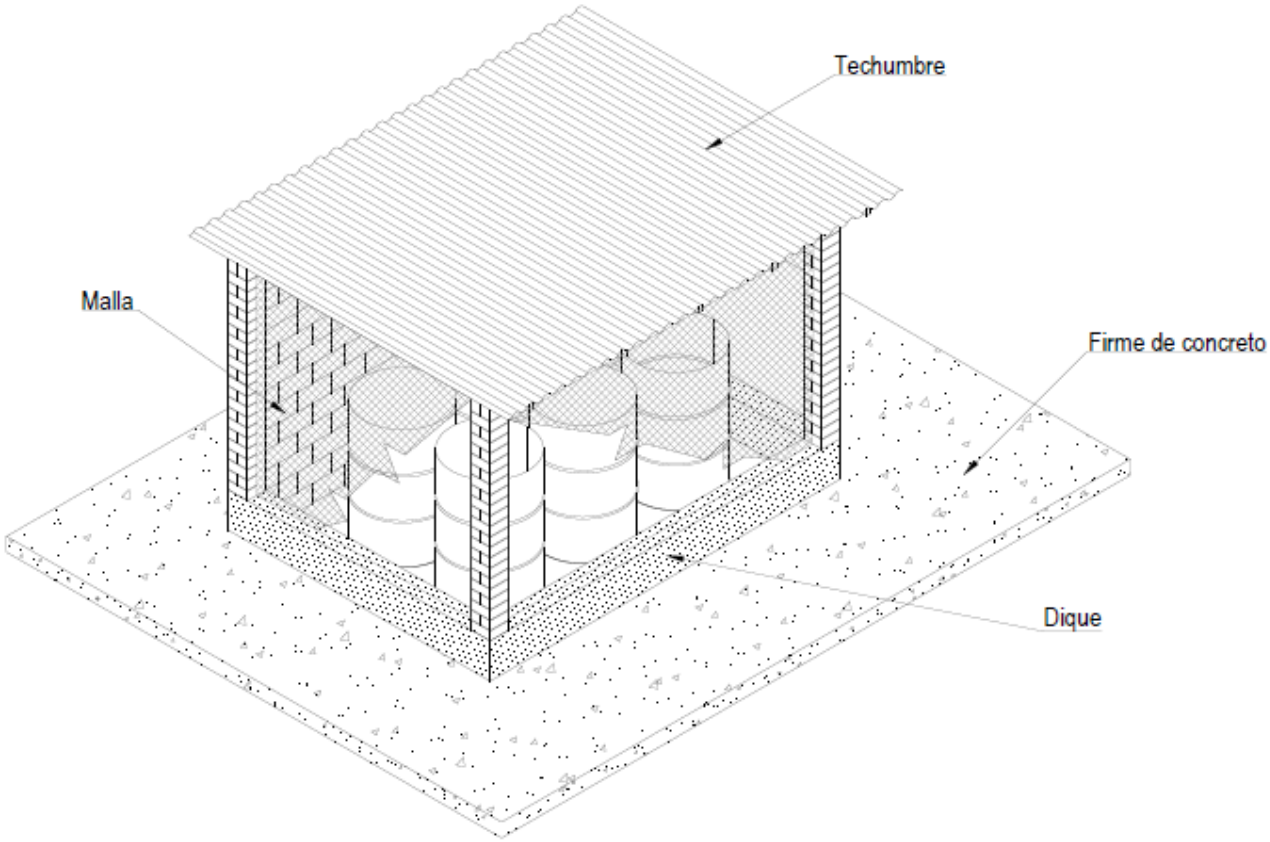


Figura II.51 Almacenamiento de residuos peligrosos

FUENTE:

II.2.12.4 Residuos generados por Etapa del Proyecto e Infraestructura para su manejo integral

Toda obra de construcción de infraestructura lleva consigo la generación de una cierta cantidad de residuos de diversos tipos, por ello es indispensable contar con una clasificación adecuada de los mismos, así como un plan para el manejo y disposición de ellos con la finalidad de disminuir la afectación al entorno donde se desarrolla el Proyecto. A continuación, se explicará la naturaleza y manejo de los residuos generados por la ejecución del Proyecto en función de su tipo y estado físico.

II.2.12.4.1 Generación y Manejo de Residuos en las Etapas de Preparación del Sitio y Construcción

Durante la etapa de preparación del Proyecto solo se prevé la generación de residuos de la construcción por la habilitación de las áreas para obras complementarias al Proyecto tales como Patios de maquinaria, talleres de mantenimiento, almacenes y oficinas administrativas entre otros genera residuos propios del ámbito de la construcción tales como desechos de madera de cimbra, fragmentos de lámina, alambre, tabiques, cartón y papel tipo craft de envases de cemento, así como también envases de pinturas y plásticos varios. En estos sitios se contará con la instalación de depósitos de basura a base de tambos de 200 litros con tapa dentro de los cuales se colocarán los desechos mencionados una vez realizada su colecta después de la implementación de las obras complementarias, estos depósitos quedarán debidamente confinados y resguardados en un área impermeable sobre un firme de concreto hidráulico y cubierta a la vez por una techumbre ligera para proteger los residuos de una eventual lluvia y de la fauna nociva.

Se contratará a una empresa debidamente acreditada ante la autoridad ambiental para realizar el manejo y disposición de estos contenedores de basura, por otra parte, como es natural se generarán también desechos producto de la construcción de elementos de concreto, estos desechos se conocen coloquialmente como cascajo y ellos serán dispuestos en el banco de tiro más cercano. En menor medida, pero también se generarán desechos líquidos como restos de pintura y solventes, así como algunos aceites que serán colocados en recipientes y almacenados temporalmente en el mismo sitio que los residuos sólidos hasta que sean dispuestos por parte de la empresa encargada de ello.

II.2.12.4.2 Residuos generados durante la etapa de Construcción del Proyecto

Residuos sólidos

La generación de residuos sólidos se conforma de residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras como estopas, latas de aceite, filtros de aceite y envases de hidrocarburos y limpiadores entre otros, estos se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la Tabla II.9, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Tabla II.10 Residuos que podrían generarse en la realización del Proyecto (Clasificación del CRETIB de acuerdo con el tipo de residuos)

Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
C,T	RP14.1/07	Variable
T	RPNE1.1/01	Variable
T,E	S/C	40 l/mes

Tabla II.10 Residuos que podrían generarse en la realización del Proyecto (Clasificación del CRETIB de acuerdo con el tipo de residuos)

Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
T,E	S/C	5 kg/mes
T	S/C	20 pza./mes

FUENTE:

ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

El complemento de la tabla anterior que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la Tabla II.11.

Tabla II.11 Código de reactividad

Código de reactividad	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
Gt	Genera gases tóxicos.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

Los residuos sólidos no peligrosos son generados por la actividad cotidiana de los trabajadores, dentro de los cuales se incluyen desechos de comida, papeles, botellas de plástico, entre otros. Es común encontrar este tipo de desechos en los frentes de trabajo.

Por otra parte, el manejo de residuos peligrosos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por la SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de los mismos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad.

- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la **Tabla II.12**.

Tabla II.12 Incompatibilidad entre residuos

No.	Reactividad del grupo								
2	Ácidos minerales oxidantes	2							
10	Cáusticos	HF	10						
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	HF gt	--	23					
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	HF	--	--	28				
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	HF	--	--	--	29			
101	Materiales combustibles e inflamables	HF gt	--	--	--	--	101		
102	Explosivos	HE	HE	HE	--	--	HE	102	
106	Agua y mezclas conteniendo agua	H	--	S	--	--	--	--	106

ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la **Tabla II.13.**

Tabla II.13 Reactividad entre residuos

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
2	Ácidos minerales oxidantes	Ácido sulfúrico
10	Cáusticos	Hidróxido de sodio
23	Metales y aleaciones de láminas, varillas, molduras	Cobre, fierro, plomo
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	Acetileno
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	Butano, octano
101	Materiales combustibles e inflamables	Asfalto, thiner, gasolina, papel, diésel, celulosa

Tabla II.13 Reactividad entre residuos

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
102	Explosivos	Trinitrotolueno
106	Agua y mezclas conteniendo agua	Agua y mezclas que contienen agua

ELABORACIÓN: GRUPO SELOME S.A. DE C.V.

El manejo de residuos sólidos peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 L que cuenten con tapa y se contratará a una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT para la disposición final de los mismos, lo cual se prevé desde la licitación ya que es requisito indispensable presentar el nombre de la empresa que se encargará de realizar la disposición final de los residuos peligrosos. Para el caso de los residuos no peligrosos, éstos serán manejados y dispuestos en los sitios que designen las empresas encargadas de esta labor las cuales también deberán presentar el manifiesto ambiental para esta actividad.

Residuos líquidos

Las aguas residuales que se generarán en la obra estarán formadas por aguas de tipo doméstico, para las cuales se contratará el servicio de letrinas portátiles que serán ubicadas en sitios estratégicos, asignándose una por cada 15 trabajadores.

II.2.12.4.3.Generación y Manejo de Residuos en la Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de operación del Proyecto se llevarán a cabo básicamente actividades de mantenimiento como inspección y limpieza de zonas del área de carga y descarga, limpieza de equipos mecánicos como grúas y mantenimiento de oficinas administrativas del puerto, derivado de estas actividades se espera la generación de residuos sólidos como algunas estopas, aceites, grasas, líquidos de limpieza de motores y basura doméstica convencional, éstos residuos no se generarán en gran volumen sin embargo su recolección y disposición no implicará nada más allá que la confinación en algún recipiente de manera temporal para después ser transportados por el servicio de recolección de basura del municipio o alguna empresa asignada para esta labor que cuente con los permisos ambientales correspondientes para el manejo y disposición de estos residuos. Adicionalmente no se prevé la generación de residuos líquidos durante esta etapa más allá de las aguas residuales de las áreas administrativas del muelle, cuyo manejo será el mismo que se realiza actualmente.

II.2.12.5 Generación de gases efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero son gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diésel. Estas emisiones estarán compuestas principalmente de monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados. Las emisiones a la atmósfera serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

II.2.12.5.1 Identificar por etapas del Proyecto las fuentes generadores de gases de efecto invernadero

Con base en el tipo y número de unidades de maquinaria a utilizar durante las etapas del Proyecto puede estimarse un volumen de gases de efecto invernadero, empero habrá que tomar en cuenta otros factores como la edad de los equipos, el horario de trabajo y la calidad del mantenimiento a los motores. Desafortunadamente, estos

factores no son fácilmente medibles ni cuantificables sino hasta el momento de contar con la relación de equipos de construcción que estarán involucrados en el Proyecto en cualquier etapa del mismo.

II.2.12.5.2 Etapa de Preparación del Sitio

Durante esta etapa las emisiones a la atmósfera provendrán principalmente de camionetas tipo Pick up, y Tracto camiones para el traslado de los insumos de construcción.

II.2.12.5.3 Etapa de Construcción

Durante esta etapa las emisiones a la atmósfera provendrán principalmente de camionetas tipo Pick up, Tracto camiones de cama baja, Bulldozers, Moto-conformadoras, Moto-escrepas, Compactadoras de rodillo liso y pata de cabra, y camiones de carga tipo Kumatsu, piloteadora y pipas para riego, así como embarcaciones de calado menor para el transporte de materiales por la zona marítima.

II.2.12.5.4 Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto las emisiones a la atmósfera provendrán principalmente de los vehículos utilitarios, como tráileres con plataforma para el movimiento de los contenedores de carga por tierra toda vez que los navíos y buques portacontenedores que harán uso de la infraestructura del Proyecto utilizan mayormente combustibles fósiles.

II.2.12.6 Determinación de los gases de efecto invernadero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de México de 1999, la mayor parte de las emisiones antropogénicas, excluyendo las emisiones que emanan de fuentes naturales provienen de:

- Vehículos automotores, que ocupan el primer sitio en cuanto a emisiones de NOx y CO, así como el segundo lugar en emisiones de COV.
- Plantas de generación de electricidad, que emiten la mayoría de las emisiones de SOx y se ubican en segundo sitio en emisiones de NOx, después de las fuentes móviles.

En ese mismo contexto y derivado del análisis de las emisiones por contaminantes se tiene lo siguiente.

- Las fuentes de emisión de NOx, más representativas después de los vehículos automotores son las fuentes móviles que no circulan por carreteras (maquinaria de construcción) y las plantas de generación de energía eléctrica.
- Las emisiones de SOx están fuertemente determinadas por procesos de manufactura y otros procesos industriales, las refinerías de petróleo y otros combustibles fósiles, así como por el consumo industrial de combustibles (fuente de área).
- En el caso de los COV, las fuentes que contribuyen de manera más significativa son el uso de solventes, los vehículos automotores, la distribución de combustibles (gasolina y gas LP), así como otros usos de combustibles (principalmente combustión doméstica de leña).
- En cuanto al CO, más del 62% del total de emisiones proviene de los vehículos automotores, mientras que alrededor del 27% corresponde a otros usos de combustibles (fundamentalmente gas LP en el sector

transporte).

• Para las emisiones de NH3 son las actividades ganaderas, la aplicación de fertilizantes y la generación doméstica de amoniaco las responsables de la mayoría de las emisiones. Sólo una muy pequeña proporción de las emisiones de este contaminante proviene de los vehículos automotores.

II.2.12.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

De acuerdo con la urbanización de la zona de Proyecto se prevé contar con los servicios convencionales de manejo y disposición de R.S.U. por otra parte, tal como se ha señalado, y derivado de la propia urbanización de la zona del Proyecto, en el caso de la generación de residuos peligrosos como los generados por el mantenimiento de los equipos de combustión interna y demás equipos mecánicos o electromecánicos se prevé la contratación de una empresa debidamente certificada en el manejo y disposición adecuada de los mismos.

Para el caso de los residuos líquidos definidos como aguas servidas se contará con la red de alcantarillado del puerto para su manejo y evacuación.

II.2.12.8 Eficiencia energética y sostenibilidad.

Las principales medidas incluidas en el proyecto son las siguientes:

Control de la energía: se instalan medidores de energía de forma zonificada en los distintos niveles de alimentación de energía eléctrica. Estos medidores de consumo ayudan a optimizar las operaciones y localizar y eliminar las pérdidas.

Eficiencia energética: se instalan bancos de capacitores, para corregir el factor de potencia de la instalación. Se reduce el consumo de energía requerido por los equipos correspondientes, de acuerdo con los requerimientos del Código de Red de aplicación.

Eficiencia energética: para el alumbrado exterior del nuevo muelle y patio se elige de tecnología LED, y se calcula el nivel de iluminación necesario según un software de simulación específico. Se reduce y se optimiza el consumo manteniendo los niveles de iluminación requeridos para la operación de la terminal.

Sostenibilidad energética: se diseñan y reservan los espacios, así como las canalizaciones necesarias en la obra civil, para que a futuro (no incluido en este proyecto) se realice la conversión de las grúas RTG a energía eléctrica (actualmente a diésel). Se reserva el espacio para la instalación futura (no incluida en este proyecto) de una estación de recarga de baterías para la conversión a energía eléctrica de los vehículos de movimiento de contenedores dentro de la terminal (tractocamiones).

QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT



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

Documento preparado por:

SENER

SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V.
SENERMEX Servicios Especializados S.A de C.V.

Grupo Selome
Eficiencia ambiental que te respalda

Grupo Selome S.A. de C.V.

La información facilitada en este documento será tratada conforme los términos de la cláusula 18 (Copyright) del documento "AGREEMENT for QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

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

III.1 Vinculación con Planes y Programas Sectoriales

III.1.1 Vinculación con Planes de Desarrollo

III.1.1.1 Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Diario Oficial de la Federación del 12 de julio de 2019

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) en observancia al mandato constitucional de organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, es un instrumento que enuncia los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal, en él se enmarca la parte del pacto social que le corresponde cumplir al gobierno.

Entre los principios rectores que enmarca este Plan Nacional de Desarrollo, se encuentra:

Economía para el bienestar

El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macroindicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera

El crecimiento económico excluyente, concentrador de la riqueza en unas cuantas manos, opresor de sectores poblacionales y minorías, depredador del entorno, no es progreso sino retroceso. Somos y seremos respetuosos de los pueblos originarios, sus usos y costumbres y su derecho a la autodeterminación y a la preservación de sus territorios; propugnamos la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la dignidad de los adultos mayores y el derecho de los jóvenes a tener un lugar en el mundo; rechazamos toda forma de discriminación por características físicas, posición social, escolaridad, religión, idioma, cultura, lugar de origen, preferencia política e ideológica, identidad de género, orientación y preferencia sexual. Propugnamos un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país, a quienes no podemos heredar un territorio en ruinas.

Asimismo, este Plan se basa en los ejes 1. Política y Gobierno, 2. Política Social, 3. Economía y 4. Epilogo: Visión 24. Para el caso que nos ocupa, se describen los ejes compatibles al Proyecto.

II. Política social

Desarrollo sostenible

Uno de los compromisos de la actual Administración es impulsar el desarrollo sostenible como un factor indispensable del bienestar, siendo ésta la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. A través de la aplicación de los mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos garantizará un futuro mínimamente habitable y armónico. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Economía

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que ésta crezca a tasas aceptables. Para ello requiere del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 % y que generan la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

Vinculación jurídica del Proyecto con el PND

La ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada es un impulso de las actividades económicas que se desarrollan en la Región, además es una fuente de generación de empleos, lo anterior, traerá consigo el crecimiento económico del Estado, por lo que se considera que el Proyecto es acorde con lo señalado en este Plan Nacional de Desarrollo.

III.1.1.2 Plan Estatal de Desarrollo, Baja California, 2020-2024

Periódico Oficial del Estado de Baja California, el 06 de marzo de 2020.

El Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024, es el documento rector de las políticas públicas estatales, de corto, mediano plazo, construido socialmente en un proceso estrecho y colectivo con la ciudadanía, asimismo un ejercicio democrático de gobernanza orientado a reconstruir un puente de diálogo social.

El plan, tiene como piedra angular elevar el desarrollo humano y buscar el crecimiento y desarrollo de la entidad, con el bienestar de sus habitantes como centro de sus estrategias. Para ello, establece 6 políticas públicas operativas: 1. Bienestar Social, 2. Seguridad y Paz para todos, 3. Dinamismo económico, igualitario y sostenible, 4. Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio, 5. Gobierno austero y hacienda ordenada y 6. Política y gobernabilidad democrática, así como, 3 políticas públicas transversales: 1. Equidad, inclusión y no discriminación, 2. Honestidad, transparencia y combate frontal a la corrupción y 3. Comunidades dignas.

Este Plan Estatal de Desarrollo, precisa también los objetivos, estrategias, líneas de acción e indicadores, además de las prioridades del desarrollo integral del Estado, estableciendo un mecanismo de seguimiento basado en indicadores de impacto o resultado para los objetivos generales que permitirán medir su cumplimiento; establece los lineamientos de política de carácter sectorial y sus previsiones, refiriéndose al conjunto de la actividad económica y social. Los ejes que se describen a continuación son aquellos compatibles al Proyecto.

Eje 4. Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio

Objetivo General

Contribuir a un crecimiento económico equilibrado y competitivo del Estado, mediante la dotación de infraestructura de comunicaciones y transporte a lo largo del territorio estatal, eficientizando los servicios de agua potable y saneamiento en sus cinco municipios y mejorar el ordenamiento del territorio, con una eficiente administración urbana, disponibilidad de suelo y propiedad regularizada, vivienda y equipamiento.

4.1. Logística y Transporte

Objetivo específico: Contar con una red de comunicaciones y transporte accesible, segura, eficiente, sostenible e incluyente, que permita la ágil movilización de las personas; el intercambio de bienes y servicios, que impulsen el desarrollo regional; y de redes logísticas y de transporte multimodal que conecte a la gran mayoría de los habitantes hacia dentro y fuera del Estado con procesos de ejecución transparentes y apegados a legalidad.

Estrategia

4.1.2. Infraestructura portuaria, aeroportuaria y ferroviaria

Impulsar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional, buscando el aprovechamiento y diversificación de la infraestructura existente y fomente la exportación del producto estatal.

Líneas de acción

Coadyuvar para que los puertos sean enlaces de desarrollo costero planificado para ser más competitivos a nivel nacional e internacional.

Gestionar obras para modernizar la infraestructura ferroviaria, aeroportuaria y portuaria en el Estado, que incorpore las actividades económicas de la región a la plataforma logística de transporte de carga y pasajeros.

Vinculación jurídica con el Proyecto

Acorde con los ejes, objetivos, estrategias y líneas de acción de este PED, la ampliación del muelle de carga del Puerto de Ensenada coadyuvará a la incorporación de actividades económicas a la red de transporte de carga, propiciando así que el desarrollo costero sea más competitivo no solo a nivel nacional, sino internacional.

III.1.1.3 Plan Municipal de Desarrollo, Ensenada 2019-2021

Periódico Oficial del Estado de Baja California, del 13 de marzo de 2020.

El Plan Municipal de Desarrollo es un documento para dotar de una visión ciudadana al Ayuntamiento de Ensenada, al ser éste el que regirá el trabajo hecho por la estructura municipal. Está compuesto por 7 ejes temáticos y los 23 compromisos adquiridos por el gobierno del presidente Municipal, los cuales son la base de trabajo del Ayuntamiento, sumando la supervisión de la ciudadanía que es el pilar fundamental para llevar a cabo los actos de Gobierno, con el objetivo de cumplir con la totalidad de las líneas de acción.

Los ejes temáticos que señala este Plan son: I. Servicios Públicos, II. Seguridad y Protección Ciudadana, III. Desarrollo Territorial, IV. Transformación del Municipio, V. Desarrollo Sustentable, VI. Bienestar Social y VII. Medio Ambiente.

El caso que nos ocupa, converge con el Eje 5, el cual se describe a continuación:

Eje 5. Desarrollo Sustentable

El Municipio de Ensenada presenta una gran complejidad económica debido a la coexistencia de una relativamente alta diversificación económica extendida a lo largo de todo su territorio, pero con una fuerte concentración en el norte del Municipio, debida principalmente a presidente ubicación de la ciudad de Ensenada, así como por la mayor interacción con a zona metropolitana de Tijuana-Tecate y Playas de Rosarito y sur de California.

Entre sus retos, señala que tres sectores económicos son los que más aportan al PIB del Municipio: comercio al por mayor que representa 13,628 millones de pesos; generación, transmisión y distribución de agua y gas por ductos con 10,540 mdp y comercio al por menor acumulando 8,797 mdp en 2018.

Objetivo

Establecer normas que faciliten el aprovechamiento de las vocaciones del municipio, para que sea reflejado en el bienestar de la ciudadanía.

Estrategia

Vincular a los diversos actores económicos del municipio para incrementar las posibilidades de desarrollo de la población Ensenadense.

Líneas de acción

5.19. Gestionar proyectos productivos sustentables, en las Delegaciones Municipales.

5.20. Promover la inversión privada en las vocaciones del Municipio de Ensenada.

Vinculación del Proyecto

Si bien, el servicio de transporte de carga que actualmente se presta en el Puerto de Ensenada, resulta ser una actividad que aporta a la economía del Municipio, con la ampliación del muelle que se propone y aprovechando la vocación de éste, se considera que incrementaran las posibilidades de desarrollo, no solo del Municipio sino a nivel Regional, por lo que, resulta congruente con el señalado en este PMD.

III.1.2 Vinculación con Planes sectoriales

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024

Diario Oficial de la Federación del 02 de julio de 2020

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 (PSCyT), es un programa derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y en cumplimiento a lo señalado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, donde se establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Corresponde a la Secretaria de Comunicaciones y Transporte (SCT), el fomentar y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte aéreo, marítimo y terrestre, de las telecomunicaciones y la radiodifusión del Gobierno Federal; construir y mantener la infraestructura necesaria, directamente o a través de contratistas, concesionarios y permisionarios -tanto carreteras y puentes, como vías férreas, aeropuertos y puertos- y vigilar su buen funcionamiento y operación.

Las prioridades de atención del Sector Comunicaciones y Transportes para el periodo 2020-2024, se identifican a través de cuatro Objetivos Prioritarios, cuyo cumplimiento contribuirá a mejorar el nivel de vida de la población y al bienestar social de la Nación, mediante la construcción, modernización y conservación de una red intermodal de comunicaciones y transportes, accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente, moderna y de forma transparente, así como reducir las brechas en materia de acceso a internet y banda ancha.

A continuación, se enlistan los objetivos prioritarios, estrategias y acciones puntuales, que son aplicables al Proyecto.

5.4 objetivo prioritario 4: Consolidar la Red de Infraestructura Portuaria y a la Marina Mercante como detonadores de Desarrollo Regional, mediante el establecimiento de nodos industriales y centros de producción alrededor de los puertos y; Mejorando la conectividad multimodal para fortalecer el mercado interno regional.

México cuenta con 117 puertos y terminales habilitados a lo largo de 11,122 km de costas: 71 están concesionados en 25 Administraciones Portuarias Integrales (API); 14 son API-Federales a cargo de la SCT.

Para lograr las metas propuestas, la SCT ha ideado un nuevo esquema de desarrollo regional: Sistemas Intermodales Portuario Costeros (SIPCOs) que se basan en la conjunción de las regiones costeras con una vocación y características portuarias similares; su relación puerto-ciudad; las relaciones comerciales con otros puertos de la misma región; un diagnóstico de la infraestructura disponible y la conectividad intermodal; y su relación con el medio ambiente. El puerto de Ensenada forma parte de la Región Noroeste, junto con Guaymas, Topolobampo y Mazatlán, mismos que conectan a los estados del Pacífico Norte de México, al mismo tiempo que moviliza carga a los puertos de la costa este de Estados Unidos de América.

Con la implementación de las estrategias y las acciones planteadas se espera tener una repercusión directa en el bienestar de la población; específicamente, en puertos, se tendrán más y mejores medios de transporte mediante conexiones multimodales que brindarán mejor acceso a transportes turísticos, náuticos y comerciales y abonará a conectar con poblaciones, antes aisladas, al mismo tiempo que podrá ser fuente de más y mejores empleos en el subsector. Al mismo tiempo, con una marina mercante nacional más fuerte, los mexicanos tendrán mejores oportunidades de trabajo; más especializada y que genera un amplio beneficio social para ellos y las familias mexicanas.

Por otra parte, señala que, el comercio exterior mexicano alcanzó una cifra superior a los 914 mil millones de dólares; sin embargo, y de acuerdo al Banco Interamericano de Desarrollo, la falta de consolidación en la conectividad intermodal y multimodal de nuestro país genera un incremento en los costos logísticos de las mercancías, entre 14% y 35% del valor del producto final para todas mercancías que producimos, consumimos y exportamos en nuestro país.

Para lograr una mayor interconexión entre los centros de producción y los centros de consumo, la SCT se ha propuesto incentivar el desarrollo regional mediante la concepción de que los puertos deben ser centros de negocios costeros, marítimos y portuarios. De esta manera, la SCT implantará la consolidación y operación de los Sistemas Portuarios Nacionales en 5 SIPCO basados en su ubicación geográfica y su vocación portuaria; asimismo, se establece que el cabotaje y la marina mercante son primordiales para el fortalecimiento del mercado interno y del desarrollo local.

Estrategia prioritaria 4.1 Fortalecer y fomentar las actividades económicas locales (pesca, turismo y comercio marítimo) en los estados del SIPCO Noroeste (Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa) para afianzarlo como el receptor de mercancías provenientes de los estados del Sursureste.

Acciones Puntuales

4.1.1. Ampliar en 400 metros de rompeolas del puerto de Ensenada, Baja California para mantener su operatividad.

4.1.3 Adecuar las vialidades internas en el recinto portuario de Ensenada, Baja California para mejorar la conectividad interna del puerto.

Estrategia prioritaria 4.6. Desarrollar a la Marina Mercante Nacional mediante nuevas rutas comerciales y participación de embarcaciones con bandera mexicana en los tráficos de altura, cabotaje y corta distancia para incrementar el movimiento de carga, el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de la población.

Acción puntual

4.6.8 Habilitar la infraestructura y servicios portuarios dedicados al tráfico de cabotaje y de corta distancia.

Vinculación jurídica con el Proyecto

Como se puede observar en las estrategias prioritarias, la SCT establece el fomento de las actividades económicas en la Región Noroeste de la cual forma parte el Puerto de Ensenada, Estado de Baja California, por ello, se considera que la ampliación del muelle de carga propuesto, reforzará el servicio de transporte de carga, contribuyendo así con la conexión intermodal y multimodal que se requiere para detonar el crecimiento del comercio de mercancía y el desarrollo local y regional, por lo que es congruente con este Programa Sectorial.

III.1.3 Vinculación con Planes o Programas de Desarrollo Urbano

III.1.3.1 Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024

Diario Oficial de la Federación del 02 de junio de 2021

Este Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PNOTDU) deriva de un Sistema Nacional de Planeación Democrática y dentro del contenido de dicho instrumento, se refieren las prioridades del desarrollo integral del país, fijadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, para que la población viva en un entorno de bienestar, satisfaciendo las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer la capacidad de las futuras, generando en la sociedad conciencia ambiental y cuidado del entorno en el ordenamiento del territorio y el desarrollo urbano, garantizando un futuro habitable y armónico.

Con el fin de construir un territorio justo y sostenible para todos, el Programa plantea seis objetivos prioritarios, se referirá únicamente los objetivos que se apegan al Proyecto.

Objetivo Prioritario 3.- Transitar a un modelo de Desarrollo Urbano orientado a ciudades sostenibles, ordenadas, equitativas, justas y económicamente viables, que reduzcan las desigualdades socioespaciales en los asentamientos humanos. Este objetivo se orienta a la atención del desarrollo urbano nacional a través de un enfoque territorial en dos problemáticas principales: dispersión o expansión física desequilibrada, desprovista de una adecuada cobertura de equipamiento, infraestructura y servicios urbanos de calidad y la falta de estructuración interna de las ciudades, desarticulada y sin una mezcla de usos del suelo compatible; con carencias en la dotación de espacio público, infraestructura, equipamiento, servicios urbanos y movilidad urbana sustentable; las cuales se circunscriben en los ámbitos de fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de las ciudades.

Estrategia prioritaria 3.1 Impulsar el fortalecimiento del marco normativo para reorientar el desarrollo urbano hacia el bienestar con énfasis en la participación social y la disminución de la desigualdad.

Acciones puntuales

3.1.4. Promover el diseño e instrumentación de normas y programas de fomento ambiental y desarrollo sostenible con la participación de los responsables de la infraestructura urbana, equipamiento, servicios, transporte y demás relacionados con el desarrollo urbano.

Vinculación jurídica con el Proyecto

Acorde a lo que señala el PNOTDU, resulta relevante la atención en la dispersión y falta de estructuración interna de las ciudades por la carencia de infraestructura, entre otros aspectos, ya que esto circunscribe el mejoramiento y crecimiento de las ciudades, por ello, con la ampliación del Muelle de Carga propuesto, se busca prestar un servicio eficiente y competitivo para la actividad económica que se desarrolla en el Puerto de Ensenada, permitiendo con ello la conectividad entre ciudades, crecimiento en el desarrollo sostenible, económico y social de la Región, por lo tanto, no contraviene a lo señalado en este Programa Nacional.

III.1.3.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013

Periódico Oficial el Estado de Baja California, 05 de abril de 2010.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano es un instrumento de gobierno que refuerza un estado productivo, funcional y económico, a través de la planeación del desarrollo de vialidades y transporte, agua y energía, acorde a las necesidades presentes y futuras, a partir de una visión integral que considera las dimensiones ambientales, culturales, sociales y económicas del espacio urbano donde se materializan.

Asimismo, promueve e impulsa la reforma urbano-regional que demanda el desarrollo de Baja California con visión a los próximos 20 años: es relevante el aspecto de la dimensión binacional por el condicionamiento geográfico de la entidad, las políticas estatales y los proyectos locales que demandan el consenso en los agentes que intervienen en el ordenamiento territorial. Las políticas y estrategias en costa y frontera que ofrece el Plan, constituyen la base del esquema del desarrollo regional de Baja California.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano determina entre sus objetivos:

- Identificar los potenciales y los desequilibrios del desarrollo urbano y regional.
- Sustentar las dinámicas internas y externas que dirigen el desarrollo urbano y regional.
- Instrumentación del modelo de gestión territorial a través de políticas y estrategias de coordinación y evaluación del desarrollo urbano y regional.

En el Modelo de Ordenamiento Territorial que establece este PEDU, se determinan 10 unidades de Gestión Territorial (UGT) con sus 292 unidades territoriales, a las cuales se les asignan políticas de ordenamiento de acuerdo a la aptitud primaria y secundaria por unidad territorial. Se establecieron políticas generales de Aprovechamiento con consolidación, Impulso y Regulación; de Protección con Uso Activo y Uso Pasivo y una particular para las Áreas Especiales de Conservación. Posteriormente se determinaron las políticas particulares.

Como se observa en la **Figura III.1**, el Proyecto que nos ocupa recae en la unidad de gestión territorial UGT 2, con clave ACu.

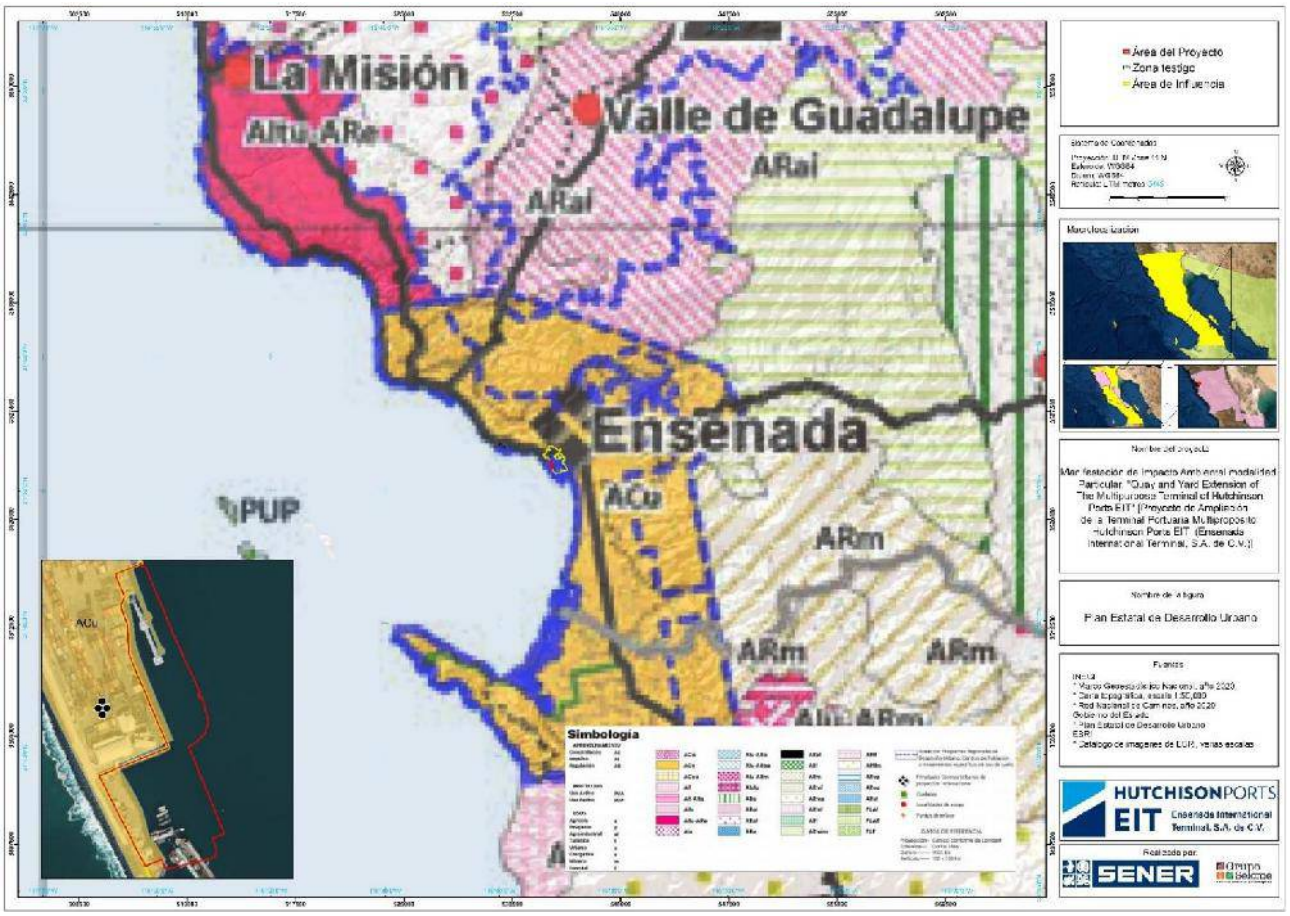


Figura III.1 Incidencia del Proyecto en la Unidad de Gestión Territorial UGT2-ACu del PEDU

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI-PEDU

La política general que regula esta UGT 2, es de aprovechamiento con consolidación, la cual señala:

Aprovechamiento con Consolidación (AC). Aplica en zonas concentradoras de población, muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo urbano y económico aceptable; y en las que existe concentración del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas, industriales, turísticas) y se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer el uso adecuado del territorio, en función de criterios económicos, urbanos y ecológicos, con la aplicación de ordenamientos y normas para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente.

El PEDU, como estrategia de ordenamiento territorial, identifica polos de desarrollo con base en el potencial y las prioridades regionales, la visión para el desarrollo sustentable es apoyar con la infraestructura urbana para fortalecer las dinámicas urbano regionales; partiendo de la conceptualización de los ejes rectores del desarrollo sustentable, a los que se dirigen las acciones prioritarias que beneficien e incluyan a todos los sectores de la sociedad bajacaliforniana y que garantice un desarrollo social mediante la planeación urbana y el aprovechamiento de sus recursos naturales. Para su ejecución, indican en los Ejes Temáticos y en las Estrategias para las Unidades de Gestión Territorial.

En este contexto, el Proyecto que nos ocupa encuadra en el Eje temático “Infraestructura Eficiente”, el cual se describe: “Impulso a la construcción de vías de comunicación, a la modernización carretera y ferroviaria en la entidad y el desarrollo de elementos de soporte para la ampliación de redes de infraestructura estatal (plantas

potabilizadoras, plantas de tratamiento, plantas generadoras de energía, puertos, aeropuertos, etc.). Como estrategia particular define la Modernización de carreteras y de la red ferroviaria, marítima y aérea, con una alta prioridad.

En cuanto a las estrategias por Unidad de Gestión Territorial, para la UGT 2 denominada Tijuana, Rosarito, Tecate y Ensenada, entre otras estrategias particulares, señalan: “Construcción de marinas turísticas y equipamiento en el Puerto de Ensenada”, con una prioridad alta.

Este PEDU, define los criterios generales de desarrollo urbano que tienen por objetivo la caracterización del potencial y aptitud para el desarrollo de las actividades productivas, en base a las políticas adoptadas en el modelo de ordenamiento territorial; para cada política particular, se muestra la tendencia y los usos del suelo que tienen compatibilidad con los objetivos propios del desarrollo urbano y regional sustentable. Estos criterios de desarrollo urbano permiten el análisis de compatibilidad de usos del suelo al nivel de las unidades territoriales del Plan Estatal de Desarrollo Urbano, en los casos que, por la tipología del uso del suelo, se requiera un estudio específico, se realizará de acuerdo con los alcances del Programa Regional o local que aplique en la zona.

La ampliación del muelle recae en la UGT con clave ACu, por lo tanto, su tipología de uso de suelo corresponde a Urbano. En la tabla III.1, Se describe los criterios generales que aplican a esta UGT.

Tabla III.1 Criterios Generales de Desarrollo Urbano para la UGT ACu

Clave	Criterios generales de desarrollo por política particular	Criterios generales para la dotación de infraestructura y equipamiento
Aprovechamiento con Consolidación		
ACu	Son compatibles las modalidades de uso de suelo: habitacional, comercial, equipamiento e infraestructura para el crecimiento urbano; es prioritario la densificación de las áreas urbanas. Los usos industriales, deben ubicarse en parques o núcleos industriales, cumpliendo los criterios de los programas en materia ambiental. Se aplican los criterios de desarrollo urbano establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población.	Se dirige a la consolidación urbana a través de la dotación de servicios urbanos, infraestructura y equipamiento (salud, educación, deporte y recreación). Es necesario establecer criterios de desarrollo urbano en las zonas metropolitanas.

Asimismo, define los usos de infraestructura regional y especiales como los usos del suelo para las Acciones de Urbanización de Alcance Estatal, las Acciones de Urbanización fuera de los límites de Centro de Población y las obras de infraestructura regional y para su aprobación del uso del suelo se requiere el Dictamen Técnico de Congruencia expedido por la SIDUE, los estudios de Manifiesto de Impacto Ambiental, de impacto urbano, la solución propia de la infraestructura y lo establecido por la normatividad federal, estatal y municipal. Para las acciones de urbanización en las que aplica la normatividad y autorizaciones del gobierno federal, previamente se expedirá la opinión técnica y dictamen de congruencia de las autoridades estatales correspondientes. Entre las acciones de infraestructura regional se encuentran: Infraestructura de comunicaciones y transporte, Puertos y Marinas y Estaciones intermodales de transporte (marino-terrestre-aéreo).

Aunado a lo anterior, señala que los desarrollos de las costas, la infraestructura portuaria y las instalaciones de servicios portuarios: rampas, botadero, marinas, atracadero, etc., se sujetan a los estudios de factibilidad financiera, la regulación y autorizaciones de la federación en lo relativo a los estudios ambientales, de Zona Federal Marítimo Terrestre y para su construcción y operación, así como a la opinión técnica emitida por las autoridades estatales correspondientes.

Vinculación con el Proyecto

Bajo el contexto establecido en el PEDU, el Proyecto que nos ocupa no contraviene la política de aprovechamiento con consolidación establecida para la UGT 2 con clave ACu, ni sus criterios generales y particulares. En el momento procesal oportuno, se sujetará a los permisos, autorizaciones y estudios, que sean requeridos por las autoridades que resulten competentes, por lo anterior, es de considerarse que su ejecución es jurídicamente viable.

III.1.3.3 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada 2030

Periódico Oficial el Estado de Baja California, 13 de marzo de 2009.

El Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población (PDUCP), es el instrumento que regula y conduce el desarrollo de la ciudad. Así también, establece los Lineamientos de Ordenación Territorial, ya que define la futura expansión de la mancha urbana, la estructura vial y los usos, destinos y densidades del suelo.

Para la aplicación de la Estrategia de Desarrollo Urbano planteada por este Programa, se propone la elaboración de una Carta Urbana, la Programación de Proyectos Estratégicos, así como su instrumentación, seguimiento y evaluación. De igual forma, para el análisis como para la propuesta, se definió un área de estudio dividida en cinco sectores: Sauzal, Centro, Noreste, Chapultepec y Maneadero.

El PDUCPE manifiesta que los puertos de Ensenada y El Sauzal forman parte del Sistema Portuario Nacional; su ubicación geoestratégica los ha convertido en importantes detonadores para el desarrollo de diversas actividades, entre las que destacan instalaciones de astilleros, terminales y muelles para carga y contenedores, graneles minerales y pesca, así como áreas de actividades turísticas. Se estima la presencia de 41 empresas, que son importantes cadenas debido que se relacionan con la actividad comercial, entre las que se encuentran agencias aduanales y de buques; transportistas; terminales; grupo de estibadores y autoridades; las cuales generan 464 empleos.

Sus campos de acción geográfica o de influencia comercial (hinterland) comprenden a los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Chihuahua en México, e impactan al sur de California y Arizona, en Estados Unidos; alberga más de 1,400 maquiladoras y 1,400 productores exportadores, sólo en el territorio nacional. Por otro lado, sus enlaces marítimos (foreland) registran conexión a 64 puertos de 28 países, en donde las exportaciones se dirigen principalmente a China, Hong Kong, Corea, Japón, Malasia, Taiwán e Indonesia, en Asia; Costa Rica, Honduras y Chile, en América Latina; Francia, Italia y España, en Europa; y Marruecos y Argelia, en África. Las importaciones provienen principalmente de los mismos países de Asia, así como de Nicaragua en Centro América y Nueva Zelanda en Oceanía, entre otros.

Los proyectos estratégicos y objetivos que define el PDUCPE están enfocados a aprovechar o mitigar las fortalezas, oportunidades, debilidades o amenazas que tiene el Centro de Población de Ensenada para cumplir su visión, entre ellos se encuentran:

10.2.2 Objetivos del Proyecto estratégico “Reservas Territoriales y Competitividad Económica”

- Consolidar una red de infraestructura y servicios que brinde soporte a las actividades productivas e impulse la competitividad y las inversiones en el Centro de Población.
- Establecer una Zona de Desarrollo Portuario para los puertos de Ensenada.
- Impulsar la reconversión portuaria de El Sauzal para el desarrollo de los sectores pesquero, industrial y comercial de la región y la reconversión del puerto de Ensenada para el desarrollo de actividades turístico-náuticas, pesca deportiva y de cruceros.

En la **Figura III.2**, se observa que la ampliación del muelle de carga se llevará a cabo en el uso de suelo definido como infraestructura urbana.

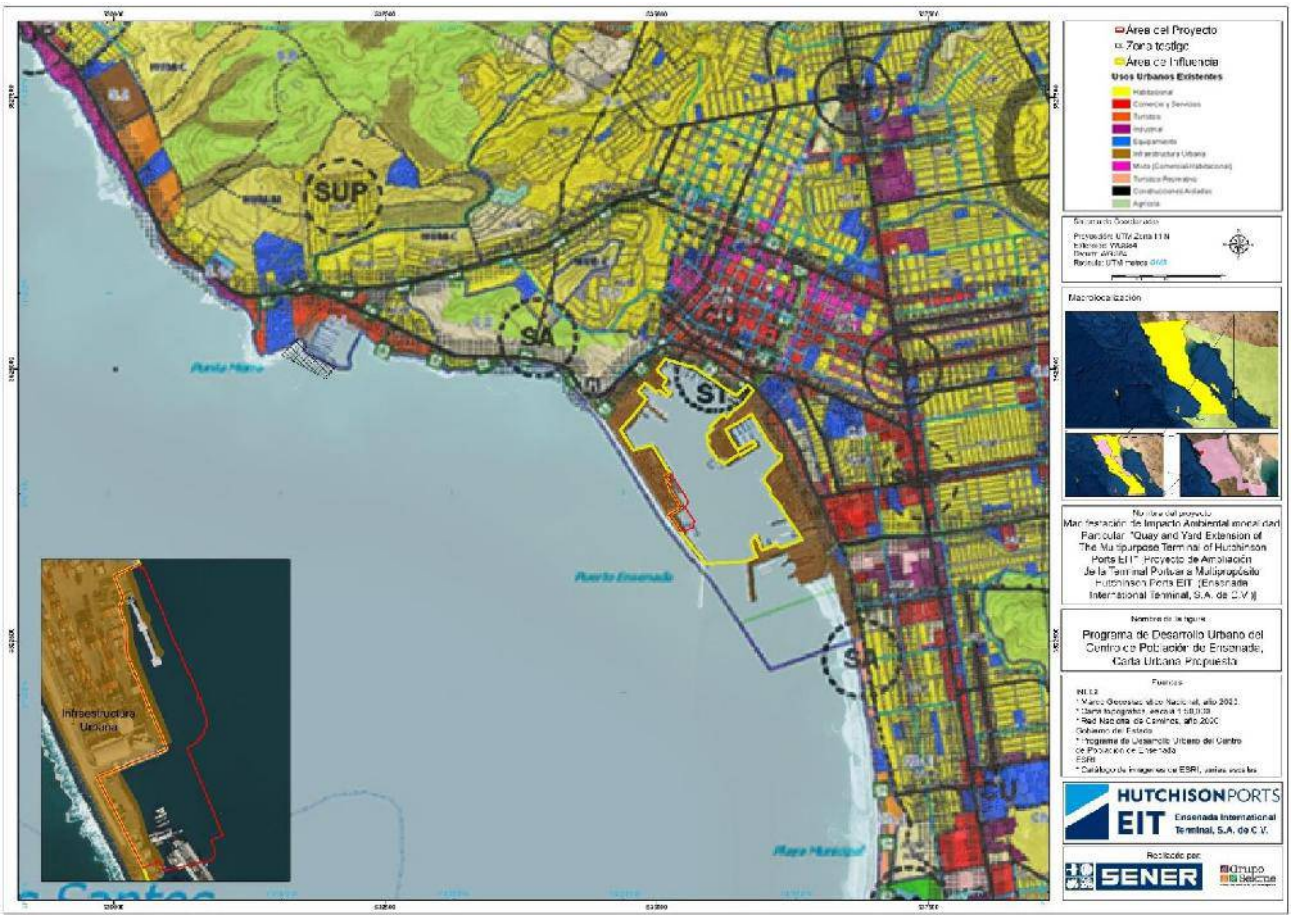
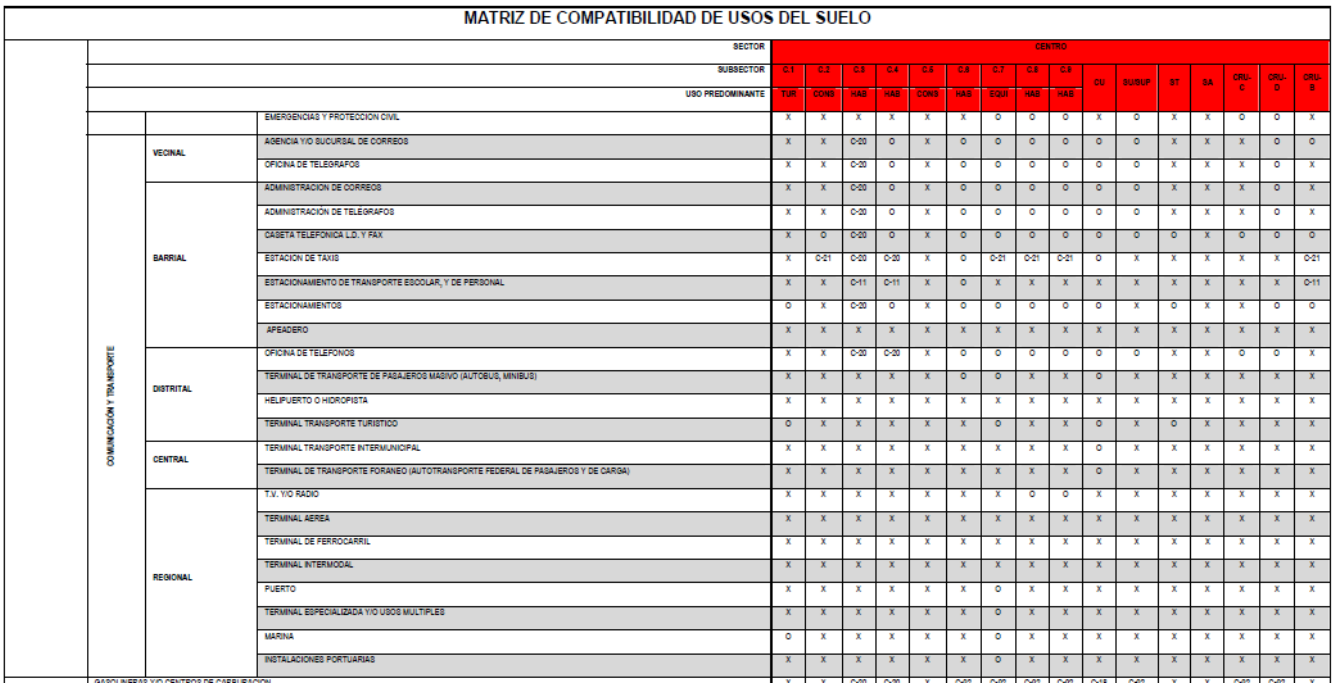


Figura III.2 Ubicación del Proyecto dentro del uso de suelo definido por PDUCPE

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI - PDUCPE

De acuerdo a la zonificación primaria, el Proyecto se ubica en el área urbana, definida por este Programa como la que "Corresponden a las áreas que cuentan con servicios de infraestructura, equipamiento, construcciones e instalaciones urbanas. Podrán clasificarse como áreas de urbanización progresiva, objeto de acciones de mejoramiento social o áreas de renovación urbana, en donde se requieran acciones técnicas de acondicionamiento del suelo, mejoramiento, saneamiento, reposición y complemento de sus elementos dentro del Centro de Población. Esto podría implicar la asignación de nuevas modalidades o intensidades para su utilización.

El área urbana pertenece al Sector del Centro, Subsector C7. La matriz de compatibilidad de usos del suelo señala que las instalaciones portuarias son compatibles en el Subsector C7, tal y como se muestra en la siguiente figura.



MATRIZ DE COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO

			SECTOR	CENTRO														
			SUBSECTOR	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9	CU	SU/SUP	ST	SA	CRU-C	CRU-D	CRU-B
			USO PREDOMINANTE	TUR	CONS	HAB	HAB	CONS	HAB	EQUI	HAB	HAB							
			EMERGENCIAS Y PROTECCION CIVIL	X	X	X	X	X	X	O	O	O	X	O	X	X	O	O	X
COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE	VECINAL		AGENCIA Y/O SUCURSAL DE CORREOS	X	X	O-20	O	X	O	O	O	O	O	O	X	X	X	O	O
			OFICINA DE TELEGRAFOS	X	X	O-20	O	X	O	O	O	O	O	O	X	X	X	O	X
	BARRIAL		ADMINISTRACION DE CORREOS	X	X	O-20	O	X	O	O	O	O	O	O	X	X	X	O	X
			ADMINISTRACIÓN DE TELÉGRAFOS	X	X	O-20	O	X	O	O	O	O	O	O	X	X	X	O	X
			CASETA TELEFONICA L.D. Y FAX	X	O	O-20	O	X	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	O
			ESTACIÓN DE TAXIS	X	O-21	O-20	O-20	X	O	O-21	O-21	O-21	O	X	X	X	X	X	O-21
			ESTACIONAMIENTO DE TRANSPORTE ESCOLAR, Y DE PERSONAL	X	X	O-11	O-11	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O-11
			ESTACIONAMIENTOS	O	X	O-20	O	X	O	O	O	O	O	X	O	X	X	O	O
			APEADERO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DISTRITAL		OFICINA DE TELEFONOS	X	X	O-20	O-20	X	O	O	O	O	O	O	X	X	O	O	X
			TERMINAL DE TRANSPORTE DE PASAJEROS MASIVO (AUTOBUS, MINIBUS)	X	X	X	X	X	O	O	X	X	O	X	X	X	X	X	X
			HELIPUERTO O HIDROPISTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL TRANSPORTE TURISTICO	O	X	X	X	X	X	O	X	X	O	X	O	X	X	X	X
	CENTRAL		TERMINAL TRANSPORTE INTERMUNICIPAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL DE TRANSPORTE FORANEO (AUTOTRANSPORTE FEDERAL DE PASAJEROS Y DE CARGA)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X
	REGIONAL		T.V. Y/O RADIO	X	X	X	X	X	X	X	O	O	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL AEREA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL DE FERROCARRIL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL INTERMODAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			PUERTO	X	X	X	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL ESPECIALIZADA Y/O USOS MULTIPLES	X	X	X	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			MARINA	O	X	X	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			INSTALACIONES PORTUARIAS	X	X	X	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figura III.3 Matriz de compatibilidad respecto a las instalaciones portuarias

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE PDUCPE

Aunado a lo anterior, el PDUCPE manifiesta que las obras que pudieran tener un alto impacto en el medio urbano, entre las que se encuentran la infraestructura portuaria, se sujetarán a un estudio de impacto urbano, el cual será requisito para la obtención del Dictamen de Uso de suelo, sin embargo, este será independiente del Estudio de Impacto vial o de impacto ambiental aplicable.

Vinculación con el Proyecto

La ampliación del muelle de carga propuesto en el Puerto de Ensenada, de acuerdo a lo establecido en la matriz de compatibilidad de usos de suelo, es compatible en el sector y subsector donde será desarrollado, asimismo, es afín con los objetivos proyectados por este Programa, toda vez que apoyará en la consolidación de la red de infraestructura y servicios que brinda soporte a las actividades productivas e impulse la competitividad y las inversiones en el Centro de Población, por lo que es de considerarse que el proyecto es jurídicamente viable.

III.2 Vinculación con Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Diario Oficial de la Federación del 07 de septiembre de 2012.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), es un instrumento de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, tiene el propósito de regionalizar ecológicamente el territorio de la nación en su conjunto, para poder determinar claramente los lineamientos y estrategias ecológicas que preserven, protejan, restauren y propicien el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a través de acciones

coordinadas e integrales entre los distintos niveles de gobierno y la sociedad, que permitan la articulación de las políticas, programas y acciones para enfrentar los retos en materia ambiental, frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio nacional. El Acuerdo por el que se expide el POEGT, establece, entre otros puntos, lo siguiente:

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal –a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de Unidades Ambientales biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. De la revisión de este instrumento de planeación se identificó que el Proyecto incide en la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 1 Región 10.32 denominada Sierras de Baja California Norte.**



Figura III.4 Ubicación del Proyecto con respecto al POEGT

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI – POEGT

De acuerdo con los lineamientos del presente instrumento de ordenamiento ecológico, en la siguiente tabla se describen los atributos generales de la UAB 1 en la que incide el Proyecto.

Tabla III.2 Políticas y estrategias establecidas para la UAB aplicables al proyecto

UAB/ Región	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política Ambiental	Estrategias sectoriales
UAB 1 Región 10.32	Preservación de Flora y Fauna	Forestal Industria Minería	Desarrollo Social Turismo	CFE SCT	Aprovechamiento sustentable y Preservación	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 44

En la siguiente tabla se vinculan las estrategias aplicables a la Unidad Ambiental Biofísica 1 y que resultan aplicables al Proyecto.

Tabla III.3 Vinculación del proyecto con las estrategias establecidas para la UAB aplicable del POEGT

Estrategias		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.		
Preservación	Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	La infraestructura proyectada para la ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada no pondrá en riesgo los ecosistemas y su biodiversidad. Por otra parte, no se realizarán actividades de recuperación de especies o monitoreo de ecosistemas, por lo que no se contraviene a lo dispuesto en estas estrategias.
	Recuperación de especies en riesgo.	
	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto no considera actividades que impliquen el aprovechamiento de ecosistemas, especies, suelos agrícolas y pecuarios o recursos naturales, no obstante, durante el desarrollo del proyecto se implementaran acciones y medidas para respetar la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas y sus recursos.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Este lineamiento no guarda relación con el Proyecto, toda vez que no se contempla ningún tipo de actividad agrícola o acciones u obras relacionadas con ella.

Tabla III.3 Vinculación del proyecto con las estrategias establecidas para la UAB aplicable del POEGT

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	**No es de observancia el presente criterio para el desarrollo del Proyecto, toda vez que no habrá aprovechamiento de recursos forestales.**
	8. Valoración de los servicios ambientales.	**En observancia a este criterio, se han identificado los servicios ambientales en el sitio del Proyecto, estableciéndose acciones ambientales, que permitan la conservación y protección del ecosistema y sus recursos naturales, y en consecuencia los servicios ambientales que prestan.**
C) Protección de los recursos naturales	**12. Protección de los ecosistemas.**	**Con la implementación de medidas y acciones ambientales propuestas en esta MIA-P, se busca atenuar, minimizar o compensar los impactos causados por el Proyecto sobre la fauna, flora, suelo, agua y otros componentes ambientales, a fin de garantizar la protección de los ecosistemas, dando cumplimiento a lo establecido en esta estrategia.**
D) Restauración	**14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.**	**La restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas no son actividades relacionadas con el Proyecto, por lo que no es aplicable esta estrategia.**
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.**	**Las disposiciones establecidas en estas estrategias, no son aplicables al Proyecto, ya que recaen en obligaciones directas para las autoridades competentes y, por otra parte, el Proyecto no guarda relación con actividades del sector minero, industrial o de energía.**
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la	

Tabla III.3 Vinculación del proyecto con las estrategias establecidas para la UAB aplicable del POEGT

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	**Si bien el Proyecto no corresponde al sector turístico, y los criterios ecológicos establecidos en estas estrategias no resultan aplicables al Proyecto.**
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional.	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Sedimento	**27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.**	**La Estrategia no es de observancia para el desarrollo del Proyecto, en virtud de que el mismo no contempla actividades relacionadas a incrementar los servicios del agua potable, alcantarillado y saneamiento.**
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.**	**Si bien el Proyecto no trata de una infraestructura carretera, si es una portuaria y con la ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada, se busca contribuir en la conectividad que requieren las actividades del Puerto, contribuyendo a su vez con las condiciones necesarias que requiere la ciudad y la**

Tabla III.3 Vinculación del proyecto con las estrategias establecidas para la UAB aplicable del POEGT

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	**Región para ser más competitivas, sustentables y bien estructuradas, por lo que se considera se da cumplimento a estas estrategias.**
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	**El cumplimiento de la estrategia corresponde a diversos órganos de Gobierno, por lo tanto, no resulta aplicable al Proyecto.**
E) Desarrollo social	**33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.**	**El cumplimiento de la estrategia corresponde a diversos órganos de Gobierno, por lo tanto, no resulta aplicable al Proyecto.**
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	**La presente estrategia no guarda relación con el Proyecto, por lo que no es aplicable.**
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	**Tal como se señaló anteriormente, el cumplimiento de las estrategias en el ámbito de desarrollo social son actividades que deberán ser ejecutadas por las autoridades competentes en la materia.**
	41. Procurar el acceso a instancias de protección	

Tabla III.3 Vinculación del proyecto con las estrategias establecidas para la UAB aplicable del POEGT

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.**	**Esta estrategia no guarda relación con el Proyecto, por lo tanto, no resulta aplicable.**
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.**	**Esta estrategia no guarda relación con el Proyecto, por lo tanto, no resulta aplicable.**
	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.	**Corresponde a las autoridades locales o estatales competentes la planeación del ordenamiento territorial, por lo que este criterio no guarda relación con el Proyecto.**

Vinculación Jurídica

Con la finalidad de garantizar la protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, durante el desarrollo del Proyecto se implementarán las medidas y acciones ambientales de prevención, mitigación o en su caso, compensación para atenuar o minimizar los impactos ambientales que pudieran generarse, por lo que se considera que no se pone en riesgo el funcionamiento y servicios ambientales del sitio propuesto para el Proyecto, asimismo que las actividades y obras propuestas no contravienen las políticas y estrategias definidas para la **UAB 1**, por lo que se concluye que el Proyecto es viable conforme a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California

Periódico Oficial del Estado de Baja California del 03 de julio de 2014.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) es el instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuya a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental de actividades productivas en el territorio, contribuyendo al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales.

Este Programa señala que, los fuertes contrastes naturales y paisajísticos de Baja California, su gran dinámica social, económica y ambiental, así como el reclamo social por hacer un uso racional del territorio, requieren de una visión integral donde el Programa de Ordenamiento Ecológico se torna como una herramienta de primer nivel, que articulado con otros instrumentos de planeación de escala específica como los Programas de Ordenamiento Ecológico de Municipios, los Programas Regionales de Desarrollo Urbano, los Programas de Desarrollo Urbano de

Centros de Población y otros Programas Sectoriales y Especiales, permiten conciliar el crecimiento del estado a diferentes escalas y niveles de intervención.

Asimismo, resalta que el Puerto de Ensenada cuenta con 14.3 has y un movimiento de carga superior a los dos millones de toneladas, el de mayor importancia tanto turística como comercial, y es denominado puerto de altura con gran movimiento comercial para la región noroeste del país por el Océano Pacífico; cuenta con potencial para el comercio con la costa oeste de EUA y con los países de Asia como Hong Kong, Japón, Corea del Sur y Singapur y representa una de las opciones logísticas más importantes de Baja California.

El Objetivo General de este POEBC es regular o inducir los usos y las actividades productivas, para la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con el propósito de fomentar un óptimo equilibrio del territorio orientado a un desarrollo sostenible.

Con base al Modelo de Ordenamiento Ecológico, el Proyecto recae en la UGA 2a, tal y como se observa en la siguiente figura.



Figura III.5 Incidencia del Proyecto en la UGA 2a del POEBC

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI-POEBC

En la siguiente tabla se describen los atributos generales de la UGA 2a, en la cual incide el Proyecto.

Tabla III.4 Políticas, lineamiento y estrategias establecidas para la UGA 2a aplicable al Proyecto.

UGA	Lineamientos	Política Ambiental	Criterios de Regulación Ecológica (CRE)
2.a	**Lineamiento 1. Agricultura de Riego:** ***"El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo"***. **Lineamiento 2. Agricultura de Temporal:** ***"El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso"***. **Lineamiento 3. Asentamientos Humanos:** ***"El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos***. **Lineamiento 5. Vegetación:** ***"El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo"***. **Lineamiento 7. Pastizales:** ***"Se mantiene la superficie de pastizales"***.	Aprovechamiento sustentable	Suburbano: AH1 AL AH16 Turismo: TU01 AL TU13 Forestal: FO04 AL FO08 Huella ecológica: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15 Industrial: IND01 AL IND18 Pecuario: PE01 AL PE06 Conservación: CON01 AL CON05, CON07 AL CON15 Hidrológico: HIDRO01 AL HIDRO08 Caminos: CAM01 AL CAM03 Agricultura: AGR01 AL AGR06 Minería: MIN07; MIN10 AL MIN22 Acuacultura y pesca: ACIP01 AL ACIP 09.

En la siguiente tabla se vinculan los criterios de regulación ecológica de la UGA 2a, que son aplicables al Proyecto, señalando así su congruencia con los mismos.

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
MINERIA SUSTENTABLE		
MIN 07	Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.	El Proyecto no guarda relación con actividades del sector minería, además de que no se realizará cambio de uso de suelo de vegetación nativa, por lo que este criterio no resulta aplicable.
MIN 10	La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de la mancha urbana y de predios	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	colindantes o cercanos a los asentamientos humanos en por lo menos 500 metros.	
MIN 11	La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.	
MIN 12	En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	
MIN 13	Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	El proyecto no guarda relación con actividades del sector minero o de extracción de materiales pétreos. No obstante, es preciso señalar que se adquirirá dicho material para su vertimiento en el área donde se ampliará el Muelle y para tal actividad, se gestionará los permisos correspondientes ante la SEMAR y autoridades que resulten competentes. Asimismo, el promovente adquirirá el material, una vez que haya corroborado que la empresa está debidamente autorizada.
MIN 14	El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material	
MIN 15	En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.	
MIN 16	Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
MIN 17	**Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.**	
MIN 18	**Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.**	
MIN 19	**Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental.**	
MIN 20	**El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales**	
MIN 21	**Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas partículas.**	
MIN 22	**Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.**	
Acuacultura e instalaciones de la industria pesquera		
ACIP 01	**Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo para la creación de proyectos de acuacultura e industria pesquera y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que instalará el proyecto.** **La vegetación que no sea modificada deberá estar ubicada en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.**	**Toda vez que el Proyecto no guarda relación con actividades de acuacultura o pesca, los criterios referidos no son aplicables al mismo.**
ACIP 02	**En los predios que no cuenten con vegetación nativa, sólo se permite modificar el 80% de su extensión para la realización de proyectos de acuacultura e industria pesquera, incluyendo el establecimiento de infraestructura asociada.**	
ACIP 03	**Se permite la acuacultura cuando:** **a) La actividad se realice en sistemas cerrados (estanques).**	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	b) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero **c) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales**	
ACIP 04	**En las áreas de interés para el crecimiento de la acuacultura se observará los lineamientos del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, así como las lineamientos y criterios del presente ordenamiento y de otros programas de ordenamiento ecológico vigentes**	
ACIP 05	**Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.**	
ACIP 06	**Las nuevas instalaciones enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán estar a una distancia de los asentamientos humanos en que los ruidos, humos y olores que producen estas instalaciones no constituyan un problema para la población asentada en los alrededores del predio del proyecto.**	
ACIP 07	**Las instalaciones existentes enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán instrumentar acciones para la mitigación de ruidos, humos y olores que producen en beneficio de la población asentada en los alrededores.**	
ACIP 08	**Las especies que pretendan utilizarse para acuacultura deberán provenir de centros piscícolas autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA)**	
ACIP 09	**Los campamentos pesqueros instrumentarán un programa de manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en el procesamiento de sus productos.** **No se deberán depositar dichos residuos en las playas**	
Forestal		
FO 04	**La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por hectárea (ha).**	**El Proyecto se desarrollará en el Puerto de Ensenada, no encontrándose en el sitio vegetación que pueda ser afectada o sujeta a cambio de uso de suelo, en consecuencia, no se llevarán a cabo actividades de reforestación o aprovechamiento de especies forestales, por ello los criterios definidos no son aplicables al Proyecto.**
FO 05	**La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos**	
FO 06	**Se debe mantener la vegetación denominada "Vegetación para la conservación" según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del Área Natural Protegida del Río Colorado.**	
FO 07	**Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal**	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.	
FO 08	El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.	
Asentamientos Humanos		
AH 01	El territorio de los centros de población destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada deberá ser abierto preferentemente a grupos de fraccionamientos para intervenir de manera ordenada. Cada fraccionamiento suburbano deberá mantener en su perímetro una franja de vegetación nativa de al menos 5 metros zonas de ancho que estará conectada a la vegetación de los predios colindantes para permitir la conectividad entre los ecosistemas. Previo al desmonte del predio, se realizará un rescate de flora y fauna; los ejemplares de plantas serán reubicados en hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no estén afectados por las actividades humanas.	Estos criterios de regulación ecológica no son aplicables, toda vez que las actividades sobre asentamientos humanos no forman parte del Proyecto.
AH 02	Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos de los centros de población para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.	Estos criterios de regulación ecológica no son aplicables, toda vez que las actividades sobre asentamientos humanos no forman parte del Proyecto.
AH 03	Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.	
AH 04	Se buscará densificar la vivienda en centros de población a través de la creación de construcciones verticales que minimicen los cambios de uso del suelo y permitan una mayor superficie sin construcción para la recarga de acuíferos, jardines e instalaciones de recreación.	
AH 05	La relación superficie de área verde / población, tendrá una razón de al menos 09 metros cuadrados por cada habitante.	
AH 06	Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvió de corrientes de	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.	
AH 08	**Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.**	
AH 09	**Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles**	
AH 10	**Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 30% - entre los umbrales de fragmentación y de extinción- de la superficie del predio del proyecto.** **La superficie remanente (70% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.** **La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.** **Cuando en el predio se encuentren cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro.**	**Estos criterios de regulación ecológica no son aplicables, toda vez que las actividades sobre asentamientos humanos no forman parte del Proyecto.**
AH 11	**Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.**	
AH 12	**Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis.**	
AH 13	**Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993**	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
AH 14	**Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.**	
AH 15	**Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.**	
AH 16	**Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.**	**Si bien este criterio va dirigido a actividades relacionadas con asentamientos humanos, es preciso señalar que, durante el desarrollo del Proyecto se implementará un Programa de Manejo de todo tipo de residuos, incluyendo los sólidos urbanos, en apego a lo establecido en las normas oficiales mexicanas y disposiciones que resulten aplicables.**
Disminución de Huella Ecológica		
HE 01	**Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.**	**Toda vez que el proyecto no guarda relación con actividades de desarrollo urbano o turísticas, este criterio no resulta aplicable.**
HE 02	**Las edificaciones no deben estar ubicadas en:** **Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos.** **Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos.** **En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para que los torrentes puedan correr sin propiciar riesgos y se hagan los ajustes necesarios al proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones de competencia local y federal respectivas.** **Sobre humedales.** **En Zonas Federales (Zona Federal Marítimo Terrestre, franjas de costa, playas, protección de la primera duna, zona federal en márgenes de ríos y lagos, derecho de vía pública, de líneas de transmisión de energía y de líneas de conducción de hidrocarburos).**	**El Proyecto consiste en la ampliación de la infraestructura de un muelle de carga en el Puerto de Ensenada y por sus características requiere la evaluación en materia de impacto ambiental, por tal razón, se sujeta la presente MIA-P a evaluación y autorización de la SEMARNAT, además de aquellas de competencia federal y estatal que sean necesarias para su ejecución.**

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	A una distancia menor de 500 metros de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento. En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas.	
HE 03	En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.	Como parte del MIA-P presentada para el proyecto que nos ocupa, se sujeta a evaluación y autorización de la Secretaría, el Plan Integral de Manejo de residuos, el cual incluye los residuos peligrosos, en apego a las normas oficiales mexicanas y disposiciones que resulten aplicables.
HE 04	Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020-ENER-2011.	Los criterios ecológicos referidos no resultan aplicables al Proyecto, toda vez que no se pretende realizar ninguna edificación o actividades de desarrollo urbano.
HE 05	Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011.	
HE 06	Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.	
HE 07	Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m2 valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.	
Manejo de Agua		
HIDRO 01	Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.	El Proyecto no pretende la ocupación o modificación de cauces de arroyo, por lo que no resulta aplicable este criterio.
HIDRO 02	La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.	El Proyecto no contempla la rectificación de cauce alguno, por ello no es aplicable este criterio.
HIDRO 03	En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas	El Proyecto no contempla la instalación de bordos o márgenes en ríos, arroyos o

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo	cuerpos de agua, por lo tanto, este criterio no resulta aplicable.
HIDR 04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	Este criterio no es aplicable, toda vez que el Proyecto no se relaciona con actividades de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico o industrial.
HIDRO 05	Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado	El Proyecto no se llevará a cabo en la región del delta del Río Colorado, por lo que no resulta aplicable este criterio.
HIDRO 06	En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.	Al tratarse de una infraestructura portuaria y no guardan relación con actividades turísticas o de desarrollo urbano, estos criterios no resultan aplicables.
HIDRO 07	Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	
HIDRO 08	Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	
Caminos y vías de comunicación		
CAM 01	En la planeación de la construcción de nuevas vías de comunicación (caminos, vías ferroviarias, puertos, aeropuertos) se deberá dar preferencia a la ampliación en lo existente, en vez de crear nuevos trazos.	Este criterio es compatible con el Proyecto, toda vez que se trata de la ampliación de un muelle de carga que actualmente se encuentra operando en el Puerto de Ensenada.
CAM 02	En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.	Al no tratarse de una infraestructura carretera, estos criterios no resultan aplicables al Proyecto.
CAM 03	Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	
Conservación		
CON 01	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al	Durante el desarrollo del Proyecto no será afectada vegetación de tipo forestal, por tal

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	razón estos criterios no son aplicables al mismo.
CON 02	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	
CON 03	No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.	La arena a utilizarse como relleno, durante el desarrollo del Proyecto se extraerá de los sitios autorizados para su comercialización.
CON 04	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años. Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que arena la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna	El Proyecto no se llevará a cabo en dunas costeras, por tal razón, estos criterios no son aplicables.

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros.	
CON 05	Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera. Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada. Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa. Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces. Se procederá a la reforestación de las dunas rehabilitadas.	
CON 07	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y las Áreas Naturales Protegidas.	El Proyecto no se llevará a cabo en dunas costeras, por tal razón, estos criterios no son aplicables.
CON 08	Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios. También se deber evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.	El Proyecto no se llevará a cabo en hondonadas o lagos interdunarios, por tal razón, este criterio no es aplicable.
CON 09	Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	El Proyecto no se llevará a cabo en dunas costeras, por tal razón, estos criterios no son aplicable.
CON 10	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	
CON 11	Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas. Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada.	
CON 12	Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas. En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes. En dunas secundarias que se encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.	El Proyecto no se llevará a cabo en dunas costeras, por tal razón, estos criterios no son aplicables.
CON 13	Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. La protección de inversiones económicas particulares, derivadas de un mal manejo de la zona costera no debe considerarse de interés público, pues además afectarán a los vecinos y actividades colindantes. En caso que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura debe considerar la tasa de transporte litoral y eólico, así como la evaluación de las cotas de inundación asociada al efecto combinado del ascenso del nivel del mar por oleaje, marea de tormenta, marea astronómica y eventualmente de tsunamis.	Al tratarse de la ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada, no es considerada estructura de protección, por ello, no resulta aplicable este criterio al Proyecto.

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	La construcción de estructuras de protección deberá favorecer la preferencia de estructuras paralelas a la playa separadas de la costa y sumergidas, que reduzcan la velocidad de la corriente y permitan la sedimentación de arena sin interrumpir su flujo, como rompeolas de geotextil o arrecifes artificiales de preferencia. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que contemple el traslado periódico de sedimentos del sitio de sedimentación al sitio de erosión que produce la estructura de protección.	
CON 14	Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	El Proyecto se encuentra fuera de humedales y cuerpos de agua superficiales, por lo que no resultan aplicables estos criterios.
CON 15	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.	
Agricultura		
AGR 01	Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.	Toda vez que el Proyecto no guarda relación con actividades agrícolas, no son aplicables estos criterios.
AGR 02	Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo. Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micro nutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.	
AGR 03	Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.	
AGR 04	Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, otras)	
AGR 05	Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.	
AGR 06	Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa. Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos,	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.	
Pecuario		
PE 01	Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos no deberán rebasar el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, en el intervalo de entre 25 a 80 ha por unidad animal.	El Proyecto no guarda relación con actividades pecuarias, por tal motivo, estos criterios no son de observancia para el Proyecto.
PE 02	En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60% de la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas, así como la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas.	
PE 03	Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.	
PE 04	Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.	
PE 05	Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etc.) deberán ubicarse a una distancia suficiente de los asentamientos humanos en la que se evite el impacto por ruido, malos olores e insectos plaga, preferentemente cerca de zonas de producción de forrajes y/o granos.	
PE 06	El manejo de estiércol y aguas residuales producidas en las granjas deberá realizarse a través de la producción de composta y de biogás. El tratamiento de aguas residuales deberá alcanzar al menos un nivel secundario.	
Turismo		
TU 01	Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre	Al tratarse de un proyecto de infraestructura portuaria, no guarda relación con desarrollos turísticos u obras asociadas a ella, por lo que, estos criterios no son aplicables.
TU 02	No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
TU 03	La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles y su infraestructura deberá considerar las proyecciones de aumento del nivel medio del mar, basadas en los escenarios de cambio climático definidos por el IPCC.	
TU 04	La determinación de la densidad de uso turístico (cuartos de hotel, condominios, tráiler parks, marinas, campos de golf, etc.) se basará en las capacidades del municipio para proveer bienes y servicios a los desarrollos y a población asociada que estará laborando en estos.	Al tratarse de un proyecto de infraestructura portuaria, no guarda relación con desarrollos turísticos u obras asociadas a ella, por lo que, estos criterios no son aplicables.
TU 05	La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18 m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).	
TU 06	Dada la escasez de agua en el estado, los desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de tratamiento y desalinización de agua de mar. Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos.	
TU 07	Se establecerán servidumbres de paso para el acceso libre a la zona federal marítimo terrestre y zonas federales de al menos 3m de ancho dentro de cada proyecto de desarrollo hotelero que se construya.	
TU 08	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 500 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	
TU 09	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 20% de la superficie del predio del proyecto, minimizando la fragmentación del hábitat. La superficie remanente (80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.	
TU 10	Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
TU 11	Se promoverán acciones y obras que permitan la creación, mejoramiento y aumento de los hábitats de las especies que estén incluidas en la NOM-SEMARNAT-059- 2010.	
TU 12	La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.	Al tratarse de un proyecto de infraestructura portuaria, no guarda relación con desarrollos turísticos u obras asociadas a ella, por lo que, estos criterios no son aplicables.
TU 13	Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta.	
Industrial		
IND 01	En los programas de desarrollo urbano de los centros de población se establecerán áreas de amortiguamiento o salvaguardas entre zonas industriales y zonas habitacionales.	Estos criterios no son aplicables al Proyecto, toda vez que éste no guarda relación con actividades industriales.
IND 02	La instalación de parques o zonas industriales considerará las condiciones climatológicas (vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en las localidades o sitios de interés, para asegurar la mejor dispersión de los contaminantes y evitar afectaciones a la población por emisiones a la atmósfera.	
IND 03	Los parques o zonas industriales con actividades de alto riesgo deberán definir su perfil operativo, que prevenga los conflictos por la operación, actividades, manejo de materiales y/o emisiones a la atmósfera incompatibles.	
IND 04	Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.	
IND 05	El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condicione su instalación, se sujetará a los escenarios de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes.	
IND 06	En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetarán a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	
IND 07	Las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes deberán instalar el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	
IND 08	No se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores, que no cumplan los límites máximos de contaminantes permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	Se promoverá la instalación de sistemas de tratamiento para este fin.	
IND 09	Las industrias de nueva instalación deberán incorporar tecnologías para el uso eficiente de energía y combustibles dentro de sus procesos. Deberán promover, igualmente, la minimización de residuos y emisiones a la atmósfera.	Estos criterios no son aplicables al Proyecto, toda vez que éste no guarda relación con actividades industriales.
IND 10	Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo contarán con planes de contingencia y procedimientos de evacuación consecuentes, en coordinación con protección civil.	
IND 11	Las auditorías ambientales deberán considerar medidas para la minimización de riesgos y prevención y control de la contaminación ambiental.	
IND 12	En el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes se instrumentarán programas de monitoreo para determinar la calidad ambiental y sus efectos en la salud humana y el ambiente.	
IND 13	Las aguas tratadas deben ser, preferentemente reutilizadas en los procesos industriales, para el riego de áreas verdes, para la formación o mantenimiento de cuerpos de agua o infiltradas al acuífero.	
IND 14	El manejo y disposición de residuos sólidos derivados de empaques y embalajes deberán contar con un programa de manejo y disposición final autorizado por las autoridades competentes. Preferentemente, deberá promoverse su reuso y retorno a proveedores.	
IND 15	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento (franja perimetral) de al menos 20 m alrededor de la zona de almacenaje y exposición delimitadas por barreras naturales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación visual.	
IND 16	Se deberán aplicar medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.	
IND 17	Se deberán controlar las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO2 NOX, CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con la Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático.	
IND 18	Se deberá asegurar que en la construcción de ductos se cuente con especificaciones técnicas y medidas de mitigación ambiental para evitar afectaciones a ecosistemas costeros, ríos, escurrimientos y cuerpos de	

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con criterios de regulación ecológica establecidas para las UGA aplicable del POEBC

Criterio de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	agua. Cuando sea posible su instalación se hará preferentemente en los derechos de vía existentes.	

Vinculación con el Proyecto

Toda vez que las actividades y obras propuestas corresponden a la ampliación del Muelle de carga en el Puerto de Ensenada y que éstas no afectarán zonas de conservación, humedales, o vegetación forestal, los impactos ocasionados serán mínimos, asimismo con las acciones ambientales, medidas de prevención, mitigación y en su caso compensación, descritas en el Capítulo VI de esa MIA, se garantizará la protección de cada componente ambiental del ecosistema donde se sitúa el Proyecto. Por lo anterior, y al no contravenir ninguno de los criterios ecológicos aplicables a la UGA 2a, el Proyecto es congruente con el POEBC y jurídicamente viable en su ejecución.

III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte

Diario Oficial de la Federación del 09 de agosto de 2018.

El Pacífico Norte conforma la Región I según la Regionalización de los Mares Mexicanos que incluye la zona marina y costera del litoral occidental de la Península de Baja California. Su delimitación se basa en criterios ambientales y político-administrativos, como lo señala la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas (SEMARNAT, 2007). Comprende el espacio de la interface continente-océano donde ocurre una diversidad de procesos socio-ecológicos que se manifiesta como conflictos ambientales, los cuales inciden en la gestión sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

Este Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMRPN) resalta que las actividades portuarias tienen una importante presencia en la región Pacífico Norte. El Sistema Portuario Ensenada –El Sauzal– Costa Azul, a cargo de la Administración Portuaria Integral de Ensenada, se establece como un conjunto de puertos regionales, multipropósito para el manejo de carga en contenedores, gráneles minerales y agrícolas, pesquero, de cruceros turísticos y para gas natural licuado.

Aunado a lo anterior, con respecto a Tipo de Puertos, el Puerto de Carga fue tres veces más importante que los Puertos para Cruceros y entre dos y tres veces más importante que los Puertos Pesqueros, mientras que los Puertos para Cruceros y Pesqueros fueron muy parecidos en importancia.

Toda vez que el Proyecto se desarrollará sus actividades en la zona terrestre y marina, este incide en la UGA Terrestre T01_NBC y en la marina NBC_ 03, tal y como se muestra en la siguiente figura.



Figura III.6 Incidencia del Proyecto en las UGA´s T01_NBC y NBC_03 del POEMRPN

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI-POEMRPN

En la siguiente **Tabla III.6**, se presentan los atributos generales de la UGA T01-NBC.

Tabla III.6 Descripción de los atributos de la UGA T01-NBC

Nombre de la UGA		TIPO	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos
T01-NBC	**Norte**	**Terrestre**	**EA01, EA02, EB04,**	CA02, CA04, CA05, CA08, CA09, CA10, CA11, CA13,
de	**Baja**		**EB14, EB15, EC08,**	CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08,
California			**ES1, ES6**	CB13, CC04, CC05, CS02, CS05, CS06, CS07

Tabla III.6 Descripción de los atributos de la UGA T01-NBC

Nombre de la UGA	TIPO	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos
Conflictos ambientales: Conflictos ambientales. Turismo-conservación, minería-conservación y urbano- conservación (calidad y consumo de agua; pérdida de chaparral, de matorral rosetófilo costero y del sistema playa-dunas costeras); urbano-agricultura (conversión de áreas agrícolas a urbanas); puertos-conservación (calidad del agua, alteración de hidrodinámica de la laguna, introducción de especies exóticas invasoras). Justificación del Proyecto con los conflictos ambientales: El Proyecto no incrementará los conflictos ambientales existentes en la UGA, ya que se trata de una infraestructura portuaria que con las medidas y acciones ambientales que implementará durante su desarrollo no afectará la calidad del agua, ni alterará la hidrodinámica de laguna alguna o introducirá especies exóticas invasoras.			
Lineamiento Ecológico: Preservar la integridad de los ecosistemas marinos y costeros. Prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos debido a las descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas y de salmuera, en particular en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento turístico, urbano, portuario, minero y agrícola. Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático. Establecer un patrón de ocupación que concilie el crecimiento urbano y turístico con la producción agrícola en el Valle de Maneadero.			

En la siguiente **Tabla III.7**, se presentan los atributos generales de la UGA NBC_03.

Tabla III.7 Descripción de los atributos de la UGA NBC_03

Nombre de la UGA	TIPO	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos
NBC_03 Norte de Baja California 3	**Marina**	**EA01, EA02, EB07, EB09, EB10, EB11, EB12, EB15, EB20, EB25, EC08, ES01**	CA02, CA08, CA09, CA10, CA11, CB16, CB17, CB18, CB19, CB21, CB30, CB31, CC05, CS06, CS07, CANP
Conflictos ambientales: Turismo-conservación, urbano-conservación (calidad del agua), puertos-conservación (modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos). Justificación del Proyecto con los conflictos ambientales: El Proyecto no incrementará los conflictos ambientales existentes en la UGA, ya que se trata de una infraestructura portuaria que con las medidas y acciones ambientales que implementará durante su desarrollo no afectará la calidad del agua, ni alterará la hidrodinámica de sedimentos.			

Tabla III.7 Descripción de los atributos de la UGA NBC_03

Nombre de la UGA	TIPO	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos
Lineamiento Ecológico: Preservar la integridad funcional de la Bahía Todos Santos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos y a distancia debido al desarrollo turístico, urbano y portuario en la porción terrestre contigua. Conservar los pastos marinos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos de la minería de fondo marino y de las actividades de aprovechamiento en mar profundo. Preservar la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajos), que soportan el hábitat de especies prioritarias y el aprovechamiento de especies objetivo para la pesca.			

En la siguiente tabla, se desarrollará la vinculación jurídica del Proyecto con las estrategias ecológicas aplicables de las UGA´s en las que incide el Proyecto

Tabla III.8 Vinculación jurídica del Proyecto con las estrategias ecológicas de las UGA´s en las que incide el Proyecto

UGA	Estrategias ecológicas	Vinculación jurídica
T01-NBC NBC_03	**EA01 Aumentar el volumen y la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales municipales considerando las estimaciones de crecimiento poblacional.**	Esta estrategia no es aplicable al Proyecto.
T01-NBC NBC_03	**EA02 Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001- SEMARNAT-1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.**	Esta estrategia no resulta aplicable al Proyecto, toda vez que no se realizará ningún tipo de descarga y con las medidas establecidas se evitará cualquier tipo de contaminación.
T01_NBC	**EB04. Implementar los mecanismos de coordinación y seguimiento para la Conservación y Manejo del sitio Ramsar Estero Punta Banda y los "Lineamientos para la conservación y manejo de sitios Ramsar fuera de ANP" emitidos por la CONANP.**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.
NBC_03	**EB07 Implementar los mecanismos de coordinación entre las instancias competentes para analizar la pertinencia de designar "Áreas Especiales" conforme el Anexo V del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL).**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.
NBC_03	**EB09 Formular e implementar los programas de manejo y ordenamiento pesquero de mar profundo en la Región del Pacífico Norte**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.

Tabla III.8 Vinculación jurídica del Proyecto con las estrategias ecológicas de las UGA´s en las que incide el Proyecto

UGA	Estrategias ecológicas	Vinculación jurídica
NBC_03	**EB10 Implementar los mecanismos de coordinación entre las instancias competentes para formular un instrumento normativo en materia de minería de fondos marinos que integre el Código de Gestión Ambiental de la Minería Marina, así como las directrices de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos.**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.
NBC_03	**EB11 Diseñar un protocolo de evaluación de las propuestas de bioprospección del mar profundo.**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.
NBC_03	**EBC12 Instrumentar la conservación integral de ecosistemas de pastos marinos de la Región del Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (1) un inventario que identifique a los ecosistemas de pastos marinos; (2) el monitoreo de comunidades prioritarias de pastos marinos; y (3) medidas de protección de comunidades prioritarias de pastos marinos.**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.
T01_NBC	**EB14 Promover la prevención, control y erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras en la Región del Pacífico Norte.**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.
T01_NBC NBC-03	**EB15 Instrumentar la gestión de aguas de lastre. Se deberá considerar al menos (1) el registro del derrotero de embarcaciones mayores que arriban al puerto; (2) el registro de la bitácora de embarcaciones sobre la descarga de aguas de lastre; y (3) la capacitación al personal de inspección portuaria en sistemas de gestión de agua de lastre. Para alinear estas acciones con la gestión internacional, la SCT, SEMARNAT, SEMAR y SRE deberán definir las acciones conducentes a la aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques en aguas nacionales.**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.
NBC_03	**EB20 Instrumentar la Protección Regional del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes Mysticeti y Odontoceti en el Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (a) la generación de un registro de colisiones con la frecuencia y la magnitud de estos eventos; (b) los impactos del aprovechamiento pesquero; y (c) el desarrollo de un protocolo de respuesta a enmallamientos, con base en la Red Global de Respuesta a Enmallamientos de la Comisión Ballenera Internacional.**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.
NBC_03	**EB25 Evaluar la pertinencia de crear una red de áreas naturales protegidas para mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos al distribuir el riesgo en caso de desastres localizados, cambio climático o fallas en el manejo.**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.
T01_NBC NBC_03	**EC08 Fortalecer la inspección y vigilancia de la pesca deportiva en la Región del Pacífico Norte, en particular para impedir la actividad acuático-recreativa ilegal de embarcaciones extranjeras.**	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.

Tabla III.8 Vinculación jurídica del Proyecto con las estrategias ecológicas de las UGA´s en las que incide el Proyecto

UGA	Estrategias ecológicas	Vinculación jurídica
T01_NBC NBC_03	**ES1 Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos**	Se implementará un Plan Integral de manejo de residuos, en los que se incluyen los sólidos urbanos, mismos que deberán separarse y depositarse en contenedores previamente etiquetados, para ser entregados a una empresa encargada de su disposición final, con ello se da cumplimiento a esta estrategia.
T01_NBC	ES6 Diseñar e implementar, en coordinación con los estados y los municipios, medidas de adaptación al cambio climático que consideren el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte. Las medidas de adaptación deberán considerar al menos: A. La protección de elementos críticos, tales como el manglar y las dunas costeras. B. Las áreas: 1) con una elevación menor a 5 msnm debido a su exposición al aumento del nivel del mar; 2) con una elevación menor a 20 msnm y con una pendiente	Esta estrategia va dirigida a las autoridades que en el ámbito de sus facultades resulten competentes, por lo que no es aplicable al Proyecto.

A continuación, se vincularán los criterios ecológicos que resultan aplicables a las UGA´s en las que incide el Proyecto.

Tabla III.9 Vinculación con los criterios ecológicos de las UGA´s T01_NBC y NBC_03

UGA	Criterio Ecológico	Vinculación Jurídica
T01_NBC NBC_03	**CA02.- Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.**	**En la presente MIA-P se demuestra que el desarrollo del Proyecto no se modificarán los patrones naturales de corrientes, ni sedimentos del cuerpo costero.**
T01_NBC	**CA04.- La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.**	**La arena a utilizarse como relleno se adquirirá de una empresa autorizada para su comercialización.**
T01_NBC	**CA05.- La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura deberá considerar los procesos hidrodinámicos costeros, a fin de mantener el balance sedimentario y el transporte litoral y evitar impactos negativos en la línea de costa. Se deberán utilizar, preferentemente, estructuras paralelas a la playa, separadas de la costa y sumergidas, que permitan la sedimentación de arena, sin interrumpir su flujo. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que incluya el trasvase periódico de sedimentos.**	**Al tratarse de la ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada, no se considera una estructura de protección, por lo tanto, este criterio no resulta aplicable al Proyecto.**

Tabla III.9 Vinculación con los criterios ecológicos de las UGA´s T01_NBC y NBC_03

UGA	Criterio Ecológico	Vinculación Jurídica
T01_NBC NBC_03	**CA08.- La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando: la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; a toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma**	**Toda vez que el Proyecto no trata de una planta desalinizadora, este criterio no es aplicable al mismo.**
NBC_03	**Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos:** **• Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles.** **• La identificación de zonas de riesgo.** **• Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático.** **• Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio.** **• Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno.** **• Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica.**	**Toda vez que el Proyecto no trata de una planta desalinizadora, este criterio no es aplicable al mismo.**

Tabla III.9 Vinculación con los criterios ecológicos de las UGA´s T01_NBC y NBC_03

UGA	Criterio Ecológico	Vinculación Jurídica
	• Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. • Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año	
T01_NBC NBC_03	CA10.- Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en: Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos.	Toda vez que el Proyecto no trata de una planta desalinizadora, este criterio no es aplicable al mismo.
T01_NBC NBC_03	CA11.- En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de: Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores. Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.	Toda vez que el Proyecto no trata de una planta desalinizadora, este criterio no es aplicable al mismo.
T01_NBC	CA13.- La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.	No se llevarán a cabo actividades relacionadas con la extracción de minerales, por lo que no es aplicable este criterio.
T01-NBC	CB01.- La construcción de infraestructura temporal o permanente no deberá afectar la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en particular se deberá evitar en: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas	Si bien el Proyecto contempla la instalación de infraestructura permanente, esta no será instalada en zona de dunas, en consecuencia, no habrá afectación en su integración

Tabla III.9 Vinculación con los criterios ecológicos de las UGA´s T01_NBC y NBC_03

UGA	Criterio Ecológico	Vinculación Jurídica
	de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos; y (3) dunas con alto valor ecológico.	funcional, por lo que se considera que este criterio no es aplicable al Proyecto.
T01_NBC	CB02.- En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable (p.e. casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta. El piloteado deberá ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.	Si bien el Proyecto contempla la instalación de infraestructura permanente, esta no será instalada en zona de dunas, en consecuencia, no habrá afectación en su integración funcional, por lo que se considera que este criterio no es aplicable al Proyecto.
T01_NBC	CB03.- Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El Proyecto no será desarrollado en el sistema de playa-dunas costeras, sin embargo, es preciso señalar, que se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, a fin de garantizar su protección, en él se contemplan las especies enlistadas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.
T01_NBC	CB04.- Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.	Las obras descritas en este criterio no forman parte del Proyecto, por lo tanto, no resulta aplicable para su ejecución.
T01_NBC	CB05.- Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.	El Proyecto no será desarrollado en zona de playa- dunas costeras, asimismo y no se afectará ningún tipo de cobertura de vegetación, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
T01_NBC	CB06.- La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.	Si bien se utilizará arena para el relleno de la obra, este será adquirida de un banco de materiales debidamente autorizado, por lo que no será extraída del sistema de playa - dunas, por lo que, este criterio no es aplicable.
T01_NBC	CB07.- El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), considerándose también los posibles efectos a distancia.	Este criterio no es aplicable al Proyecto, ya que éste no será desarrollado en playa - dunas costeras.
T01_NBC	CB08.- La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).	Este criterio no es aplicable al Proyecto, toda vez que no habrá disposición de materiales de desecho de la adecuación del calado.

Tabla III.9 Vinculación con los criterios ecológicos de las UGA´s T01_NBC y NBC_03

UGA	Criterio Ecológico	Vinculación Jurídica
T01_NBC	**CB13.- Los proyectos de obras y/o actividades a realizarse en humedales, deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre las funciones y los servicios vitales que estos ecosistemas proporcionan, para que sean reconocidos, mantenidos, restaurados y utilizados de forma racional, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. En particular, las obras y/o actividades en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y en sitios Ramsar, no deberán afectar: (1) la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, especialmente las aves; (2) la continuidad de la vegetación nativa; (3) el hábitat interior de los parches de vegetación natural; y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.**	**El Proyecto no se llevará a cabo en humedales o sitios Ramsar decretados, pero si incide en el Área de importancia para la conservación de las Aves (AICA) denominada Bahía Todos Santos.** **Si bien el Proyecto recaen en el ámbito espacial del AICA Bahía Todos Santos, importante es manifestar que la ampliación del Muelle se llevará a cabo dentro del Puerto de Ensenada, sitio previamente modificado por las actividades que se desarrollan en él, por lo tanto, no se afectará la calidad de hábitat que existe en el sitio, no habrá remoción de vegetación nativa, ni se afectarán los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.** **En virtud de lo anterior, se considera que el Proyecto no contrapone lo establecido en el presente criterio.**
NBC_03	**CB16 El aprovechamiento pesquero a realizarse en los ecosistemas de mar profundo, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre la integridad funcional de este hábitat, como la reducción del potencial reproductivo de las especies, así como la modificación o destrucción del hábitat del que dependen, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación.**	**Este criterio no es aplicable al Proyecto, toda vez que éste no guarda relación con actividades de pesca.**
NBC_03	**CB17 Las actividades mineras (prospección, exploración y explotación) en el fondo marino deberán evitar los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre la integridad funcional de este hábitat, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. Las evidencias científicas deberán basarse en estudios ambientales de referencia y la evaluación de los efectos ambientales, desarrollados por expertos, conforme a lo que establecen tanto el Código de Gestión Ambiental de la Minería Marina, como los reglamentos y recomendaciones de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos. Sólo sé permitirán las actividades mineras en el fondo marino cuando éstas puedan evitar: (1) afectar tanto a las poblaciones, como al hábitat de las especies en riesgo y las prioritarias para la conservación, conforme a la Ley General de Vida Silvestre; (2) causar efectos de bioacumulación y biomagnificación de metales pesados en las redes tróficas, que pongan en riesgo la salud pública por consumo de productos pesqueros.**	**El proyecto no guarda relación con actividades mineras, por lo tanto, este criterio no es aplicable.**

Tabla III.9 Vinculación con los criterios ecológicos de las UGA´s T01_NBC y NBC_03

UGA	Criterio Ecológico	Vinculación Jurídica
NBC_03	**CB18 El desarrollo de obras y/o actividades, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre los pastos marinos, en particular la calidad del agua y la cobertura vegetal, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.**	**En esta MIA-P se describen las metodologías y evidencia científica utilizada para la identificación de impactos, así como para la implementación de medidas. de prevención, mitigación o compensación, así como las acciones ambientales que se han considerado necesarias para garantizar la protección y conservación de los componentes ambientales y ecosistemas.**
NBC_03	**CB19 La disposición de materiales de desecho de dragados deberá evitar las zonas donde exista el riesgo de que la sedimentación de estos materiales afecte a los pastos marinos.**	**Toda vez que no se tiene contemplado material de desecho de la adecuación del calado, no se afectarán zona de pastos marinos, por lo que no resulta aplicable este criterio.**
NBC_03	**CB21 No se permite la descarga de aguas de lastre sin tratamiento dentro de las Regiones Marinas Prioritarias que se encuentran en el Pacífico Norte.**	**No se realizará la descarga de aguas lastre, por lo tanto, no resulta aplicable al Proyecto.**
NBC_03	**CB30 La disposición de materiales de desecho de dragados deberá realizarse en zonas donde no existan riesgos de que los procesos de sedimentación provoquen contaminación por metales pesados y/o sustancias tóxicas.**	**No se realizará disposición de materiales de desecho de la adecuación del calado, por lo tanto, este criterio no es aplicable al Proyecto.**
T01_NBC	**CC04.- Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.**	**Este criterio ecológico no es aplicable al Proyecto, toda vez que no se llevarán a cabo obras o actividades que requieran del abastecimiento de agua subterránea.**
T01-NBC NBC_03	**CC05.- En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.**	**En cumplimiento a este criterio se observa lo establecido en las disposiciones que resulten aplicables en materia de cambio climático.**
T01_NBC	**CS02 Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas.**	**Si bien no se llevarán a cabo actividades agrícolas, el Proyecto si contempla un Plan Integral de manejo de residuos, en los que se incluyen los sólidos urbanos, asimismo se establecen medidas y acciones ambientales para evitar cualquier tipo de contaminación en los ecosistemas.**
T01_NBC	**CS05 Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarco-crasicaule.**	**Durante el desarrollo del Proyecto, no habrá afectación a la integridad funcional del matorral costero, por lo que no es aplicable este criterio.**
T01-NBC NBC_03	**CS06 Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.**	**Durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto, se implementará una Plan Integral de manejo para residuos, en los que se incluyen los**

Tabla III.9 Vinculación con los criterios ecológicos de las UGA´s T01_NBC y NBC_03

UGA	Criterio Ecológico	Vinculación Jurídica
		sólidos y líquidos, implementando a su vez, medidas y acciones para prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros.
T01_NBC NBC_03	**CS07 Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.**	**Durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto, se implementará una Plan Integral de manejo para residuos, en los que se incluyen los sólidos y líquidos, implementando a su vez, medidas y acciones para prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros.**
NBC_03	**CANP Dentro de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación, toda obra y/o actividad está sujeta a lo dispuesto en su Decreto de creación y en su Programa de Conservación y Manejo respectivos.**	**El Proyecto no incide en el ámbito territorial de ninguna Área Natural Protegida decretada a nivel Federal, Estatal o Municipal, por lo que este criterio no es aplicable.**

Vinculación con el Proyecto

Con las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en esta MIA-P, se pretende atenuar o minimizar los impactos de las obras y actividades del Proyecto, por lo que no se afectarán los ecosistemas costeros identificados, asimismo no se contraviene ninguno de los criterios ecológicos establecidos en las Unidades de Gestión Ambiental en las que incide el Proyecto, por lo que se considera que éste se apega a lo establecido en el POEMRPN.

III.2.4 Programa Regional de Desarrollo Urbano Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana, Rosarito, Ensenada, Baja California (COCOTREN)

Periódico Oficial del Estado de Baja California del 26 de diciembre de 2014.

La actualización de este Programa se fundamenta en la necesidad del Ordenamiento Territorial de la Zona Costa del Estado, ampliando los alcances técnicos para vincular el desarrollo turístico con las actividades económicas, de manera de propiciar la integración del desarrollo de los centros de población, las localidades dispersas y de los centros turísticos con una visión metropolitana de la zona costa del Estado; también se fortalece la planeación regional del corredor costero, promoviendo la coordinación de las autoridades de los Municipios de Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada para la aplicación del Programa Regional.

Bajo esta tesitura, el Programa se orienta a dar respuesta a la dinámica actual y tendencial del corredor, en el que se han generado proyectos de infraestructura regional, energética y de servicios, como centrales de generación eléctrica, plantas de almacenamiento, procesamiento y distribución de hidrocarburos, conformando una mezcla de usos que requieren la aplicación de políticas de ordenamiento territorial con una visión de largo plazo.

Señala como Objetivo General:

Formular la estrategia de ordenamiento territorial para el corredor costero con base en la aptitud de la zona, con una visión regional de largo plazo, que integre de manera armónica el desarrollo urbano y el ambiente, que coadyuve al desarrollo económico considerando las capacidades sociales e institucionales locales y las oportunidades de posicionamiento económico regional con principios de desarrollo sustentable.

Entre sus Objetivos particulares se encuentra:

- Promover los proyectos de infraestructura regional, energética y de servicios que impulsen el desarrollo económico.

De acuerdo con el modelo de ordenación territorial de este Programa, el Proyecto incide en la Unidad de Gestión Territorial con clave 2.3.5.9., tal y como se puede observar en la **Figura III.7**.

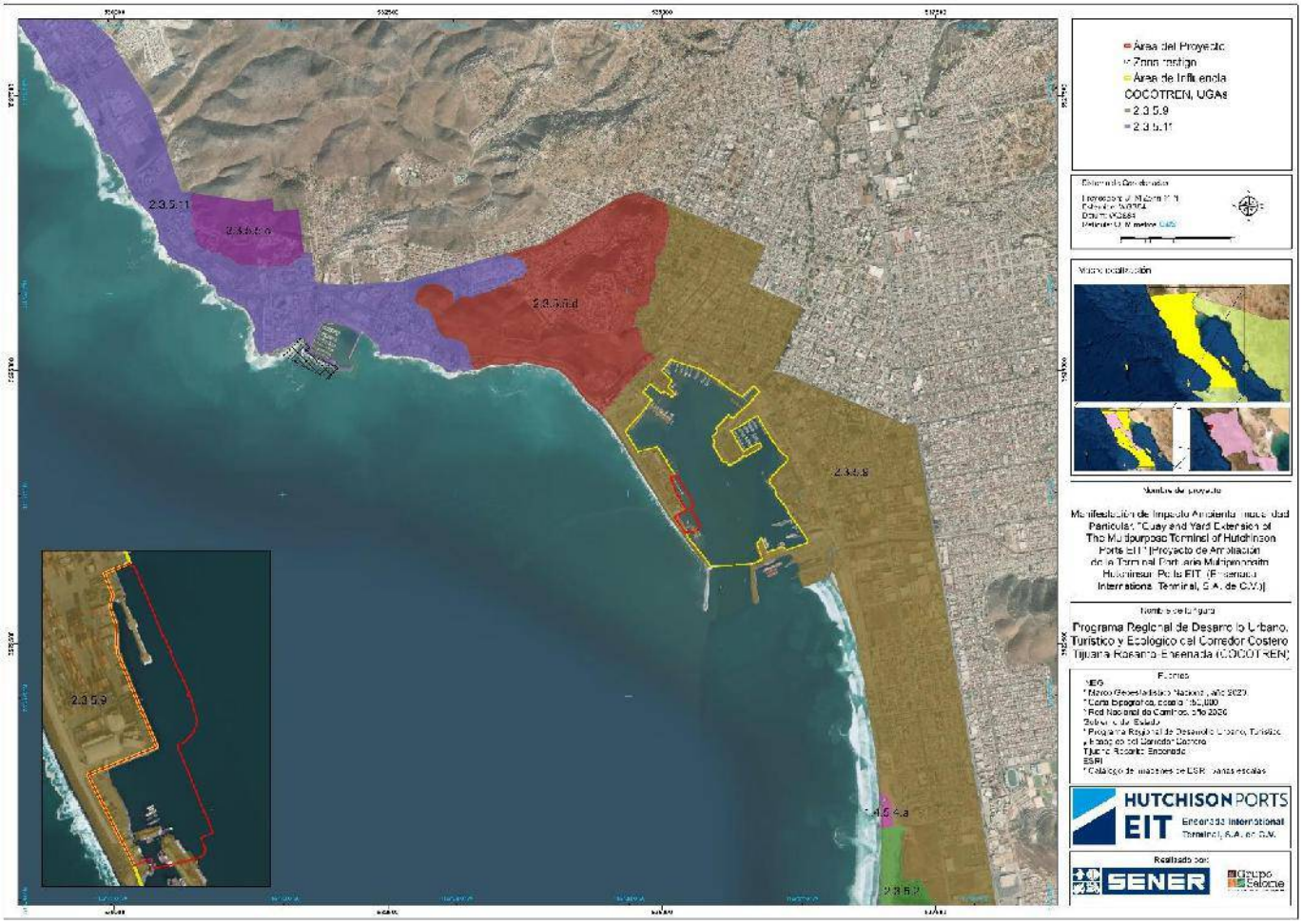


Figura III.7 Incidencia del Proyecto en la UGT 2.3.5.9 del PRDUTECCTRE

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI-PRDUTECCTRE

En la **Tabla III.10**, se describen los atributos generales de la Unidad de Gestión Territorial 2.3.5.9., en la que incide el Proyecto.

Tabla III.10 Descripción de los atributos generales de la UAT 2.3.5.9

UGT	Proyecto Estratégico	Política	Uso
36 El Ciprés Chapultepec, planicie costera 2.3.5.9.	**Infraestructura Regional 4.5. Ampliación Puerto Ensenada**	**Aprovechamiento Sustentable**	**Urbano**

El Programa define la política de **Aprovechamiento Sustentable** como:

"La política tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando las medidas técnicas normativas para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto posible al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas que pueda provocar un deterioro ambiental. Se aplica en zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas, industriales, turísticas, energéticas, entre otras), donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente

También aplican en las áreas que cuentan con recursos naturales susceptibles de aprovecharse de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general".

En la **Tabla III.11**, se describe el criterio de desarrollo urbano que aplica al Proyecto, ya que este permite la compatibilidad de usos del suelo al nivel de las unidades territoriales del Corredor Costero.

Tabla III.11 Criterio de desarrollo urbano aplicable al Proyecto

Criterios generales de desarrollo urbano por política	Criterios generales para la dotación de infraestructura y equipamiento	Vinculación jurídica
Política de Aprovechamiento Sustentable		
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE URBANO (Asu) Se permite el desarrollo de actividades económicas y de desarrollo urbano, considerando los criterios de planeación, ordenamiento territorial, ecológico y programas de desarrollo urbano. El uso industrial es compatible para agroindustria y/o alimentos, así como actividades que impulsen los aspectos productivos de la comunidad. Los usos industriales, deben ubicarse en parques o núcleos industriales, cumpliendo con los criterios de los programas en materia ambiental. Se aplican los criterios de desarrollo urbano establecidos en los Programas	**Impulsar el desarrollo urbano a través de la creación de infraestructura y servicios urbanos, bajo un marco de ordenamiento que promueva el uso adecuado del territorio y la conservación de las áreas naturales, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente. En zonas urbanas y suburbanas se dirige a la consolidación urbana a través de la dotación de servicios urbanos, infraestructura y equipamiento (salud, educación, deporte y recreación).**	**La ampliación del muelle de carga del Puerto de Ensenada no contraviene lo estipulado en estos criterios, toda vez que con su ejecución propiciará el desarrollo de las actividades económicas de la región y este se llevará a cabo en estricta observancia a lo establecido en los Programas de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Ecológicos y disposiciones jurídicas que resultan aplicables y que son vinculadas en el presente capítulo.**

Tabla III.11 Criterio de desarrollo urbano aplicable al Proyecto

Criterios generales de desarrollo urbano por política	Criterios generales para la dotación de infraestructura y equipamiento	Vinculación jurídica
de Desarrollo Urbano de Centro de Población.		

Vinculación con el Proyecto

En apego a los criterios establecidos en este Programa Regional, la ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada incentivará el desarrollo de una de las actividades económicas que detonan el crecimiento de la Región, aunado a ello y toda vez que no existe prohibición o restricción alguna para su ejecución, se considera que el Proyecto es jurídicamente viable.

III.3 Vinculación con Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas (ANP) y otras áreas de interés ambiental

III.3.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional que el gobierno ha delimitado porque sus recursos naturales aún no han sido significativamente alterados por la actividad humana. Su riqueza biológica, cultural o histórica requieren ser preservadas y restauradas, asimismo, legalmente se ha establecido algún régimen de protección.

En la **Figura III.8**, se observar que el Proyecto queda fuera del ámbito territorial de las Áreas Naturales Protegidas decretadas a nivel federal, Estatal y Municipal.

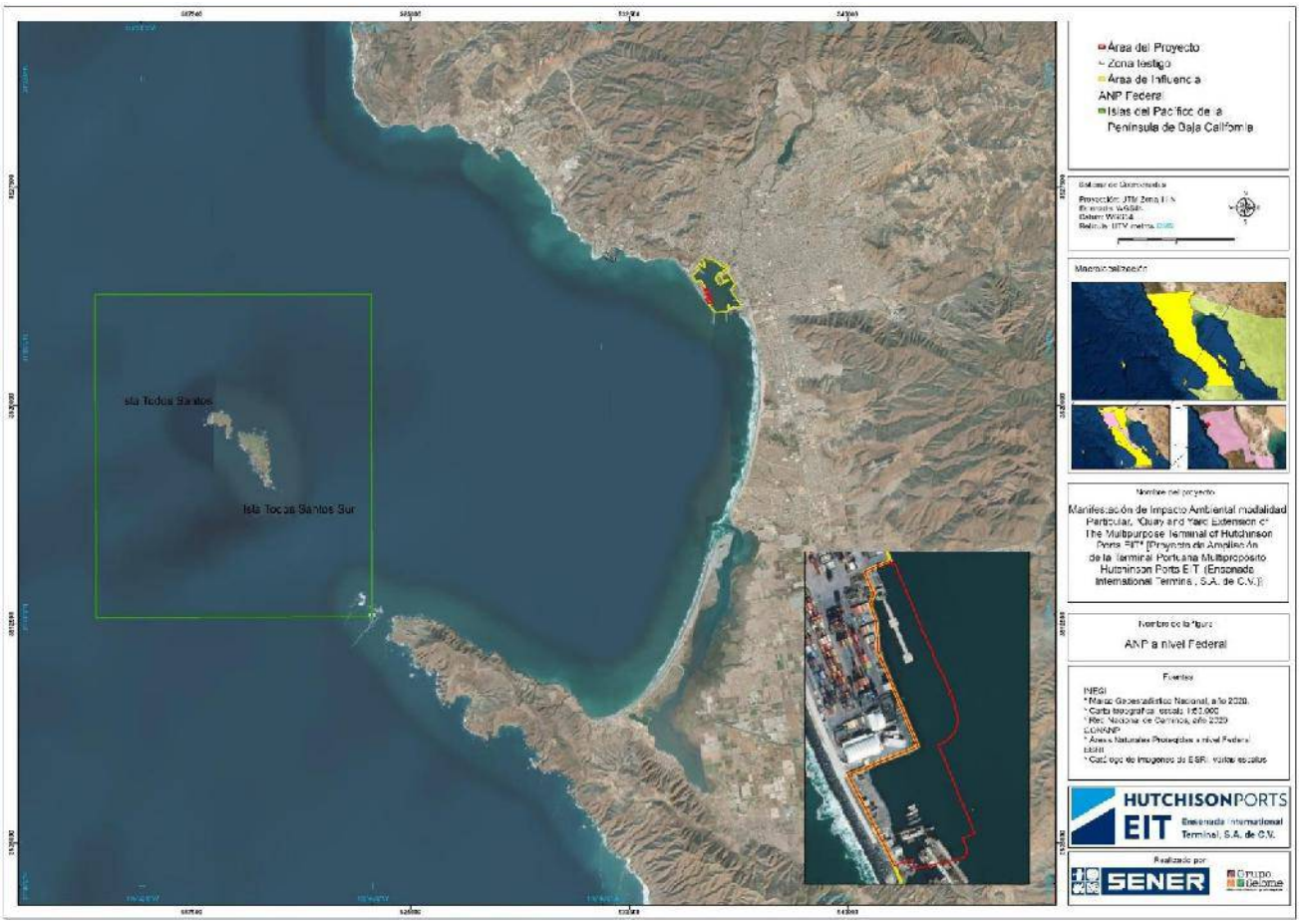


Figura III.8 Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI-CONAP-CONABIO

Las más cercanas al sitio del Proyecto es la ANP denominada Islas del Pacífico de la Península de Baja California, siendo de orden federal y se localiza al oeste a 11.57 kilómetros aproximadamente.

De lo anterior, se concluye que el proyecto no tendrá injerencia alguna en ninguna Área Natural Protegida de jurisdicción federal, estatal y/o municipal por lo cual no es vinculante el marco jurídico existente para esta materia, en consecuencia, no existe limitante o restricción alguna para llevar a cabo el Proyecto.

III.3.2 Vinculación con otras Áreas de Interés Ambiental

III.3.2.1 Regiones Prioritarias establecidas por la CONABIO

La Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO), impulsó el Programa de Regiones Prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones marinas prioritarias), acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias) y Áreas de importancia para la conservación de las Aves (AICAS), definiéndose las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies,

presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Imprescindible señalar que el Proyecto que nos ocupa no se ubica en ninguna región terrestre prioritaria (RTP), sin embargo, sí recae en el ámbito espacial de la región marina prioritaria (RMP) llamada *Ensenadense*, así como en el Área de importancia para la conservación de las Aves (AICAS) denominada *Bahía Todos Santos*, tal y como se muestra en la **Figura III.9**.

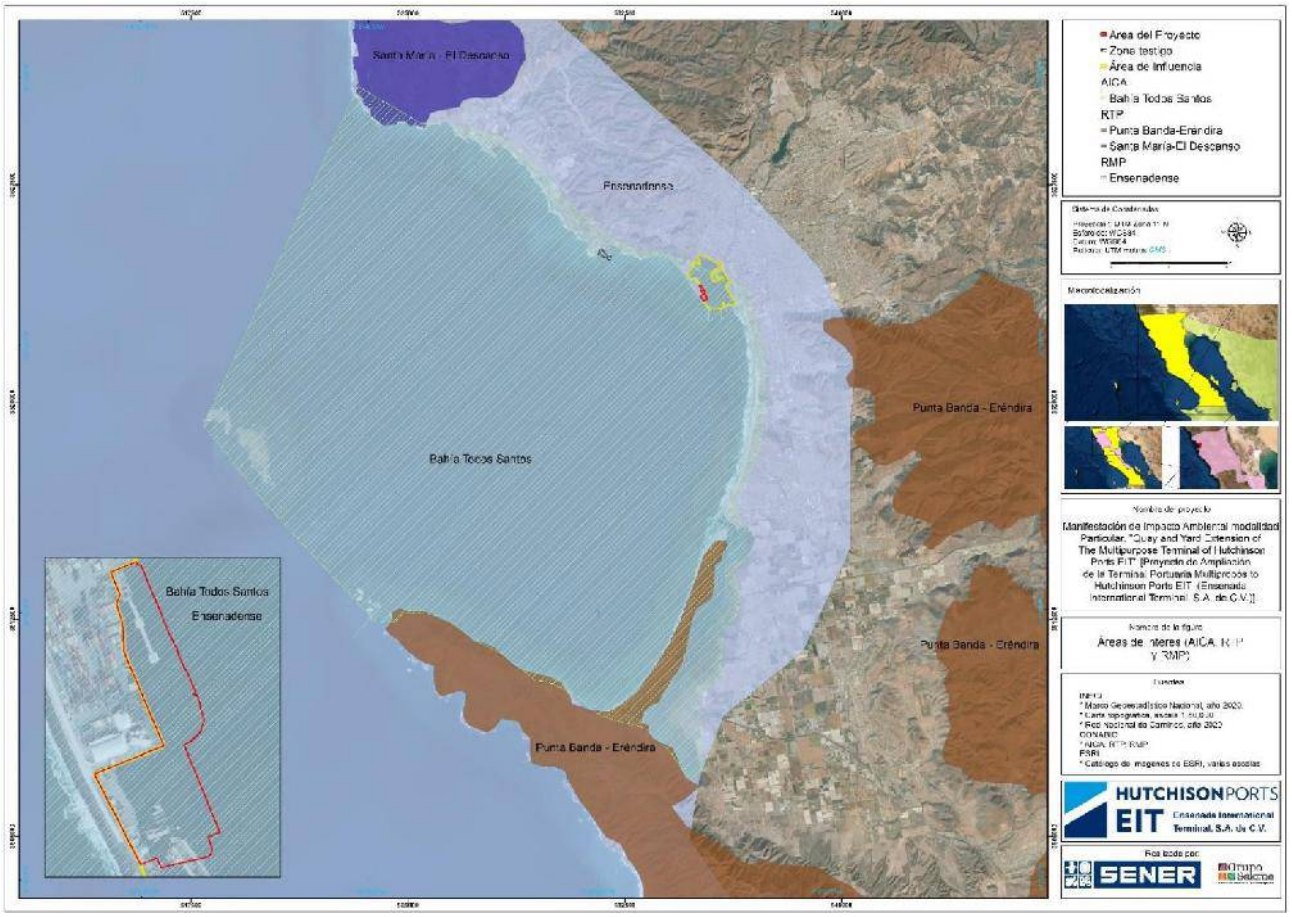


Figura III.9 Ubicación del Proyecto con respecto a las RTP, RMP y AICA´s

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI- CONAP- CONABIO

En la **Tabla III.12**, se describen las Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al Proyecto, así como su distancia.

Tabla III.12 Distancias del Proyecto, respecto de las regiones prioritarias terrestres

Área de Interés	Distancia al Proyecto (km)	Orientación
RTP Punta Banda - Eréndira	**4.18**	**SE**
RTP	**9.5**	**N**

Tabla III.12 Distancias del Proyecto, respecto de las regiones prioritarias terrestres

Área de Interés	Distancia al Proyecto (km)	Orientación
Santa María – El Descanso		

A continuación, se describirá las características generales de la Región Marina Prioritaria llamada Ensenadense, la cual tiene una extensión de 27,453 km^2.

Tabla III.13 Descripción de las características de la RMP en la que incide el Proyecto

Componentes	Características
Clima	**Semicálido árido a semiárido; veranos secos con lluvias invernales. Temperatura media anual 12-18° C. Ocurren frentes fríos.**
Geología	**Placa del Pacífico; rocas ígneas y sedimentarias.**
Descripción	**Zona de matorral, dunas costeras, zonas oceánicas, islas, lagunas, bahías, playas, marismas, acantilados.**
Oceanografía	**Surgencias estacionales. Predomina la corriente de California. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos subterráneos y arroyos. Ocurre marea roja, así como procesos de turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" Oscilación del Sur (ENOS), sólo cuando el fenómeno es muy severo.**
Biodiversidad	**moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos, plantas. Endemismo de peces, invertebrados y plantas (*Agave shawii*, *Aesculus* spp, *Sarcostemma arenaria*, *Adenothamnus validus*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Coreopsis maritima*, *Haplopappus arenarius*, *H. berberidis*, *H. palmeri*, *H. venetus*, *Hazardia berberidis*, *H. orwtti*, *Hemizonia greeneana*, *Bergerocactus emoryi*, *Echinocereus maritimus*, *Ferocactus viridescens*, *Lemairocereus thurberi*, *Atriplex julaceae*, *Dudleya ingens*, *Phacelia* spp, *Salvia munzii*, *Lathyrus latifolius*, *Lotus distidus*, *L. watsonii*, *Fraxinus trifoliata*, *Stipa diegoensis*, *Eriogonum fasciculatum*, *E. grande*, *Ceanothus verrucosus*, *Rhamnus insula*, *Cneoridium dumosum*, *Ptelea aptera*, *Ribes tortuosum*, *R. viburnifolium*, *Galvezia juncea*). Zona migratoria de aves y cetáceos.**
Aspectos económicos	**Pesca intensiva tipo artesanal, cooperativas, flotas pesqueras y cultivos. Se explota el abulón (*Haliotis spp*), algas (*Macrocystis spp*), erizo rojo y púrpura (*Strongylocentrotus spp*), langosta (*Panulirus spp*), ostiones, mejillones y peces. Turismo fronterizo de alto impacto y de bajo impacto en partes más sureñas. Gran potencial para el ecoturismo. Existe agricultura, industria, transporte y recursos geotérmicos, petroleros y minerales (fosforita).**
Problemática	**- Modificación del entorno: disminución de agua dulce por desforestación, apertura de áreas agrícolas y construcción de caminos. Encauzamiento del río Tijuana.** **- Contaminación: por aguas residuales (principalmente por descargas de asentamientos humanos irregulares en Tijuana y Ensenada), basura, escurrimientos, pesticidas y fertilizantes (la zona agrícola de San Quintín contaminada por agroquímicos).** **- Uso de recursos: presión pesquera sobre comunidades vegetales, abulón, almeja y erizo. Dunas y matorrales en riesgo. Pesca ilegal.** **- Especies introducidas: gatos (*Felis catus*), perros (*Canis familiaris*), matorral (*Bromus rubens*), plantas (*Carpobrotus aequilatens*) y crustáceos (*Crassostea gigas*).** **- Regulación: falta de esquemas integrales de conservación.**

Las características que presenta la AICA Bahía Todos Santos, la cual tiene una superficie de 8,491.09 km, se describen en la siguiente tabla.

Tabla III.14 Descripción de las características de la AICA en la que incide el Proyecto

Componentes	Características
Descripción	**Se trata de una laguna costera que se sitúa a lo largo del margen sureste de la Bahía de Todos los Santos. Se caracteriza por un canal en forma de "L" y se separa de la bahía por una barrera arenosa que se extiende desde Punta Banda hacia el Noreste con más de 7 Km de longitud.**
Justificación	**Gran diversidad de aves, pero ninguna en grandes números, sitio de aves invernantes y de reproducción de *Sterna antillarum*, *Passerculus sandwichensis beldingi*, *Rallus longirostris*.**
Vegetación	**Abundante población de pastos marinos. Bosque Tropical Caducifolio, Matorral Xerófilo.**
Tenencia de la Tierra	**Ejidal** **Privada** **Federal**
Uso de la Tierra y cobertura	**Turismo 25** **Áreas urbanas 20** **Conservación 5** **agricultura 50**
Amenazas	**1. Turismo** **2. Agricultura** **3. Desarrollo urbano** **4. Explotación inadecuada de recursos**

Las regiones prioritarias como las Áreas de importancia para la conservación de las Aves son un marco de referencia considerado para la investigación, conservación, uso y manejo sostenido, por ello no son instrumentos de regulación que autoricen o no la realización de un proyecto u obra determinada, por lo que se considera que el Proyecto jurídicamente es viable en su ejecución.

III.3.2.2 Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad establecidos por la CONABIO

La identificación de los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales (SPAE) se hizo en siete grandes regiones hidrográficas para asignar valores a las diferencias ecológicas pronunciadas entre las regiones semiáridas y húmedas de México, así como para poder reconocer las particularidades de los impactos humanos que representan las mayores amenazas a la biodiversidad. El resultado es un conjunto de sitios prioritarios para la conservación acotados a los ambientes acuáticos epicontinentales que abarcan 598 875 km2 (28.8% de la superficie del país), de los cuales 15.8% están representados en las áreas protegidas y 21.7% son sitios de extrema prioridad.

Las obras y actividades propuestas, se ubica dentro de un sitio prioritario acuático continental, asimismo en el polígono del sitio prioritario marino llamado Corredor Pesquero Tijuana- Ensenada, los cual se describe en la siguiente tabla.

Tabla III.15 Sitio prioritario en el que incide el Proyecto.

Sitio Prioritario	Prioridad	Clave/ID
Epicontinental Acuático (SPEC)	**Media**	**930**

Tabla III.15 Sitio prioritario en el que incide el Proyecto.

Sitio Prioritario	Prioridad	Clave/ID
Marino (SPM)	**Importante**	**Corredor Pesquero Tijuana-Ensenada**

La **Figura III.10**, señala la ubicación del proyecto respecto de los sitios prioritarios.

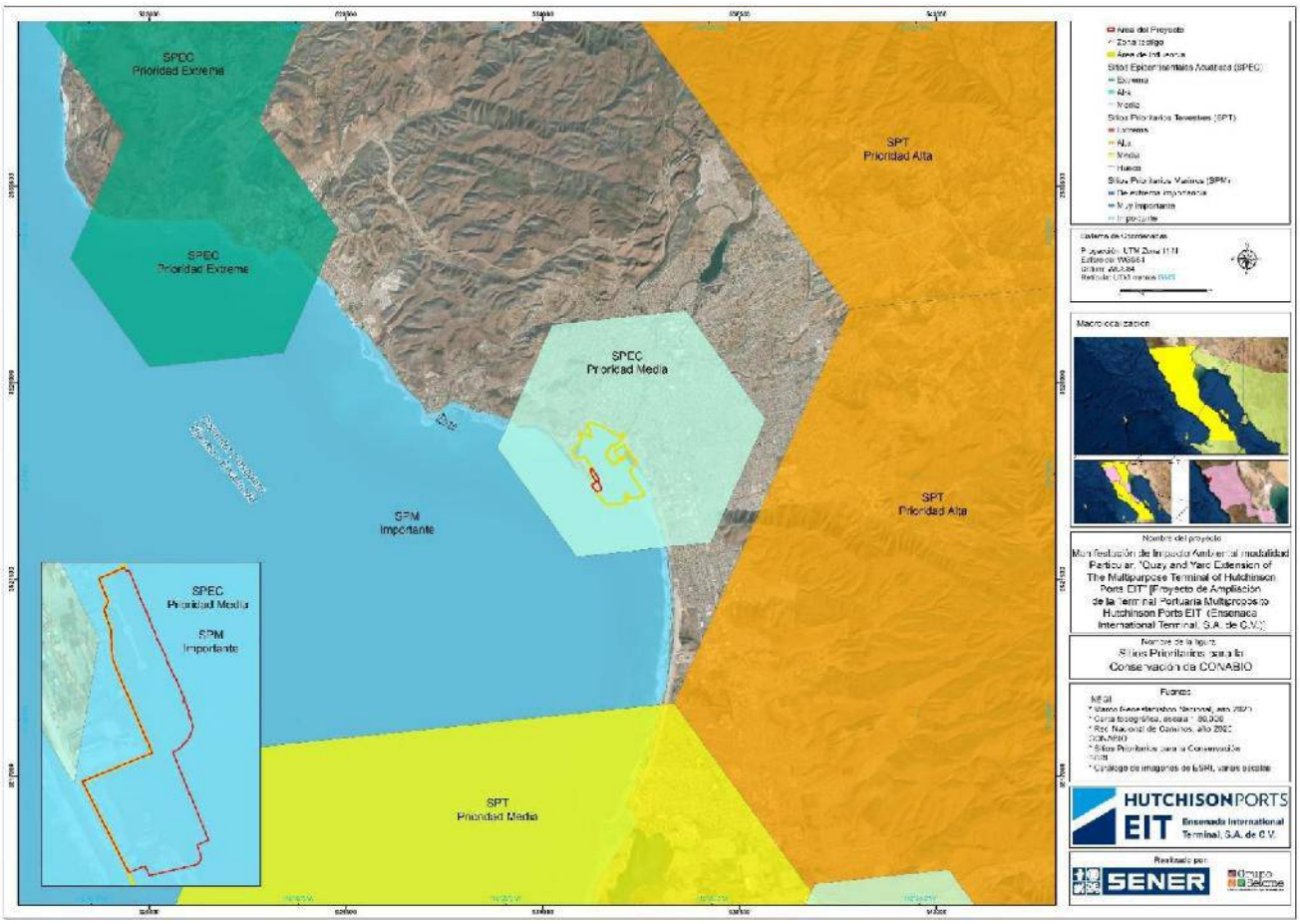


Figura III.10 Sitios prioritarios donde se ubican las obras del Proyecto

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI-CONABIO-ESRI

Como se refiere, estos sitios representan las áreas que tienen prioridades de conservación para los diversos ecosistemas y grupos de especies, con su identificación se pretende optimizar los recursos dedicados a las acciones de conservación y que es imperativo mantener los hábitats conservados, restaurar los que requieren acciones más urgentes y albergan elementos únicos de la diversidad biológica, fortalecer las áreas protegidas, ampliar el abanico de instrumentos que contribuyen a la conservación y promover y apoyar a quienes han innovado en el manejo

sostenible de los recursos. Sin embargo, estos no son instrumentos de regulen las actividades que en estos sitios se pretendan llevar a cabo.

Para la realización de las obras y actividades del Proyecto, se implementarán las medidas y acciones ambientales descritas en el Capítulo VI de esta MIA-P, con la finalidad de evitar, atenuar y minimizar los impactos que pueden ser generados, con ello, se busca la conservación y protección del sitio, por ello, se considera la viabilidad del Proyecto con respecto a estos sitios prioritarios.

III.4 Vinculación con Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales

El apartado contempla la vinculación con las leyes y sus reglamentos, así como las normas oficiales mexicana que en materia de protección ambiental resulten aplicables al Proyecto en sus diferentes etapas. De igual forma, aquellas disposiciones que, por las características y ubicación del Proyecto, deben ser observadas en el orden federal, estatal y municipal.

III.4.1 Leyes y Reglamentos Federales

III.4.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917,
Última reforma publicada DOF 28 de mayo de 2021.

En el artículo 4° párrafo quinto, nuestra Carta Magna, establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. Asimismo, que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque.

Por su parte, el artículo 27, establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, así como de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

De tal forma que el proyecto se somete a procedimiento de evaluación de impacto ambiental, con apego a la legislación en materia ambiental evaluando los impactos del proyecto al ambiente y estableciendo medidas para preservar el equilibrio ecológico.

III.4.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988,
Última reforma publicada el 18 de enero de 2021.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer diversas bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

En la tabla III.16., se vincula el proyecto con las disposiciones relacionadas con la LGEEPA.

Tabla III.16 Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;** **…**	**Toda vez que el Proyecto consiste en la ampliación de un muelle de carga en el Puerto de Ensenada y en apego a lo establecido en la fracción I del artículo 28 de la LGEEPA, es considerado como una obra hidráulica, la cual deberá ser sujeta a la evaluación en materia de impacto ambiental.** **En cumplimiento del artículo en cita, se somete el Proyecto con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente.**
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. **…**	**La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular que se presenta, incluye una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto, así como las estrategias ambientales definidas como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, lo anterior, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, por lo que el Proyecto se ajusta al artículo en cita.**
Artículo 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. **Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.** **Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.** **…"**	**Para determinar la viabilidad ambiental del Proyecto de acuerdo con el sitio donde se pretende llevar a cabo, se realizó un análisis técnico-jurídico partiendo de que éste se ajuste a lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), además de lo que se especifique en los programas de desarrollo urbano (PDU's), los ordenamientos ecológicos del territorio (OET's), y en su caso, las declaratorias de áreas naturales protegidas (ANP's) y sus programas de manejo, así como otras disposiciones jurídicas, en materia ambiental, que resulten aplicables al proyecto, evidenciando con ello su cumplimiento.**

Tabla III.16 Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población".	Durante las etapas de preparación de sitio y construcción del Proyecto se contempla la generación de aguas residuales provenientes del uso de sanitarios portátiles, los cuales serán operados y administrados por una empresa debidamente autorizada, quien será la responsable por el manejo y disposición final de dichas aguas. En la etapa operativa no se contemplan descargas de aguas residuales diversas a las que se generan actualmente en Recinto Portuario, las cuales se descargan mediante el sistema de drenaje autorizado con el que actualmente opera el Puerto, por lo que se da cumplimiento a lo establecido en este artículo.
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: (…) II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; …	Durante el desarrollo del Proyecto, se implementará un Plan Integral de manejo adecuado de los residuos, contemplado las medidas y acciones ambientales necesarias para prevenir la contaminación de cuerpos de agua y suelo, observando en todo momento las disposiciones y normas que resulten aplicables en la materia.
Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	Durante las etapas del Proyecto de ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada (preparación del sitio y construcción), se les dará un adecuado manejo a los residuos, contemplado la aplicación de un programa integral de manejo de residuos urbanos, de manejo especial y de residuos peligrosos, a fin de evitar la contaminación o daños que pudieran ser ocasionados al suelo donde se llevará a cabo el Proyecto. Una vez que inicie la fase de operación, los residuos generados serán manejados, trasportados y dispuestos, de acuerdo a los Programas que actualmente opera el Puerto.
Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.	Durante las tres etapas del Proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), se les dará un adecuado manejo a los residuos, contemplado la aplicación de un programa integral de manejo de residuos, entre los que se incluyen los catalogados como peligrosos. Dicho Programa de manejo cumplirá con las disposiciones establecidas por la LGEEPA, la LGPGIR, sus reglamentos y las normas oficiales que resulten aplicables.

Tabla III.16 Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.	**El Proyecto contempla la implementación de acciones para el manejo integral de los residuos, incluyendo a los residuos peligrosos. Para ello se contratarán los servicios de una empresa debidamente acreditada prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del Proyecto, la cual será supervisada por el Promovente para dar cumplimiento con las disposiciones que resulten aplicables.**
Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. **En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones; así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio y el ambiente.**	**Durante el desarrollo del proyecto, se cuidará de no rebasar los límites máximos permisibles de emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como la generación de contaminación visual, atendiendo a lo establecido en este precepto y la Normas Oficiales Mexicanas aplicables.**

Con la presentación de la MIA-P ante la autoridad competente, que contempla las acciones, medidas de prevención y mitigación que se consideran necesarias a efecto de evitar o minimizar los efectos negativos que pudiera generarse durante el desarrollo del Proyecto, además de todos los requisitos e información solicitada para su evaluación y autorización, se da cabal cumplimiento a lo establecido en este ordenamiento jurídico.

III.4.1.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000,
Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental a nivel federal, motivo por el cual a continuación se vincula con las disposiciones legales del presente Reglamento que se considera aplicables al proyecto.

Tabla III.17 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo	Vinculación con el proyecto
"Artículo 5°. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente	**Es aplicable al Proyecto el inciso A) fracciones III y VII del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental ya que el Proyecto**

Tabla III.17 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo	Vinculación con el proyecto
la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: … B) HIDRÁULICAS: I. … II. … 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 los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas; IV al VI. … VII. Depósito o relleno con materiales para ganar terreno al mar o a otros cueros de aguas nacionales; …	consiste en la ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada. De tal forma que, en cumplimiento del artículo en cita, el Proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.
"Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	Con el objeto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y en apego al último párrafo del artículo en cita, el Proyecto requiere ser evaluado mediante una modalidad particular, toda vez que no encuadra en los supuestos señalados en el mismo artículo 11 de la REIA, por tratarse de la ampliación del muelle en el Puerto de Ensenada, el cual se sitúa en el Municipio de Ensenada, en el Estado de Baja California.
Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del Proyecto;	El proyecto cumple con el alcance del precepto reglamentario en cita al estar conformada la presente MIA-P, con la información que se lista las fracciones I a VIII, a través de la cual se da a conocer, el impacto ambiental que se generarán con las obra y actividades, así como la forma de evitar o atenuar los mismos, dando así los elementos suficientes para que la autoridad evalué la viabilidad del

Tabla III.17 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo	Vinculación con el proyecto
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; **IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;** **V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;** **VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;** **VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y** **VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores."**	**Proyecto dentro del marco de evaluación de impacto ambiental.**
Artículo 44. Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: **I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;** **II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y** **III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente".**	**La presente MIA-P, cumple con lo establecido en el presente artículo, toda vez que se han considerado los posibles efectos del proyecto en el ecosistema en el que se ubica, además se implementaran las medidas preventivas y de mitigación para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.** **Además de las medidas propuestas, se implementarán aquellas que la Autoridad ambiental dictamine en el caso de ser favorable la resolución para el Proyecto que nos ocupa.**
Artículo 47. La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate, deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables."	**El proyecto se sujetará a lo dispuesto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, dando cumplimiento a lo establecido en el artículo en cita.**

III.4.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003,
Última reforma publicada el 18de enero de 2021

El objeto de esta Ley es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

A continuación, se realizará la vinculación del Proyecto con las disposiciones de esta Ley que resulten aplicables.

Tabla III.18 Vinculación del Proyecto con Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos respecto del Proyecto

Artículo	Vinculación
Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo".	**Los residuos generados durante el desarrollo del Proyecto se sujetarán al procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, para darle el manejo adecuado conforme a esta ley y la NOM-052-SEMARNAT-2005.**
Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: (…)	**Durante el desarrollo del Proyecto se contempla la implementación de acciones para el manejo integral de los residuos, incluyendo a los residuos peligrosos. El alcance de estas medidas ha quedado descrito en el Capítulo VI de la presente MIA-P, en el que también se ha considerado a los residuos de manejo especial y sólidos urbanos a fin de dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables.**
Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: Aceites lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; (…)	**El promovente plantea establecer un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para los aceites lubricantes usados, así como para los disolventes orgánicos usados, provenientes del mantenimiento del parque vehicular y maquinaria utilizada en las obras y actividades del Proyecto. Cabe señalar que, una vez que inicie la etapa de operación, los residuos peligrosos generados, serán manejados y tratados conforme a los Programas autorizados en el Puerto.** **Lo anterior, de conformidad con la NOM-052-SEMARNAT-2005 y lo establecido en este precepto en cita.**
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	**Los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del Proyecto serán clasificados conforme a lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-1993 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.** **Para el manejo de estos residuos se implementarán las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos, propuesto en la presente MIA-P, en apego a lo establecido en esa Ley y las disposiciones que resulten aplicables.**
Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	**Con el fin de dar un manejo adecuado y seguro a los residuos generados, en las diferentes etapas del proyecto se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluye el manejo de residuos peligrosos. Las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el proyecto se realizarán acorde a la normatividad aplicable.**
Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su	

Tabla III.18 Vinculación del Proyecto con Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos respecto del Proyecto

Artículo	Vinculación
utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	**Cabe señalar que, se contratará una empresa prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos que se encuentre debidamente autorizada por las autoridades competentes.** **Con lo anterior, se da cumplimiento a lo estipulado en los artículos en cita.**
Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	**En el momento procesal oportuno se notificará a las autoridades que resulten competentes, dando cumplimiento a lo señalado en el precepto en cita.**
Artículo 44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	**Por las características de las obras y actividades a del Proyecto y con base a la cantidad de residuos que serán generados en las etapas de preparación de sitio y construcción, principalmente, se considera que el Promovente encuadra en la categoría de Gran generador.**
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	**El promovente identificará los residuos peligrosos de conformidad con la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.** **Asimismo, implementará las acciones necesarias a efecto de dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación los sitios del proyecto en donde aquéllos hayan sido generados, esto a través del Plan de Manejo Integral de residuos que se presenta en esta MIA-P.**
Artículo 46.- Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	**En el momento procesal oportuno, se realizará el registro correspondiente ante las autoridades que resulten competentes, así mismo una vez autorizado el Plan de manejo propuesto en la presente MIA, se implementará de acuerdo a lo señalado en él y a las condiciones que establezcan las autoridades que resulten competentes.**
Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no	**El promovente se compromete a separar los residuos peligrosos de probable generación de los no peligrosos, a efecto de evitar la mezcla, utilizándose diferentes**

Tabla III.18 Vinculación del Proyecto con Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos respecto del Proyecto

Artículo	Vinculación
provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.	**contenedores según el tipo y naturaleza del residuo y para su disposición final se plantea la contratación de una empresa prestadora de servicios autorizada, y se dará seguimiento al manifiesto de transporte y a las bitácoras entrega-recepción de residuos.**
Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	**El Promovente deberá en atención a esta Ley responsabilizarse por el manejo adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generen durante el desarrollo del proyecto. Asimismo, se observará lo establecido en las legislaciones estatales en la materia para dar cabal cumplimiento a sus disposiciones.**

III.4.1.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR)

Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006,
Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014

Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla III.19 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 16. Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser: a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos […]. II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser: a) Individuales, aquellos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere, […].	El promovente implementará un Plan de Manejo Integral de Residuos que considere las diferentes categorías de residuos a generarse en las diversas etapas del proyecto, lo anterior de conformidad con la legislación aplicable, incluida la NOM-052-SEMARNAT-2005.
Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	El promovente se registrará como Gran generador, toda vez que los residuos generados durante el desarrollo principalmente en las etapas de preparación de sitio y construcción del Proyecto, se estima que los residuos generados al año sean igual o superior a diez toneladas en peso bruto total.

Tabla III.19 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

Artículo	Vinculación con el proyecto
	Importante señalar, que una vez que se encuentre en la fase operativa, los residuos generados serán manejados y tratados conforme a los Programas autorizados actualmente para la operación del Puerto.
Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: (…)	En cumplimiento a esta disposición y en el momento procesal oportuno el promovente se registrará ante la SEMARNAT bajo el procedimiento establecido.
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	Los residuos peligrosos que se generen en las etapas de preparación y construcción del Proyecto se realizarán de conformidad por este precepto, pues estos serán separados y dispuestos en contenedores previamente etiquetados de acuerdo con su naturaleza, evitando fugas, derrames que contaminen el suelo y así garantizando la seguridad de las personas, los trabajadores y los recursos naturales aún presentes en el ecosistema. Esto se contempla en el Plan Integral de Manejo de Residuos que se sujetará a autorización de la SEMARNAT, previo al inicio de cualquier actividad. Dando así cumplimiento a lo establecido en el precepto en cita.

Tabla III.19 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

Artículo	Vinculación con el proyecto
Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.	
Artículo 47.- Sin perjuicio de las obligaciones previstas en el artículo anterior, los grandes generadores de residuos peligrosos someterán a consideración de la Secretaría el plan de manejo de sus residuos conforme al procedimiento previsto en el artículo 25 del presente Reglamento.	En cumplimiento a este precepto, el Plan de Manejo Integral que se implementará durante la ejecución del Proyecto, se sujetará a evaluación y autorización de la Secretaría, previo al inicio de cualquier actividad.
Artículo 72.- Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la Secretaría un informe mediante la Cédula de Operación Anual, en la cual proporcionarán: (…) En caso de que los grandes generadores hayan almacenado temporalmente los residuos peligrosos en el mismo lugar de su generación informarán el tipo de almacenamiento, atendiendo a su aislamiento; las características del almacén, atendiendo al lugar, ventilación e iluminación; las formas de almacenamiento, atendiendo al tipo de contenedor empleado; la cantidad anual de residuos almacenada, expresada en unidades de masa y el periodo de almacenamiento, expresado en días. La información presentada en los términos señalados no exime a los grandes generadores de residuos peligrosos de llenar otros apartados de la Cédula de Operación Anual, relativos a información que estén obligados a proporcionar a la Secretaría conforme a otras disposiciones jurídicas aplicables a las actividades que realizan. En caso de que los generadores de residuos peligrosos no estén obligados por otras disposiciones jurídicas a proporcionar una información distinta a la descrita en el presente artículo, únicamente llenarán el apartado de la Cédula de Operación Anual que corresponde al tema de residuos peligrosos. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, quienes también presentarán dichos informes conforme al procedimiento previsto en el siguiente artículo. Cuando el generador que reporta sea subcontratado por otra persona, indicará en la cédula la cantidad de residuos peligrosos generados, la actividad para la que fue contratado por la que se generen los residuos peligrosos y el lugar de generación.	En el momento procesal oportuno, se llevará a cabo el reporte con la información señalada mediante la COA, de acuerdo a lo que establece el artículo en cita. Como se ha referido, se implementará un Plan integral para todo tipo de residuos generados durante la ejecución del Proyecto, en él se señala el manejo, almacenamiento, transporte y disposición final que se dará, entre otros, a los residuos peligrosos, observando todas las disposiciones que resulten aplicables, asimismo, queda sujeto a la autorización de la autoridad competente.
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: (…)	El almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen en las etapas de preparación y construcción del Proyecto se realizará de conformidad por este precepto, pues estos serán separados y dispuestos en contenedores previamente etiquetados de acuerdo con su naturaleza, evitando fugas, derrames que contaminen el suelo y así garantizando la seguridad de las personas, los trabajadores y los recursos naturales aún presentes en el ecosistema.

Tabla III.19 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	El promovente se compromete a que los residuos peligrosos que sean remitidos al almacén temporal no permanezcan allí por más de seis meses.

III.4.1.6 Ley General de Bienes Nacionales (LBN)

Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004,
Última reforma publicada el 14 de septiembre de 2021

La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación, su régimen de dominio, así como las bases y normas para su regulación.

Tabla III.20 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 3.- Son bienes nacionales: I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley; III.- Los bienes muebles e inmuebles de la Federación; …	
Artículo 7. Son bienes de uso común: I.- … II. Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar; El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar; … La zona federal marítimo terrestre; …	**En virtud de las características del Proyecto y el sitio donde se pretende su ejecución, es de observancia las disposiciones de la presente ley.** **El promovente realizará el trámite de concesión y permisos que las obras y actividades proyectadas requiera, bajo las reglas y condiciones que esta Ley y otras disposiciones lo establezcan.**
Artículo 8. Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y 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.	
Artículo 72.- Las dependencias administradoras de inmuebles podrán otorgar a los particulares derechos de uso o aprovechamiento sobre los inmuebles federales, mediante	**En cumplimiento al artículo en cita, en el momento oportuno, se solicitarán las autorizaciones o concesiones que sean necesarias para la ejecución del**

Tabla III.20 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales

Artículo	Vinculación con el Proyecto
concesión, para la realización de actividades económicas, sociales o culturales, sin perjuicio de leyes específicas que regulen el otorgamiento de concesiones, permisos o autorizaciones sobre inmuebles federales. …	**Proyecto ante las dependencias administradoras que resulten competentes.**

III.4.1.7 Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar

Diario Oficial de la Federación el 21 de agosto de 1991.

El presente Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias.

Tabla III.21 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional. Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	**En virtud de las características del Proyecto se ajusta a lo establecido en este ordenamiento legal, por ello, además de sujetarlo a la evaluación en materia de impacto ambiental, se solicitarán las autorizaciones y concesiones que resulten necesarias para la ejecución de las obras y actividades del Proyecto ante las autoridades que resulten competentes.**

III.4.1.8 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000,
Última reforma publicada el 19 de enero de 2018

La presente Ley es de orden público y de interés social. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. Derivado de su ámbito de aplicación, a continuación, se vincula con el proyecto los artículos que se han considerado guardan relación con el mismo.

Tabla III.22 Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia...	Durante las diversas etapas del Proyecto, se implementarán los siguientes Programas y medidas con la finalidad de conservar la vida silvestre en la zona del Proyecto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Macro Bentónica Programa de Ahuyentado y Protección de Fauna Nectónica Programa de Ahuyentado y Protección de Fauna Nectónica (mamíferos marinos) Programa de monitoreo de calidad del agua marina y sedimentos en el puerto Propuesta de acciones para el control de sedimentos durante las obras Plan de Vigilancia y Monitoreo Ambiental Lo anterior, con la finalidad de reducir los impactos sobre las diferentes componentes ambientales, entre ellos, las especies presentes en el sitio, dándole especial atención a individuos de especies en riesgo que se encuentren principalmente dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat. [...]	Si bien este artículo va dirigido a las autoridades competentes en la materia, se reitera que para el desarrollo del Proyecto se tiene previsto un Programa de Rescate y Reubicación tanto de Flora como de Fauna, el cual contempla acciones que permitirán evitar o en su caso minimizar los efectos negativos sobre la vida silvestre, lo anterior en observancia a lo establecido en este precepto legal.
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de la LGEEPA, los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	En la MIA-P presentada para la evaluación y autorización del Proyecto que nos ocupa, se incluyen el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, un Programa de Reforestación y Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, donde se identifican los posibles efectos negativos que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto, así como las medidas y acciones que prevendrá y evitará al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.
Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden	El promovente realizó los recorridos y monitoreos en campo, identificando las especies ubicadas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismos que se detallan en el apartado correspondiente de esta MIA-P.

Tabla III.22 Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Artículo	Vinculación con el proyecto
negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat. …”	El proyecto contempla estrategias ambientales cuyas acciones están orientadas a la protección y conservación de las especies de flora y fauna en riesgo o prioritarias, comprendidas dentro del área del Proyecto, dichas acciones consideran acciones preventivas, de mitigación y/o compensación a fin de atenuar los impactos adversos que pudieran presentarse en el desarrollo del proyecto. De igual forma, se observará en todo momento lo establecido en el precepto en cita.

III.4.1.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013,
Última reforma publicada el 20 de mayo de 2021

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Si bien las disposiciones legales de la presente Ley regulan las obligaciones derivadas de los daños ocasionado al ambiente, es imprescindible señalar que, para la ejecución de Proyecto, se han adoptados acciones y medidas que prevendrán o mitigarán los efectos negativos que puedan ocasionarse, evitando daños graves al ambiente.

Tabla III.23 Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.	**A efecto de no contravenir la presente disposición, una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, durante la ejecución del Proyecto, se observará y ajustará a lo dispuesto en la resolución emitida por la autoridad, no obstante, en caso de generar un daño al ambiente, la promovente reparará o compensará el**

Tabla III.23 Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo	Vinculación con el proyecto
De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	**mismo, conforme a las disposiciones legalmente aplicables y vigentes.**
Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.”	**La presente MIA-P se sujeta al procedimiento de evaluación del impacto ambiental a fin de obtener la autorización correspondiente y en la que la autoridad precisará las condiciones a que se sujetarán la ejecución del Proyecto y el promovente se ajustará a la misma. Lo anterior, para no realizar acciones que pudieran ser ilícitas y den lugar a una responsabilidad por daños ocasionados al ambiente.**

III.4.1.10Ley General de Cambio Climático

Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012,
Última reforma publicada el 06 de noviembre de 2020.

La Ley General de Cambio Climático, establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) que permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país para dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones. Un registro de emisiones les permitirá a las empresas identificar sus fuentes de emisión con el objetivo de reducir su huella de carbono, generar oportunidades de negocio y ser más competitivos. En observancia de la citada Ley, se ha vinculado el proyecto con las disposiciones legales siguientes.

Tabla III.24 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	**En observancia del presente ordenamiento jurídico se presenta la vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento.**
Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;	**Durante las etapas del Proyecto, se implementarán las mejores técnicas y prácticas existentes con el fin de prevenir y reducir los posibles efectos adversos y que pudieran contribuir al cambio climático, asimismo se ajustarán a la política nacional y estatal en materia de**

Tabla III.24 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Artículo	Vinculación con el proyecto
II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático; III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático; IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático; V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono; VI. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores sociales y privados para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático; VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático; VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause; IX. El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan; X. Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables; XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad; XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y XIII. Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades	**cambio climático, a las normas oficiales mexicanas e instrumentos jurídicos en materia de emisiones a la atmósfera que resulten aplicables.**

Tabla III.24 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Artículo	Vinculación con el proyecto
comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias. Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.	
Artículo 28. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos: … IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos; …	**Corresponde a las autoridades en el ámbito de su competencia llevar a cabo las acciones necesarias para la adaptación de la política nacional frente al cambio climático por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad.** **No obstante, en observancia a lo establecido en esta Ley, se implementarán las mejores prácticas y medias que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.**
Artículo 37. Para los efectos de esta Ley serán reconocidos los programas y demás instrumentos de mitigación que se han desarrollado a partir del Protocolo de Kioto y cualquier otro que se encuentre debidamente certificado por alguna organización con reconocimiento internacional. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los requisitos que deberán cumplirse para el reconocimiento y registro de los programas e instrumentos referidos en el presente artículo.	**El proyecto adoptará las mejores prácticas y técnicas reconocidas bajo los compromisos internacionales en el empleo de tecnologías más eficientes, a efecto de ajustarse a los programas e instrumentos de mitigación que en materia climática se encuentren certificados.**
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	**El artículo en comento se vincula con el Proyecto ya que, durante el desarrollo del mismo, se generarán emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero por la operación de motores de combustión interna pertenecientes al uso de maquinaria y equipo, generación que será de forma temporal y no permanente y en caso de ser necesario, considerando las emisiones que se pudieran generar, serán reportadas.**
Artículo 90. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los procedimientos y reglas para llevar a cabo el monitoreo, reporte y verificación y, en su caso, la certificación de las reducciones de emisiones obtenidas en proyectos inscritos en el Registro, a través de organismos acreditados de acuerdo a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y autorizados por la Secretaria o por los organismos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte.	**En cumplimiento al artículo en cita, el proyecto se ajustará al Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.** **Asimismo, de resultar aplicable llevará acabo el monitoreo, reporte y verificación de las emisiones generadas de conformidad con lo establecido en dicho reglamento.**

III.4.1.11 Reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 2014

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones

Tabla III.25 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes: … VI. Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones "fuentes que deberán reportar" y "fuentes sujetas a reporte" a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;	**Las principales emisiones a la atmósfera que generará el proyecto serán por el uso de equipos y maquinaria empleados en las etapas de preparación de sitio y construcción. Se tendrá especial cuidado en que dichas emisiones no sobrepasen los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables. En la etapa operativa, las emisiones a la atmósfera provendrán de los vehículos utilitarios, como trailers con plataforma para el movimiento de los contenedores de carga por tierra, así como del funcionamiento de las grúas pórtico de muelle, que movilizan los contenedores desde las embarcaciones hacia las zonas de almacenamiento dentro del muelle.** **De acuerdo con lo establecido en el artículo 6 del instrumento en cita, "el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente".** **En este sentido es necesario precisar que el Proyecto no rebasará el umbral establecido en dicho artículo pues únicamente se generarán emisiones en su etapa constructiva. Por tanto, queda exento de las obligaciones señaladas en el Reglamento para los Establecimientos Sujetos a Reporte.**
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción: … a.5. Construcción de vías de comunicación; … Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades. Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación. La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.	

Tabla III.25 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.	

III.4.1.12Ley de Puertos

Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1993,
Última reforma publicada del 07 de diciembre de 2020

La presente ley es de orden público y de observancia en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias, su construcción, uso, aprovechamiento, explotación, operación, protección y formas de administración, así como la prestación de los servicios portuarios.

Tabla III.26 Vinculación del Proyecto con la Ley de Puertos

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 3. Todo lo relacionado con la administración, operación y servicios portuarios, así como con las demás actividades conexas a estos, estará sujeto a la competencia de los poderes federales. Corresponderá a los tribunales federales conocer de las controversias que se susciten con motivo de la aplicación de esta ley y de la administración y operación portuaria, sin perjuicio de que, en los términos de las disposiciones legales aplicables, las partes se sometan al procedimiento arbitral.	Al tratarse de una obra de infraestructura portuaria y que posteriormente proporcionará un servicio en el Puerto, es de observancia lo establecido en el artículo en cita, por ello, en cuanto hace a la materia de evaluación de impacto ambiental, el Proyecto se sujeta a la evaluación y autorización de la SEMARNAT.
Artículo 9. Los puertos y terminales se clasifican: I. Por su navegación en: a) De altura, cuando atiendan embarcaciones, personas y bienes en navegación entre puertos o puntos nacionales e internacionales, y b) De cabotaje, cuando sólo atiendan embarcaciones, personas y bienes en navegación entre puertos o puntos nacionales. II. Por sus instalaciones y servicios, enunciativamente, en:	El Proyecto consiste en la ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada, en este sentido, la terminal donde se instalará tendría una categoría de altura, comercial y pública, en apego a lo establecido en este precepto legal.

Tabla III.26 Vinculación del Proyecto con la Ley de Puertos

Artículo	Vinculación con el proyecto
a) Comerciales, cuando se dediquen, preponderantemente, al manejo de mercancías o de pasajeros en tráfico marítimo; b) Industriales, cuando se dediquen, preponderantemente, al manejo de bienes relacionados con industrias establecidas en la zona del puerto o terminal; c) Pesqueros, cuando se dediquen, preponderantemente, al manejo de embarcaciones y productos específicos de la captura y del proceso de la industria pesquera, y d) Turísticos, cuando se dediquen, preponderantemente, a la actividad de cruceros turísticos y marinas.	
Artículo 10. - Las terminales, marinas e instalaciones portuarias se clasifican por su uso en: I. Públicas, cuando se trate de terminales de contenedores y carga general o exista obligación de ponerlas a disposición de cualquier solicitante, y II. Particulares, cuando el titular las destine para sus propios fines, y a los de terceros mediante contrato, siempre y cuando los servicios y la carga de que se trate sean de naturaleza similar a los autorizados originalmente para la terminal.	
Artículo 14. En los puertos, terminales y marinas, tendrán carácter de bienes de dominio público de la Federación: I. Los terrenos y aguas que formen parte de los recintos portuarios, y II. Las obras e instalaciones adquiridas o construidas por el gobierno federal cuando se encuentren dentro de los recintos portuarios.	En apego a lo señalado en este artículo, el Puerto de Ensenada tiene el carácter de bien de dominio público, toda vez que forma parte del recinto portuario de Ensenada.
Artículo 20. Para la explotación, uso y aprovechamiento de bienes del dominio público en los puertos, terminales y marinas, así como para la construcción de obras en los mismos y para la prestación de servicios portuarios, sólo se requerirá de concesión, permiso o autorización que otorgue la Secretaría conforme a lo siguiente: I. Concesiones para la administración portuaria integral; II. Fuera de las áreas concesionadas a una administración portuaria integral; a) Concesiones sobre bienes de dominio público que, además, incluirán la construcción, operación y explotación de terminales, marinas e instalaciones portuarias, y b) Permisos para prestar servicios portuarios. III. Autorizaciones para obras marítimas o dragado. Para construir y usar embarcaderos, atracaderos, botaderos y demás similares en las vías generales de comunicación por agua, fuera de puertos, terminales y marinas, se requerirá de permiso de la Secretaría, sin perjuicio de que los interesados obtengan, en su caso, la concesión de la zona federal marítimo terrestre	En observancia a lo establecido en el artículo en cita, se solicitará el permiso o autorización que, en ámbito de su competencia, le corresponda otorgar a la Secretaría de Marina para la ejecución del Proyecto.

Tabla III.26 Vinculación del Proyecto con la Ley de Puertos

Artículo	Vinculación con el proyecto
que otorgue la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	

III.4.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Municipales

III.4.2.1 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California

Periódico Oficial del Estado de Baja California del 30 de noviembre de 2001.

Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social.

En la **Tabla III.27**, se vincula las disposiciones de este instrumento que son aplicables al Proyecto.

Tabla III.27 Vinculación del Proyecto con la LPA del Estado de Baja California

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 42. Se requiere previamente la evaluación y autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, en los siguientes casos: I a VI. … VIII Aquellas obras y actividades que, no estando expresamente reservadas a la Federación en los términos de la Ley General, causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; …	Por las características del Proyecto, su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental es de competencia federal, por ello, esta MIA-P se presenta ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por ser la autoridad competente.
Artículo 117.- Queda prohibido la circulación de automotores que emitan contaminantes, cuyos niveles de emisión a la atmósfera rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas aplicables.	En las etapas que preparación de sitio y construcción se considera algunas emisiones a la atmósfera derivado del uso de vehículos automotores o durante el transporte del material de construcción, sin embargo, se implementará medidas y acciones para evitar que estas no rebasen los límites máximos permitidos en las normas oficiales mexicanas y disposiciones que resulten aplicables. Aunado a ello, como parte del mantenimiento todo el parque vehicular será sujeto a la verificación de emisiones que en términos del reglamento municipal dictamen la autoridad. Con lo anterior, se da cumplimiento a los artículos en cita.
Artículo 118.- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores en circulación, en los términos del reglamento municipal correspondiente deberán obtener la constancia de verificación de emisiones en la que se señale que se cumple con los límites máximos permisibles que establezcan las normas aplicables y revalidarla en los plazos que el mismo reglamento establezca.	

Tabla III.27 Vinculación del Proyecto con la LPA del Estado de Baja California

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 122. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los criterios establecidos en la Ley General.	
Artículo 133. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los criterios establecidos en la Ley General.	
Artículo 128.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua de jurisdicción estatal o municipal o en el suelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin el previo tratamiento y sin contar con el permiso de descarga de la Secretaría, los municipios o los organismos municipales administradores de los sistemas de agua y alcantarillado, según corresponda.	Durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se instalarán sanitarios portátiles, para ello, se contratará a una empresa autorizada, quien será la responsable de su administración y mantenimiento. Por ello, se considera que en ningún momento se contravendrá lo seña lado en el precepto en cita.

III.4.2.2 Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Baja California

Periódico oficial del Estado de Baja California del 28 de septiembre de 2007.

Ley de observancia general en el Estado de Baja California, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no estén expresamente atribuidos a la Federación, la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos, de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla III.28 Vinculación del Proyecto con la LPGIRS para el Estado de Baja California

Artículo	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 9 BIS. Los planes de manejo de residuos de manejo especial serán evaluados y aprobados por la Secretaría y en el caso de residuos sólidos urbanos, por los Municipios. En el Estado, serán responsables de su elaboración y presentación a la autoridad competente, los sujetos referidos en la fracción III del artículo 28 de la Ley General. Su contenido se sujetará a lo previsto en esta Ley, la Ley General, Normas Oficiales Mexicanas en la materia y demás ordenamientos aplicables	En cumplimiento a este precepto legal, el Promovente observará lo establecido en esta Ley para presentar los planes de manejo de tanto de los residuos sólidos urbanos como de manejo especial ante las autoridades que resulten competentes.
Artículo 9 BIS 5. Los planes de manejo serán presentados a la Secretaría o a las autoridades municipales competentes, por los particulares a los que hace referencia el artículo 9 bis de esta Ley, dichas autoridades contarán con un plazo de 60 días hábiles, a partir de su recepción, para que realicen comentarios u observaciones sobre su contenido, pudiendo solicitar en cualquier momento información adicional y verificar la veracidad de lo manifestado.	Los Planes de Manejo de los residuos que sean presentados ante la autoridad competente para su evaluación y autorización, contendrán toda la información que con base a las disposiciones normativas en la materia deben contener, no obstante, de ser necesario se presentará la información adicional que la autoridad estime necesaria para su evaluación.

Tabla III.28 Vinculación del Proyecto con la LPGIRS para el Estado de Baja California

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 10. Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial tienen responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluyendo dentro de éste su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables. Una vez que los residuos sólidos urbanos o de manejo especial han sido transferidos a los servicios públicos o privados de limpia, o a empresas registradas y autorizadas por las autoridades estatales o municipales competentes para dar servicios a terceros relacionados con su recolección, acopio, transporte, reciclaje, tratamiento, segregación, aprovechamiento disposición final, la responsabilidad de su manejo ambientalmente adecuado y de conformidad con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos aplicables, se transferirá a éstos, según corresponda, independientemente de la que corresponda al generador. Los generadores de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, que transfieran sus residuos a una empresa o gestor que preste el servicio de manejo y el de disposición final de residuos, deberán cerciorarse o corroborar ante la autoridad competente, que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario, serán responsables solidarios de los daños al ambiente y la salud que pudiere causar dicha empresa por el manejo inadecuado de sus residuos y a las sanciones que resulten aplicables de conformidad con éste y otros ordenamientos. Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean usados, tratados o reciclados, en un proceso distinto al que los generó, dentro del mismo predio, serán sujetos a un control interno por parte del generador, de acuerdo con las formalidades que establezca el reglamento de la presente Ley y los reglamentos municipales.	En la MIA-P se establecen medidas de manejo de los distintos tipos de residuos que se puedan generar por las obras y actividades del Proyecto. La contratista que ejecute el Proyecto será responsable de llevar a cabo tales medidas, en apego a lo establecido en la legislación y NOM´s en materia de residuos que resultaron aplicables. Para su transporte y disposición final, se contratará una empresa autorizada y registrada por la autoridad competente y se observará que ésta les dé un manejo adecuado a los residuos y de conformidad con las disposiciones que resulten aplicables. Importante señalar que, una vez que las obras y actividades del Proyecto inicien la fase de operación, los residuos generados se manejarán, transportarán, almacenarán y dispondrán de acuerdo al Plan de Manejo con que actualmente opera el Promovente.
Artículo 11. Es obligación de todo generador de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el Estado: I. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos; II. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, incorporando para tal efecto, contenedores para el depósito correspondiente de los mismos, así como entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen; III. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, tratándose de residuos sólidos urbanos, o bien, por el de manejo integral, tratándose de éstos o de los residuos de manejo especial, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso;	El promovente observará lo establecido en este artículo y dará cumplimiento a cada una de las obligaciones a las que quede sujeto durante la ejecución del Proyecto.

Tabla III.28 Vinculación del Proyecto con la LPGIRS para el Estado de Baja California

Artículo	Vinculación con el proyecto
V. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas y los ordenamientos jurídicos del Estado a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección; VI. Hacer del conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial de las que fueren testigo; y VII. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.	
Artículo 12. Los grandes generadores de residuos de manejo especial se encuentran obligados a: Registrarse ante la autoridad estatal competente; Establecer planes de manejo para los residuos que generen y someterlos a evaluación ante las autoridades competentes y en caso de que requieran ser modificados o actualizados, deberá notificarlo también de manera inmediata; Presentar un reporte anual en el que se registre el volumen y tipo de residuos generados, las condiciones particulares de manejo a las que fueron sometidos y demás elementos que sean establecidos en el reglamento de esta Ley; Conservar el reporte, que se menciona en la fracción anterior, por el tiempo que se determine en el reglamento de esta Ley; Ocuparse del acopio, almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final de sus residuos generados en grandes volúmenes o de manejo especial, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos que resulten aplicables o entregarlos a los servicios de limpia o a proveedores de estos servicios que estén registrados ante las autoridades competentes, cubriendo los costos que su manejo represente; Dar a los residuos el manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclaje y disposición final de acuerdo en lo previsto en las disposiciones legales aplicables; En su caso, dar cumplimiento a la normatividad relativa a la identificación, clasificación, envase y etiquetado de los residuos; Proporcionar información fidedigna con relación a la generación y manejo integral de residuos; Dar aviso a la autoridad competente en caso de emergencias, accidentes, robo o pérdida de residuos, tratándose de su generador o gestor; Contar con procedimientos y equipos de seguridad para la prevención en contingencias ambientales y emergencias ecológicas; Utilizar el sistema de manifiestos que expida la Secretaría, a fin de llevar a cabo el seguimiento de la generación y formas de manejo de los residuos a lo largo de su ciclo de vida integral, en los términos de esta Ley y su reglamento;	Se dará cabal observancia a lo establecido en este artículo, asumiéndose la responsabilidad de registrarse ante la autoridad estatal, elaborar el Plan de manejo adecuado de residuos, presentar los informes anuales y ser responsable de observar que la empresa encargada del transporte y disposición final de los residuos cumpla con los criterios, lineamientos y disposiciones establecidas y que resultan aplicables en materia de residuos.

Tabla III.28 Vinculación del Proyecto con la LPGIRS para el Estado de Baja California

Artículo	Vinculación con el proyecto
Trasladar o transportar los residuos de manejo especial que genere a través de prestadores del servicio de transporte autorizados por la Secretaría; Identificar, segregar, envasar o empacar y etiquetar los residuos de manejo especial, y Las demás que establezcan el reglamento y los ordenamientos jurídicos aplicables.	
Artículo 15. Queda prohibido por cualquier motivo: Depositar residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados por las autoridades competentes. Colocar propaganda comercial o política en el equipamiento urbano destinado a la recolección de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, atendiendo las salvedades de la Ley de Instituciones y Procedimientos Electorales en la materia; Realizar labores de pepena dentro de los sitios de disposición final autorizados por la autoridad competente. El fomento o creación de basureros clandestinos; La dilución o mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con líquidos para su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal; La mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo dispuesto en la Ley General, esta Ley y demás ordenamientos que de ellas deriven, dicha mezcla se considerará residuo peligroso; El confinamiento y/o depósito final de residuos en estado líquido y/o con contenidos líquidos u orgánicos que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas; así como, en sitios no autorizados; La mezcla de residuos sólidos urbanos con los residuos de manejo especial en las actividades separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final; y La contaminación del suelo; La quema a cielo abierto de residuos sólidos urbanos o de manejo especial; El depósito, infiltración o manejo de residuos que se acumulen o puedan acumularse en los suelos y que generen o puedan generar alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos, así como las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, o riesgos, inseguridad y problemas a la salud; y Depositar, infiltrar o confinar residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el sistema de drenaje y alcantarillado público, suelo o cualquier cuerpo receptor de competencia estatal, y	Durante el desarrollo del Proyecto se observará lo establecido en el precepto en cita, a fin de evitar contravenir las disposiciones y lineamientos que esta Ley y normativa en materia de residuos establezca. Cabe señalar que, como se ha mencionado se establecerá un Plan Integral de manejo de residuos, el cual contempla las medidas y acciones ambientales en apego a lo dispuesto en las leyes y NOM´s en materia de residuos y con son aplicables.

Tabla III.28 Vinculación del Proyecto con la LPGIRS para el Estado de Baja California

Artículo	Vinculación con el proyecto
Las demás que se establezcan en la Ley General y demás ordenamientos legales aplicables. Las violaciones a lo establecido en este artículo serán sancionadas de conformidad con las disposiciones establecidas en la presente Ley. Las violaciones a lo establecido en este artículo serán sancionadas de conformidad con las disposiciones establecidas en la presente Ley.	
Artículo 26.- Es responsabilidad del generador, prestador de servicios y/o gestor de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, generar o manejar los residuos, de manera que no implique daños a la salud humana ni al ambiente. Cuando la generación, manejo y disposición final de estos residuos produzca contaminación del sitio en donde se encuentren, independientemente de las sanciones penales o administrativas que procedan, los responsables de dicha contaminación, incluyendo los servicios públicos de limpia, están obligados a: Llevar a cabo las acciones necesarias para remediar el sitio, de acuerdo a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables; En su caso, indemnizar los daños causados a terceros de conformidad con la legislación aplicable; y Realizar los análisis respectivos que determinen el grado de contaminación del sitio, y Las demás responsabilidades que determine el reglamento de esta Ley.	El manejo de los residuos se hará con estricta observancia a lo estipulado en la normatividad de la materia, por ello, se implementarán las medidas y acciones ambientales que sean necesarias para evitar cualquier daño a la salud humana o el ambiente. En el caso, de algún daño o contaminación del sitio por la generación de residuos, se llevarán las acciones de remediación que se estimen pertinentes y de conformidad a lo que establecen las leyes aplicables.

III.4.2.3 Reglamento para el control de la Calidad Ambiental del Municipio de Ensenada, Baja California

Periódico oficial del Municipio de Ensenada,
Baja California del 29 de enero de 1999, última reforma 20 de mayo de 2016.

Este reglamento tiene por objeto proveer en la esfera administrativa, la observancia de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado d Baja California, en las materias que éstas declaran competencia municipal. Sus disposiciones rigen en la circunscripción territorial del Municipio de Ensenada, Baja California, y son de orden público e interés social.

Tabla III.29 Vinculación del Proyecto con el RCCA del Municipio de Ensenada, de Baja California.

Artículo	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 9. Se prohíbe descargar al sistema de drenaje y alcantarillado municipal, residuos o aguas residuales portadoras de contaminantes cuya concentración exceda los límites máximos permisibles señalados en las Normas aplicables, y en	El Proyecto no contempla la descarga de aguas residuales en drenaje o alcantarillado municipal. Durante el desarrollo de la preparación de sitio y construcción del mismo, se utilizarán sanitarios portátiles, los cuales serán administrados por una

Tabla III.29 Vinculación del Proyecto con el RCCA del Municipio de Ensenada, de Baja California.

Artículo	Vinculación con el proyecto
su caso, en las Condiciones Particulares de Descarga que fije previamente la Dirección. Se prohíbe descargar o arrojar al sistema de drenaje y alcantarillado municipal, o depositar en zonas inmediatas al mismo, basura, lodos industriales o cualquier otra especie de residuos que provoque o puedan provocar trastornos, impedimentos o alteraciones en funcionamiento del sistema.	empresa registrada y autorizada por la autoridad competente y será la responsable de su operación y mantenimiento, observando en todo momento lo que establezca este Reglamento y aquellas disposiciones que resulten aplicables.
Artículo 25. La Dirección en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica en el ámbito de su competencia, tendrá las siguientes facultades: … III.- Requerir a los responsables de la operación de fuentes contaminantes, la aplicación de la mejor tecnología disponible, con el propósito de reducir sus emisiones a la atmósfera; … VII.- Establecer y operar sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación, y en su caso, expedir la constancia de verificación de emisiones;	El promovente implementará un Plan de Gestión de Tráfico, en el cual contempla la utilización de vehículos de última generación en adecuadas condiciones de operación y su periódico mantenimiento. Asimismo, se sujetarán al programa de verificación vehicular que, para ello, establezca la autoridad competente, con ello, se da cumplimiento a lo establecido en las fracciones del artículo en cita.
Artículo 31. Se prohíbe la combustión a cielo abierto para eliminar residuos sólidos urbanos, hierba, llantas y en particular, la quema de solventes, lubricantes usados o cualquier otro tipo de residuo líquido.	En el Plan de Gestión de Tráfico, se establece que se impartirán instrucción y adiestramiento sobre procedimientos para combatir el fuego en las instalaciones del muelle. Para dar cumplimiento a lo establecido de los artículos en cita, se solicitará el permiso correspondiente ante la autoridad que resulte competente.
Artículo 32. Se permite la combustión a cielo abierto salvo que se efectúe con el objeto de impartir instrucción y adiestramiento sobre procedimientos para combatir el fuego mediante permiso previo de la Dirección, para cuyo otorgamiento los establecimientos de servicios o mercantiles, públicos o privados señalarán, en la solicitud que al efecto se formule, los datos siguientes: …	
Artículo 36. Queda prohibida la circulación de automotores que emitan gases, humos o polvos visibles, o cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y normas oficiales estatales.	Una de las medidas de prevención que se presenta en la MIA-P como en el Plan de Gestión de Tráfico, es el mantenimiento adecuado y la realización de la verificación del parque vehicular utilizado durante el desarrollo de las etapas del Proyecto, con la finalidad de que éstos no rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y estatales. La verificación vehicular se sujetará a los programas y términos que al efecto expida la autoridad competente, con ello, se dará cumplimiento a lo establecido en los preceptos legales en cita.
Artículo 38. Los poseedores o propietarios de cualquier vehículo motor, público o privado, estarán obligados a realizar la verificación vehicular en los términos que se provean en los programas que al efecto se elaboren, y obtener la constancia de verificación de emisiones en la que se señale que se cumple con los máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas y las normas oficiales estatales aplicables y revalidarla en los plazos que al efecto determine la Dirección o la autoridad competente.	
Artículo 39. Los poseedores o propietarios de vehículos automotores que transporten materiales por la vía pública de competencia municipal están obligados a asegurar y cubrir su	Conscientes de que el trasporte de material utilizado por el Proyecto puede generar emisiones a la atmósfera, se implementó como medida preventiva que los vehículos deberán cubrir con lona el material

Tabla III.29 Vinculación del Proyecto con el RCCA del Municipio de Ensenada, de Baja California.

<table>
<tr><th>Artículo</th><th>Vinculación con el proyecto</th></tr>
<tr><td>carga adecuadamente para evitar que se caiga o disperse, y en su caso a recogerla inmediatamente y sanear el área dañada.</td><td>trasladado, evitando con ello su dispersión en su trayectoria, lo anterior, también se implementa como parte del Plan de Gestión de Tráfico propuesto en el presente estudio, dando así cumplimiento a lo establecido en este artículo.</td></tr>
<tr><td>Artículo 43 Bis.- Los centros comerciales, hospitales, talleres, restaurantes, oficinas, centros de espectáculos o similares y demás sitios mercantiles o de servicios donde se produzcan volúmenes de residuos sólidos urbanos, deberán disponer de un área específica dentro del predio con contenedores para el depósito de sus residuos.</td><td>En el área del Proyecto, se asignará un área con contenedores debidamente etiquetados para el depósito de los residuos sólidos urbanos que sean generados durante el desarrollo de las obras y actividades. Posteriormente, la empresa contratada y responsable realizará el transporte y disposición final de dichos residuos en los sitios autorizados por la autoridad competente, dando así cumplimiento a lo establecido en este precepto.</td></tr>
<tr><td>Artículo 43 Ter.- Los establecimientos mercantiles o de servicios deberán comprobar la disposición final de los residuos sólidos urbanos que generan por la actividad, por medio de comprobantes fiscales expedidos por el relleno sanitario, estaciones de transferencia, centros de acopio o mediante contrato con una empresa recolectora de residuos sólidos urbanos autorizada.</td><td>En cumplimiento al precepto en cita, en el momento que la autoridad así lo requiera, se exhibirán los comprobantes que acrediten la disposición final de los residuos urbanos en los sitios autorizados.</td></tr>
<tr><td>Artículo 51.- Queda prohibido el depósito en la vía pública y lotes baldíos sin la autorización del propietario, de escombro y residuos sólidos en general provenientes de la industria de la construcción, cuyo manejo será responsabilidad de los propietarios de las edificaciones, que deberán trasladarlos al relleno sanitario o al lugar que la Dirección autorice para ese efecto.</td><td>En el Plan de Gestión de Tráfico, se observa lo señalado en este artículo, estableciendo que transporte y depósito de materiales residuales de la construcción se dispondrá en los sitios autorizados por la autoridad competente.</td></tr>
<tr><td>Artículo 75.- En toda operación de carga o descarga de mercancías o materiales, no deberán rebasar un nivel de 90 dB (A) de las siete a las veintidós horas, y de 85 dB (A) de las veintidós a las siete horas.

Artículo 76.- Se prohíbe la generación de vibraciones y de emisiones de energía térmica y lumínica que provoquen o puedan provocar degradación o molestias en perjuicio de la salud humana, la flora, la fauna y, en general, de los ecosistemas por parte de fuentes de competencia municipal.</td><td>En el Plan de Gestión de Tráfico, se observará lo señalado en estos artículos, estableciendo las acciones y medidas necesarias para no rebasar los niveles de decibeles por la operación de carga y descarga de mercancía o materiales, así como evitar molestias o degradación en perjuicio de la salud humana o ecosistemas del sitio, originados por vibraciones, emisiones de energía térmica y lumínica que se puedan originar durante el desarrollo del Proyecto, dando así cumplimiento a lo señalado en este Reglamento.</td></tr>
<tr><td>Artículo 79. Para prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por ruido ocasionada por vehículos automotores de cualquier tipo, éstos deberán ajustar sus emisiones a los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A):
<table>
<tr><th>Peso Bruto Vehicular (Kg)</th><th>Nivel máximo permisible [dB (A)]</th></tr>
<tr><td>Motocicletas, bicicletas y triciclos motorizados</td><td>79</td></tr>
<tr><td>Hasta 3,000</td><td>81</td></tr>
<tr><td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>84</td></tr>
</table></td><td>La circulación de camiones y vehículos asociados con la obra se apegarán a los límites máximos permisibles en materia de ruido que establece el precepto en cita, tal y como se señala en el Plan de Gestión de Tráfico propuesto.</td></tr>
</table>

Tabla III.29 Vinculación del Proyecto con el RCCA del Municipio de Ensenada, de Baja California.

Artículo		Vinculación con el proyecto
Más de 10,000	84	
Artículo 80.- En la fijación de rutas, horarios y límites de velocidad de los vehículos automotores de servicio público o de carga que circulen en los centros de población del municipio, las autoridades de tránsito y transporte competentes deberán prevenir y controlar la emisión de ruidos, la circulación de vehículos con escape abierto y los que produzcan ruido por carga que transportan.		El Plan de Gestión de Tráfico, observa lo señalado en este artículo, señalando que dará cumplimiento a lo que dictamen las autoridades de tránsito y transporte competentes, en cuanto a las rutas, horarios y límites de velocidad del parque vehicular utilizado para el desarrollo el Proyecto.
Artículo 100. Se requiere autorización de la Dirección, para derribar o trasplantar los árboles plantados en los espacios públicos o privados del territorio municipal, y sólo podrá efectuarse bajo condiciones establecidas por dicha Oficina en los siguientes casos: I.- Cuando de no hacerlo, se prevea un peligro para la integridad física de personas y bienes; II.- Cuando se encuentren secos; III.- Cuando sus ramas afecten considerablemente a las fincas; y IV.- Cuando sus raíces amenacen destruir las construcciones o deterioren el ornato de la zona de su ubicación; V.- Cuando por algún motivo, la Dirección lo considere conveniente.		El Plan de Gestión de Tráfico señala que en caso de que se requiera la remoción de arbolado de las vialidades urbanas para la circulación de los vehículos, se solicitará a la autoridad autorización correspondiente, en apego a lo estipulado en este artículo. En el caso de ser autorizado, se evaluará la factibilidad de que el arbolado removido sea trasplantado, de no ser viable, se plantará o donará al Ayuntamiento, otros árboles, cuyo tamaño, especie y cantidad, será determinado de acuerdo con el número y características de los que hubieren sido derribados, de conformidad con lo que disponga la Dirección.
Artículo 101.- Para obtener la autorización a que se refieren el artículo 100, los interesados presentarán ante la Dirección la solicitud correspondiente, la cual practicará una inspección y dictaminará lo conducente.		
Artículo 103. En el caso de que se autorice el derribo de árboles, por cualquiera de los motivos previstos, el promovente deberá plantar o donar el Ayuntamiento, otros árboles, cuyo tamaño, especie y cantidad, será determinado de acuerdo con el número y características de los que hubieren sido derribados, de conformidad con lo que disponga la Dirección. En el caso en el que sea factible trasplantar los árboles que deban ser removidos, se condicionará a la supervivencia de éstos en un periodo de tiempo determinado; de no sobrevivir, el interesado deberá sujetarse a lo dispuesto en el párrafo anterior y de no cumplir será sancionado de acuerdo al Capítulo Décimo de este Reglamento.		
Artículo 112.- La licencia ambiental municipal, será el permiso único que en materia ambiental requerirán los establecimientos mercantiles o de servicios por parte del Ayuntamiento, integrando en esta autorización las disposiciones relativas a descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo de residuos sólidos urbanos, emisiones de ruido, olores, vibraciones, energía térmica y lumínica, y en general, de todo aquello que sea de competencia municipal de conformidad con la Ley General, la Ley Estatal, las normas aplicables, las		En cumplimiento a lo dispuesto por este artículo, se tramitará ante el Ayuntamiento la licencia ambiental que autorice las actividades que, en materias de emisiones a la atmósfera, manejo de residuos sólidos urbanos y emisiones de ruido, olores, vibraciones, energía térmica y lumínica, que en el ámbito de su competencia le corresponda otorgar a la autoridad municipal.

Tabla III.29 Vinculación del Proyecto con el RCCA del Municipio de Ensenada, de Baja California.

Artículo	Vinculación con el proyecto
disposiciones del presente Reglamento y los Convenios que al efecto celebre el Gobierno Municipal con otros órdenes de gobierno.	

III.4.2.4 Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Aseo Público para el Municipio de Ensenada, Baja California

Periódico oficial del Municipio de Ensenada, Baja California del 11 de abril de 2008.

Reglamento que tiene por objeto, regular la prevención de la generación, el almacenamiento, la recolección, el transporte, el tratamiento, la disposición final y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no estén expresamente atribuidos a la federación, en el Municipio de Ensenada, Baja California.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y su observancia es general y obligatoria para los generadores de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, así como para los que se dedican a almacenar, recolectar, transportar, dar tratamiento y/o disposición final a los residuos sólidos municipales, residuos sólidos no peligrosos y residuos sólidos especiales en el Municipio de Ensenada, Baja California.

Tabla III.30 Vinculación del Proyecto con el RCCA del Municipio de Ensenada, de Baja California

Artículo	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 7. Corresponde al Municipio, en la esfera de su competencia, el manejo de los residuos sólidos municipales y, mediante convenios de coordinación con las autoridades federales y estatales competentes, los residuos sólidos no peligrosos y residuos especiales, sin embargo, podrá coordinarse, asociarse, autorizar o concesionar todo o parte de este servicio público, a instituciones o entidades públicas, privadas o sociales, para una prestación más eficaz y eficiente del mismo. Las autoridades administrativas del Municipio, en el ámbito de sus respectivas competencias, llevarán a cabo las funciones de inspección y vigilancia de los servicios que hayan sido concesionados o autorizados, para que se presten en forma adecuada y suficiente por parte de los concesionarios, en beneficio de la población, y se cumplan puntualmente las obligaciones legales y las que se determinen en los contratos o convenios respectivos.	El Proyecto contempla la implementación de un Plan Integral de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, en apego a lo dispuesto en las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas expedidas en la materia y que resulten aplicables. Cabe señalar que, para su transferencia y disposición final, se contratara según sea el caso, una empresa autorizada por la autoridad federal o municipal para que realicen el manejo adecuado de los residuos, así como se depositen en los sitios que las autoridades determinen en el ámbito de su competencia.
Artículo 44. Los generadores de los residuos sólidos no peligrosos deberán evitar la mezcla de los mismos.	Para el adecuado manejo de los residuos se instalarán contenedores debidamente etiquetados, para su posterior transferencia y disposición final, evitando con ello la mezcla de los mismos, dando así cumplimiento a lo establecido en este artículo.
ARTÍCULO 48. El generador deberá llevar una bitácora mensual de la generación de residuos, de acuerdo al formato que la autoridad municipal determine, el cual estará obligado a	En observancia a lo señalado en este artículo, se llevarán bitácoras mensuales de la generación de todos los residuos generados durante el desarrollo del Proyecto.

Tabla III.30 Vinculación del Proyecto con el RCCA del Municipio de Ensenada, de Baja California

Artículo	Vinculación con el proyecto
conservar en su domicilio, para cualquier requerimiento de la autoridad competente.	
Artículo 49. La disposición final de residuos sólidos municipales se realizará únicamente en los rellenos sanitarios autorizados por el Ayuntamiento. No se permitirá ningún tipo de tiradero a cielo abierto y la persona o personas que sean sorprendidas depositando o quemando residuos sólidos a cielo abierto serán sancionadas conforme a lo establecido por este reglamento.	La transferencia y disposición final de los residuos se llevará a través de una empresa especializada y autorizada, en los sitios que la autoridad municipal dictamine.

III.4.3 Normas Oficiales Mexicanas

En este apartado, se hace un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto que nos ocupa, en materia de agua, aire, suelo, residuos, flora y fauna.

Tabla III.31 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
AGUA	
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto, se prevé que las aguas residuales generadas, provenientes de sanitarios, sean recolectadas y manejadas por una empresa autorizada y especialista en la materia. . En la etapa operativa no se contemplan descargas de aguas residuales diversas a las que se generan actualmente en Recinto Portuario, las cuales se descargan mediante el sistema de drenaje autorizado con el que actualmente opera el Puerto, por lo que se da cumplimiento a lo establecido en este artículo.
AIRE	
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El proyecto se vincula con la norma en cita, en materia de emisiones a la atmósfera principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, con la utilización de la maquinaria, equipo y vehículos base gasolina, el cual operará en óptimas condiciones a fin de cumplir con los límites establecidos en los parámetros de emisión de gases.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental, Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizarán vehículos base diésel. Dichos vehículos o en su caso equipos se mantendrán en condiciones óptimas cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos peligrosos. Se identificó la generación de residuos peligrosos como trapos con aceites, estopas, sobrantes de

Tabla III.31 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	pinturas, solventes, filtros de aceite, etc. Estos residuos serán manejados conforme lo establece la LGPGIR y su reglamento como se observó en numerales anteriores. Las medidas para el manejo de estos residuos se encuentran contenidas en el Plan Integral de manejo de Residuos.
NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	Se dará cabal seguimiento de la presente norma en cuanto al manejo interno se refiere. Para ello se identificarán e impedirá la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación y reacción química. Esto reducirá el riesgo de generar efectos en la salud, el ambiente o los recursos naturales.
RUIDO	
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Esta norma se vincula con el proyecto particularmente en la etapa de preparación y construcción, debido a la utilización de vehículos, maquinaria y equipo. Dichos equipos se mantendrán en condiciones óptimas para su operación, dando cumplimiento a los límites de emisión establecidos en la presente norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Límites máximo permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se dará cabal seguimiento al cumplimiento de esta norma en cuanto a los Límites Máximos Permisibles de emisión se refiere.
SUELO	
NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En todas las etapas del proyecto se aplicarán medidas para prevenir la contaminación del suelo, no obstante, en caso de ocurrir un incidente en el que se contamine el suelo con hidrocarburos, se observará la presente norma, así como lo establecido en la materia en la LGPGIR y en su reglamento para llevar a cabo la caracterización y remediación correspondiente.
FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo.	Durante las diversas etapas del Proyecto, se implementará: • Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Macro Bentónica • Programa de Ahuyentado, Rescate, Reubicación y Protección de Fauna Nectónica • Programa de Ahuyentado, Rescate, Reubicación y Protección de Fauna Nectónica (mamíferos marinos) • Programa de monitoreo de calidad del agua marina y sedimentos en el puerto • Propuesta de acciones para el control de sedimentos durante las obras • Plan de Vigilancia y Monitoreo Ambiental Lo anterior, con la finalidad de reducir los impactos sobre las diferentes componentes ambientales, entre ellos, las especies presentes en el sitio, dándole especial atención a

Tabla III.31 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	individuos de especies en riesgo que se encuentren principalmente dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.5 Convenios Internacionales

III.5.1 Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

México asume el compromiso como parte contratante de la Convención de RAMSAR, tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

Los humedales son definidos por este Tratado internacional como extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. México, por su parte, determina que estos humedales representan ecosistemas estratégicos y de gran importancia para su conservación y el bienestar de las comunidades humanas, por lo que es necesario la implementación de acciones que aseguren el mantenimiento de sus características ecológicas.

Como resultado del Inventario Nacional de Humedales se determinó que en México existen 6,464 complejos de humedales, que cubren alrededor del cinco por ciento de la superficie del territorio nacional, información fundamental para las políticas públicas vinculadas al manejo sustentable de los distintos sistemas. Sin embargo, sólo 142 sitios con una superficie de 8, 657,057 hectáreas, que han sido asignados como Humedales de Importancia Internacional, figurando en la Lista de Sitios RAMSAR.

A continuación, se detallan los sitios RAMSAR, decretados en el Estado de Baja California:

Tabla III.32 Sitios RAMSAR decretados en el Estado de Baja California

Nombre	Superficie (has)
Humedales del Delta del Río Colorado (Baja California, Sonora)	**250,000.000**
Corredor Costero La Asamblea-San Francisquito	**44,303.810**
Estero de Punta Banda	**2,393.266**
Isla Rasa	**66.000**
Bahía de San Quintín	**5,438.000**
Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado (Baja California, Sonora)	**127,614.000**

Tabla III.32 Sitios RAMSAR decretados en el Estado de Baja California

Nombre	Superficie (has)
Laguna Hanson, Parque Nacional Constitución de 1857	**510.986**

Como se puede observar en la **Figura III.11**, el Proyecto no incide en ningún sitio RAMSAR decretado en el Estado de Baja California.



Figura III.11 Ubicación del Proyecto con respecto de Sitios RAMSAR

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI- CONABIO

III.5.2 Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático

La presente Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático tiene por objeto lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

La ampliación del muelle de carga en el Puerto de Ensenada pretende proporcionar un servicio que es detonador para el crecimiento y desarrollo económico no solo del municipio sino de la Región, esto con bajos índices de emisiones a la atmósfera, por lo que, se considera que el proyecto se apega a lo señalado en esta Convención.

III.5.3 Protocolo de Kyoto

El Protocolo de Kyoto compromete a los países industrializados a reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global, estableciendo una serie de mecanismo de mercado como: Comercio de Derechos de Emisiones, Implementación Conjunta y Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL).

Como se ha mencionado, la ampliación del muelle de carga se provee de un servicio que coadyuva con el crecimiento económico de la Región, y con bajos índices de emisiones a la atmosfera.

III.5.4 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

La Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos miembros de la Convención, el cual regula la exportación, reexportación e importación de especies, así como la introducción procedente del mar de especímenes de animales y plantas enlistadas en alguno de sus tres Apéndices.

Los criterios de conservación y protección bajo los cuales la CITES reglamentan el comercio, se refleja en los tres apéndices siguientes de su documentación interna:

- Apéndice I. Especies en peligro de extinción cuyo comercio está prohibido y sólo se permite bajo circunstancias excepcionales.
- Apéndice II. Especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero que pueden llegar a estarlo si su comercio no se regula de manera estricta.
- Apéndice III. Especies que están protegidas por la legislación de un país en particular, y es necesaria la cooperación de otros países participantes a fin de prevenir o restringir su explotación.

De los trabajos de campo se identificó la presencia de las 3 siguientes especies de fauna incluidas en algunos de los Apéndices mencionados.

Tabla III.33 Listado de especies bajo alguna categoría establecida por la NOM-059-SEMARNAT-2010

Especie	Nombre común	Nom-059-SEMARNAT-2010
Aves		
Ardea herodias	Garza morena	Protección Especial (Pr)
Athene cunicularia	Tecolote zancón	Protección Especial (Pr)
Mamíferos marinos		
Zalophus californianus	Lobo marino de California	Protección Especial (Pr)

Para poder proteger y conservar las especies incluidas en alguno de los Apéndices de la CITES y/o NOM-059-SEMARNAT-2010 que podrían verse afectadas por el proyecto, se implementarán medidas específicas y programas ambientales para proteger y conservar la fauna silvestre. Si bien la actividad principal del proyecto corresponde a una vía de comunicación del sector turístico, mediante la aplicación de las medidas de mitigación y prevención, específicas contempla la conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad, entre las medidas más significativas que se plantean se refieren las siguientes, resaltando que estas pueden consultarse de forma amplia en el Capítulo VI de esta MIA-P.

En el siguiente apartado se listan los programas ambientales a implementar para la protección de la fauna silvestre.

III.5.5 Programas y Estudios Ambientales:

- Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Macro Bentónica
- Programa de Ahuyentado y Protección de Fauna Nectónica (ictiofauna)
- Programa de Ahuyentado y Protección de Fauna Nectónica (mamíferos marinos)
- Programa de monitoreo de calidad del agua marina y sedimentos en el Puerto
- Propuesta de acciones para el control de sedimentos durante las obras
- Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental

Medidas de Control, Prevención y Buenas Prácticas Ambientales:

- Control de emisiones, dispersión de partículas y de ruido
- Manejo y gestión integral de los residuos generados por el Proyecto (Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y los Peligrosos)
- Instalación adecuada de sanitarios móviles (incluye su mantenimiento periódico)
- Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto
- Acciones de señalización preventiva de obras
- Cumplimiento de fechas establecidas para obras y actividades en el Programa de Obra
- Sensibilización ambiental dirigida al personal de obra y al operativo

Acciones para el Seguimiento y Aplicación de las Medidas de Mitigación

- Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental
- Supervisión ambiental de la obra

Por lo anterior se da cumplimiento a lo señalado en esta Convención, garantizando la debida protección y conservación de las especies incluidas en sus Apéndices.

III.6 Conclusiones

El Puerto de Ensenada tiene un papel importante no solo a nivel Municipal sino a nivel Regional e Internacional, ya que incorpora sus actividades económicas a la plataforma logística del transporte de carga y pasajeros, permitiendo su conectividad e intercambio y propiciando el desarrollo económico de la Región.

Entre las premisas que manifiesta el Estado de gobierno es consolidar la Red de Infraestructura Portuaria y a la Marina Mercantes como detonadores de Desarrollo Regional, esto repercutirá directamente en el bienestar de la población, al contarse con mejores medios de transporte mediante conexiones multimodales que brindarán accesos al traslados turísticos y comerciales, al mismo tiempo podrá generarse más y mejores empleos en el subsector.

Por ello, la ampliación del Muelle de Carga en el Puerto de Ensenada, se ajusta a los objetivos, estrategias y líneas de acción establecidas desde el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2020 – 2024, así como el Plan de Desarrollo Estatal y Municipal, toda vez que es un proyecto que contribuirá a la mejora del servicio de transporte de carga que se presta en el Puerto, generando un beneficio social al brindar oportunidades de trabajo a la población y y ser un medio de conexión entre las actividades económicas que se desarrollan en la zona, permitiendo así el crecimiento económico y un desarrollo Regional.

Bajo el contexto de las políticas urbanas y territoriales establecidas en los Programas en materia de Desarrollo Urbano, el Proyecto es compatible en el sector y subsector donde será desarrollado, además, es de precisarse que en el Sitio del Proyecto, actualmente se llevan a cabo las actividades de transporte de carga y las obras propuestas en la presente MIA-P, es infraestructura de apoyo para eficientar el servicio que se presta, por lo que su ejecución es jurídicamente viable en materia de Desarrollo Urbano.

Considerando que el ordenamiento ecológico es la base para la regulación ambiental de las actividades productivas en relación a la aptitud del suelo, se hace notar en este capítulo que existe total compatibilidad con los criterios ecológicos de las unidades de gestión ambiental por las que incide la ampliación del Muelle de Carga en el Puerto de Ensenada y ninguno de dichos criterios restringe o prohíbe llevar a cabo las obras y actividades del proyecto, además es imperioso resaltar que, el sitio donde se llevará acabo se encuentra previamente modificado, ya que la actividad de transporte de carga ya se presta actualmente en el Puerto, por lo tanto, los impactos generados al entorno son poco significativos y con las medidas de prevención, protección y mitigación propuestas en el Plan de Vigilancia Ambiental de esta MIA-P, se atenuarán los efectos adversos al medio ambiente, haciendo que el proyecto sea ambientalmente viable.

Bajo esta tesitura, asumiendo la importancia de las Áreas Naturales Protegidas, se reitera que la afectación al entorno del ambiente que representa el proyecto es mínima, toda vez que no se incide en el ámbito territorial de ninguna de las decretadas a nivel federal, estatal y municipal. En consecuencia, la aplicación de los programas de manejo formulados para estas áreas, no son de observancia para la realización del Proyecto.

No menos importantes son las regiones prioritarias establecidas en el territorio nacional, el Proyecto incide en el ámbito territorial de la Región Marina Prioritaria (RMP) llamada Ensenadense y en el Área de importancia para la conservación de las Aves (AICAS) denominada Bahía Todos Santos, sin embargo, asumen ser herramientas metodológicas básicas para una planeación ambiental, ya que permiten el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado, pero no son instrumentos de carácter regulatorio que autoricen o nieguen la realización del Proyecto.

Considerando que los humedales representan ecosistemas estratégicos de gran importancia, se ubicaron aquellos decretados en la Región donde se ampliará el Muelle de Carga en el Puerto de Ensenada y en ninguno de estos incide el Proyecto, por lo tanto, se hace ver que no se quebranta el compromiso adquirido por México para su cuidado y protección.

Las obras y actividades del Proyecto se sujetan a cada una de las disposiciones establecidas en las leyes y reglamentos ambientales que resultaron aplicables. Cabe resaltar que, en el momento procesal oportuno, el promovente solicitará ante las autoridades competentes, los permisos y autorizaciones que resulten necesarios para su realización, incluyendo las vinculantes en materia ambiental.

Aunado con lo anterior, prevalece la responsabilidad ambiental de establecer las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración que garantizarán el cabal cumplimiento a los lineamientos establecidos en todos los instrumentos normativos, Normas Oficiales Mexicanas de las materias y aquellas disposiciones que resulten aplicables durante las etapas de desarrollo del Proyecto.

Bajo la observancia de los instrumentos de planeación, regulación, convenios internacionales y del marco normativo, es de considerarse que el Proyecto pretendido es ambientalmente viable, toda vez que no existe criterio, lineamiento, estrategia, normativa que prohíba su realización.

De conformidad con el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en correlación con el 9 de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, se presenta el manifiesto en materia de evaluación del impacto ambiental a través del cual se ponen a consideración de esta H. Secretaría para su correspondiente evaluación y autorización.

QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT



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

Documento preparado por:

SENER

SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V.
SENERMEX Servicios Especializados S.A de C.V.

Grupo Selome
Eficiencia ambiental que te respalda

Grupo Selome S.A. de C.V.

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

IV.1 Inventario Ambiental

La elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) se basa primordialmente, en la determinación y delimitación de un Sistema Ambiental que pudiera verse afectado por el proyecto, ya sea por causa de la influencia directa o indirecta del proyecto, en el espacio territorial de que se trate.

Este capítulo se desarrolla de conformidad con lo dispuesto en la Fracción IV del Artículo 12 del Reglamento de evaluación de Impacto Ambiental (REIA) que dispone la obligación de incluir en la MIA-P una "Descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto". En este sentido y en cumplimiento de lo establecido, se presenta el SA donde se inserta el proyecto.

El objetivo principal de este capítulo es la delimitación del SA, posteriormente la caracterización y descripción de cada uno de sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. Finalmente se presentan las tendencias del desarrollo y deterioro esperadas en la región, sin considerar el proyecto. Se elabora un diagnóstico para conocer la calidad ambiental que caracteriza a dicho SA.

Lo anterior resulta fundamental e imprescindible en la evaluación de los impactos ambientales y las propuestas de las medidas mitigación, compensación, prevención o restauración en su caso.

Cuando se busca realizar el análisis integral de los diversos componentes bajo un esquema de evaluación del impacto ambiental, resulta complejo establecer una superficie única de estudio, que permita analizar las características estructurales y funcionales de todos y cada uno de éstos, y que a la vez sea representativa para un determinado proyecto. Con tal complejidad de relaciones, se puede señalar que los cambios que ocurren de manera directa sobre alguno de los componentes, derivado o no del proyecto, repercuten en otros componentes asociados a este primero (impactos indirectos); estableciéndose una gran complejidad de análisis e interpretación de las interacciones entre componentes dentro del sistema.

El establecimiento de los límites de un SA representativo para un proyecto va a depender del conjunto de componentes ambientales que se consideren y sus escalas, por lo que la delimitación debe hacerse en función de la influencia que pueda o no tener el proyecto en la incidencia de cambios dentro de estos componentes o sus elementos en el sistema. En este sentido, al establecer los límites para definir espacialmente un Sistema Ambiental representativo, puede ser necesario cortar algunos elementos del sistema, como cordilleras, sierras o escurrimientos (cuyo seguimiento hasta el punto de origen puede resultar en un sistema de dimensiones muy desproporcionadas al proyecto bajo estudio). Ello no implica que estos elementos no sean tomados en consideración dentro del análisis del SA, sino que no se consideran como factores delimitadores adecuados al área de estudio que el proyecto requiere, en función de su grado de incidencia dentro del sistema. No obstante, resultan importantes por su efecto en el área sobre la que tendrá repercusiones directas el proyecto, por lo que estos elementos son analizados y tomados en consideración dentro del estudio, en su porción correspondiente que incide dentro del SA que haya sido delimitado.

El uso del SIG permitirá determinar las áreas de interés para la gestión ambiental, que deben ser consideradas en el proyecto, y se realizará a partir de las unidades biofísicas del territorio. La información socioeconómica será enriquecida con datos que indiquen la relación del Proyecto con el desarrollo socioeconómico de las poblaciones del SA, y los aspectos que podrían resultar modificados por la realización del primero y sus efectos dentro del segundo.

IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental

El SA es la región de influencia de la superficie donde se pretende establecer un Proyecto, en la cual, interactúan de forma independiente el ecosistema (componentes bióticos y abióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos

los aspectos culturales). De forma que, debido a las interrelaciones entre estos elementos, las alteraciones que sufra uno de ellos, puede derivar en perturbaciones a todos los demás. Por ende, la dinámica del sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura de este es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007; SEMARNAT, 2020).

En este contexto, en primera instancia, para el presente Proyecto y bajo el esquema de Evaluación de Impacto Ambiental, se delimitó el SA bajo una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación, considerando que este se desarrolla en un sistema funcional estructurado jerárquicamente, formado por almacenes y flujos de materia y energía, que se manifiestan a distintas escalas temporales y espaciales (García, 2005; Mass & Martínez, 1990).

Sin embargo, resulta muy complejo establecer una superficie representativa, que permita analizar las características e interrelaciones de todos y cada uno de los componentes de un sistema que se encuentra en constante cambio (SA) y que, al mismo tiempo posibilite la determinación de los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento, resultado de la incidencia directa o indirecta de la ejecución del Proyecto en el ecosistema.

IV.1.2 Criterios de Delimitación del Sistema Ambiental

La delimitación del SA se basó en el análisis de las interacciones que habrá entre el Proyecto y su medio circundante, de manera que sea posible identificar en qué medida las acciones derivadas de la ampliación de la terminal portuaria multipropósito (en adelante el Proyecto) podrían afectar los atributos ambientales y, por otro lado, en qué sentido éstos últimos pueden tener interacción con las características de las instalaciones y el desarrollo de las actividades previstas.

En este contexto, existen diversos criterios que pueden ser empleados para la delimitación del SA, entre los que se encuentran los siguientes:

1. Homogeneidad de ecosistemas
2. Zonificación de instrumentos de política ambiental, entre ellos Programas de Ordenamiento Territorial
3. Límites de uso de suelo existentes
4. Comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas
5. Alcance del efecto de los posibles impactos ambientales
6. Cumplimiento de las disposiciones normativas en materia ambiental aplicables en el área de estudio
7. Límites de infraestructura existente en la zona, que además de ser límites físicos reconocibles, representan evidencia de la modificación presente
8. Límites naturales en la línea de costa

Por consiguiente, mediante el uso del software para Sistemas de Información Geográfica (SIG) ArcGis 10.5 se realizó la sobreposición cartográfica de mapas temáticos e imágenes de satélite, lo que permitió generar información concisa y sistematizada sobre los procesos socionaturales que ocurren en el área de estudio.

En este sentido, considerando que el Proyecto se ubica en la zona marina del municipio de Ensenada, Baja California, los límites del SA son los siguientes (**Figura IV.1**):

1. Al norte, una línea curva de aproximadamente cuatro kilómetros de longitud, que sigue la morfología del perfil de la costa y representa el límite de la Zona Federal Marítimo Terrestre con la infraestructura adyacente.
2. Al este, una línea quebrada de aproximadamente siete kilómetros de longitud, que sigue la morfología del perfil de la costa y representa el límite de la Zona Federal Marítimo Terrestre con la infraestructura adyacente.

3. Al suroeste, una línea recta de aproximadamente cinco kilómetros de longitud, a una distancia de playa de entre 0 m y 1200 m.

En este sentido, la superficie del SA corresponde a 505.08 ha, con las carácterísticas mostradas en la **Tabla IV.1**.

Tabla IV.1 Resumen de los componentes ambientales que conforman el SA y sus características

Rasgo	Tipología específica	Área: Ha	Área: %
Fisiografía	Provincia Península de Baja California	36.12	7.15
	No aplica	468.96	92.85
Fisiografía	Subprovincia Sierras de Baja California Norte	36.12	7.15
	No aplica	468.96	92.85
Geomorfología	Llanura aluvial costera salina	36.12	7.15
	No aplica	468.96	92.85
Geología - litología	Ígnea extrusiva intermedia	5.18	1.03
	Suelo (aluvión)	30.94	6.13
	No aplica	468.96	92.85
Clima	BSks	36.04	7.14
	No aplica	469.04	92.86
Vegetación y usos de suelo	Urbano construido	41.68	8.25
	No aplica	463.40	91.75
Edafología	Regosol	0.88	0.17
	No aplica	504.20	99.83
Hidrología superficial	Cuenca Río Tijuana – Arroyo de Maneadero	36.72	7.27
	No aplica	468.36	92.73
Hidrología superficial	Subcuenca B. Ensenada	36.72	7.27
	No aplica	468.36	92.73
Hidrología subterránea	Acuífero Ensenada	169.66	33.59
	No aplica	335.42	66.41
Paisaje	Llanura aluvial de clima seco	35.66	7.06
	Cuerpo de agua	469.42	92.94

A continuación, se muestra en el siguiente mapa la delimitación final del SA para el Proyecto:



Figura IV.1 Límites del Sistema Ambiental

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Delimitación del Área de Influencia y Zona Testigo

El Área de Influencia (AI) es la región de la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados de la ejecución del Proyecto en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. La identificación de estos impactos en el capítulo V es objetiva y cuantificable.

En este sentido, a partir de la interpretación de resultados del trabajo de campo, así como de la evaluación de impactos y de la determinación de la significancia de estos, se realizó un proceso iterativo, que permitió ajustar las áreas de influencia preliminares obteniendo así áreas de influencia definitivas por componente, grupos de componentes o medios, y finalmente, el Área de Influencia del Proyecto.

Por consiguiente, los criterios usados para determinar el AI fueron:

1. Polígono del Área del Proyecto (AP), considerando que al ser el área donde se pretenden realizar las actividades del Proyecto, es donde se pueden manifestar los impactos sobre los componentes establecidos.
2. El Proyecto y sus actividades, incluyendo la infraestructura asociada. El emplazamiento de la infraestructura del Proyecto y de sus obras asociadas, determina áreas a intervenir de manera directa, sobre las cuales puede preverse generación de impactos.
3. Las áreas previstas a ser intervenidas con el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales (captaciones, vertimientos, ocupaciones de cauce, zonas de material de préstamo, emisiones atmosféricas), en donde pueden preverse impactos sobre los medios.
4. Los principales componentes del medio y sus unidades de análisis establecidas, así como la predicción de la trascendencia de los impactos.

En este contexto, la superficie del AI corresponde a 157.40 ha delimitada por los límites físicos de una ensenada (con una apertura de aproximadamente 500 m), que tiene sus extremos a aproximadamente 1 000 m al norte, 900 m al sur, 1 000 m al este y 400 al oeste del AP (**Figura IV.2**).



Figura IV.2 Área de Influencia

Por otro lado, una zona testigo (ZT) es un sitio que cuenta con características ambientales similares a la zona sujeta la ejecución de un proyecto determinado, por ende, su objetivo es proporcionar una medida comparativa

que permita estimar el impacto producido por la construcción de determinadas obras sobre los componentes ambientales sujetos a evaluación.

En este sentido, para el Proyecto, se seleccionó como ZT, un sitio de 7.22 ha, relativamente alejado del AP, a aproximadamente tres kilometrosdentro dentro del SA. Se trata de un sitio, el cual, de acuerdo con la información recabada, presenta características bióticas, abióticas y socioeconómicas similares a las presentes en el Área del Proyecto.



Figura IV.3 Zona Testigo

Tabla IV.2 Superficie ocupada por el SA, el AI, el AP y la ZT.

Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
Área: Ha	**Área: %**	**Área: Ha**	**% del SA**	**Área: Ha**	**Área: %**	**Área: Ha**	**Área: %**
505.08	100	**157.40**	31.16	**5.69**	1.13	**7.22**	1.43

En el **Anexo N** se muestran las coordenadas de los vértices que conforman al SA, AI, AP y ZT.

IV.2.2 Características del medio abiótico

Para la caracterización del Medio Abiótico, se emplearon los datos referentes a fisiografía, geomorfología, clima, geología, edafología, hidrología y oceanografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Además, se consultó la información referente a riesgos, peligros y vulnerabilidades disponibles en el geoportal del Atlas Nacional de Riesgos integrado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

IV.2.2.1 Fisiografía

La fisiografía representa una visión general de las formas de relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representadas en provincias y subprovincias de acuerdo con sus geología y topografía (INEGI, 2001).

De acuerdo con la regionalización fisiográfica de INEGI (2001), el SA se emplaza en la Provincia Fisiográfica Península de Baja California, específicamente en la Subprovincia Fisiográfica Sierras de Baja California Norte.

- PF Península de Baja California. Se localiza en el noroeste de la República mexicana, ocupando más del 80% del estado de Baja California y la totalidad del estado de Baja California Sur. El eje estructural que da la forma alargada y angosta a la provincia es su Cordillera Peninsular, la cual tiene rumbo noroeste – sureste y el núcleo granítico masivo (batolito) que la constituye aflora en el norte y queda sepultado en hacia el sur. Tal eje tiene forma de un bloque de falla alargado y basculado hacia el suroeste, por lo que presenta un flanco abrupto hacia el Golfo de California y otro tendido y de mayor suavidad hacia el Océano Pacífico. La Cordillera Peninsular remata en su extremo meridional en el bloque del Cabo, donde vuelven a quedar expuestas las rocas graníticas.
- El origen de esta provincia como península es singular. De acuerdo con la moderna interpretación geológica de la tectónica de placas, es una zona de expansión de la corteza oceánica, que recorre en forma longitudinal el fondo del Golfo de California. Al emerger nuevo material oceánico por esa zona, las placas se deslizan en sentido contrario, de manera que amplían constantemente la anchura del golfo y alejan a la península del continente.
- SF Sierras de Baja California Norte. Se localiza en el noroeste de la República mexicana, ocupando el 79.80% del estado de Baja California. Es parte de la Cordillera Peninsular bajacaliforniana y está constituida en su mayoría por las rocas de un gran cuerpo ígneo intrusivo batolito. De norte a sur, a partir de la frontera con los Estados Unidos de América, sus primeras unidades orográficas son las sierras Juárez y San Pedro Mártir, separadas entre sí por una barranca angosta que marca la línea de falla Agua Blanca, la cual tiene un rumbo oeste noroeste-este sureste e inicia unos kilómetros al sur de Ensenada.
- Las sierras de esta subprovincia, conforme a su morfología de bloque fallado y basculado, presentan un flanco abrupto sobre su costado oriental, en tanto que hacia el occidente se tiende con mayor suavidad. Sus cimas han sido descritas como "de mesa corrugada" de relieve poco o moderadamente pronunciado, y con cuestas marginales que se levantan de 150 a 300 m sobre el elevado piso. La cuesta occidental muestra un bajo grado de disección y su cresta es uniforme; mientras que la oriental es algo dentada y presenta profundos cañones, como el de El Diablo. En las cumbres de la sierra San Pedro Mártir, cuyas altitudes disminuyen en forma gradual hacia el sur, hay cuestas menores, valles pequeños y algunas llanuras intermontanas también pequeñas.
- En el noreste, desde las sierras Las Tinajas, San Felipe y Santa Isabel y hacia el sur, de manera dispersa en la cadena de sierras hasta la de La Asamblea y la isla Ángel de la Guarda (también integrante de la Cordillera Peninsular), se observan rocas volcánicas. Éstas son más jóvenes que las batolitas que sepultan, y a menudo dan morfología de meseta a diversas áreas, a veces muy amplias como la de la sierra Santa Isabel y la que se extiende desde la cercanía a Santa Inés hasta la proximidad de Chapala. En la zona costera del Océano Pacífico, en torno a la bahía Rosario y hacia el norte, se encuentran algunas de las rocas sedimentarias de la subprovincia; éstas integran las terrazas marinas características de las costas del Pacífico en la península, y atestiguan levantamientos tectónicos recientes.

En la siguiente Tabla y Figura se muestran las características de la Fisiografía entorno al Proyecto.

Tabla IV.3 Superficie ocupada por provincia y subprovincia fisiográfica en el SA, el AI, el AP y la ZT

Unidad	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %
Provincia Fisiográfica Península de Baja California	36.12	7.15	19.70	12.52	0.172	3.03	0.09	1.25
No aplica	468.96	92.85	137.70	87.48	5.51	96.47	7.13	98.75
Subprovincia Fisiográfica Sierras de Baja California Norte	36.12	7.15	19.70	12.52	0.172	3.03	0.09	1.25
No aplica	468.96	92.85	137.70	87.48	5.51	96.97	7.13	98.75



Figura IV.4 Fisiografía en el área de estudio

IV.2.2.2 Clima y fenómenos meteorológicos

IV.2.2.2.1 Clima

El clima, es el estado típico de la atmósfera en un lugar y tiempo determinados, es decir, la dinámica habitual del tiempo en una región y una expresión de la interacción de todos los elementos meteorológicos. Presenta una connotación espacial (variabilidad en el sentido vertical y horizontal) y una temporal (condiciones atmosféricas obtenidas como promedio de observaciones realizadas en un periodo extenso) (Heuveldop et al, 1986; Rodríguez-Jiménez et al, 2004).

En este contexto, de acuerdo con la regionalización climática de INEGI (2008), basada en el Sistema de Clasificación Climática de Köppen modificado por García (1964) para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, el SA, presenta un tipo de clima: BSks cuyas características son:

- **BSks.** Seco, templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más cálido mayor de 18°C. Lluvias de invierno y porcentaje de lluvia de invernal respecto al total anual mayor de 36%.

Tabla IV.4 Superficie ocupada por tipo de clima en el SA, el AI, el AP y la ZT

Tipo	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %
BSks	36.04	7.14	19.68	12.50	0.16	2.97	0.09	1.25
No aplica	469.04	92.86	137.72	87.50	5.52	97.03	7.13	98.75

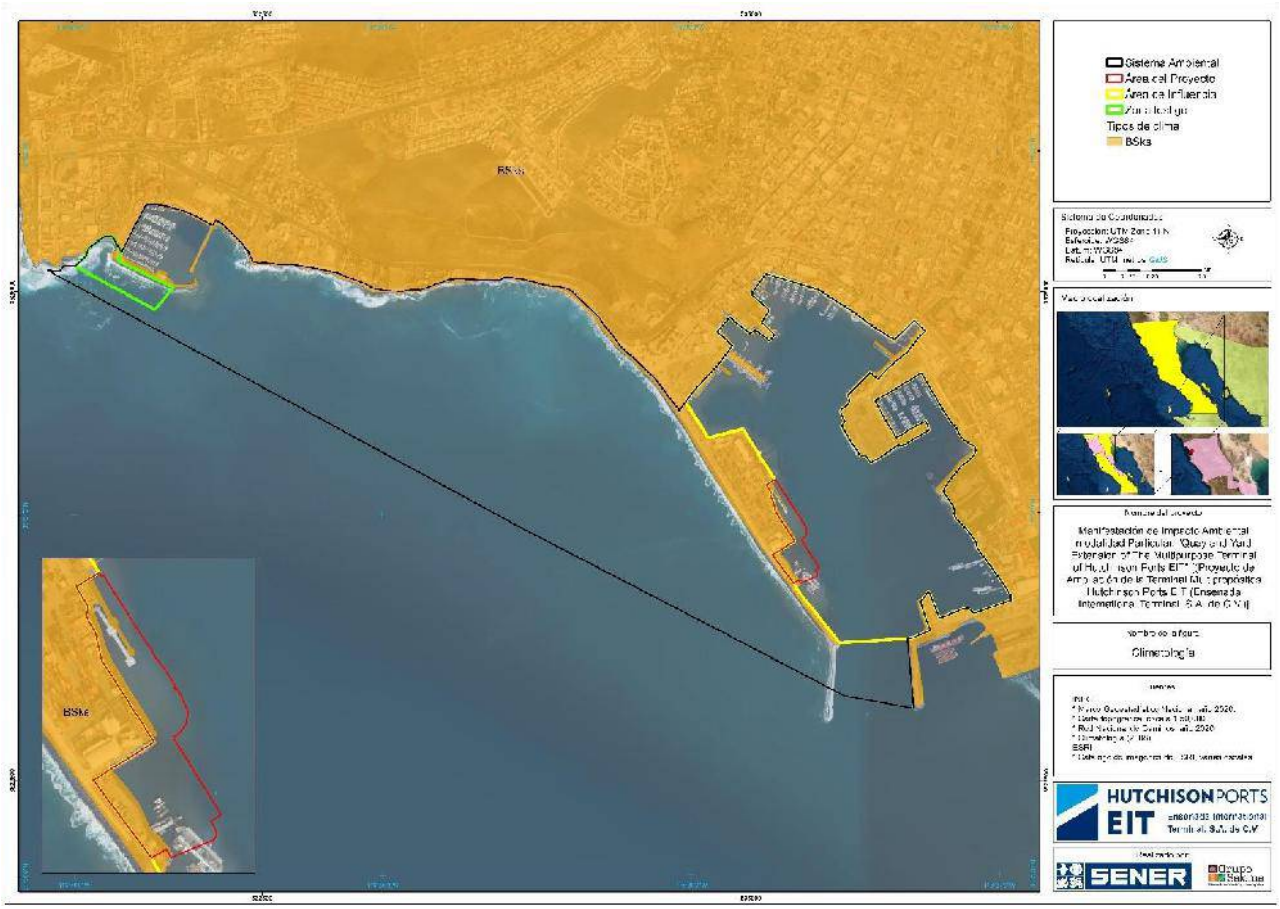


Figura IV.5 Clima en el área de estudio

IV.2.2.2.2 Temperatura y precipitación

Con la finalidad de realizar un análisis más específico de las condiciones de temperatura y precipitación se realizó la consulta y análisis de los parámetros climatológicos reportados por la estación climatológica más cercana al SA y que presenta datos para la normal climatológica 1981–2010 (periodo más reciente): 2025 – Ensenada (OBS).

De acuerdo con los datos obtenidos, se observa que, en el SA y por ende en el AI, el AP y la ZT, la temperatura media anual es de 17.1°C, alcanzando su máxima al final del verano con 21.9°C en el mes de agosto y su mínima al inicio del invierno con 13.3°C en el mes de diciembre. Esto coincide con la ocurrencia de la temperatura máxima de 26.9°C en el mes de agosto y de la temperatura mínima con 6.9°C en el mes de diciembre (**Tabla IV.5** y **Figura IV.6**).

Por otro lado, con respecto a la precipitación, se observa que en promedio, durante el año se acumula un total de 246.7 mm de lluvia, presentándose el periodo más lluvioso entre octubre y marzo, llegando a su máxima al final del invierno con 59.2 mm durante el mes de febrero; y el periodo más seco entre abril y septiembre, alcanzando su mínima al inicio del verano con 0.6 mm durante el mes de julio (**Tabla IV.5** y **Figura IV.6**).

Tabla IV.5 Parámetros climatológicos de la estación Ensenada

Estación 00002025 Ensenada (OBS). Latitud 31°51'28'' N. Longitud: 116°36'21'' O. Altitud: 21.0 msnm.													
Elemento	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temp. Máxima	20.2	19.4	20.1	21.0	21.9	23.0	25.5	26.1	25.9	23.9	22.3	19.6	22.4
Temp. Media	13.7	13.5	14.5	15.5	17.3	19.0	21.5	21.9	20.9	18.4	16.0	13.3	17.1
Temp. Mínima	7.2	7.6	8.8	9.9	12.7	14.9	17.4	17.6	16.0	13.0	9.7	6.9	11.8
Precipitación	45.0	59.2	28.2	14.2	4.8	1.8	0.6	0.7	1.4	22.5	23.7	44.6	246.7

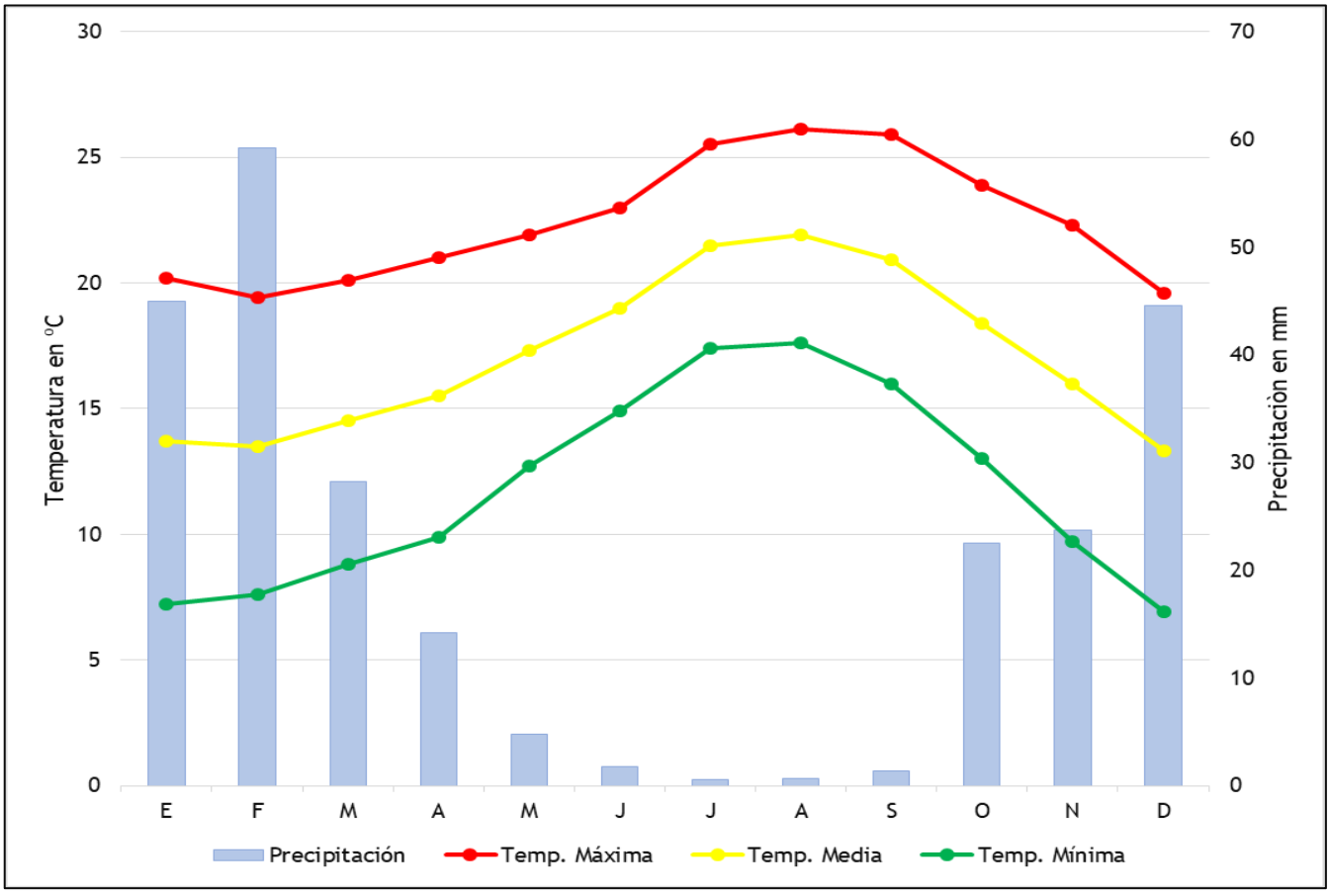


Figura IV.6 Climograma de la estación climatológica Ensenada (OBS) 1981-2010

IV.2.2.2.3 Viento

Con la finalidad de realizar un análisis más específico de las condiciones de viento que prevalecen el SA y por ende en el AI, el AP y la ZT, se realizó la consulta de los datos reportados por Estación Meteorológica Automática (EMAS) más cercana: Presa Emilio López Zamora (Latitud: 31.89 N, Longitud: -116.60 O, Altitud: 32 msnm).

De acuerdo con los datos obtenidos, en el SA la velocidad promedio del viento oscila entre 12 km/h y 19 km/h, que, de acuerdo con la escala de Beaufort, se considera como brisa ligera, presentándose con mayor intensidad entre noviembre y mayo alcanzando más de 28 km/h. La mayor incidencia del viento es en dirección oeste, por lo que los vientos dominantes son los provenientes del este.

Por otro lado, de acuerdo con la zonificación eólica de la Comisión Federal de Electricidad, en el SA los vientos pueden alcanzar velocidades entre 130 km/h y 160 km/h, lo que representa un peligro moderado.

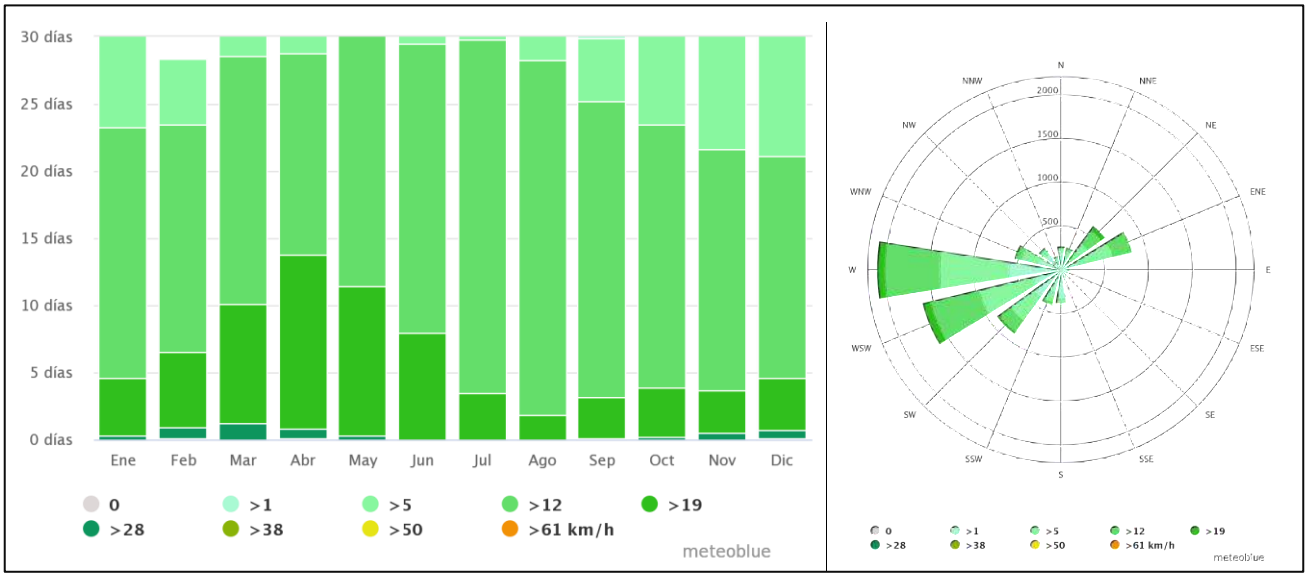


Figura IV.7 Velocidad promedio y rosa de los vientos

IV.2.2.2.4 Humedad relativa

La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua contenida en el aire (humedad absoluta) a una temperatura determinada, respecto al máximo de vapor que puede contener la atmosfera a esa temperatura (Tejeda *et al.*, 2018). En este sentido, de acuerdo con los datos registrados por la EMA Presa Emilio López Zamora, en un plazo de 90 días, la humedad relativa promedio es de 80.97% (CONAGUA; 2021).

IV.2.2.2.5 Presión atmosférica

La presión atmosférica indica en hectopascales (hPa) la presión que ejerce la atmosfera que rodea la Tierra sobre todos los objetos que se encuentran en contacto con ella y varía con respecto a la altura media sobre el nivel del mar (Inzunza, 2019). En este contexto, de acuerdo con los datos registrados por la EMA Presa Allende (estación meteorológica más cercana al SA), en un plazo de 90 días, la presión atmosférica es de 1 012.96 hPa (CONAGUA, 2021).

IV.2.2.2.6 Radiación solar

La radiación solar es la energía emitida por el sol en forma de radiación electromagnética que llega a la atmósfera, la cual es medida en superficie horizontal en vatios por metro cuadrado (W/m^2) y varía en potencia, contenido espectral y ángulo debido a fenómenos atmosféricos, geográficos y climáticos como el contenido de ozono, la nubosidad y la altura sobre el nivel del mar. En este sentido, de acuerdo con los datos registrados por la EMA Presa Allende (estación meteorológica más cercana al SA), en un plazo de 90 días, la radiación solar promedio es de 193.98 W/m^2 (CONAGUA, 2021).

IV.2.2.2.7 Fenómenos meteorológicos

Los fenómenos hidrometeorológicos son procesos de origen atmosférico, hidrológico y oceanográfico, que, derivado de las condiciones de vulnerabilidad, pueden ocasionar efectos negativos en las esferas ambiental, económica y social cuando se presentan de manera extraordinaria. Sin embargo, cabe mencionar que, algunos de ellos tienen efectos benéficos, entre los cuales se encuentran: la recarga del manto acuífero, el mantenimiento de los niveles de agua en las presas, la mitigación de la sequía y la limpieza de ríos y arroyos, entre otros (Orozco-Restrepo y Guevara-Arévalo, 2011; CENAPRED, 2016).

- **Sequías.** La sequía es un fenómeno hidrometeorológico que ocurre cuando la precipitación, en un lapso, es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar al ambiente, la economía y la sociedad (Campos, 1996; CENAPRED, 2002). Los efectos de una sequía se dejan sentir en el aspecto socioeconómico, ya que las pérdidas en cosechas, animales, disminución de la producción industrial, y otros, ocasionan la reducción del poder adquisitivo de la población, la migración obligada de la fuerza laboral hacia otras regiones menos afectadas y cierto retroceso en el nivel de vida. Además, como daños secundarios, se consideran a los incendios forestales y la aceleración de la erosión de los suelos (CENAPRED, 1994).

  De acuerdo con la zonificación disponible en el Atlas Nacional de Riesgos, el SA presenta riesgo alto por sequías con peligro alto, vulnerabilidad alta e intensidad muy vasta. El déficit promedio de lluvia es de 20% a 30% con una duración de la sequía de dos a tres años.

- **Tormentas eléctricas.** Las tormentas eléctricas son descargas bruscas de electricidad atmosférica, que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno), las cuales se asocian a nubes convectivas (cumulunimbus) y puede estar acompañado de precipitación en forma de chubascos, nieve o granizo (CENAPRED, 2010). Los efectos de las tormentas eléctricas van desde herir o causar el deceso de una persona de forma directa o indirecta hasta dañar la infraestructura de la población, que provocaría la suspensión de la energía eléctrica, además de afectar algunos aparatos (radio, televisión, computadoras, refrigeradores, etc.). En ocasiones, las descargas eléctricas pueden provocar la muerte del ganado y son la causa más común del retraso de las aeronaves y de los accidentes aéreos, siendo el mayor peligro para la aviación (Hebbs, 2005).

  De acuerdo con la zonificación disponible en el Atlas Nacional de Riesgos, el SA presenta riesgo muy bajo por tormentas eléctricas con peligro bajo y un promedio anual de uno a nueve días con presencia de este fenómeno.

- **Heladas.** La helada es la disminución de la temperatura del aire a aun valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C (WMO, 1992). La cubierta de hielo es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos, ocurre cuando se presentan dichas temperaturas (Ascaso y Casals, 1986).

  De acuerdo con la zonificación realizada en el Atlas Nacional de Riesgos disponible en el sitio en línea del CENAPRED (2020), el SA se encuentra en un área con una frecuencia de heladas mayor a 120 días por año, por lo que le corresponde un índice alto en la clasificación de heladas por municipio.

- **Tormentas de granizo.** El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulunimbus son arrastrados por corrientes de aire. En las zonas urbanas, las granizadas afectan las viviendas, construcciones, áreas verdes y en ocasiones el sistema de drenaje; cuando se acumula en cantidad suficiente obstruye el paso del agua y genera encharcamientos e incluso inundaciones durante algunas horas. Mientras que, en las zonas rurales destruyen las siembras y plantíos, a veces causan la muerte de animales y pueden llegar a ser potencialmente peligrosos para la techumbre de las viviendas precarias (CENAPRED, 2010; SINAPROC, 2015).

De acuerdo con la zonificación disponible en el Atlas Nacional de Riesgos, el SA presenta riesgo muy bajo por tormentas de granizo con peligro bajo y un promedio anual de cero a un día con presencia de este fenómeno.

- **Tormentas de nieve.** Las tormentas de nieve son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones.

  De acuerdo con la zonificación realizada en el Atlas Nacional de Riesgos disponible en el sitio en línea de CENAPRED (2020) el SA presenta riesgo bajo por tormentas de nieve con peligro bajo.

- **Inundaciones.** Las inundaciones son eventos que, debido a la precipitación, oleaje, mareas de tormenta o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre de agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay. Las consecuencias de las inundaciones varían de acuerdo con su intensidad y duración, pero de forma general están relacionadas con la destrucción de cultivos, vías de transporte, hogares y comunidades ecológicas, interrupción de la actividad económica, muerte y heridas de diversa gravedad, incremento de enfermedades y modificación del relieve (OMM/UNESCO, 1974; CENAPRED, 2004).

  De acuerdo con la zonificación disponible en el Atlas Nacional de Riesgos, el SA presenta peligro alto por inundaciones con vulnerabilidad alta.

- **Ondas cálidas.** Las ondas cálidas son periodos, usualmente de varios días, de temperaturas significativamente mayores al promedio. La relevancia de las ondas cálidas, a pesar de que tienen efectos importantes en el medio ambiente y la producción agrícola, reside principalmente en sus efectos en la salud humana, en la que produce desórdenes que ocasionan desde alteraciones menores, hasta intensificación de enfermedades respiratorias o del aparato digestivo o, incluso, el colapso de la capacidad del cuerpo de regular su temperatura. Los efectos en la salud de las ondas de calor pueden conducir a la muerte. Los ancianos y los niños pequeños son especialmente vulnerables.

  De acuerdo con la zonificación disponible en el Atlas Nacional de Riesgos, el SA presenta riesgo alto por ondas cálidas con peligro muy alto y vulnerabilidad muy alta.

- **Ondas gélidas.** Las ondas gélidas son periodos, usualmente de varios días, de temperaturas significativamente menores al promedio. La relevancia de las ondas gélidas, a pesar de que tienen efectos importantes en el medio ambiente y la producción agrícola, reside principalmente en sus efectos en la salud humana, en la que produce aumento en las infecciones respiratorias agudas e incluso congelamiento de la piel, hipotermia y enfermedades de tipo circulatorio.

  De acuerdo con la zonificación presentada en el Atlas Nacional de Riesgo disponible en el geoportal del CENAPRED (2021), el SA presenta riesgo muy bajo por ondas gélidas con peligro medio y temperatura mínima extrema de -6°C a -12°C.

- **Ciclones tropicales.** Los ciclones tropicales son masas de aire cálidas y húmedas con vientos fuertes que giran en forma de espirar alrededor de una zona central. Se clasifican en tres etapas de acuerdo con la velocidad de sus vientos máximos: depresión tropical (vientos menores a 63 km/h), tormenta tropical (vientos entre 63 km/h y 118 km/h) y huracán (vientos mayores a 118 km/h). Los principales efectos de los ciclones tropicales se asocian a daño y/o destrucción de viviendas, infraestructura y cultivos (CENAPRED, 2007).

  De acuerdo con la zonificación disponible en el Atlas Nacional de Riesgos, el SA presenta riego medio por ciclones tropicales con peligro alto, debido a que en las proximidades de este (radio de 100 km a partir del centroide del SA) se han presentado depresiones tropicales como Jen-Kath en 1963 y Emily en 1965 y tormentas tropicales como Kathleen en 1976 (**Figura IV.8**).

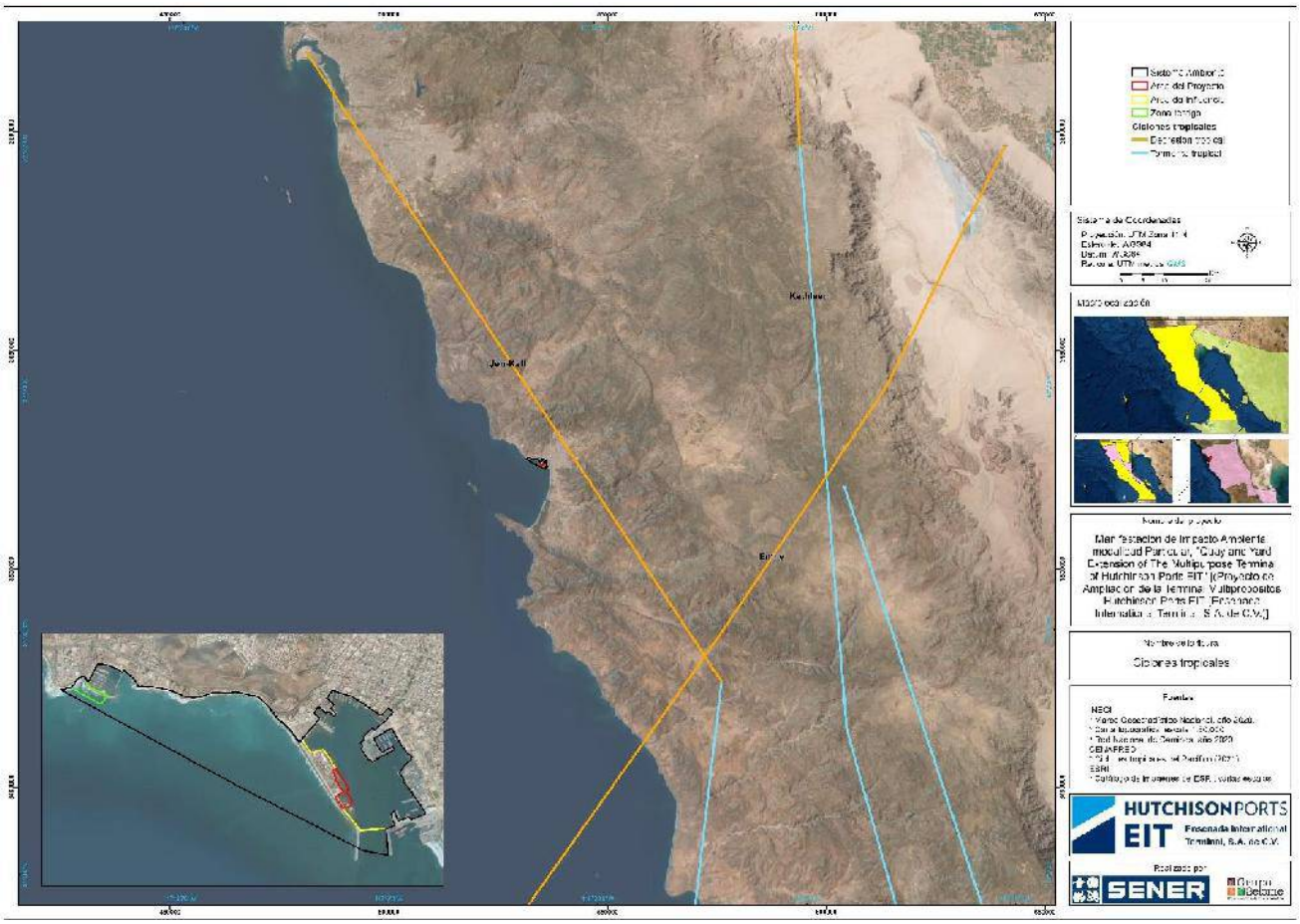


Figura IV.8 Ciclones tropicales ocurridos en las proximidades del área de estudio (radio de 100 km)

IV.2.2.2.8 Cambio climático

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2014), el cambio climático se define como un cambio estable y durable en la distribución de los patrones de clima, que conlleva interacciones complejas y cambios en la probabilidad de impactos diversos como resultado del aumento de la temperatura, la alteración de la precipitación y la modificación de los patrones de sequías. Asimismo, con base en la Ley General de Cambio Climático (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2020), el cambio climático hace referencia a la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Para comprender el riesgo asociado con eventos climáticos es importante analizar dos perspectivas: la ocurrencia de eventos históricos y las proyecciones de eventos futuros. El análisis histórico establece una base para entender el impacto de un clima cambiante; mientras que, la utilización de modelos acoplados de circulación general de la atmósfera, permite entender el comportamiento futuro del clima, ya que los fenómenos naturales ligados al cambio climático representan un riesgo latente que derivaría en afectaciones a la biodiversidad y a las poblaciones humanas.

Para el análisis de datos históricos de temperatura y precipitación se realizó la consulta y análisis de los parámetros climatológicos reportados por la estación climatológica más cercana al SA, en este caso 2025 Ensenada (OBS), ubicada en el municipio de Ensenada, Baja California. De acuerdo con los datos obtenidos, en el SA la temperatura media anual es de 17.1ºC, con temperatura máxima promedio de 21.9°C y mínima promedio de 13.3°C. Históricamente los meses más caluros son de julio, agosto y septiembre, y los meses más fríos son diciembre, enero y febrero; los meses más lluviosos son diciembre, enero y febrero, y los más secos son julio y agosto.

Por otro lado, con respecto a los escenarios de cambio climático, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) ha construido una serie de mapas referentes a este tema, los cuales se encuentran plasmados en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad Ante el Cambio Climático. En este contexto, el Gobierno del Estado de Baja California ha tomado como referencia las directrices aplicadas a nivel nacional, por lo que ha emprendido acciones como el Programa Estatal de Cambio Climático de Baja California (SEMARNAT-GobBC-INE, 2012), donde se señala que, con base en los escenarios de cambio climático del estado se prevé: un aumento de 1°C en la temperatura media anual en los próximos 20 años y de hasta 5°C a finales del siglo XXI; y una disminución de hasta 15% en la precipitación pluvial en los próximos 20 años, pero con una alta variabilidad, es decir, podría haber varios años con sequías seguidos de algunos años con lluvias extremas.

En este sentido, considerando que, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, el SA presenta riesgo alto por sequías de intensidad muy vasta, peligro alto por heladas, vulnerabilidad alta por inundaciones, riesgo alto por ondas cálidas y riesgo medio por ciclones tropicales; resulta lógico que con base en el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (SEMARNAT, 2014) el SA se emplace en uno de los sitios más vulnerables al cambio climático.



Figura IV.9 Municipios más vulnerables al cambio climático en México

En este orden de ideas, resulta imprescindible destacar que, de acuerdo con el Atlas Nacional de Vulnerabilidad Ante el Cambio Climático (SEMARNAT-INECC, 2019), el SA presenta exposición climática media (Figura IV.10, sensibilidad climática baja (Figura IV.11) y capacidad adaptativa alta (Figura IV.12).

El grado de exposición climática indica el grado de estrés climático sobre un sitio determinado, el cual puede estar representado por los cambios en las condiciones climáticas o en la variabilidad climática, donde se incluyen la magnitud y frecuencia de eventos extremos, la problemática ambiental y los cambios futuros.

La sensibilidad climática es el grado en el que un sistema es potencialmente modificado o afectado por un disturbio, interno, externo o un grupo de ellos. Esta medida determina el grado en el que un municipio se puede ver afectado por un estrés, son las condiciones humanas y ambientales que pueden empeorar o disminuir los impactos por el cambio climático.

La capacidad adaptativa se refiere a la capacidad de un sistema de enfrentar los efectos del cambio climático, al potencial de implementar medidas que ayuden a disminuir los posibles impactos identificados. La capacidad adaptativa refleja la capacidad de la sociedad para modificar sus características o comportamientos para enfrentar de una mejor manera o anticiparse a los factores que impulsa el cambio, que depende del capital humano, social, financiero y natural.

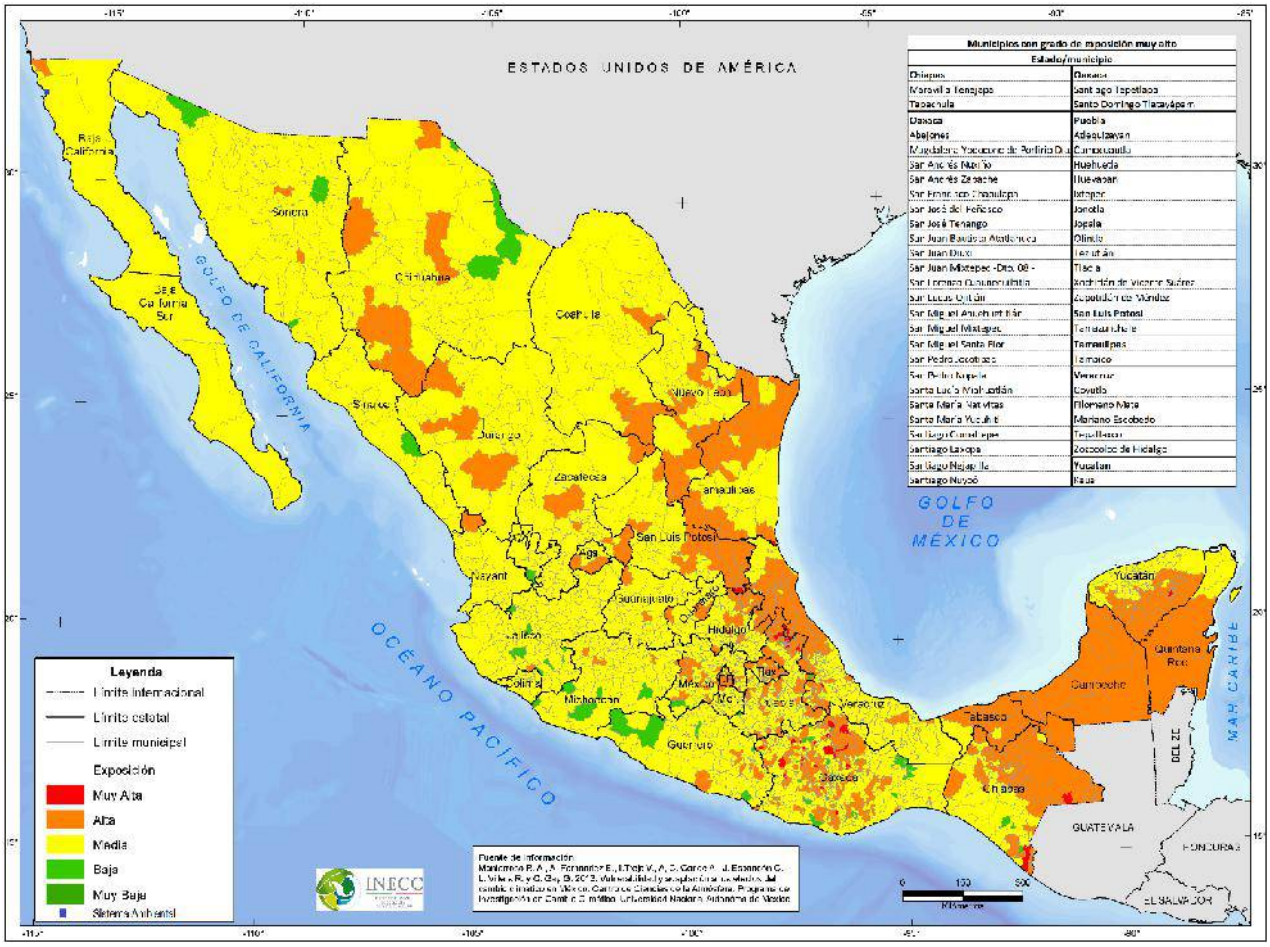


Figura IV.10 Grado de exposición climática por municipio en México

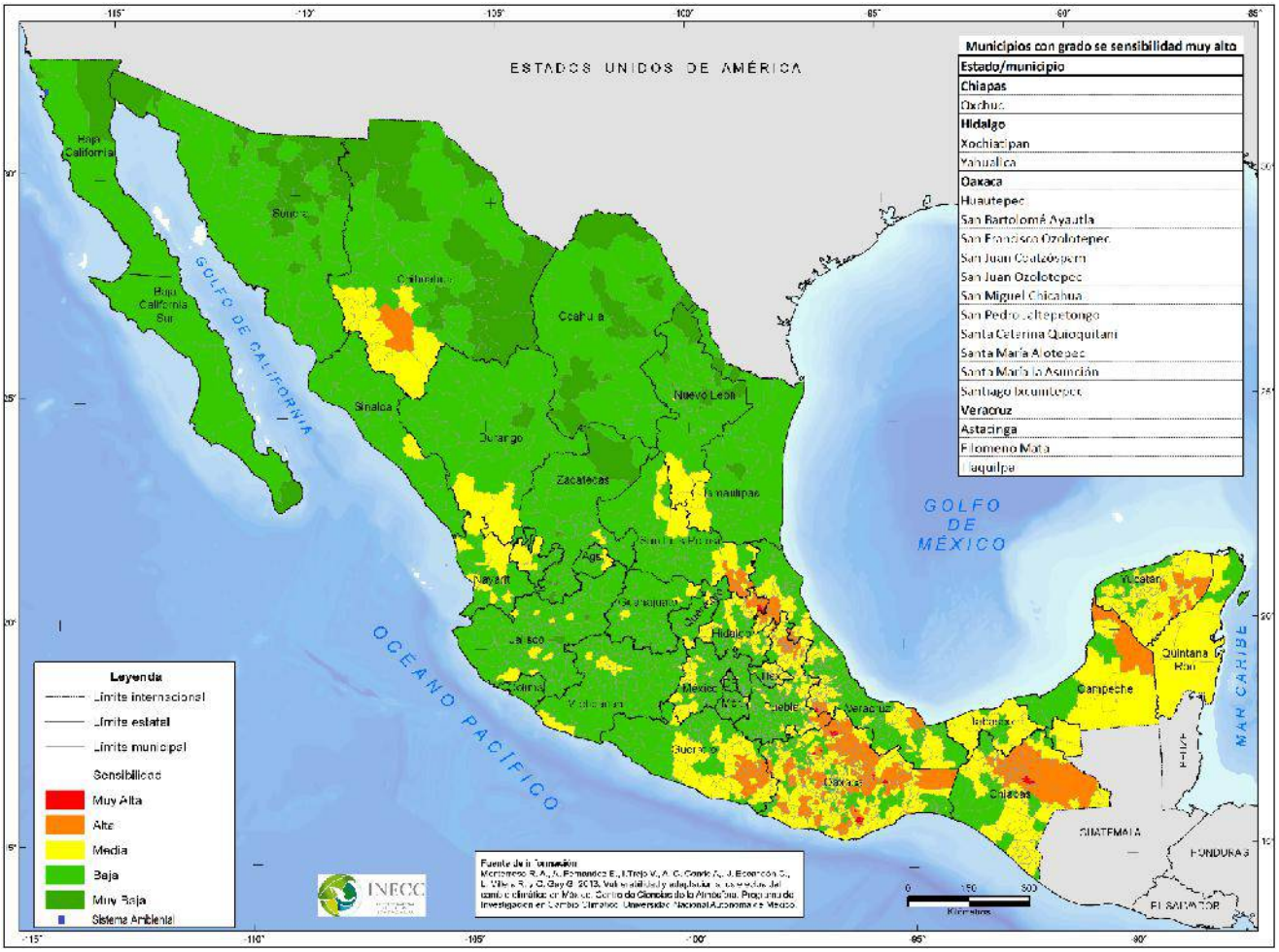


Figura IV.11 Grado de sensibilidad climática por municipio en México

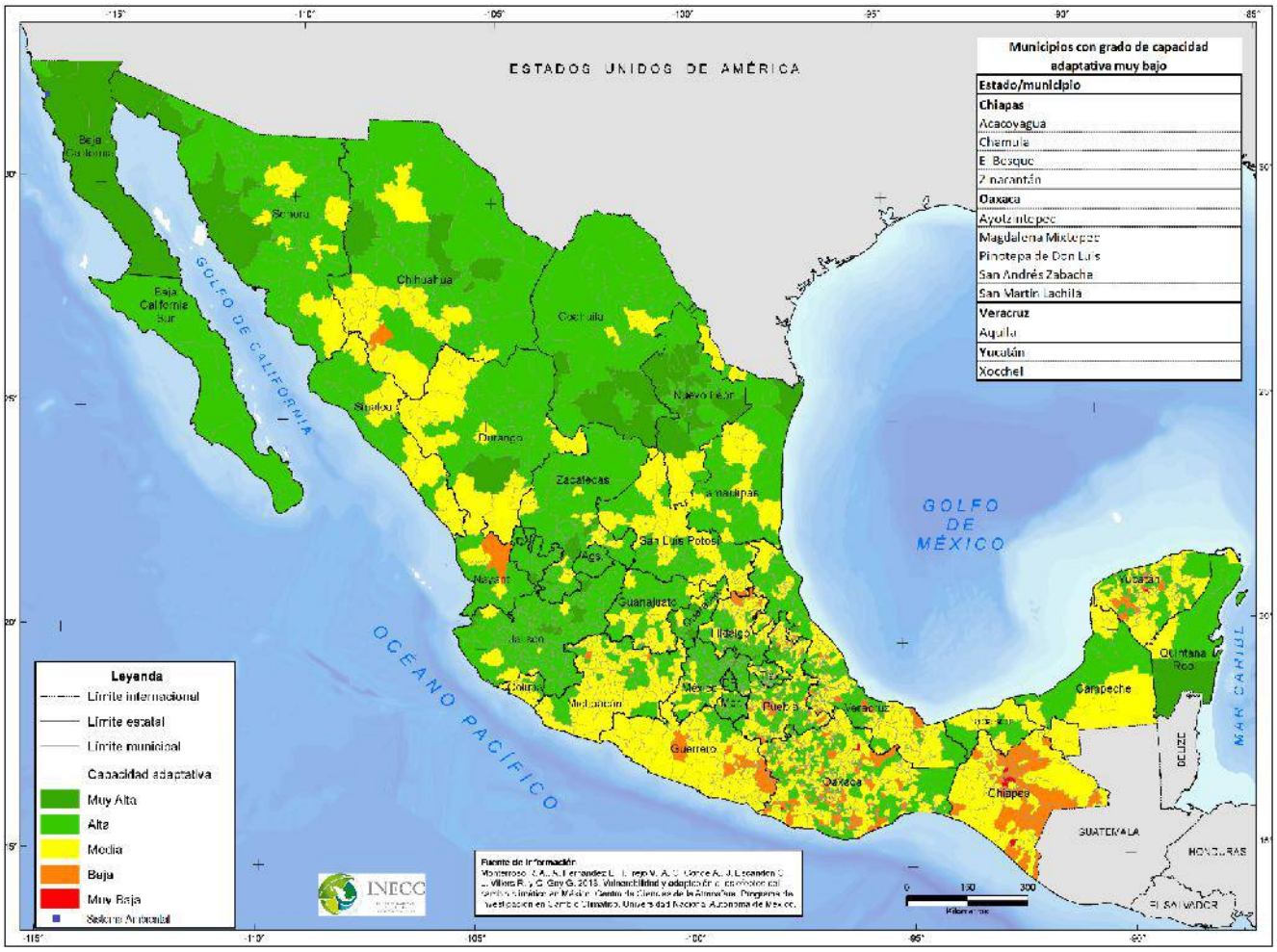


Figura IV.12 Grado de capacidad adaptativa por municipio en México

Por otro lado, el INECC ha generado mapas de los escenarios climáticos en el futuro cercano y lejano. Estos escenarios son predicciones de lo que pudiera presentarse bajo las condiciones de concentración de gases de efecto invernadero que se tienen en la actualidad. Los escenarios de cambio climático son una representación del clima a futuro basados en Modelos de Circulación General de la Atmósfera (MCG). Los MCG son referidos durante un periodo histórico específico, brindan los elementos necesarios para reproducir procesos atmosféricos de importancia y se aplican a variables como temperatura y precipitación. A continuación, se muestran los escenarios para temperatura mínima (mes más frío), temperatura máxima (mes más cálido) y precipitación (mes más seco y mes más lluvioso) para el futuro cercano (2015-2039), el futuro intermedio (2045-2069) y el futuro lejano (2075-2099).

De acuerdo con estos escenarios, se observa que: en el futuro cercano la temperatura máxima del mes más cálido incrementará 1.02ºC, la temperatura mínima del mes más frio incrementara 0.72ºC, la precipitación del mes más seco incrementará 1.61 mm y la precipitación del mes más lluvioso incrementará 15.53 mm; en el futuro intermedio la temperatura máxima del mes más cálido incrementará 1.57ºC, la temperatura mínima del mes más frio incrementara 1.64ºC, la precipitación del mes más seco incrementará 7.2 mm y la precipitación del mes más lluvioso disminuirá 4.38 mm; y en el futuro lejano la temperatura máxima del mes más cálido incrementará 1.94ºC,

la temperatura mínima del mes más frio incrementara 2.25ºC, la precipitación del mes más seco disminuirá 1.36 mm y la precipitación del mes más lluvioso disminuirá 5.75 mm.

Modelación de escenarios de Cambio climático: Situación actual en el SA

Con la finalidad de determinar si el Proyecto puede tener alguna incidencia sobre el Cambio Climático, se realizaron modelaciones en el escenario actual, con y sin proyecto, presentadas en extenso en el Capítulo VII de este estudio. A continuación, se describe la situación de línea de base actual en el SA.

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), publicó este año el 6º Informe de Evaluación sobre Cambio Climático. En éste se hicieron proyecciones ambientales, teniendo en cuenta distintos escenarios en los que la magnitud de las emisiones de GEI dependen tanto de factores socioeconómicos como de las medidas de mitigación implementadas. Estos escenarios son conocidos como las “Trayectorias Socioeconómicas Compartidas” o “SSP” por sus siglas en inglés.

Considerando que el terreno en la terminal portuaria EIT tiene una pendiente muy poco elevada, en su mayoría por debajo de los 5°, y se encuentra en contacto con la línea de costa a nivel del mar, su mayor vulnerabilidad es a las inundaciones, y con el cambio climático que se pronostica, el incremento en el nivel del mar será un factor que podría acrecentar el problema.

Considerando la vulnerabilidad de la costa a partir de su geomorfología, pendiente costera, edafología, tasas de erosión, usos de suelo y vegetación de la zona, se puede indicar que la zona del proyecto en general conforma un área urbana e industrial donde se tiene la presencia de una fuerte degradación física por pérdida de la función productiva del suelo en términos ecosistémicos y particularmente presenta las siguientes características:

- Geomorfología y pendiente costera: Conforma un Sistema costero con playa donde las pendientes dentro del área del proyecto son menores a 5°, lo cual indica un área casi plana y además conformada a nivel del mar, por lo que el aumento en el nivel del mar puede provocar inundaciones con gran facilidad.
- Edafología y tasa de erosión: Naturalmente el área del proyecto conformó un sistema arenoso altamente erosionable por acción del viento y la marea. No obstante, hoy en día, el área que conforma el proyecto se encuentra pavimentada, por lo que el suelo ha sido sellado quedando libre de procesos erosivos.
- Hidrología: No se tienen corrientes hidrográficas en esta área, por lo que la complejidad es nula.
- Uso de suelo y vegetación: es considerada un área urbana, donde el sistema natural ha sido completamente modificado.

Considerando las características antes mencionadas, la vulnerabilidad de la costa del muelle de carga EIT en el Puerto de Ensenada por procesos erosivos es nula o baja dado que, aunque ha sido removida la cubierta vegetal el suelo se encuentra sellado por pavimentación. No obstante, la vulnerabilidad por inundaciones es muy alta, sobre todo, considerando la baja o nula altitud con respecto al nivel del mar y la geomorfología casi plana, lo cual permite entrar al agua con mayor facilidad y sin pendiente se facilita el estancamiento de agua.

Así mismo, la zona del actual muelle de carga ya cuenta con tráfico marítimo considerable y una actividad constante donde la tasa de crecimiento poblacional es positiva. Esta actividad puede llegar a incrementar el riesgo de inundación como agente de desastre natural, ya que de existir mayor población existe entonces mayor exposición.

Con lo anterior se pretende ilustrar que, independientemente de que el proyecto no irrumpe con la tendencia de cambio de uso de suelo de la región, se trata de una zona que actualmente es muy propensa a inundaciones y cuya vulnerabilidad muy probablemente aumentará con el tiempo y el cambio climático esperado.

Es así como con base en las modelaciones basadas en los datos del 6º Informe de Evaluación sobre Cambio Climático de la IPCC (NASA Sea Level Projection Tool, 2021), se pronostica que el aumento del nivel del mar en Ensenada se comportará bajo el siguiente esquema: en un escenario con pronósticos moderados, el incremento en el nivel del mar puede impactar significativamente al AP a partir del año 2100 en el escenario “SSP 2-4.5”, con un aumento

de 0.5 m. No obstante, tomando en cuenta todos los escenarios y considerando que todos tienen una probabilidad de ocurrencia, los problemas por inundación de manera significativa en el AP podrían comenzar en el año 2080 considerando un escenario muy catastrófico "SSP 5-8.5" con un aumento de 0.46 m en el nivel del mar.

Los posibles escenarios de inundación en el AP se presentan en extenso en el Capítulo VII de esta MIA-P.

IV.2.2.2.9 Aire

Con base en el Informe Nacional de Calidad del aire 2019 (INECC, 2021), el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire de Baja California, a cargo de la Secretaria de Economía Sustentable y Turismo del Gobierno del Estado, estuvo integrado por las redes de monitoreo de Mexicali y Tijuana, así como por las estaciones de monitoreo de Ensenada y Tecate. Sin embargo, la estación de monitoreo de Ensenada (municipio en el que se emplaza el SA) se ha reportado fuera de operación para la medición de uno o más contaminantes en el periodo 2013-2019.

En este sentido, se presentan los resultados más relevantes del Informe Nacional de Calidad del Aire 2014-2018 (INECC, 2016-2020):

- **PM10.** En la estación de monitoreo de Ensenada, no se pudo establecer incumplimiento de la norma debido a insuficiencia de datos. No obstante, con base en los datos recabados, en el 2014 no se registraron días con mala calidad del aire; mientras que, para los años 2017 y 2018, se registraron ocho y cuatro días con mala calidad del aire por PM10, respectivamente.
- **Ozono (O3).** En la estación de monitoreo Ensenada, no se pudo establecer incumplimiento de la norma debido a la insuficiencia de datos. No obstante, con base en los datos recabados, en el 2014 no se registraron días con mala calidad del aire por O3.
- **Monóxido de carbono (CO).** En la estación de monitoreo Ensenada, no se pudo establecer incumplimiento de la norma debido a la insuficiencia de datos. No obstante, con base en los datos recabados, en el 2014 no se registraron días con mala calidad del aire por CO.

IV.2.2.3 Geología

IV.2.2.3.1 Geología y elementos estructurales

El término geología es una metonimia empleada para hacer referencia al tipo de rocas aflorantes (litología) y la presencia de fallas, fracturas, sinclinales, anticlinales y rumbos (elementos estructurales) en un lugar determinado, los cuales son fundamentales para entender el relieve, ya que, dependiendo de la naturaleza de las rocas, este se comportará de una manera concreta ante los empujes tectónicos y los agentes de erosión y transporte (Abrahamson, 1996).

En este contexto, de acuerdo con la regionalización geológica de INEGI (2002), el SA presenta dos tipos de roca: ígnea extrusiva intermedia del Cretácico y suelo (material aluvial) del Cuaternario. Asimismo, con referencia a los elementos estructurales, en el SA no se registra la presencia de fallas, fracturas, anticlinales, sinclinales, entre otros. De forma que, los sistemas de fracturas más cercanos al SA se localizan a aproximadamente 30 km al norte y 25 km al noreste; mientras que, los sistemas de fallas más próximos al SA se emplazan a aproximadamente 15 km al sur, 30 km al este y 25 km al noroeste.

- Ígnea extrusiva intermedia. Roca formada por el enfriamiento y solidificación del magma sobre la superficie, caracterizada por un contenido de sílice entre 52% y 63%.
- Suelo. Material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua en abanicos aluviales, cauces de corrientes fluviales, llanuras de inundación y deltas.

Tabla IV.6 Superficie ocupada por tipo de roca en el SA, el AI, el AP y la ZT

Tipo	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %
Ígnea extrusiva intermedia	5.18	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	1.25
Suelo	30.94	6.13	19.70	12.52	0.17	3.03	0.00	0.00
No aplica	468.96	92.85	137.70	87.48	5.51	96.97	7.13	98.75

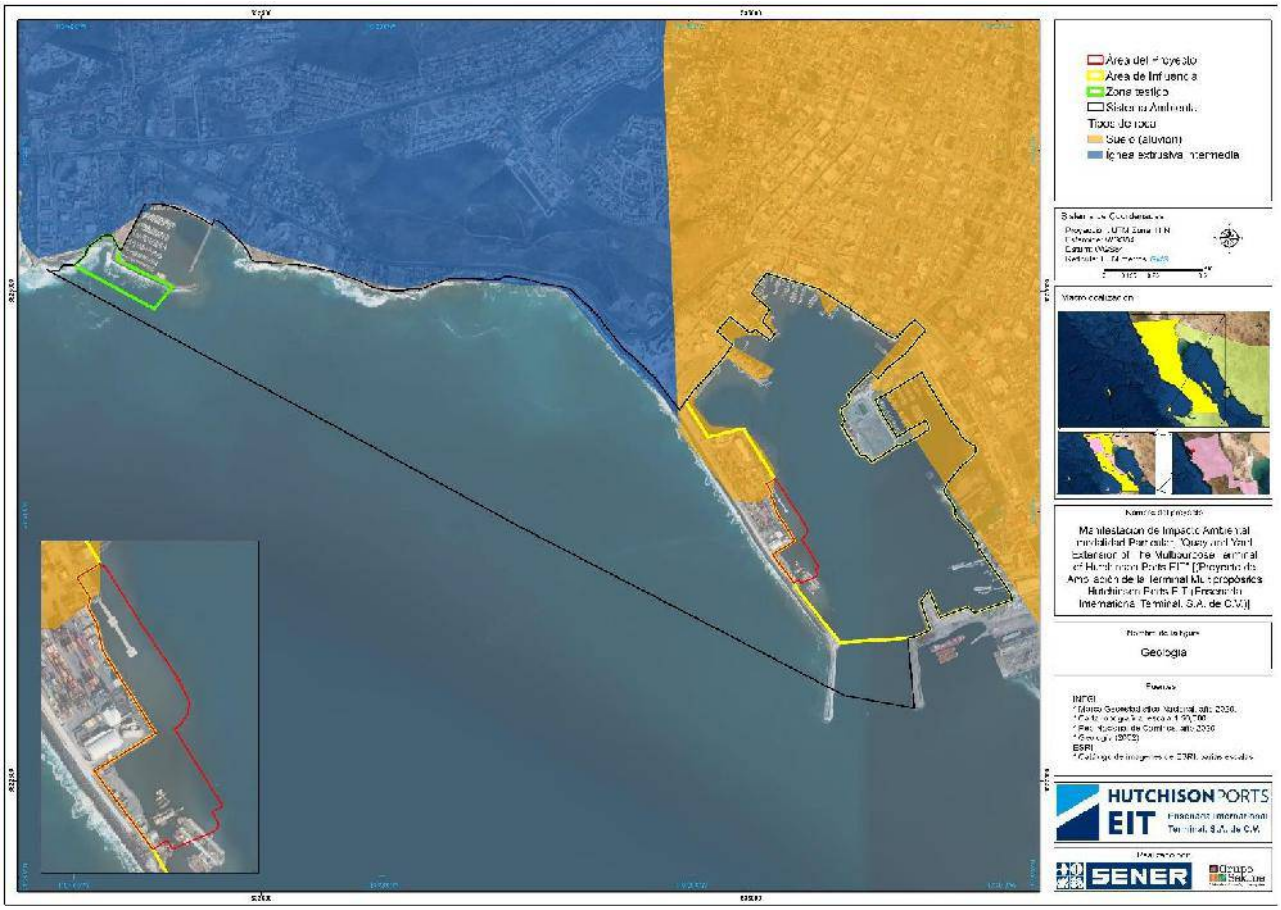


Figura IV.13 Geología en el área de estudio

IV.2.2.3.2 Fenómenos geológicos

Los fenómenos geológicos son procesos naturales derivados de la interacción entre el núcleo, el manto y la corteza terrestre, que derivado de las condiciones de vulnerabilidad, pueden ocasionar efectos negativos en las esferas

ambiental, económica y social cuando se presentan de manera extraordinaria. Sin embargo, cabe mencionar que, algunos de ellos tienen efectos benéficos, entre los que se encuentran, la mejora de la calidad del suelo (enriquecimiento de la capa superficial por la liberación de nutrientes y la producción de manantiales e incluso presas naturales para conservar o conducir agua) (Protección Civil, 2012; CENAPRED, 2016).

- **Sismicidad.** Un sismo es el movimiento brusco de la corteza terrestre causado por la liberación de energía acumulada durante un largo tiempo. Habitualmente estos movimientos son lentos e imperceptibles, pero en algunos el desplazamiento libera una gran cantidad de energía, cuando una de las placas se mueve bruscamente contra la otra, rompiéndola y originando un movimiento telúrico (CNE, 2021).

  De acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana (CFE, 2015), presentada en el Atlas Nacional de Riesgo disponible en el geoportal del CENAPRED (2021), se identifican cuatro zonas sísmicas generales, establecidas con base en registros de sismicidad históricas: Zona A, de escasa actividad sísmica y de baja magnitud; Zona B y C, de intensidad intermedia con sismos poco frecuentes.; y Zona D, de sismos muy frecuentes y de magnitud fuerte.

  Asimismo, con base en la escala de la Mercalli (modificado en 1931 por Wood y Newman), presentada en el Atlas Nacional de Riesgo disponible en el geoportal del CENAPRED (2021), se identifican doce regiones sísmicas: I) sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones favorables, II) sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, III) sacudida sentida claramente en los interiores, IV) sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, V) sacudida sentida casi por todo el mundo, VI) sacudida sentida por todo mundo, VII) advertido por todos, VIII) daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno, IX) daño considerable en las estructuras de diseño bueno, X) destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas, XI) casi ninguna estructura de mampostería queda en pie, XII) destrucción total.

  En este sentido, el SA, el AI, el AP y la ZT, presentan una regionalización sísmica intermedia, es decir, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo; y una regionalización global de intensidades de VII, es decir, sacudida advertida por todos con presencia de daños sin importancia.

- **Vulcanismo.** Un volcán se define como el sitio donde sale material magmático o sus derivados, formando una acumulación que por lo general toma una forma aproximadamente cónica alrededor del punto de salida.

  La actividad volcánica puede tener efectos destructivos como la pérdida de ciudades enteras, la destrucción de bosques y cosechas, y el colapso de las economías de las regiones afectadas por largos períodos, especialmente cuando ocurren en países relativamente pequeños y en los que el valor de los daños puede representar un por ciento importante de su producto interno. Sin embargo, también tiene efectos benéficos, ya que las tierras de origen volcánico son fértiles, por lo general altas, de buen clima, y ello explica el crecimiento de los centros de población en esos sitios.

  En este sentido, los habitantes de las regiones volcánicas y los usuarios de los servicios que estos prestan deben adquirir una visión clara de los beneficios y de los riesgos que implica vivir allí. Esto es especialmente importante en zonas donde hay volcanes que no han manifestado actividad reciente.

  De acuerdo con la zonificación disponible en el Atlas Nacional de Riesgos, el SA no presenta riego por vulcanismo, ya que el campo volcánico más cercano (San Quintín), se localiza a más de 150 km al sureste.

IV.2.2.4 Geomorfología

El relieve es la configuración de la superficie, en la que están presentes las diferencias de altura, pendiente, volumen y muy especialmente la forma. Esto, como resultado de un proceso de construcción y destrucción en donde intervienen procesos endógenos (vulcanismo y tectonismo) y exógenos (intemperismo, erosión y procesos de remoción en masa) (Errazuriz et al., 1998; Del campo et al., 2004).

IV.2.2.4.1 Geomorfología terrestre

De acuerdo con la regionalización geomorfológica de INEGI (2001), el SA presenta un tipo de relieve: llanura aluvial costera salina.

- **Llanura aluvial costera salina.** Unidad de relieve plana a muy ligeramente inclinada (<1° de pendiente) sin elevaciones o depresiones prominentes, formada por sedimentos aluviales (material detrítico no consolidado, transportado y depositado por una corriente de agua) y con alto contenido de sales, que bordea la orilla del continente con el mar.

Tabla IV.7 Superficie ocupada por tipo de relieve terrestre en el SA, el AI, el AP y la ZT

Tipo	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %
Llanura aluvial	36.12	7.15	19.70	12.52	0.17	3.03	0.09	1.25
No aplica	468.96	92.85	137.70	87.48	5.51	96.97	7.13	98.75

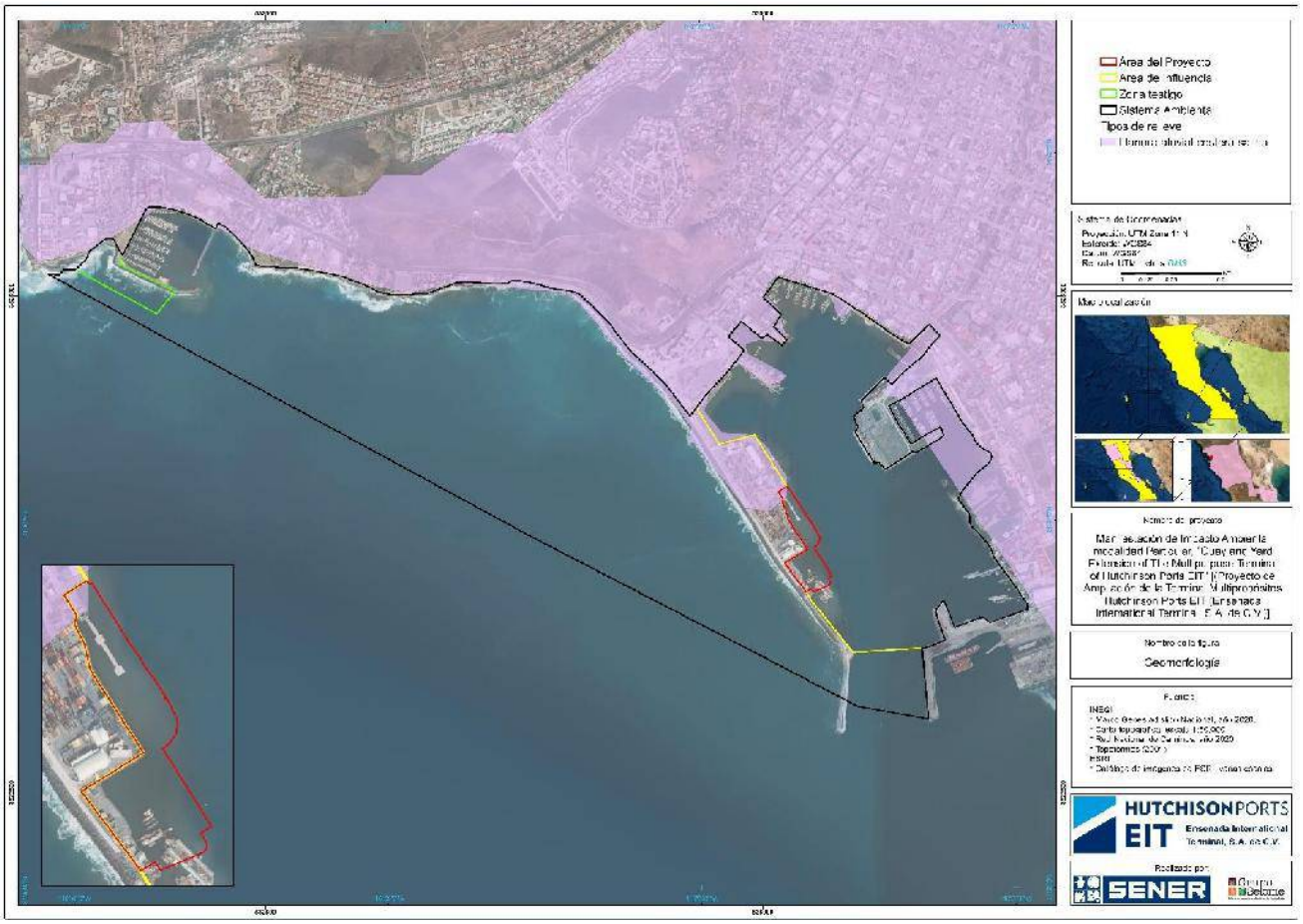


Figura IV.14 Geomorfología terrestre en el área de estudio

IV.2.2.4.2 Geomorfología costera

De acuerdo con Cruz (1997), el sistema ambiental presenta tres tipos de relieve costero: Acantilado, Ensenada y Flecha litoral. Los acantilados, varían en tamaño y composición litológica, lo que puede verse reflejado en las características de las playas, que están constituidas por materiales que van desde arenas finas a cantos rodados y bloques, producto de la erosión de los cantiles. De esta manera, los cantiles de la Bahía de Todos Santos pueden considerarse como fuentes principales de material sedimentario al sistema litoral.

En este contexto, dado que la mayoría de los desarrollos turísticos, industriales y urbanos de la costa noroccidental de Baja California se han desarrollado sobre cantiles marinos que tienen susceptibilidad a la erosión por la acción del oleaje en sus bases y agentes subaéreos en sus cretas, es importante conocer la razón de retroceso de los cantiles presentes en el SA, la cual de acuerdo con Cruz (1997) es de 0.7 m/año con volumen de aportación de 9 014.34 m^3/año de arena en fracción fina (82%) y gruesa (18%) a la playa.

Tabla IV.8 Perímetro del SA, el AI, el AP y la ZT ocupado por tipo de relieve costero

Tipo	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Longitud: km	Longitud: %	Longitud: km	Longitud: %	Longitud: km	Longitud: %	Longitud: km	Longitud: %
Acantilado	3.63	22.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	18.05
Ensenada	7.06	44.13	8.43	96.01	0.47	8.26	0.00	0.00
Flecha litoral	0.33	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
No aplica	4.98	31.13	0.35	3.99	5.22	91.74	1.09	81.95



Figura IV.15 Geomorfología costera en el área de estudio

IV.2.2.5 Edafología

El suelo es un compuesto de minerales, agua, gases y materia orgánica, derivados de la combinación de elementos bióticos y abióticos. Este recurso natural no renovable es de gran importancia en los estudios ambientales, ya que entre sus funciones se encuentran: la regulación del clima y las inundaciones, la producción de alimentos y biomasa, el reciclaje de nutrientes, el sostenimiento de la biodiversidad, la retención de carbono, la purificación del agua y la reducción de contaminantes (Dobrovolsky & Nikitin, 1986,1990; FAO, 2015; Marañón & Madejón, 2016; Brady & Weil, 2017).

En este contexto, de acuerdo con la regionalización edafológica de INEGI (2013), el SA presenta un tipo de suelo: regosol.

- **Regosol.** Suelos de textura gruesa débilmente desarrollados, caracterizados por la ausencia de horizontes de diagnóstico y el desarrollo mínimo del perfil como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, que se desarrollan en todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas, principalmente en zonas áridas y regiones montañosas, a partir de materiales no consolidados de grano fino.

Tabla IV.9 Superficie ocupada por tipo de suelo en el SA, el AI, el AP y la ZT

Tipo	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %
Regosol	0.88	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	1.11
No aplica	504.20	99.83	157.40	100.00	5.69	100.00	7.14	98.89

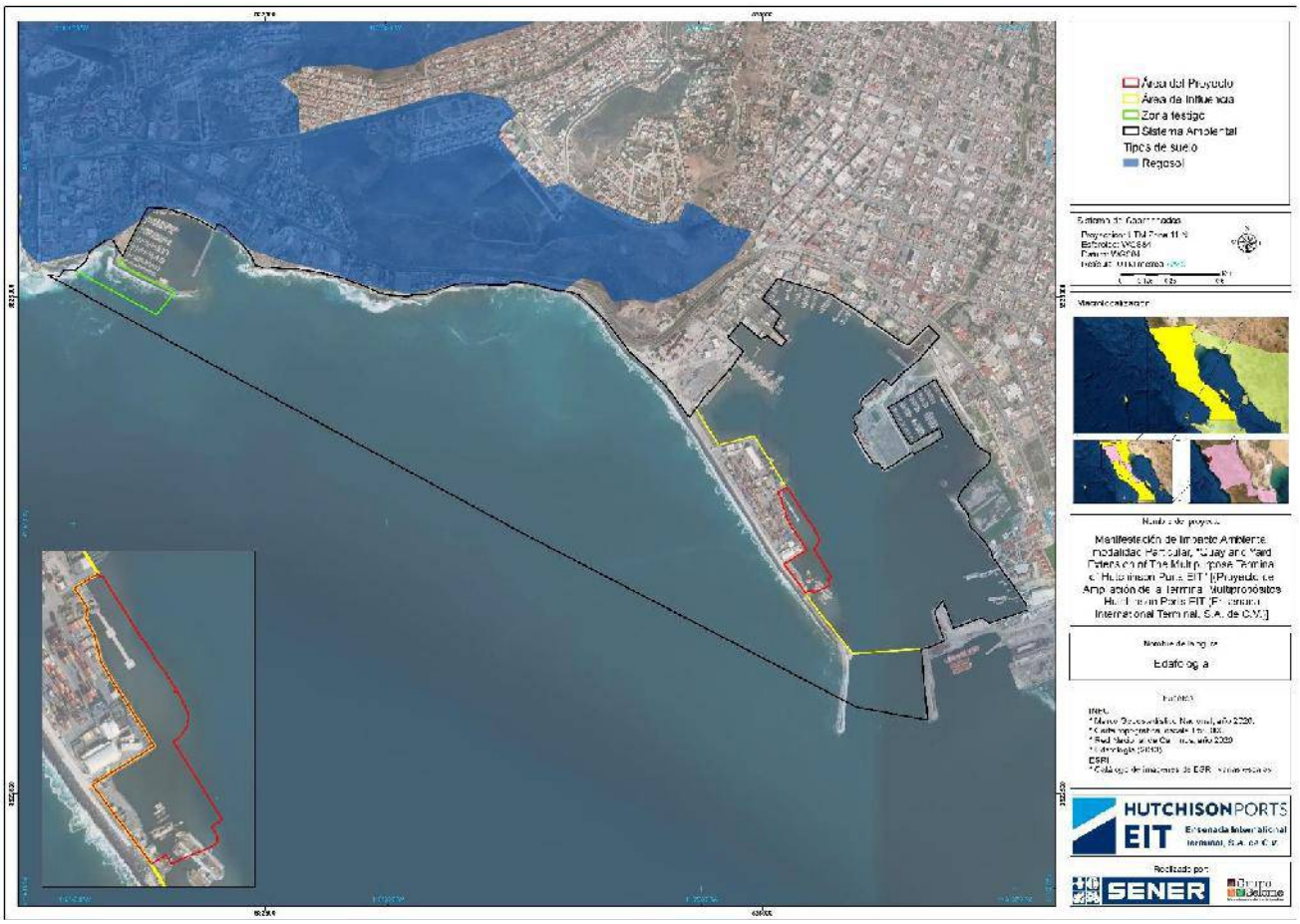


Figura IV.16 Edafología en el área de estudio

IV.2.2.6 Hidrología

El agua es una sustancia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrogeno y uno de oxígeno. Este recurso natural no renovable (resultado de la sobreexplotación por encima de su capacidad de recarga natural), integrante de todos los ecosistemas, es fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta Tierra ya que constituye un factor indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible; por lo tanto, como parte de los estudios ambientales, es de suma importancia conocer la ocurrencia, la distribución y el estado de las aguas superficiales y subterráneas.

IV.2.2.6.1 Hidrología superficial

De acuerdo con la regionalización hidrológica superficial de INEGI (2010), el SA se emplaza en la Región Hidrológica (RH) 01 Baja California Noroeste (Ensenada), cuenca hidrográfica (CH) Río Tijuana-Arroyo de Maneadero, subcuenca hidrográfica (SH) B. Ensenada.

- **RH 01 Baja California Noroeste.** Se localiza en el noroeste de la República Mexicana, entre las coordenadas 29°37'11" a 32°34'18" de latitud norte y 114°44'08" a 117° 07'30" de longitud oeste. Al norte se encuentra limitada por Estados Unidos de América, al sur por la RH 02 Baja California Centro-Oeste, al este por las RH 04 Baja California Noreste y 07 Río Colorado y al oeste por el Océano Pacífico. Tiene una extensión territorial de 26 615.74 km^2 y está caracteriza por la existencia de corrientes que son compartidas por México y los Estados Unidos, las cuales tienen como desembocadura el Océano Pacífico.

  En esta región hidrológica se ha detectado el mayor índice de contaminación del estado de Baja California, aunque no es en grado crítico. El problema principal es generado por las descargas orgánicas de las ciudades de Tijuana, Tecate y Ensenada fundamentalmente, a las que corresponden un grado de contaminación de 1 o, 2o. y 1 o. orden respectivamente. Las corrientes que conducen los desechos orgánicos e industriales son los ríos Tijuana y Tecate y el arroyo El Gallo. Además, las aguas del Océano Pacífico, que bañan las costas de Baja California, contienen desechos industriales arrojados por las plantas procesadoras de pescado.

- **CH Río Tijuana – Arroyo de Maneadero.** Se localiza en el noroeste del Estado de Baja California, cuenta con una superficie de 7 932.26 km^2 y una precipitación media anual de 291.56 mm. Está limitada al norte por Estados Unidos de América, al sur con la CH Arroyo Las Animas-Arroyo Santo Domingo, al este por la CH San Miguel-Arroyo del Vigía y al oeste por el Océano Pacífico.

  La corriente más importante es el río Tijuana, el cual tiene su origen en el arroyo Agua Hechicera que nace en la Sierra Juárez, continua con dirección noroeste hasta el rancho La Tortuga donde recibe un afluente importante denominado arroyo Las Canoas, de esta confluencia cambia al nombre de arroto Las Calabazas y continua con dirección oeste. A partir del poblado Héroes del Desierto recibe la aportación de otro afluente llamado La Ciénega, de esta confluencia cambia el nombre a río Las Palmas hasta llegar a la presa Abelardo L. Rodríguez donde toma el nombre de río Tijuana. Después de cruzar la ciudad de Tijuana, se interna a territorio de Estados Unidos de América, modifica su dirección hacia el oeste y desemboca en el Océano Pacífico a 1.5 km al norte del Lindero Internacional, haciendo un recorrido total de 128.3 km.

- **SH B. Ensenada.** Se localiza al noroeste del Estado de Baja California, en el municipio de Ensenada, y cuenta con una superficie de 756.63 km^2. Está limitada al norte y al este por la SH R. Guadalupe, al sur por la SH A. de Maneadero y al oeste por el Océano Pacífico.

Tabla IV.10 Características de la Subcuenca Hidrológica B. Ensenada

Propiedad	Valor
Clave de la Región Hidrológica	RH01
Nombre de la Región Hidrológica	Baja California Noroeste
Clave de la cuenca	C
Nombre de la cuenca	Río Tijuana – Arroyo de Maneadero
Clave de la subcuenca	b
Nombre de la subcuenca	B. Ensenada
Tipo de subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	Mar
Total de descargas (drenaje principal)	56

Tabla IV.10 Características de la Subcuenca Hidrológica B. Ensenada

Propiedad	Valor
Total de descargas	56
Perímetro (km)	203.84
Área (km2)	756.53
Densidad de drenaje	2.9584
Coeficiente de compacidad	2.0897
Longitud promedio de flujo superficial de la subcuenca (km)	0.085
Elevación máxima en la subcuenca (m)	1340
Elevación mínima en la subcuenca (m)	0
Pendiente media de la subcuenca (%)	28.69
Elevación máxima en corriente principal (m)	980
Elevación mínima en corriente principal (m)	2
Longitud de corriente principal (m)	42 253
Pendiente de corriente principal (%)	2.314
Sinuosidad de corriente principal	1.5433

El gradiente altitudinal presenta una diferencia de 1 340 m, el cual permite observar cambios físicos y ecológicos condicionados por la topografía del terreno. En este sentido, se presenta un relieve complejo, donde la litología favorece el desarrolla de procesos formadores de canales que transportan volúmenes de escurrimiento considerables, en su mayoría provenientes de cauces intermitentes, lo que permite que la densidad de drenaje alcance un valor de 2.9584, lo cual es característico de un drenaje complejo.

El coeficiente de compacidad de 2.0897 indica que la morfología de la subcuenca es de tipo rectangular, lo cual aunado a una pendiente del cauce principal de 2.314%, generada por un gradiente altitudinal de 978 m, disminuye los tiempos de concentración de los volúmenes de escurrimiento que se presentan.

Tabla IV.11 Superficie ocupada por cuenca y subcuenca hidrográfica en el SA, el AI, el AP y la ZT

Unidad	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %
Cuenca Río Tijuana – Arroyo de Maneadero	36.72	7.27	16.37	10.40	1.35	23.77	0.20	2.77
No aplica	468.36	92.73	141.03	89.60	4.33	76.23	7.02	97.23
Subcuenca B. Ensenada	36.72	7.27	16.37	10.40	1.35	23.77	0.20	2.77
No aplica	468.36	92.73	141.03	89.60	4.33	76.23	7.02	97.23

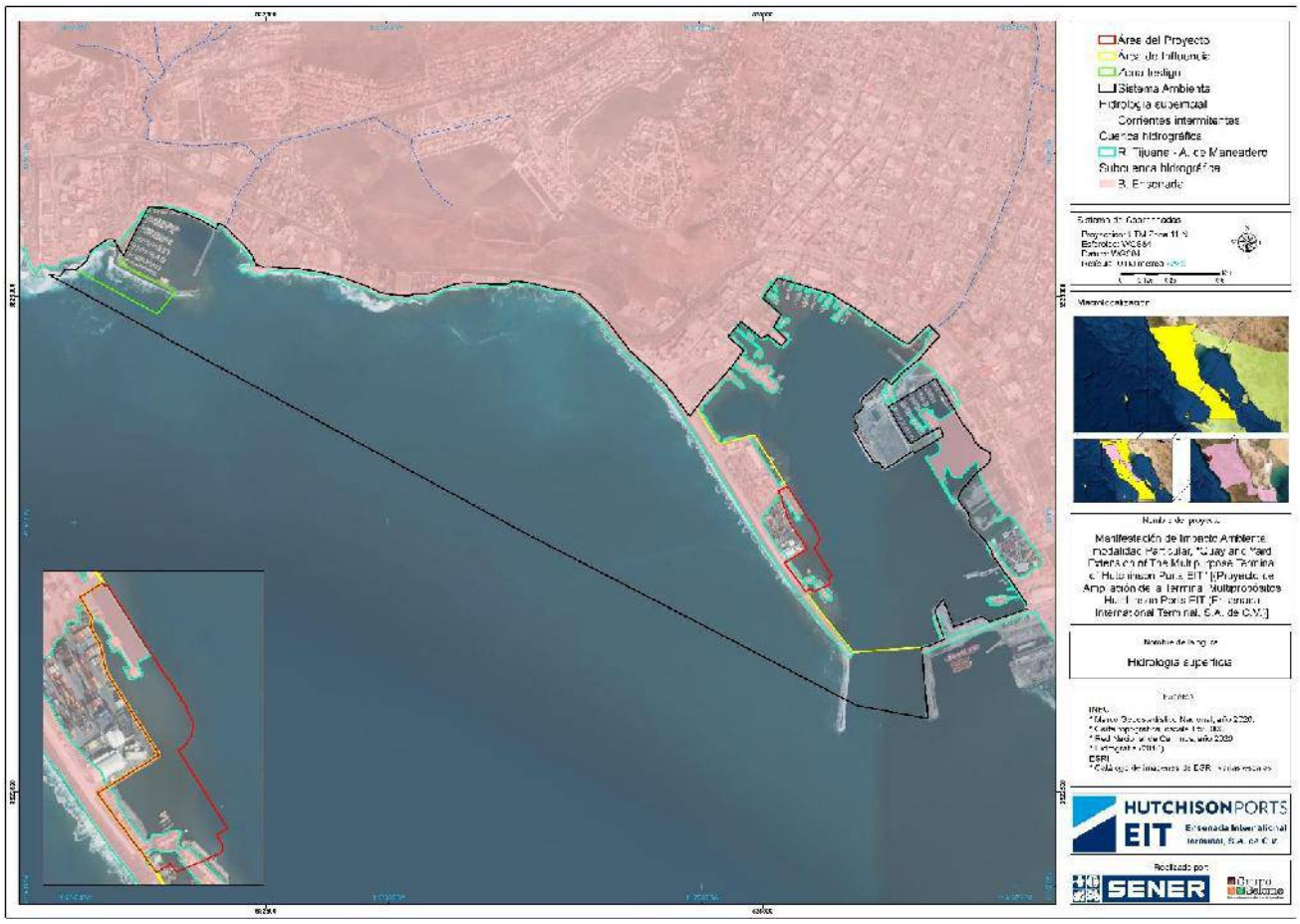


Figura IV.17 Hidrología superficial en el área de estudio.

Las corrientes más importantes son el río San Antonio y los arroyos El Gallo y Ensenada. El arroyo Ensenada, que desemboca en la superficie donde se emplaza el SA, cuenta con dos estaciones de monitoreo de la calidad del agua previa desembocadura: Presa Emilio López Zamora y PTAR Noroeste Aguas Abajo, las cuales reportan los siguientes datos:

- PTAR. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO): contaminada; Sólidos Suspendidos Totales (SST): buena; Coliformes fecales (CF) y Escherichia Coli (EC): fuertemente contaminada.
- Presa. DBO: buena calidad; DQO: contaminada; SST: excelente; CF: excelente; EC: excelente.

Para más información, en la sección de medio marino de este capítulo se incluye la caracterización de la calidad del agua resultante de los muestreos realizados en el AP y en la ZT.

IV.2.2.6.2 Hidrología subterránea

De acuerdo con la regionalización hidrológica subterránea de CONAGUA (2013), el Sistema Ambiental (SA), se emplaza en el acuífero Ensenada.

- **Acuífero Ensenada**. El acuífero de tipo libre denominado Ensenada, se localiza en la porción centro-occidental del Estado de Baja California, con una extensión de 971 km^2, que cubren parcialmente los municipios de Ensenada, Mexicali, Tecate, Tijuana y Playas de Rosarito. Limita al norte con los acuíferos la Misión y Guadalupe, al sur con el acuífero Maneadero, al este con los acuíferos Real del Castillo y Ojos Negros, y al oeste con el Océano Pacífico.

  Respecto a la calidad del agua, en la actualización de la disponibilidad media anual en el acuífero Ensenada CONAGUA (2020) no reporta información al respecto.

  Con referencia a la disponibilidad de agua, en el acuífero existe un total de 118 aprovechamientos, los cuales generan una extracción de cuatro Mm^3 /año, de los cuales tres Mm^3 son utilizados para uso público urbano y un Mm^3 en el sector industrial. En este contexto, no existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones, por el contrario, se presenta un déficit de 7 075 300 m^3 /año, que están siendo extraídos a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

Tabla IV.12 Superficie ocupada por acuífero en el SA, el AI, el AP y la ZT

Unidad	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %
Acuífero Ensenada	169.66	33.59	155.50	98.79	4.99	87.75	0.65	8.82
No aplica	335.42	66.41	1.90	1.21	0.69	12.25	6.57	91.18

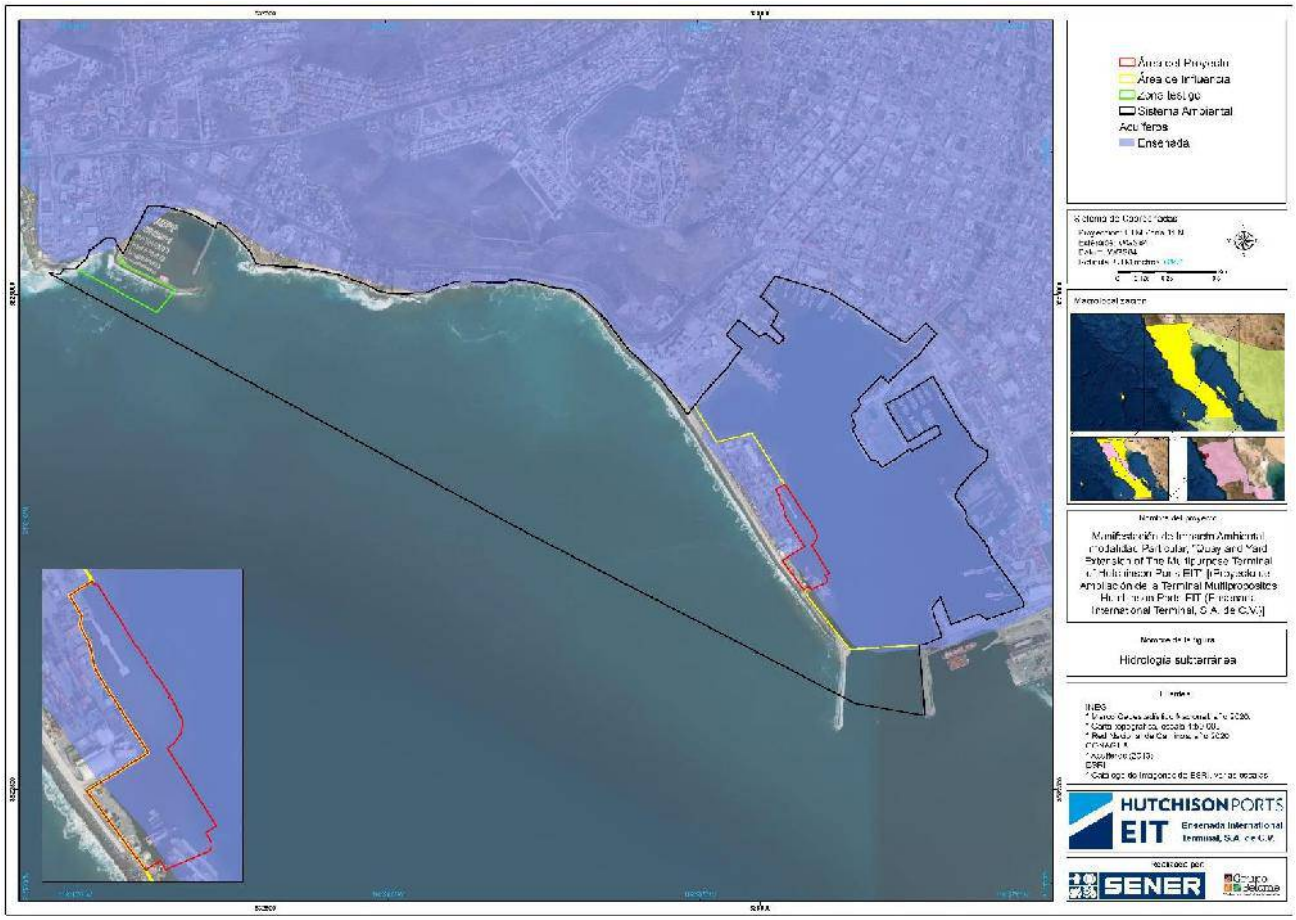


Figura IV.18 Hidrología subterránea en el área de estudio

IV.2.3 Medio físico marino

De acuerdo con Lanza *et al.* (2002), el Sistema Ambiental se localiza en la Región Nor-Occidental de la Península de Baja California, cuyo origen corresponde a levantamientos tectónicos (tectónica de hundimiento con sumersión de la costa con efecto contrarrestado por la sedimentación del acarreo de la deriva litoral), compuesta por costas mixtas rocosas y acumulativas de barrera alternadas con playas arenosas; evidencia de acreción en barras y en los extremos terminales islas de barrera; con olas que varían entre tres y cuatro metros de altura, modelando a la costa por oleaje de alta energía.

- **Costas mixtas rocosas.** Se refiere a todas aquéllas en donde el proceso dominante es el trabajo abrasivo del oleaje que esculpe la roca firme del litoral, la cual, por su expresión en el modelado, se diferencia en costa escarpada o acantilada y en costa rocosa baja y nivelada con la presencia de plataformas de abrasión y terrazas (Ortíz, 2016).
- **Costas acumulativas de barrera.** De playas que forman islas y puntas, con morfología secundaria de barras, depósitos de bajos sumergidos de marea en la entrada de las bocas, ya sea por los depósitos de flujo de pleamar y reflujo de la bajamar, de flechas litorales, planicie en lagunas y esteros (canales de los brazos de marea). La acumulación de sedimentos tiene lugar a partir de su acarreo a lo largo de las playas, producto de las corrientes generadas por el ángulo de incidencia del oleaje (Ortíz, 2016).



Figura IV.19 Tipos de costas y dinámica del litoral del Pacífico de México

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE ORTÍZ, 1997

En este sentido, con base en SEMAR (2021) en la zona costera de Ensenada:

- Se presentan cuatro tipos de playas: arenosas, caracterizadas por ser extensas, con un alto contenido de áreas finas, poca pendiente, con presencia de dunas e influencia de oleaje; planas, corresponden a las barras arenosas (flecha litoral) con presencia de oleaje moderado en la parte norte de la barra y escaso en la parte sur; rocosas, playas protegidas por rocas de gran tamaño, que amortiguan el oleaje que incide en el lugar; y de cantos rodados, playas angostas con presencia de cantos rodados y oleaje relativamente fuerte.
- La marea es de tipo mixta semidiurna, es decir se registran dos pleamares y dos bajamares al día. La pleamar media superior es de aproximadamente 1.61 m (referido al NBMI). En un ciclo anual, los niveles de mar más altos se presentan en el verano; mientras que los más bajos suceden durante el invierno. La pleamar máxima registrada es de 2.32 m y el nivel medio del mar de 0.81 m.

IV.2.3.1 Batimetría

Con respecto a la profundidad del agua, el SA se emplaza en la Bahía de Todos Santos (BTS), que tiene una superficie aproximada de 180 km² con forma de "U", cuyos límites son: al norte con Punta San Miguel, al sur con Punta Banda, al este con la ciudad de Ensenada y barra del Estero de Punta Banda y al oeste con dos conexiones al mar abierto, separadas por las Islas de Todos Santos Norte y Sur. La BTS presenta amplia comunicación con el océano Pacífico, la entrada de mar entre Punta San Miguel e Isla Todos Santos Norte, tiene una anchura de alrededor 11.7 km con una profundidad máxima de 50 m y en sus inmediaciones existe un bajo de 6 m, denominado Bajo San Miguel.

La entrada de mar entre Punta Banda e Isla Todos Santos Sur, tiene una anchura de 6.4 km, con profundidad máxima de aproximadamente 390 m en el Cañón Submarino de Todos Santos. La mayor parte del interior de la bahía presenta profundidades someras entre 1-50 m (SEMAR, 2021). Para la zona especifica del proyecto la profundidad del canal es de aproximadamente 20 m mientras que el resto del recinto portuario presenta profundidades de entre 2 y 10 m.

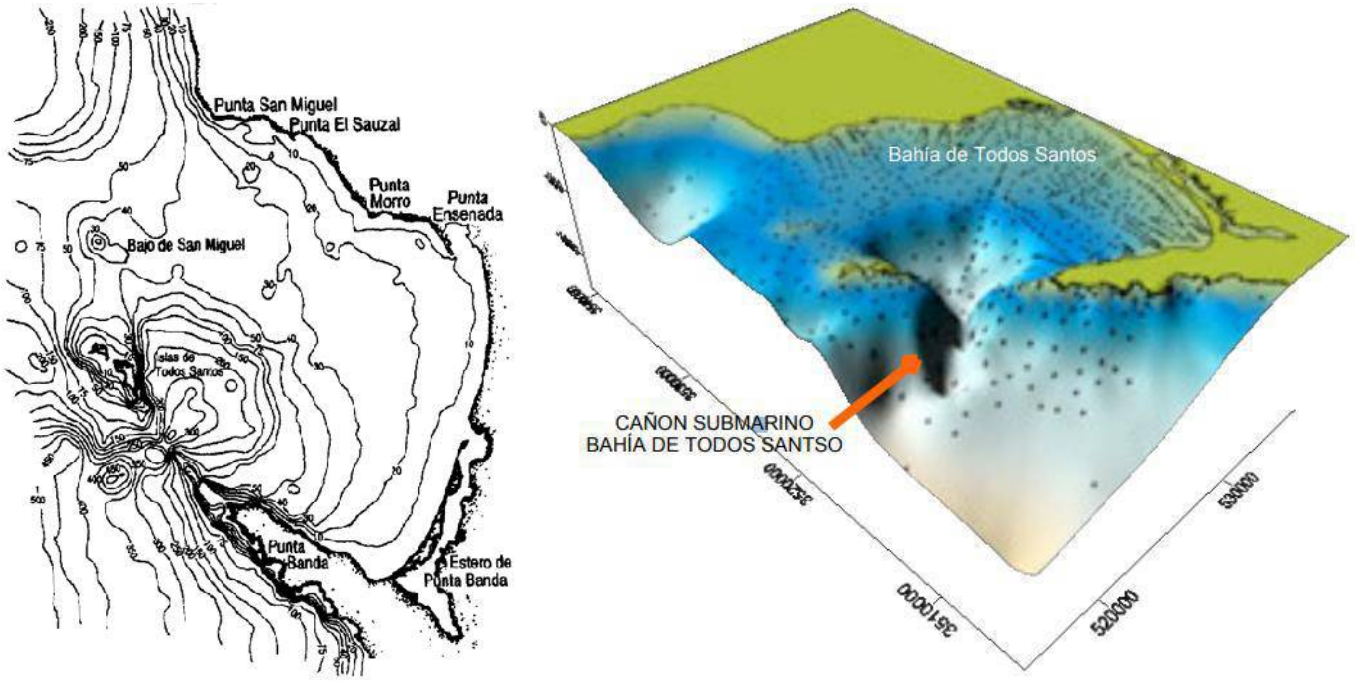


Figura IV.20 Batimetría y perfil de la Bahía de Todos Santos

En este sentido, con la finalidad de realizar una caracterización más detallada del Área de Proyecto, se realizó la batimetría de la zona donde este se emplaza. De acuerdo con los resultados obtenidos, la profunidad del AP va de 0 a 16 m, descendiendo conforme se adentra al mar, como se observa en la Figura IV.21.

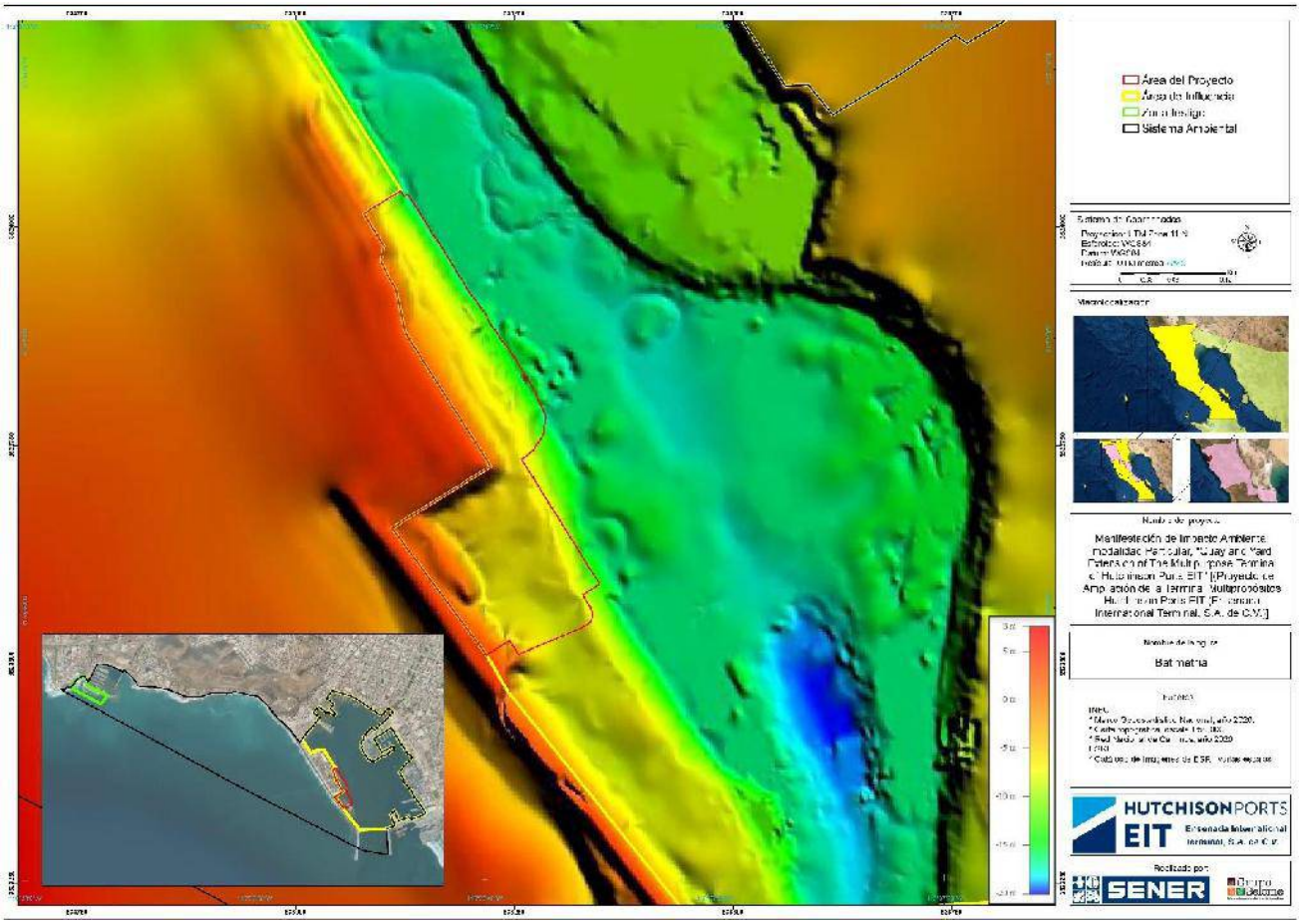


Figura IV.21 Batimetría del Área de Proyecto

La bahia de Todos Santos se compone de diferentes tipos de playa entre las cuales se encuantran de arena, de canto rodado y rocoso. El perfil de playa caracteristiuco de la zona varia estacionalmente de verano a invierno. Para verano con las condiciones de oleaje del sur, el perfil tiende a ser de pendiente suave y material mas fino mientras que el perfil caracteristico de invierno es abrupto y de tamaño de grano mas grueso debido al oleaje mas energico que arriba de el hemisferio norte. Para la zona de estudio en las inmediuaciones al norte del puerto se presenta una franja costera compuesta de afloramientos rocosos basalticos por lo que no presenta una variacion estacional.

IV.2.3.2 Perfil de playa

La bahia de Todos Santos se compone de diferentes tipos de playa entre las cuales se encuantran de arena, de canto rodado y rocoso. El perfil de playa caracteristiuco de la zona varia estacionalmente de verano a invierno. Para verano con las condiciones de oleaje del sur, el perfil tiende a ser de pendiente suave y material mas fino

mientras que el perfil caracteristico de invierno es abrupto y de tamaño de grano mas grueso debido al oleaje mas energico que arriba de el hemisferio norte. Para la zona de estudio en las inmediuaciones al norte del puerto se presenta una franja costera compuesta de afloramientos rocosos basalticos por lo que no presenta una variacion estacional.

IV.2.3.3 Circulación costera

La circulación marina dentro de la BTS está directamente relacionada con la dirección e intensidad del viento en sus variaciones estacionales, la morfología de la línea de costa y la batimetría. Las corrientes superficiales ingresan principalmente por la parte noroeste de la bahía entre Punta San Miguel y las Islas Todos Santos, siguiendo el contorno de la costa con dirección sureste donde converge con corrientes formando algunas veces remolinos ciclónicos y anticiclónicos. La **Figura IV.22** muestra las corrientes superficiales asociadas con los vientos.

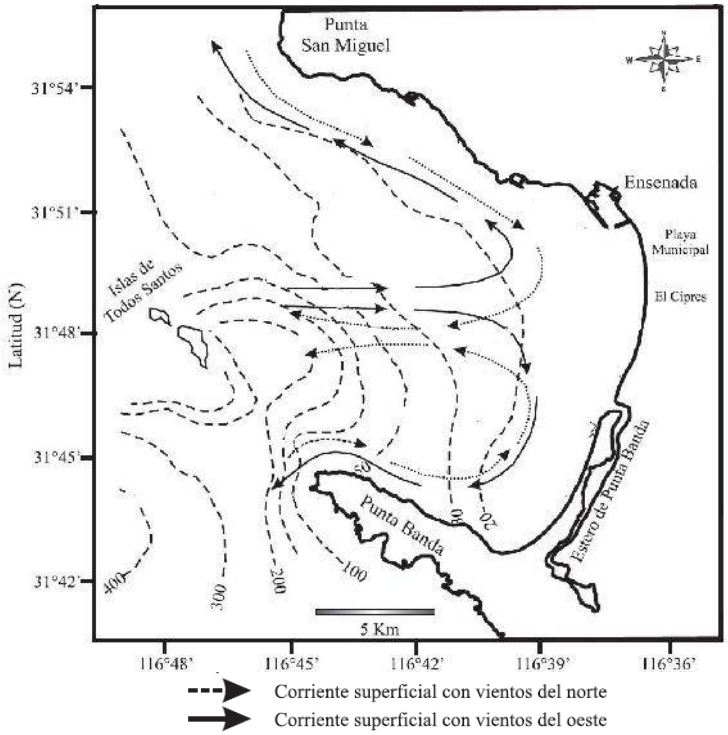


Figura IV.22 Corrientes superficiales asociadas con vientos del norte y oeste en la Bahía de Todos Santos, B.C. Las líneas segmentadas corresponden con la batimetría de la bahía a intervalos de 10 m, 50 m y 100 m

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE SÁNCHEZ ET AL. 2009

Las corrientes de mayor intensidad en la bahía se encuentran en la región Noroeste mientras que las de menor intensidad pero con mayor variabilidad en dirección se encuentran en las regiones Este y Noreste. La corriente superficial presenta mayor variabilidad durante la temporada de invierno mientras que la de verano presenta más estabilidad. La circulación en la franja costera también está influenciada por la incidencia del oleaje siendo de norte a sur en la temporada de invierno y de sur a norte en la época de verano. Para el caso particular de el recinto portuario las corrientes internas estan generadas por el efecto de la marea siendo muy baja la circulacion

interna. En epoca de lluvias el arroyo Ensenada genera un aporte importante de agua que afecta el recambio dentro del recinto portuario.

IV.2.3.4 Sistema de transporte litoral

El origen del sedimento costero en la BTS proviene de dos principales fuentes: los seis arroyos que desembocan en la bahía que aportan sedimento en la época de lluvia y la erosión de los cantiles en las costas de la bahía, que son la fuente sedimentaria más importante. Los arroyos que aportan sedimento a la BTS en temporada de lluvia son: arroyo San Miguel, arroyo El Sauzal, arroyo Ensenada, arroyo El Gallo, arroyo San Carlos y arroyo Las Animas.

De acuerdo con Cruz-Colín y Cupul-Magaña (1997) en la BTS se tienen identificados cuatro sectores de cantiles: San Miguel, El Sauzal, Punta Morro y El Vigía/Punta Banda.

La constitución del conglomerado aluvial y mal consolidado de los cantiles de Punta San Miguel, El Sauzal y Punta Morro en el norte, muestra un mayor potencial de erosión que la constitución rocosa más dura de los cantiles en la península de El Vigía/Punta Banda.

La mayoría de los cantiles a lo largo de la costa muestran playas rocosas y de grava fragmentada que reducen la erosión del cantil al disipar la energía de las olas a medida que rompen en la base del cantil; sin embargo, las olas más altas que llegan a la costa durante las tormentas invernales llegan a la base del cantil, erosionando y eliminando el sedimento mal consolidado y acelerando la caída de los cantiles. Las altas tasas de erosión de los cantiles por procesos marinos o subaereos indican que los cuatro sectores se encuentran en un proceso erosivo, con tasas de retroceso de 0.93, 0.97, 0.70 y 0.89 m/año y con un aporte de sedimentos de 14,097.71, 13,996.16, 3,919.14 y 16,194.43 m^3/año respectivamente (Cruz-Colín y Cupul-Magaña 1997). Estos resultados sugieren que los cantiles de punta San Miguel hasta punta Morro son los que aportan más sedimento, pero en conjunto los cuatro sectores de cantiles de la bahía son el contribuyente más importante para mantener el balance sedimentario de la zona costera de la Bahía de Todos Santos.

IV.2.3.4.1 Transporte litoral

El transporte litoral es el transporte de sedimentos a lo largo de la playa paralela a la costa causada por las corrientes litorales generadas por la incidencia del oleaje sobre la costa. La Figura IV.23 muestra el transporte litoral en BTS, en el norte el transporte es con dirección Sur Este; hacia el centro de la bahía el transporte se comporta de manera general con dirección norte, y finalmente en la región sur que corresponde a la sección comprendida desde la boca del Estero de Punta Banda hasta la península del mismo nombre, presenta una dirección predominante hacia el norte.

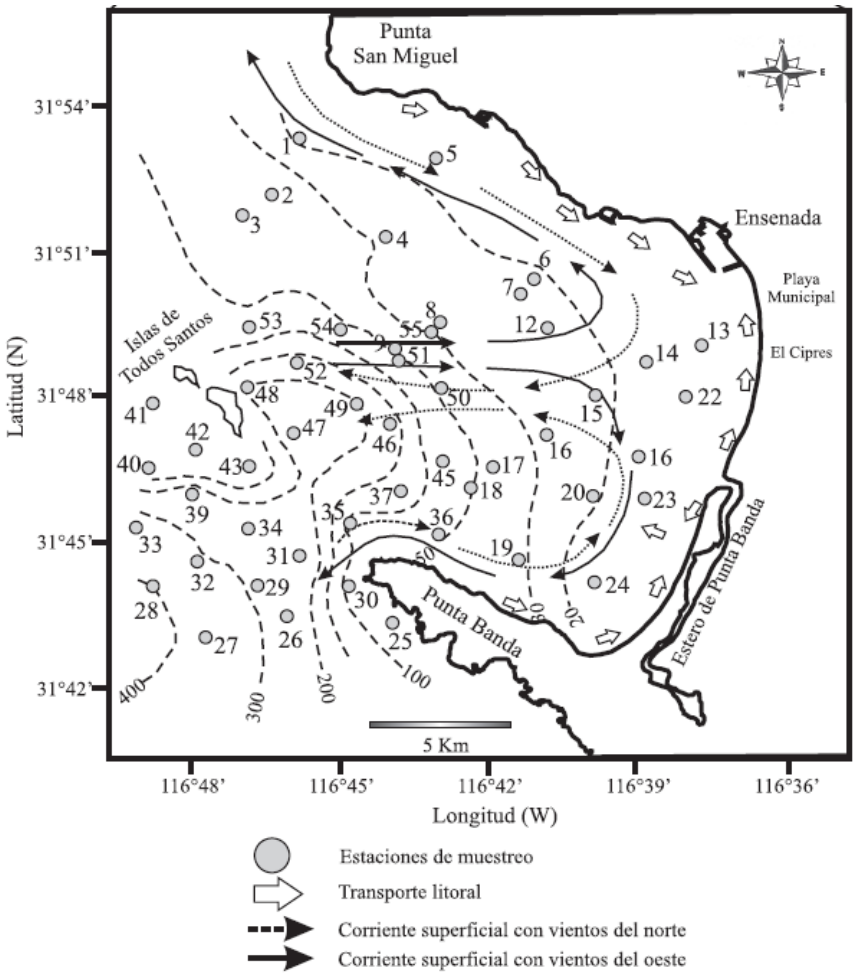


Figura IV.23 Corrientes superficiales y transporte litoral en la Bahía de Todos Santos, B.C. Las líneas segmentadas corresponden con la batimetría de la bahía a intervalos de 10 m, 50 m y 100 m

SÁNCHEZ ET AL. 2009

IV.2.3.4.2 Celdas litorales

De acuerdo con el trabajo de Cruz-Colín (1994) para comprender los procesos costeros dentro de la BTS, la bahía se zonificó en cuatro celdas litorales (Figura IV.24):

- Celda litoral I: Desde Punta San Miguel hasta Punta Morro.
- Celda litoral II: Desde Punta Morro hasta el Puerto de Ensenada.
- Celda litoral III: Desde el espigón El Gallo hasta la boca del Estero de Punta Banda.
- Celda litoral IV: Desde la boca del Estero de Punta Banda hasta la punta de la península de
- Punta Banda.

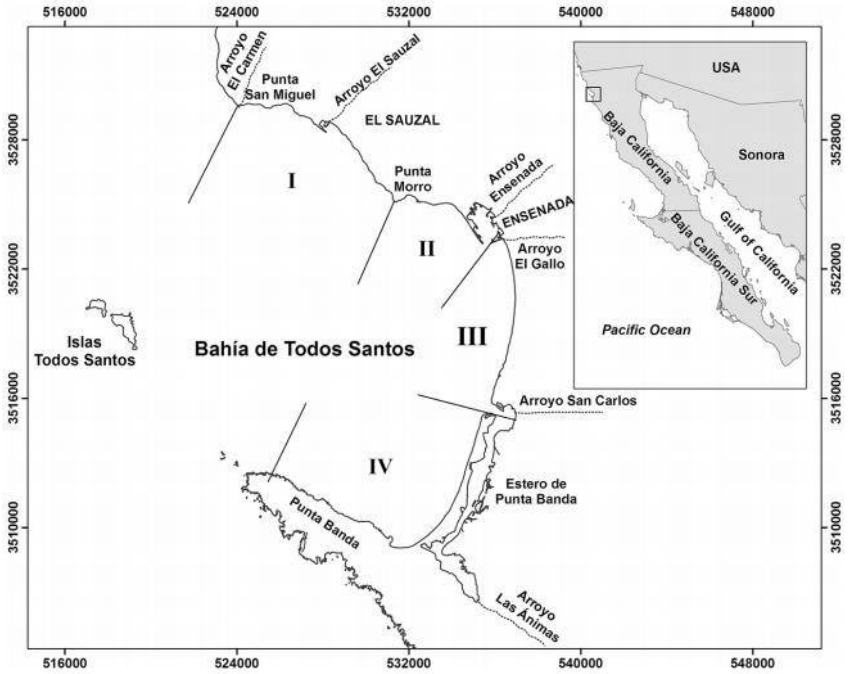


Figura IV.24 Localización de las celdas litorales en BTS

En la celda litoral I, definida de Punta San Miguel a Punta Morro, la principal fuente de sedimentos a son los cantiles de San Miguel, El Sauzal y Punta Morro. La segunda fuente únicamente en temporada de lluvia son los arroyos San Miguel y El Sauzal, este último con un nulo o mínimo aporte a la celda litoral I. El sedimento aportado a la celda es transportado por la corriente litoral hasta Punta Morro donde es conducido mar adentro por la corriente de retorno.

La celda litoral II, marcada de Punta Morro al Puerto de Ensenada. En esta celda litoral su principal fuente de sedimentos son los cantiles de Punta Morro. El sedimento transportado en época de lluvia por el arroyo Ensenada se queda atrapado en la rada portuaria del Puerto de Ensenada, por lo tanto al igual que el arroyo El Sauzal el aporte sedimentario es mínimo o nulo a la costa.

La celda litoral III delimitada desde un costado del Puerto de Ensenada en el arroyo El Gallo hasta la boca del Estero de Punta Banda. El arroyo El Gallo y la Boca del Estero de Punta Banda son los principales aportadores de sedimento a esta celda litoral. La costa de la celda litoral III está caracterizada por una playa arenosa de aproximadamente 7.5 km de longitud y por dunas en la parte posterior. La playa es ancha con arena blanca bien clasificada con grano de tamaño medio de 0.25mm.

La celda litoral IV, delimitada desde la boca del Estero de Punta Banda al extremo de la península de Punta Banda. Las principales fuentes sedimentarias de esta península son los cantiles ubicados desde Rincón de Ballenas hasta Tres Hermanas. En menor cantidad los sedimentos aportados por la boca del Estero de Punta Banda provenientes de los arroyos San Carlos y Las Ánimas que desembocan en el estero.

IV.2.3.4.3 Destino del sedimento

De acuerdo con Sánchez *et al*. (2009), el modelo de Gao-Collins describe las mejores trayectorias del transporte sedimentario que se ajustan a las corrientes superficiales, subsuperficiales y de fondo en la BTS. De manera

general, en la bahía se define que el transporte de sedimentos de las zonas costeras y de las Islas de Todos Santos convergen hacia la parte central de la bahía sugiriendo que es en esta zona donde se acumulan las partículas arrojadas al medio, donde posiblemente sea una zona de acumulación de contaminantes. La Figura IV.25 muestra el patrón de transporte, dispersión y destino de los sedimentos hacia el centro de la BTS.

Para el caso especifico del recinto portuario, el transporte general de la Bahia de norte a sur provoca que el sedimento ingrese por el canal de navegacion al recinto portuario ya que se genera una zona de calma. De igual manera el transporte de sur a norte generado en la zona de Playa Hermosa provoca una acumulacion de sedimento en el espigon sur del recinto portuario. Adicionalmente, el arroyo Ensenada, de manera secundaria, se considera como fuente de aporte de sedimento para la epoca de lluvias, con el poco sedimento que pueda ser acarreado en esta parte de la cuenca ya que en la parte media de ésta se encuentra la presa Ruiz Cortinez y ésta actúa como trampa de sedimento.

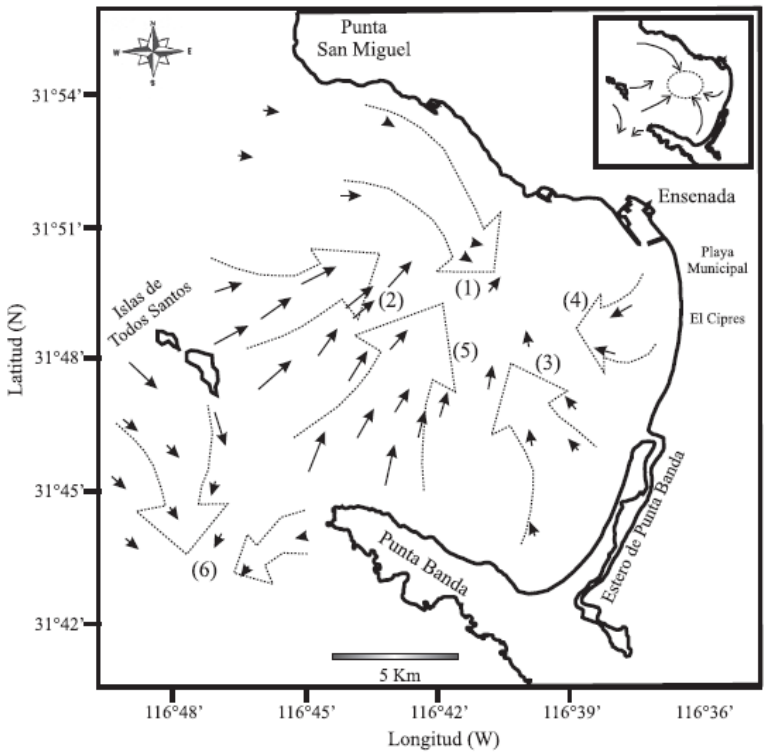


Figura IV.25 Patrón de transporte y destino de los sedimentos superficiales de la BTS de acuerdo al Modelo bidimensional de Gao-Collins 1994

SÁNCHEZ ET AL. 2009

IV.2.3.4.4 Características del sedimento en el sitio

De manera general en la BTS la distribución del tamaño de grano del sedimento a lo largo del año, muestra un patrón general muy definido, con arenas finas en la costa este de la Bahía de Todos Santos, acumulada mayormente en el Rincón de Ballenas con muy poca variación en tamaño de grano a lo largo del año, concentrando arena muy fina y limo en el centro de la bahía, expandiéndose hacia el NW en primavera y replegándose en invierno,

apareciendo arenas medias a gruesas en los límites NW y SW de la bahía en los meses de noviembre y agosto. La zona del cañón submarino, entre las Islas Todos Santos y Punta Banda, muestra un patrón recurrente de arenas gruesas, siendo reemplazadas por arenas finas y muy finas, lo que sugiere que el sedimento es removido de la bahía por efecto de las corrientes. Específicamente en el Puerto de Ensenada se ha detectado la presencia de arenas finas, muy finas y limo. La Figura siguiente muestra la distribución del sedimento de acuerdo a su tamaño de grano (φ) en la BTS.

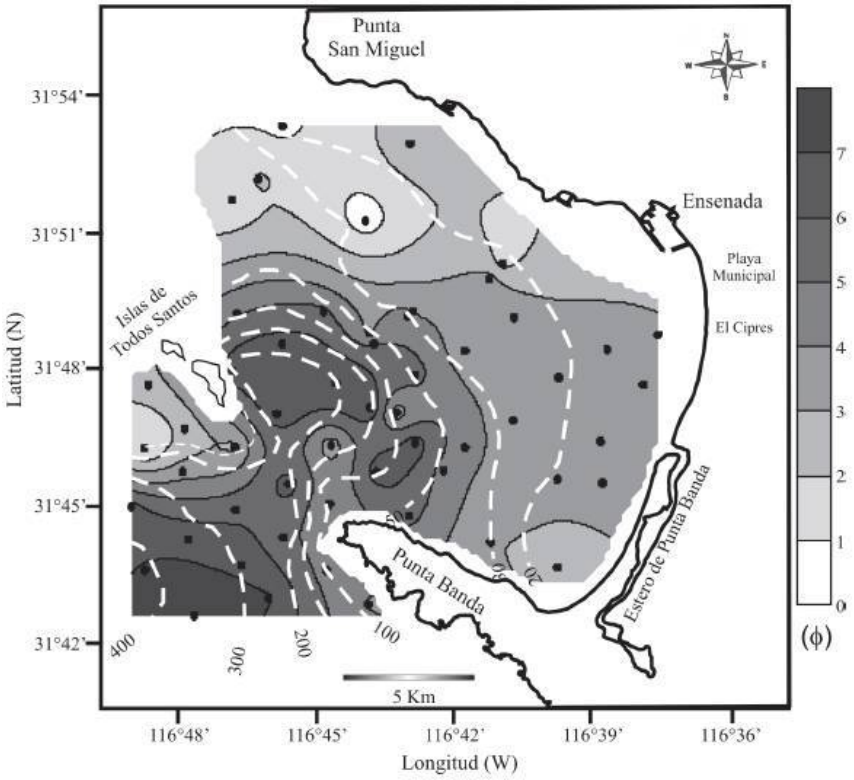


Figura IV.26 Distribución del tamaño de grano medio (φ) de los sedimentos superficiales de la BTS. Las líneas segmentadas corresponden con la batimetría de la bahía a intervalos de 10 m, 50 m y 100 m

SÁNCHEZ ET AL. 2009

IV.2.3.4.5 Modelación de sedimentos

Para la modelación de transporte de sedimento se utilizó el modelo CMS flow el cual fue desarrollado por la USACE (US Army Corps of Engineers). Este modelo se basa en un esquema de diferencias finitas y los principales forzamientos son flujo y cambios en la elevación del nivel del mar.

Primeramente, se obtuvo la batimetría del sitio y fue convertida a formato XYZ. La cobertura abarca la zona interna del recinto portuario. Para algunas zonas se tuvo que digitalizar la información como son los recuadros amarillos presentados en la **Figura IV.27**. El contorno del recinto portuario fue digitalizado en base a imágenes satelitales.



Figura IV.27 Contorno de recinto portuario y batimetría del sitio

Una vez ingresada la información a la plataforma de modelación, se trazó un recuadro que delimita el dominio computacional donde se generaron celdas a cada 10m (**Figura IV.28**) El contorno de la morfología del recinto delimita las celdas activas e inactivas las cuales se muestran como azules (activas) y cafés (inactivas).

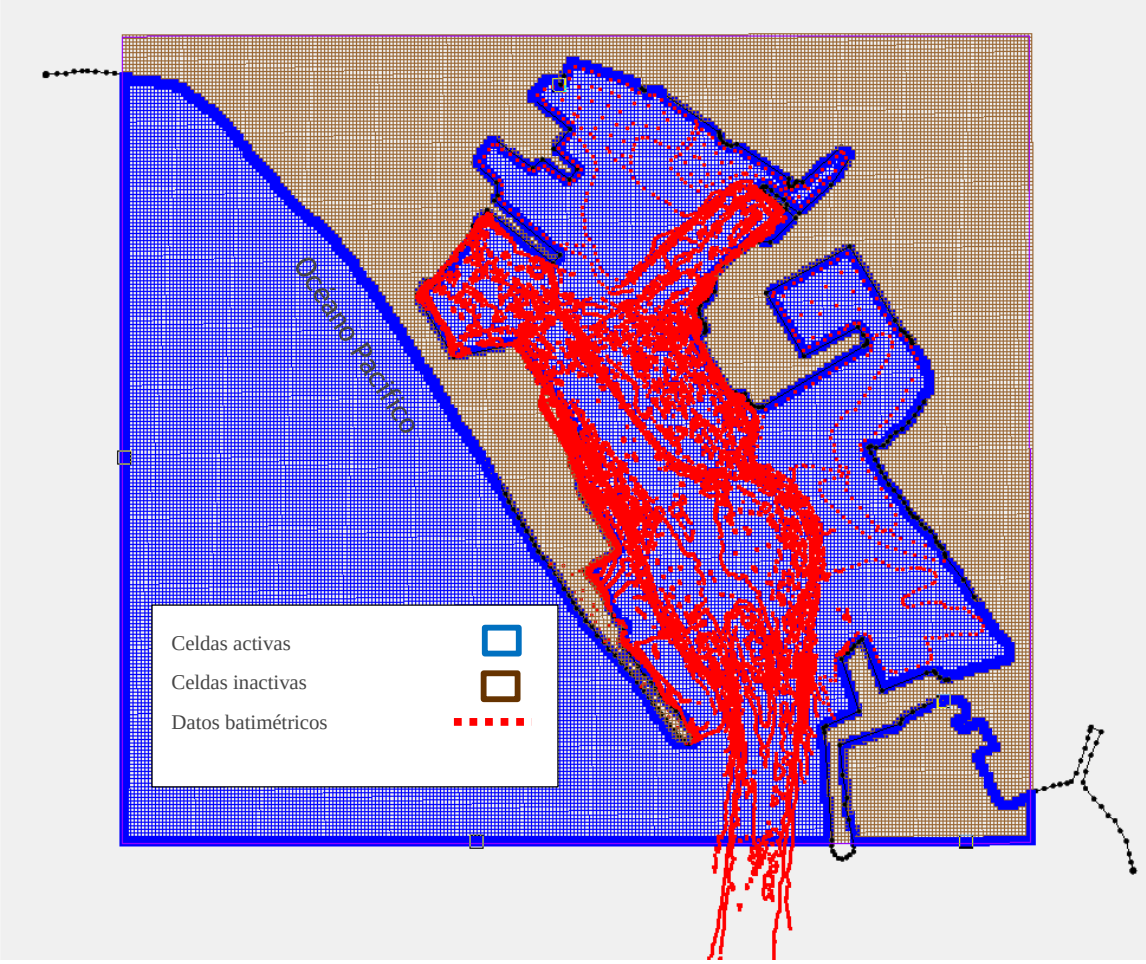


Figura IV.28 Malla computacional de 10x10m y dominio computacional

Una vez generada la batimetría del modelo; para la zona externa del recinto portuario se asignó una profundidad constante de 12 m ya que no se cuenta con esa información batimétrica (**Figura IV.29**). En esta figura se puede observar que la profundidad promedio dentro del recinto portuario es de 10m con máximos de 20m en el canal de navegación y mínimos de 2m en el margen norte. La frontera sur del modelo se asignó como frontera cerrada para mejorar la continuidad en la propagación de la onda de marea mientras que en la frontera oeste se asignó la onda de marea la cual será propagada al interior del recinto portuario y será la principal forma de generación de corrientes.

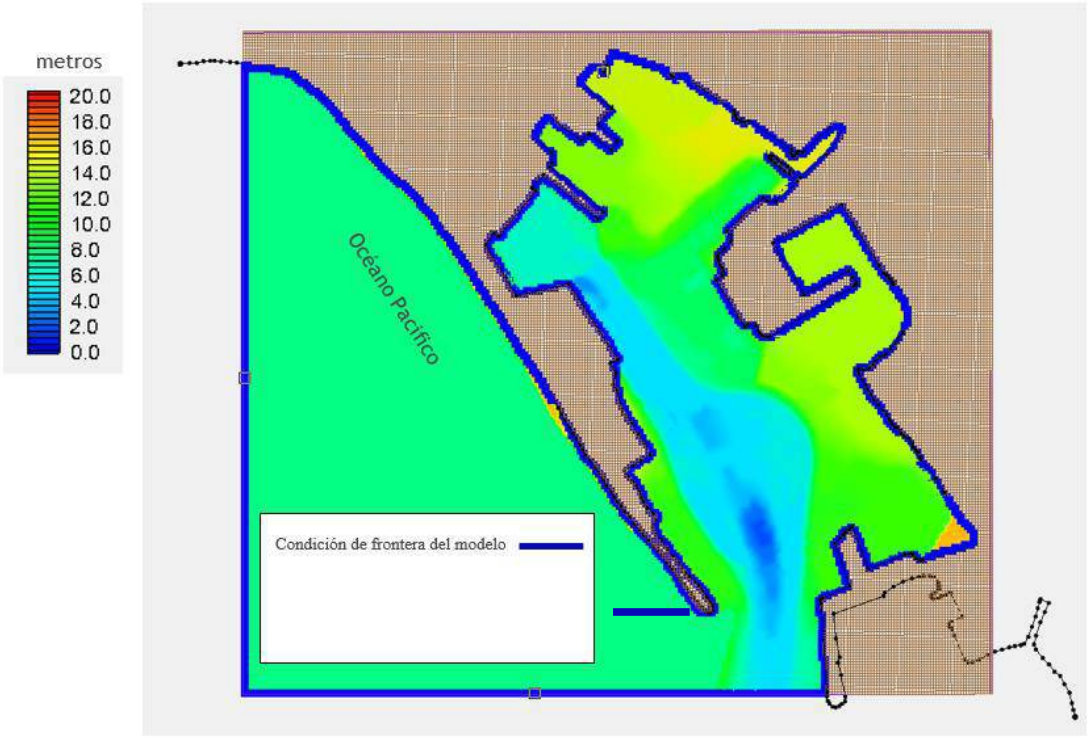


Figura IV.29 Batimetría y dominio computacional

IV.2.3.4.5.1 Implementación de modelo hidrodinámico

Se aplicó una onda de marea correspondiente a tres meses (enero a marzo 2021) en la Frontera oeste (**Figura IV.30**)

El intervalo de tiempo de modelación se asignó a 120 segundos con un esquema implícito. Se tuvo que variar el paso de tiempo ya que con mayor intervalo se observaba inestabilidad en los resultados.

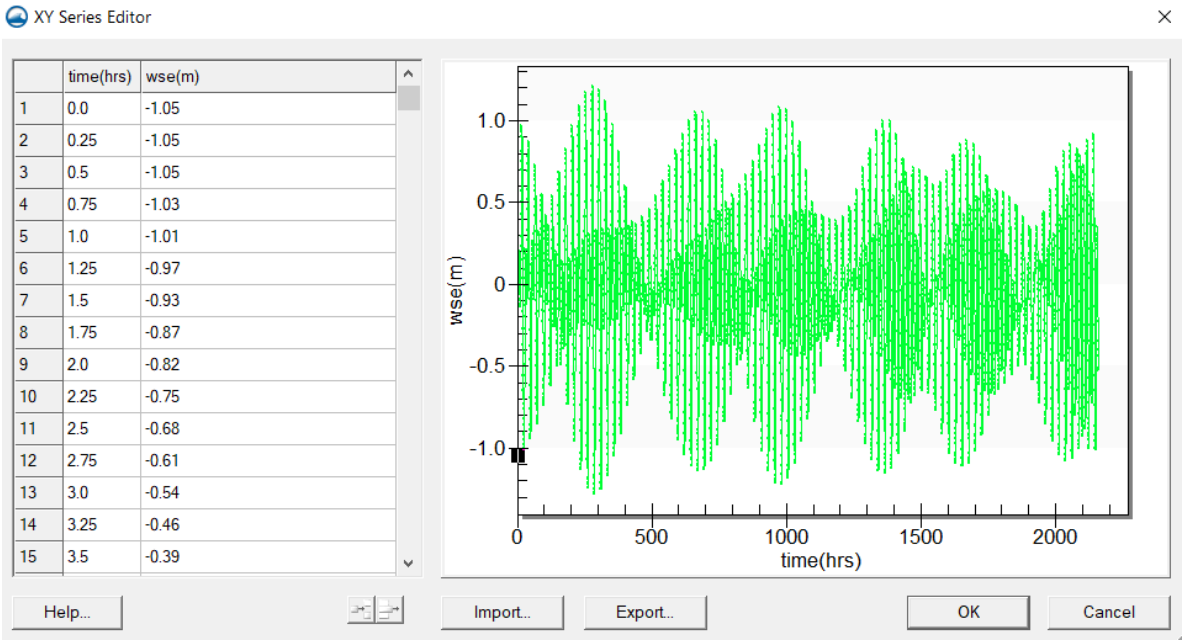


Figura IV.30 Asignación de forzamiento por marea correspondiente a la estación de el puerto de Ensenada

En la **Figura IV.31** se muestran vectores de velocidad de la corriente generadas por el modelo numérico utilizando el forzamiento por marea. En la figura superior se muestran las condiciones con marea ascendente y en la figura inferior se muestran los vectores con la marea descendiente.

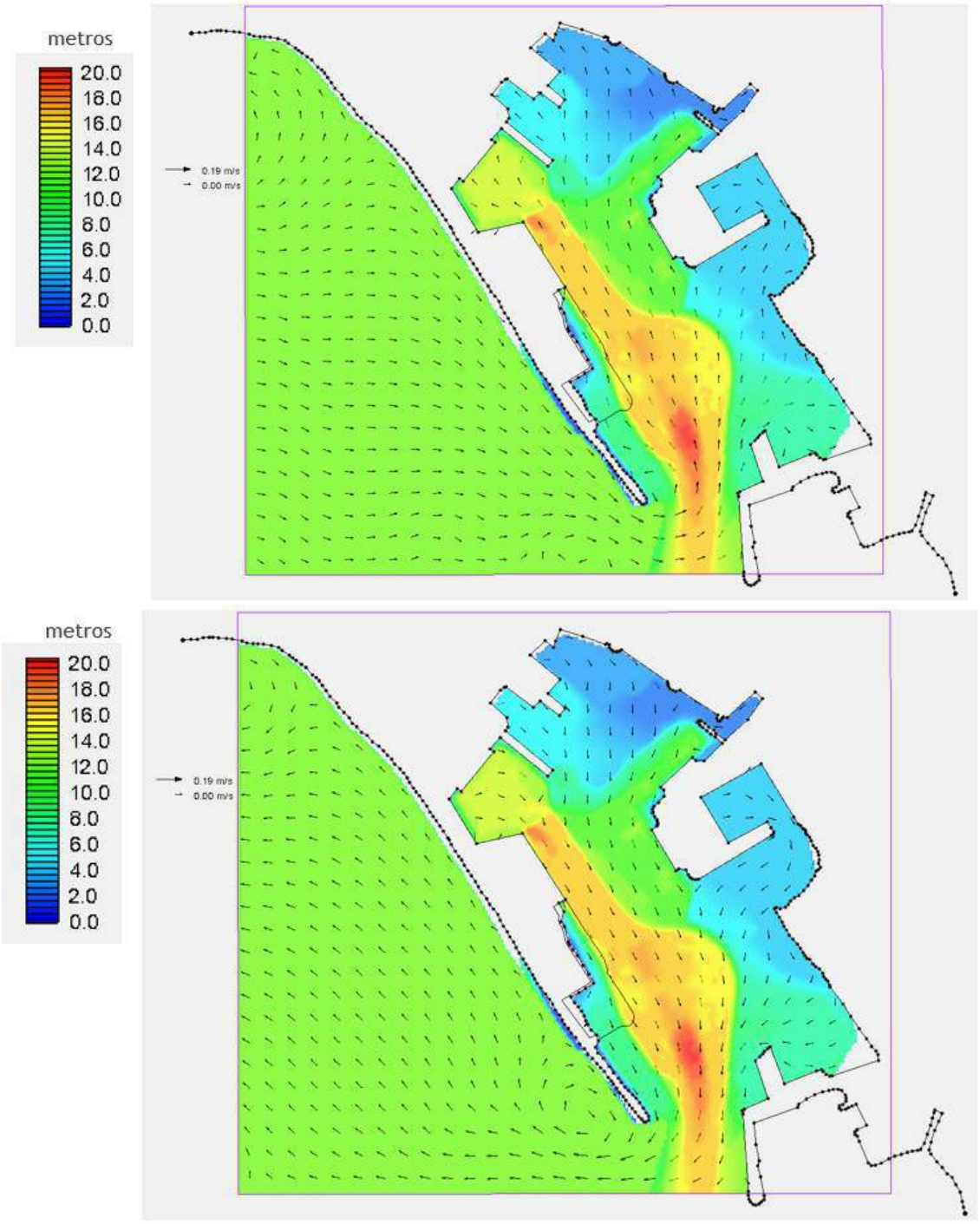


Figura IV.31 Vectores de velocidad de la corriente en marea ascendente (arriba) y descendente (abajo)

IV.2.3.4.5.2 Implementación de modelo de dinámica de sedimento

Una vez implementado el módulo de hidrodinámica se implementó el módulo de transporte de sedimento. Para esto se utilizaron los datos de granulometría proporcionados siendo un D50 de 0.022mm. Este tamaño de grano se asignó a todo el dominio. Después de correr el modelo durante 90 días consecutivos en condiciones actuales no se observó la suspensión de sedimento ni cambios en el sustrato marino lo cual indica que el sistema se encuentra en equilibrio dentro de la rada portuaria y que el valor de la corriente ambiente no es lo suficientemente alta para generar re-suspensión de sedimento. (**Figura IV.32**).

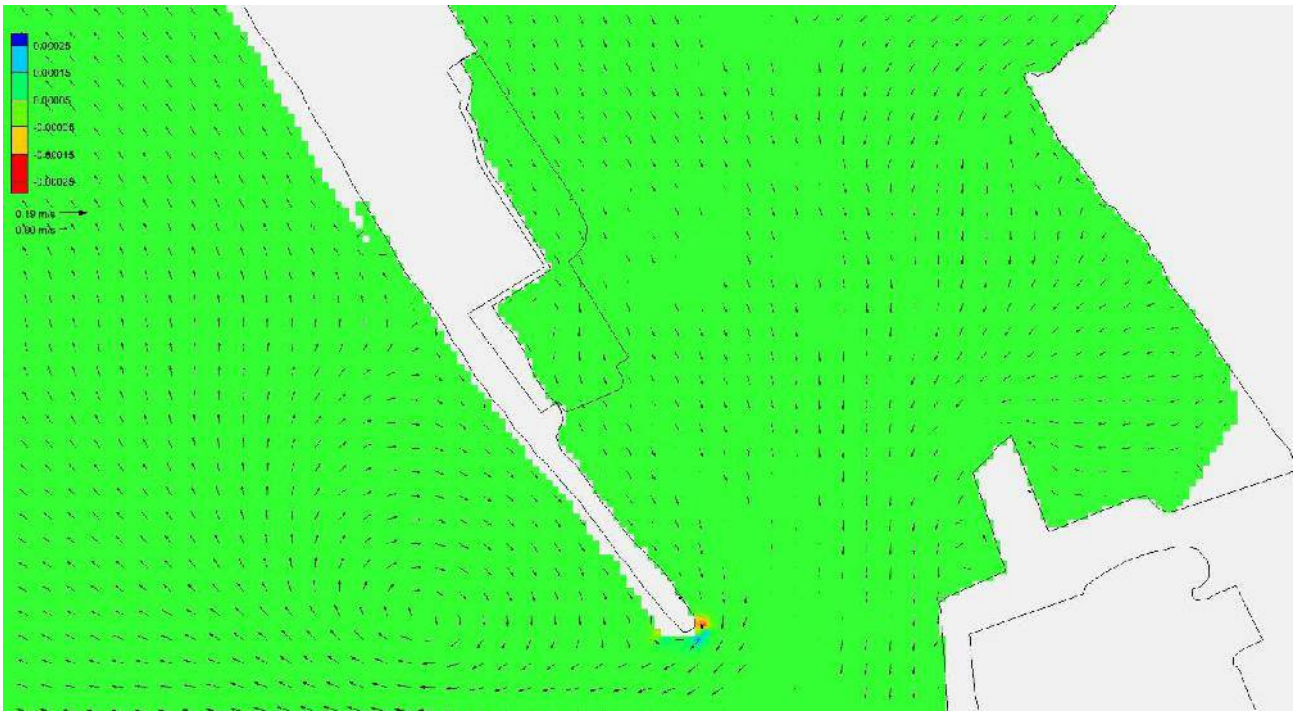


Figura IV.32 Vectores de velocidad de la corriente y cambios geomorfológicos después de 90 días de simulación en condiciones actuales

De igual manera se corrió el modelo durante 90 días consecutivos con la implementación del proyecto y tampoco se observó algún efecto de re-suspensión o afectaciones a otras áreas de la rada portuaria (**Figura IV.33**).

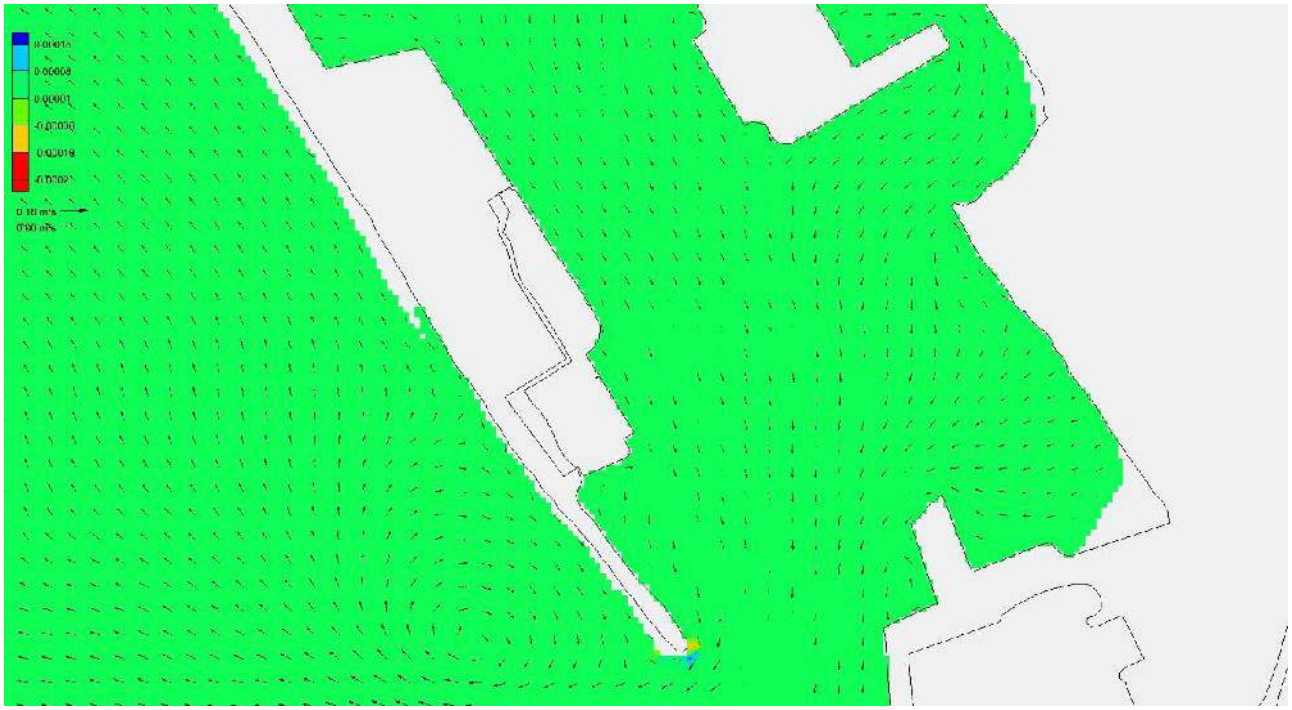


Figura IV.33 Vectores de velocidad de la corriente y cambios geomorfológicos después de 90 días de simulación en condiciones con el proyecto

Adicionalmente se utilizó una fuente local de aporte de sedimento producto del escape que pudiera generar la adecuación del calado. Para esto se asignaron intervalos de ingreso de sedimento de 8 horas durante 15 días de operación de la draga ya que el total a dragar es de aproximadamente 7144m^3 a una tasa de extracción de 476m^3 por día. Se asignó un valor de concentración agua de rechazo de 5.5g de sedimento por litro de agua a una tasa de vertido de 0.2m^3/s dando un total de vertimiento de 12m^3 por día. La **Figura IV.34** a la **Figura IV.41,** muestran una progresión de la modelación donde los contornos indican el sedimento en suspensión generado por el aporte de la draga y los vectores de velocidad de la corriente. El contorno azul corresponde a 0.1g/l y el contorno rojo corresponde a 2.0 g/l. Dado que la información relacionada a la posible fuga de sedimento al momento de extracción es muy limitada, se utilizó el valor de 5.5g/l en base a un estudio realizado por Sosnowski (1984) el cual indica que a una distancia de 50 m de la draga se observaron valores de turbidez causadas por la operación de la adecuación del calado en el orden de 0.3g/l.

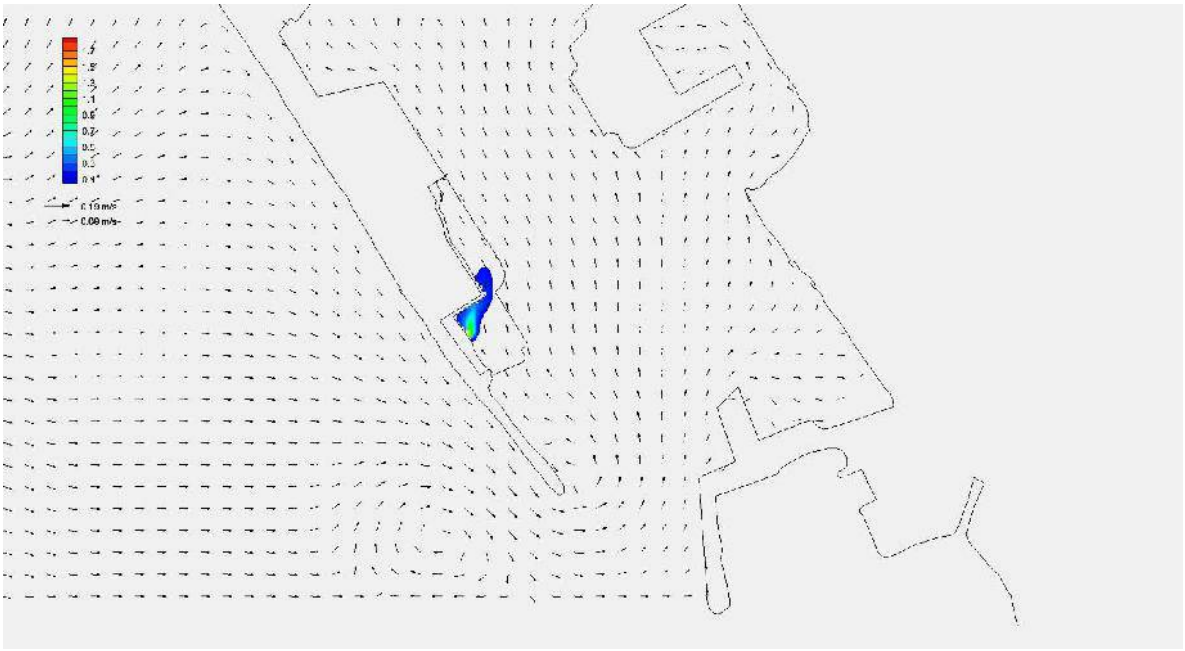


Figura IV.34 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 24 horas de operación

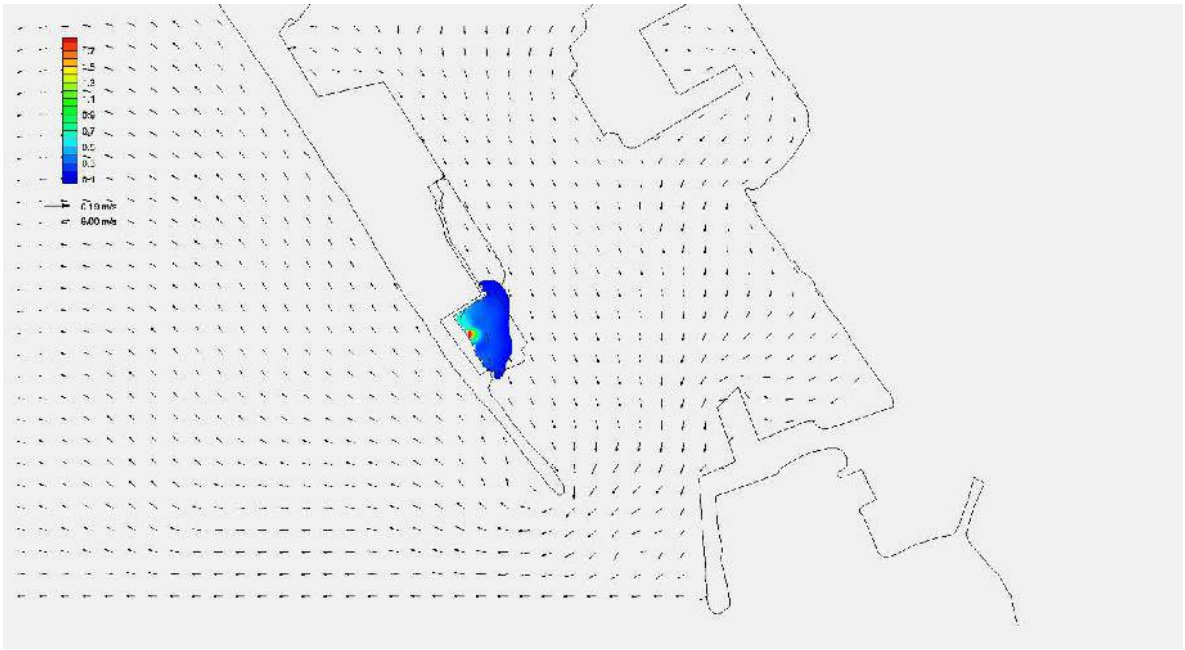


Figura IV.35 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 5 dias de operación

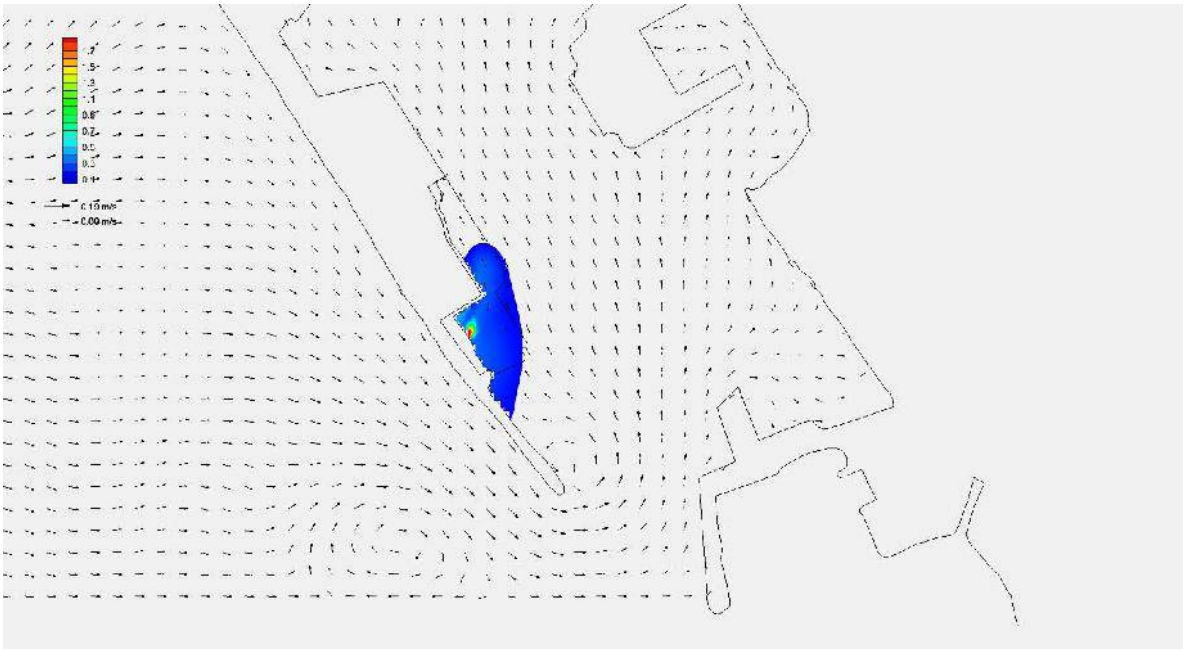


Figura IV.36 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 10 días de operación

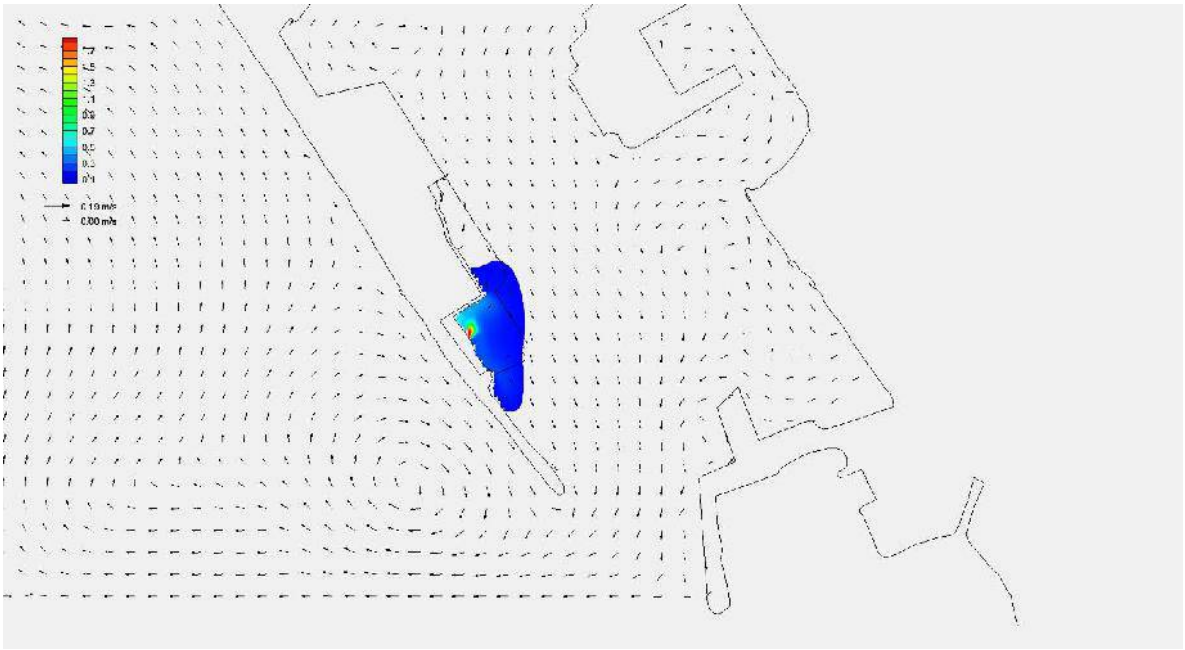


Figura IV.37 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 15 días de operación

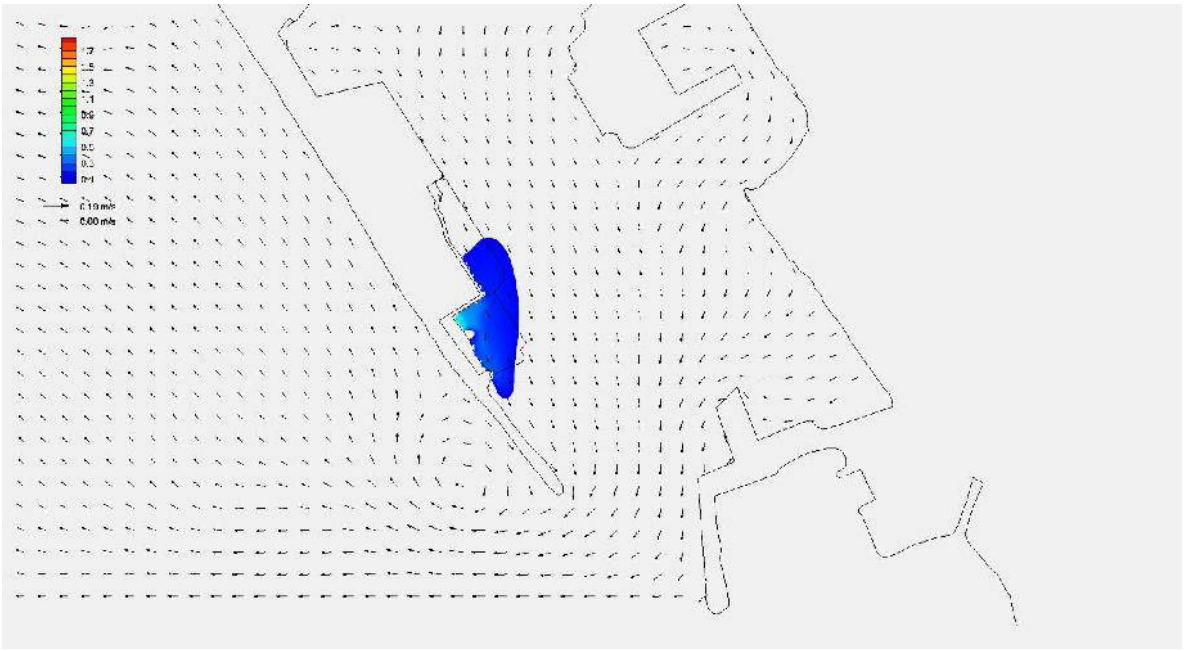


Figura IV.38 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 16 días de operación

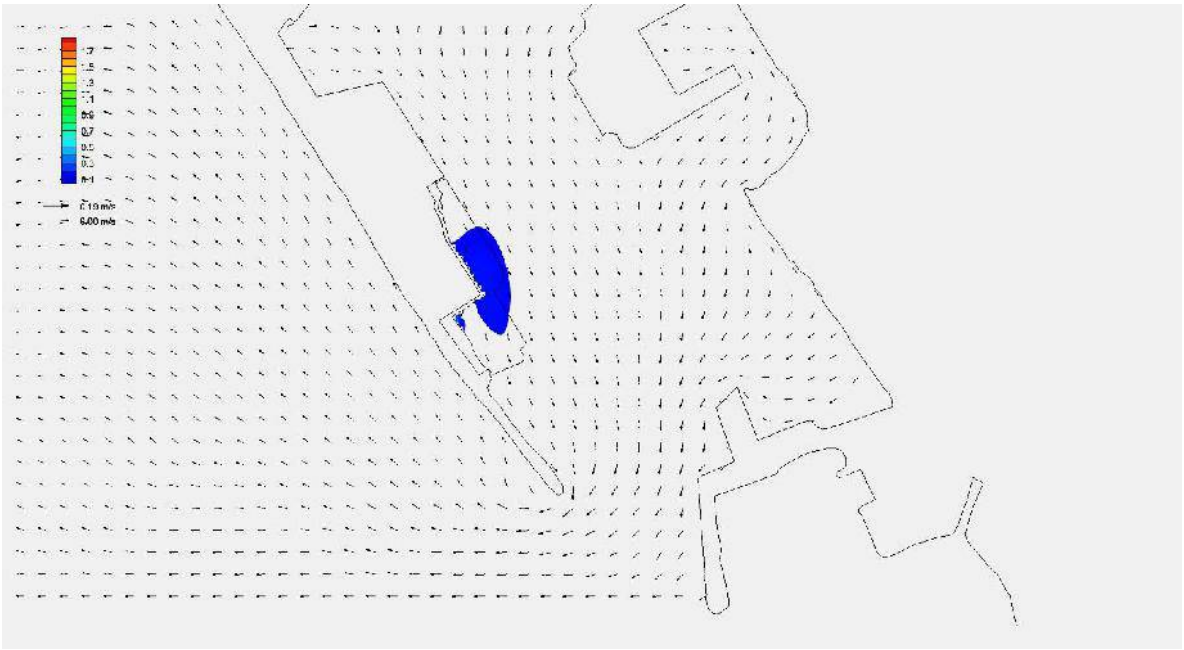


Figura IV.39 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 17 días de operación

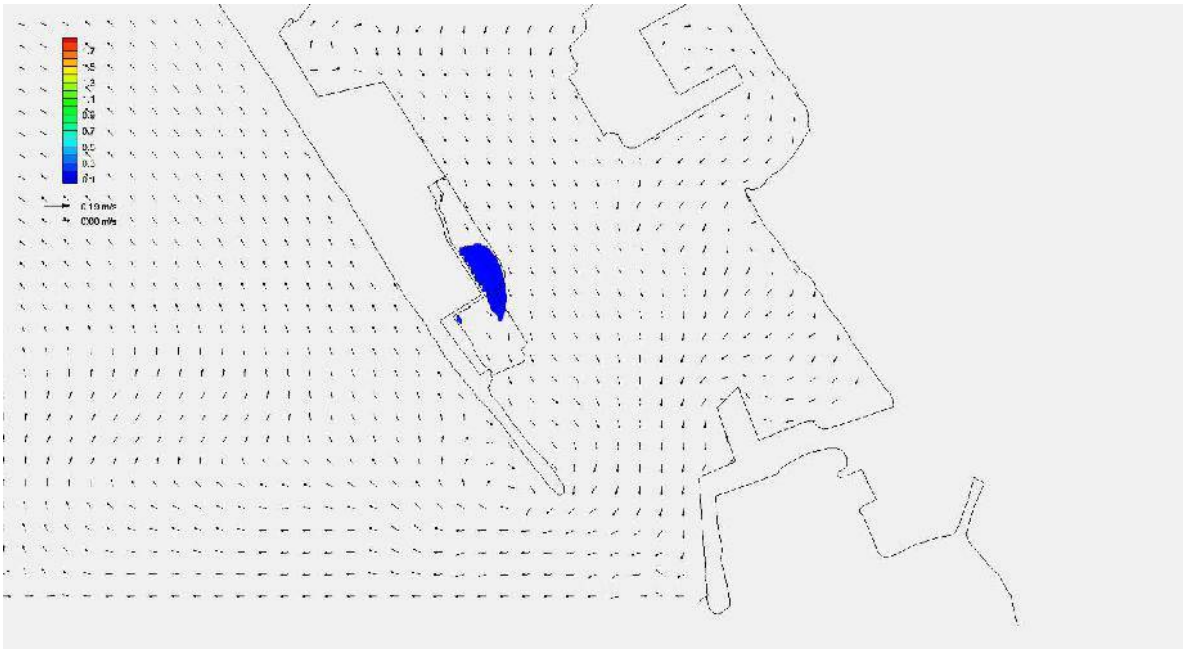


Figura IV.40 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 18 días de operación

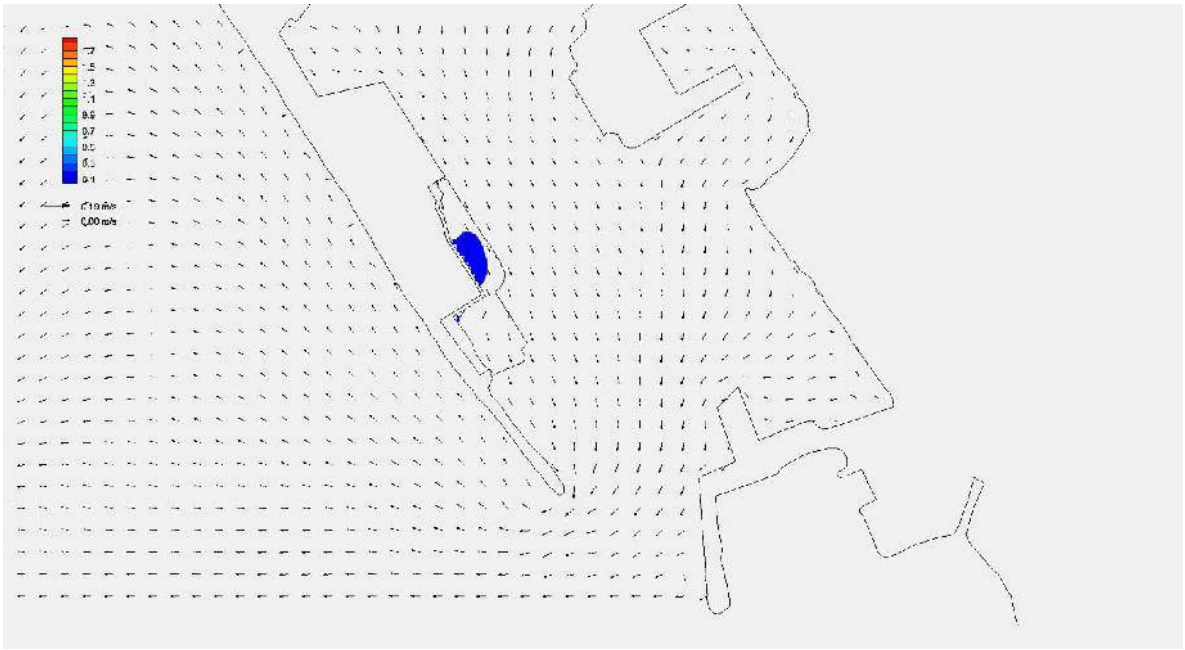


Figura IV.41 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 20 días de operación

IV.2.3.4.5.3 Conclusiones

- El forzamiento hidrodinamico princpal de el recinto portuario es por efecto de la oscilacion del nivel del mar por efecto de las mareas.
- Dado que la circulacion dentro de el recinto portuario es causado por las mareas y las corrientes son relativamente bajas, no se observaron cambios geomorfologicos significativos con y sin el proyecto despues de 3 meses de simulación. El esfuerzo cortante generado por las mareas es menor a el valor critico para que se genere resuspensión de el sedimento de el fondo.
- La adecuación de calado mediante draga de cuchara generará fugas de sedimento. La simulación de estas fugas durante el proceso de adecuación de calado de 15 días muestra que la pluma del material en suspensión se mantiene relativamente cerca de la fuente y despues de 5 dias de terminar la actividad de adecuación de calado, no se observa sedimento en suspension con concentraciones significativas.

IV.2.3.4.6 Caracterización de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto)

La temperatura del agua en la BTS cumple con las características de la estructura térmica vertical del agua en latitudes medias con una termoclina permanente la mayor parte del año solo con cambios en la capa de mezcla que tiene sus variaciones estacionales. Debido a la poca profundidad de la bahía no se puede apreciar el cambio drástico de temperatura después de la termoclina característico en aguas oceánicas de más de 1000 m. En la **Figura IV.42** se tiene el perfil vertical de temperatura promedio de todos los lances del crucero oceanográfico de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC para octubre de 2016, en la misma figura se aprecia la relación del incremento de profundidad con la disminución de temperatura e incremento de salinidad y densidad.

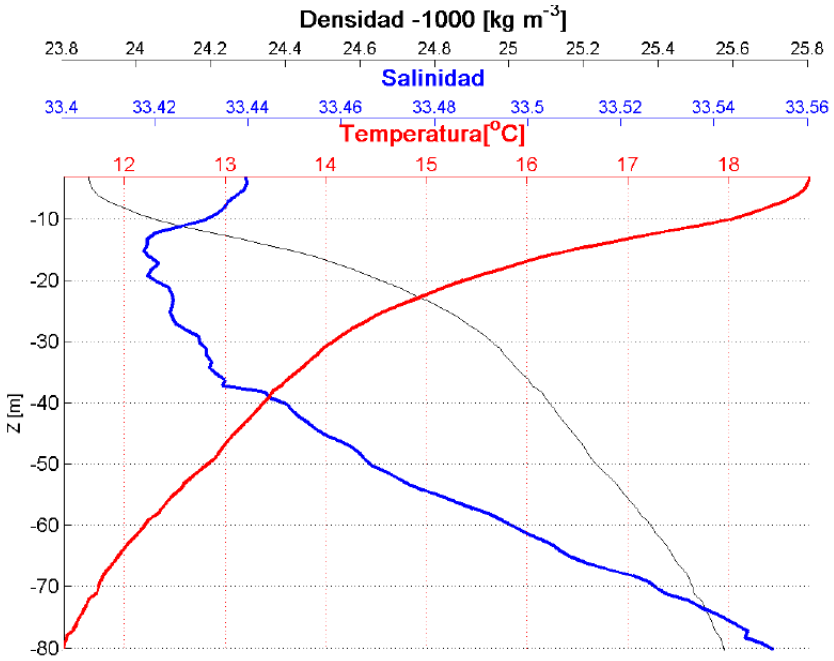


Figura IV.42 Perfil vertical promedio de todos los lances en la BTS del crucero oceanográfico de octubre 2016. En rojo temperatura, azul salinidad y negro densidad

IV.2.3.4.7 Caracterización fisico-química de la calidad de agua

Se realizó un muestreo el día 8 de noviembre de 2021 en el área del proyecto de ampliación del muelle Hutchison Ports, en el cual se consideró un monitoreo con dos estaciones, las cuales fueron en el AP y otra en la ZT, en ambos sitios se tomó una muestra superficial y la segunda a una profundidad media, con el fin de determinar grasas y aceite, temperatura, pH, solidos suspendidos totales, solidos sedimentables, coliformes totales, coliformes, fecales, demanda bioquímica de oxígeno, sulfatos, nitratos, amonio, nitritos, cobre, mercurio y plomo.

Se muestra en el siguiente mapa las estaciones de muestreo para calidad de agua.



Figura IV.43 Mapa de las estaciones de toma de muestra de agua

IV.2.3.4.8 Metodología

En la estación AP se tomaron dos muestras, una superficial y otra a media agua, de la misma forma que para la estación ZT, dando un total de 4 muestras. Para la toma de muestras de agua superficial, se toma manualmente con una jarra agua de la superficie, y esta es vertida al envase de plástico con un embudo. En el caso del agua media, se utiliza una botella Niskin para que tome una muestra de agua a la profundidad deseada.

Tabla IV.13. Metodologías utilizadas para cada factor fisicoquímico

Propiedad	Metodología
Grasas y aceites	Absorción con tierra diatomea.
Temperatura	Con termómetro para agua al momento de obtención de la muestra.
pH	Utilización de potenciómetro en la muestra.
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	Método gravimétrico descrito en Clesceri *et. al.*, 1990. Técnica tiene con límite de detección de 0.1 mg/l y una precisión del 90%.
Sólidos sedimentables	Decantamiento con cono Imhoff en un periodo de tiempo.
Coliformes totales y fecales	Método de número más probable (NMP) en caldo de verde bilis en 3 réplicas.
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Método de oxidación con permanganato de potasio a alta presión y temperatura.
Nitratos	Técnica de reducción con cadmio para obtener nitritos, que son determinados por el método de la sulfanilamida.
Metales pesados	Cobre y Plomo: Técnica voltamétrica anódica de barrido con detección de onda cuadrada. Mercurio: Digestión ácida con persulfato de potasio, y posteriormente método colorimétrico con cisteína.

IV.2.3.4.9 Resultados

A continuación, se presentan graficados cada uno de los parámetros descritos en las tablas anteriores para su adecuada interpretación.

pH

La estación AP en sus dos muestras que constituyen la zona de estudio del puerto, obtuvieron menor pH (tendencia a lo ácido) que la estación ZT, la cual pertenece al sistema ambiental. Ambas estaciones se encuentran dentro del rango normal establecido para agua de mar, que es de 7.5 y 8.4. Se muestra en la gráfica inferior.

Este comportamiento puede deberse a la presencia de gases de CO_2 emitidos por la maquinaria y vehículos en la zona, además de factores externos.

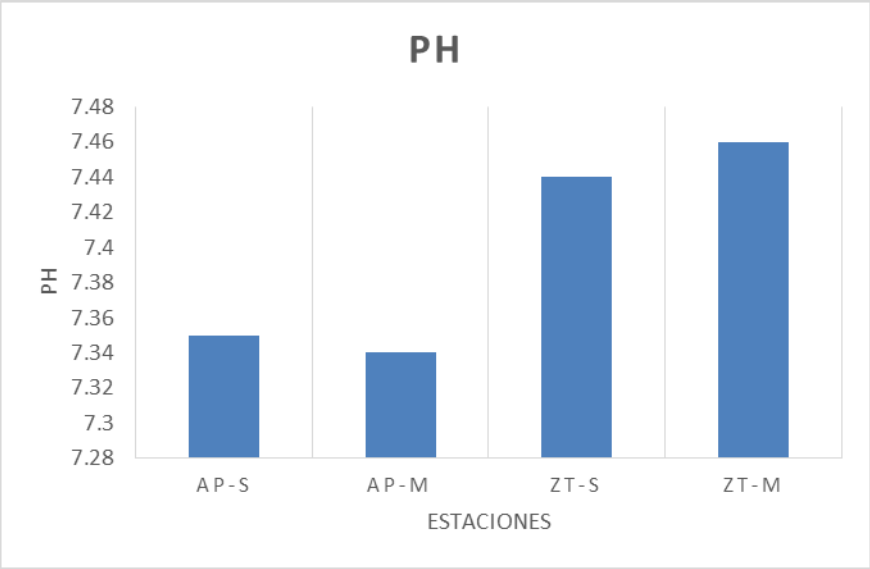


Figura IV.44 Valores de pH para las estaciones de muestreo

Demanda Bioquímica Oxígeno (DBO)

El valor de DBO más alto lo tuvo la estación AP en agua media, con un valor de 3.81 mg/L, mientras que las otras muestras tuvieron valores por debajo a 3 mg/L.

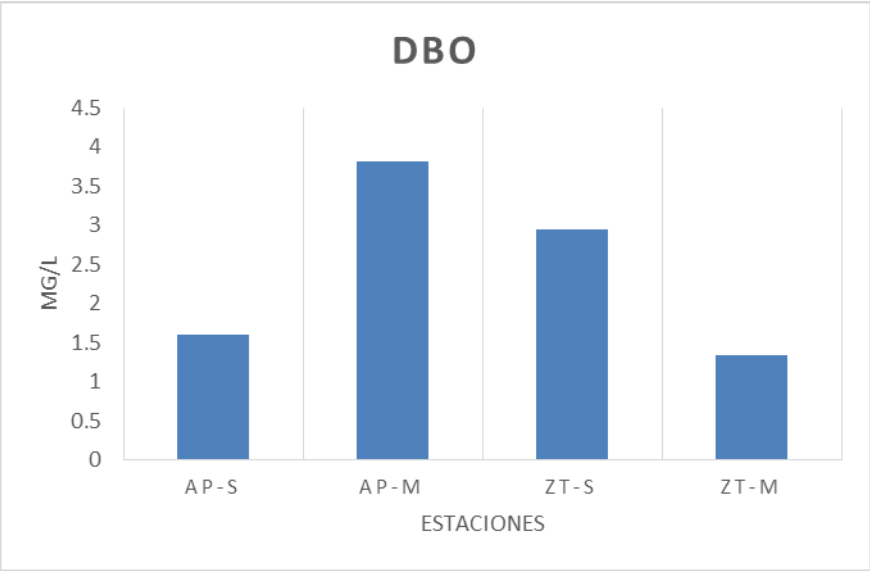


Figura IV.45 Valores de DBO para las estaciones de muestreo

La totalidad de estaciones y muestras se encuentran en el rango de lo normal según la clasificación de CONAGUA establecidas en su documento Estadísticas del Agua en México, la cual se encuentra clasificada para este parámetro en la tabla 5. De acuerdo con sus valores, las muestras AP Superficial, ZT Superficial y ZT Media, entran en la categoría de Excelente calidad de agua, mientras que AP Media en Buena calidad.

Tabla IV.14 Clasificación de calidad de agua para DBO agua

Calidad de agua	Criterio
Excelente	Menor o igual a 3
Buena calidad	Mayor de 3 y menor o igual a 6
Aceptable	Mayor de 6 y menor o igual a 30
Contaminada	Mayor de 30 y menor o igual a 120
Fuertemente contaminada	Mayor de 120

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE CONAGUA, 2018.

Sólidos Suspendidos Totales (SST)

El valor más alto lo obtuvo la muestra ZT Superficial, como se muestra en la gráfica inferior, ésta tuvo un valor de 14 mg/L. Mientras tanto, la muestra AP Superficial tuvo un valor de 8 mg/L, la muestra AP Media 6 mg/L y ZT Media fue la de menor valor, obteniendo 4mg/L.

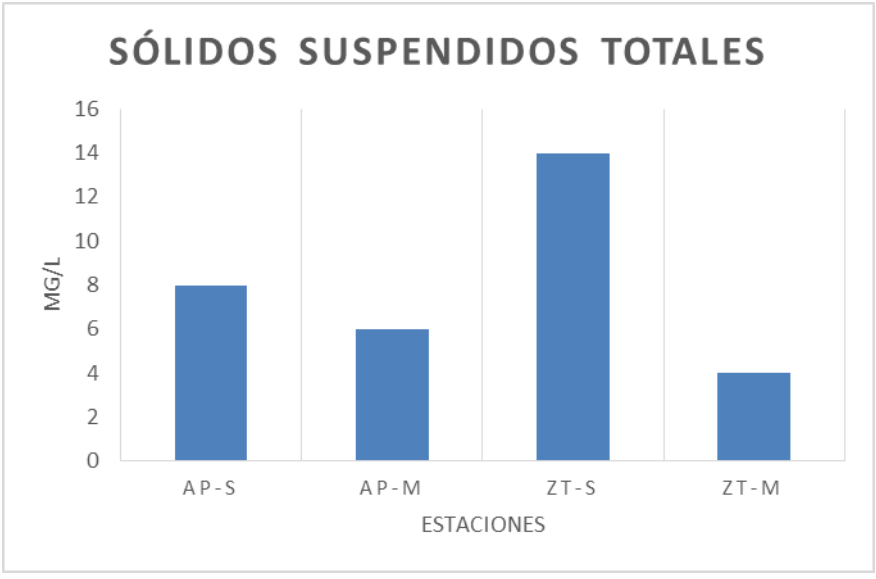


Figura IV.46 Valores de Sólidos suspendidos totales de las estaciones de muestreo

De acuerdo a la clasificación de CONAGUA para la calidad de agua de acuerdo a los valores de SST, todas las muestras se encuentran dentro del rango para Excelente calidad de agua. Esta clasificación se muestra en la tabla siguiente.

Tabla IV.15 Clasificación de calidad de agua para SST

Calidad de agua	Criterios
Excelente	Menor o igual a 25
Buena calidad	Mayor de 25 y menor o igual a 75
Aceptable	Mayor de 75 y menor o igual a 150
Contaminada	Mayor de 150 y menor o igual a 400
Fuertemente contaminada	Mayor de 400

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE CONAGUA (2018)

Sólidos Sedimentables

En el caso de sólidos sedimentables, todas las muestras de las dos estaciones dieron el mismo resultado, que fue <0.1 mL/L. Este es un valor aceptable en términos de calidad para las muestras de agua, ya que forma parte de los parámetros para medir SST, y este se encuentra dentro del rango.

Sulfatos (SO_4)

El valor más alto en contenido de sulfatos se encontró en la muestra ZT Superficial, con un valor de 2884.12 mg/L, la cual corresponde a la zona del sistema ambiental. Mientras que la zona del puerto en sus muestras AP Superficial, AP Media, y la muestra ZT Media, obtuvieron los valores menores. Todos estos valores entran dentro del rango de lo normal para la cantidad de sulfatos en agua de mar, que varía hasta 4,000 mg/L dependiendo de la zona (Jiménez & Lozano, 2018).

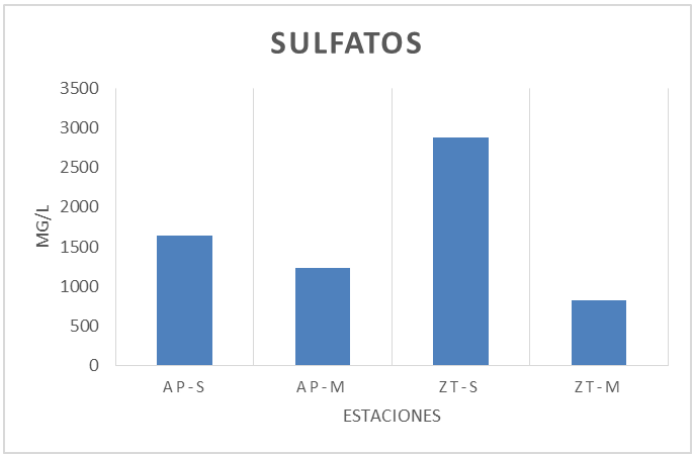


Figura IV.47 Valores de Sulfato para las estaciones de muestreo

Grasas y Aceites

En este caso, es notoria la diferencia entre la zona del proyecto y el sistema ambiental, donde el primero obtuvo los valores más altos en grasas y aceites, teniendo la AP Superficial y la AP Media valores de 1.95 mg/L y 1.7 mg/L respectivamente. Mientras que el sistema ambiental en sus muestras ZT Superficial y ZT Media tuvieron valores de

0.1 mg/L y 0.17 mg/L, respectivamente. De acuerdo con referencias bibliográficas sobre calidad de agua de mar en zona de puertos, todas las muestras se encuentran por debajo del valor máximo, que es 10 mg/L. (EPA, 1998).

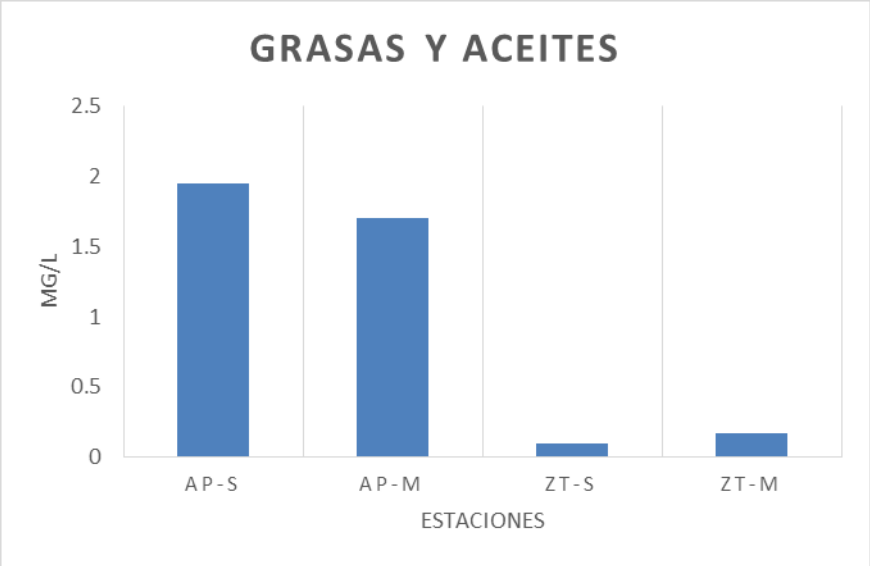


Figura IV.48 Valores de Grasas y Aceites para las estaciones de muestreo

IV.2.3.4.9.1 Coliformes totales

El valor más alto para coliformes totales se encontró en el sistema ambiental, en la muestra ZT Superficial con un valor de 15 NMP, mientras que el AP obtuvo valores más bajos, con 4 NMP en AP Superficial y 11 NMP en AP Media.

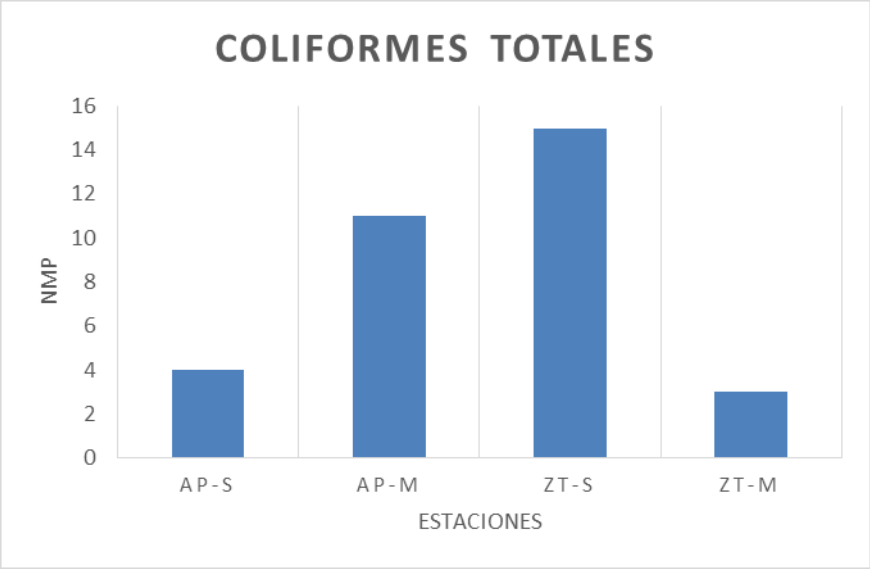


Figura IV.49 Valores de Coliformes totales para las estaciones de muestreo

Coliformes fecales

Las muestras que obtuvieron el valor más alto corresponden a ambos sitios de muestreo, que fueron las estaciones AP Media y ZT Superficial, ambas con un valor de 11 NMP. Mientras que AP Superficial y ZT Media obtuvieron un valor de 3 NMP. Estos valores se observan en la gráfica siguiente.

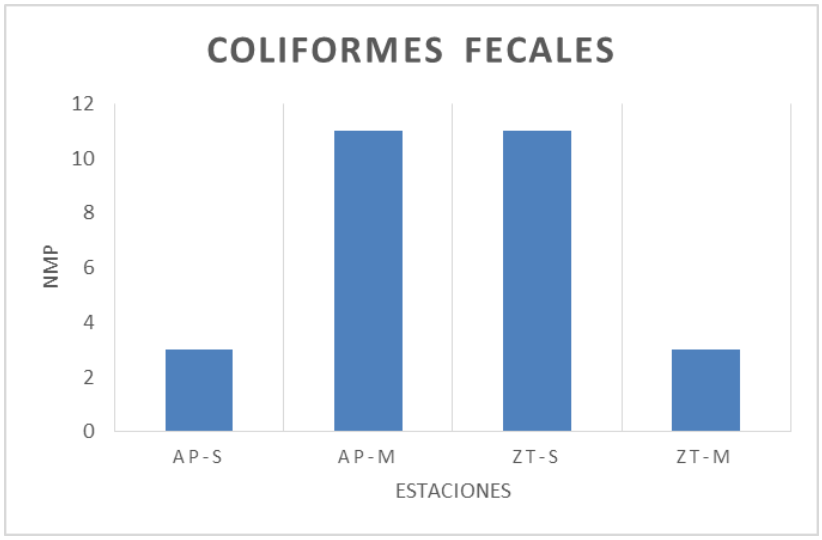


Figura IV.50 Valores de Coliformes fecales en las estaciones de muestreo

Aun con esos valores, significa que todas las muestras se encuentran dentro de la clasificación de Excelente calidad de agua, debido a que se encuentran por debajo de 100 NMP, según la clasificación de CONAGUA, encontrada en la tabla inferior.

Tabla IV.16 Clasificación para coliformes fecales

Calidad de agua	Criterio
Excelente	Menor o igual a 100
Buena calidad	Mayor de 100 y menor o igual a 200
Aceptable	Mayor a 200 y menor o igual a 1000
Contaminada	Mayor de 1000 y menor o igual a 10000
Fuerte contaminada	Mayor de 10000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE CONAGUA, 2018.

IV.2.3.4.9.2 Metales (Cobre, Plomo y Mercurio)

La gráfica que ilustra los resultados por estación para la presencia de metales se presenta a continuación. En esta se observa que en la zona del puerto se tuvo la mayor concentración de metales, que en el caso de AP Superficial fue de plomo, y en ZT Media de cobre. En el caso del sistema ambiental, en ambas muestras el cobre obtuvo valores más altos a comparación del plomo. Ninguna estación tuvo presencia significante de mercurio, ya que todas tuvieron valores de <0.01 µg/L.

El rango normal de plomo en agua marina limpia se ha descrito que varía entre 0.002-0.2 µg/L, pero en agua costera llega a incrementarse debido a actividades antropogénicas (Lavilla et al., 2011). En el caso del cobre, el valor normalmente observado en agua de mar es de 3 µg/L, mientras para el mercurio, los valores aproximados para agua de mar rondan en 0.05 µg/L. (Alarcón, 2003).

Esto indica que todas las estaciones sobrepasan los límites de plomo, y en el caso del cobre, solo la muestra AP superficial se encuentra en el límite normal, mientras las demás lo sobrepasan; y todas las muestras se encuentran por debajo del límite de mercurio.

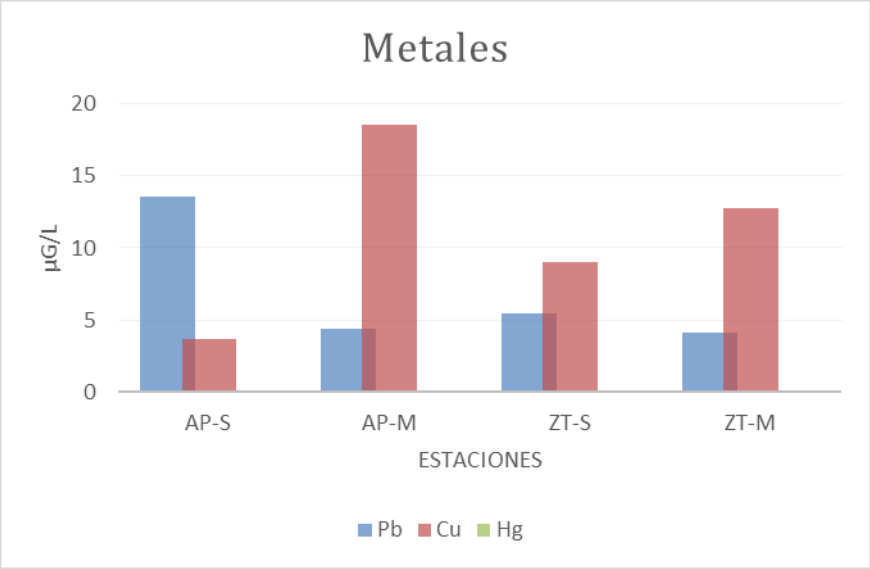


Figura IV.51 Valores de Metales pesados para las estaciones de muestreo

Nitrito (NO_2), Nitrato (NO_3) y Amonio (NH_4)

En el caso de los nutrientes que son nitrito, nitrato y amonio, en todas las estaciones y muestras fue el amonio (NH_4) el que tuvo valores más altos, obteniendo su valor más alto en el sistema ambiental en ZT Superficial con un valor de 120.4 µg N/L. Seguido de este, el nitrato (NO_3), fue el segundo más alto en todas las estaciones, específicamente la AP Superficial con 61.12 µg N/L. Siendo el más bajo en todos los casos, el nitrito (NO_2) pero la AP Superficial nuevamente con el valor más alto, teniendo 9.26 µg N/L.

Estos datos se muestran en la gráfica siguiente.

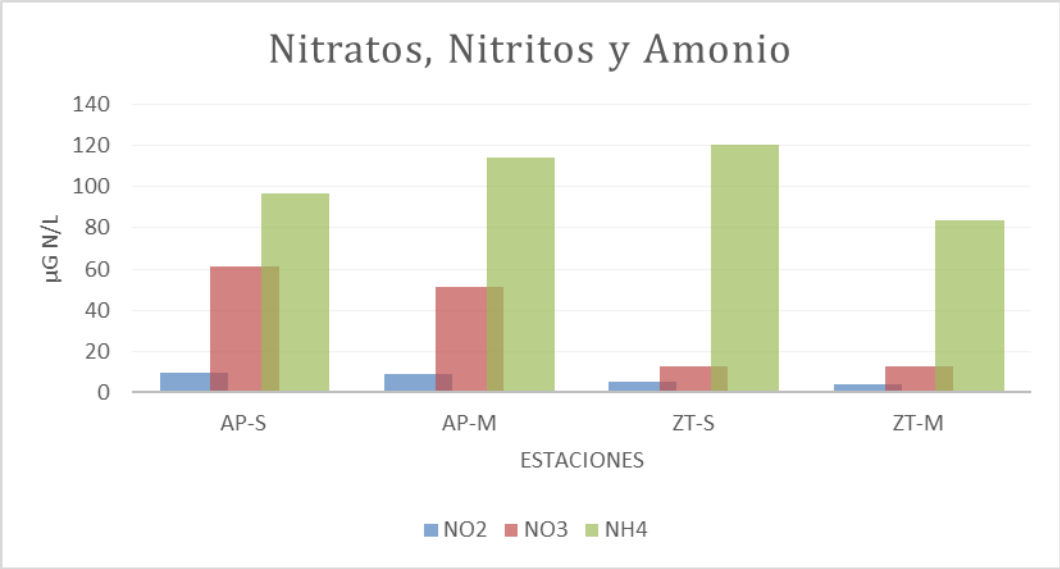


Figura IV.52 Valores de Nitrato, Nitrito y Amonio en las estaciones de muestreo

IV.2.3.4.10 Conclusiones

En el AP se obtuvieron los valores más altos en cuanto a DBO (AP-M= 3.81 mg/L); grasas y aceites (AP-S= 1.95 mg/l); temperatura (AP-M= 16.2°C); coliformes fecales (AP-M= 11 NMP); y los nutrientes nitrito (AP-S= 9.26 µg N/L) y nitrato (AP-S= 61.12 µg N/L). En el caso de grasas y aceites, es entendible que se encuentren los valores más altos en esta zona debido a la presencia de embarcaciones y maquinaria presente en el puerto. Así mismo, la materia orgánica es más alta debido a los vertimientos causados por la urbanización y las desembocaduras de arroyos de la zona, presentando también, uno de los valores más altos de coliformes.

Mientras, la ZT en el SA obtuvo los valores más altos de SST (ZT-S= 14 mg/L); sulfatos (ZT-S= 2884.12 mg/L); pH (ZT-S= 7.44); coliformes totales (ZT-S= 15NMP); coliformes totales (ZT-S= 11NMP); y amonio (120.4 µg N/L), todas en la muestra superficial. Esta zona presenta de igual forma, vertimientos de edificaciones y laboratorios de las universidades encontradas en la costa, por lo que se espera la presencia de bacterias coliformes y amonio.

IV.2.3.4.11 Caracterización fisico-química de la calidad de los sedimentos

El muestreo se realizó en el sistema ambiental para la ampliación del muelle Hutchison Ports, en el cual se consideró un monitoreo con dos estaciones, en el AP y en la ZT, con el fin de determinar el tamaño de grano, cantidad de materia orgánica grasas y aceites, demanda bioquímica de oxígeno, pH, coliformes fecales, coliformes totales, así como los metales cobre, mercurio y plomo.



Figura IV.53 Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos

IV.2.3.4.12 Metodología

Una vez en el sitio de muestreo se procedió a recolectar las muestras por medio de una draga Van Veen, de medidas de 30 x 30cm, la cual fue lanzada desde la lancha sujetada con una cuerda, tomando nota de la posición geográfica de cada estación. La muestra colectada después del lanzamiento y recuperación de la draga se colocó en bolsas plásticas tipo "Ziploc" rotuladas con el numero de la estación.

El procesamiento de las muestras incluyó el secado, eliminación de materia orgánica y de sales solubles, cuarteo, granulometría por el método de tamices, método del triángulo textural. Asimismo, para las grasas y aceites se realizó por el método de extracción de hexano; para la DBO el método se basó en medir la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para efectuar la oxidación de la materia orgánica; el Ph fue medido por medio de electrodos ISFET; los coliformes totales y fecales se analizaron por método de tubos de fermentación con NMP, y finalmente, para analizar los metales las muestras de sedimento fueron expuestas en 200 mL de agua de mar acidificada (<4) por 24 hrs. a temperatura ambiente, para la liberación de metales en agua de mar. De esta solución se utilizaron alícuotas entre 20 ml para determinar los metales liberados siguiendo la técnica voltamétrica descrita en Clesceri, *et. al.*, 1998 y Hernández-Pérez, F., 2017.

IV.2.3.4.13 Resultados

En las dos muestras analizadas se obtuvieron los pesos que correspondieron a cada uno de los tamices, obteniendo que en la zona de estudio se tiene presencia de tamaño de granos que van desde los 0.125 mm hasta 0.0078 mm, estos nos indica que la zona de estudio presenta presencia de arena y limos.

IV.2.3.4.13.1 Tamaño de grano

IV.2.3.4.13.1.1 Estación AP

La muestra AP se ubicó en el área del proyecto dentro Hutchison Ports, esta muestra estaba conformada por **3.96 %** de arena muy fina, **36%** de limo grueso, **26.57 %** de limo medio y **33.47%** de limo fino, siendo predominante en la muestra el limo.

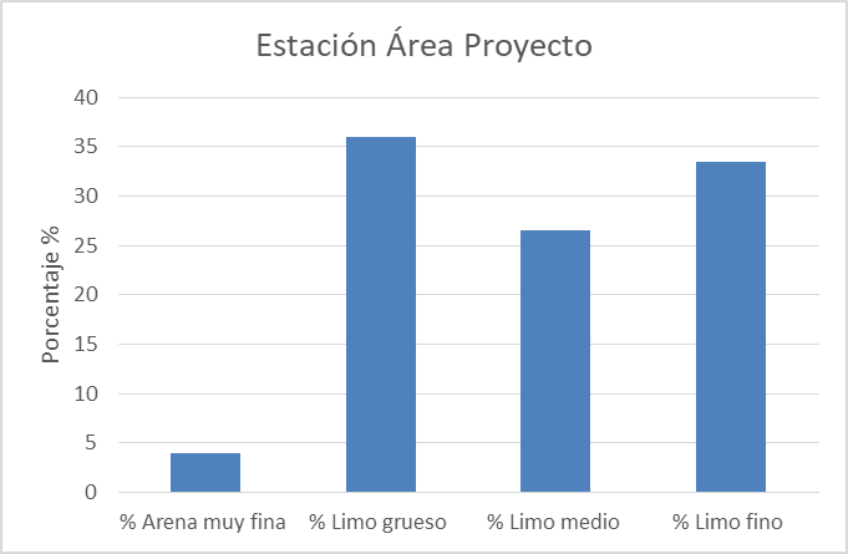


Figura IV.54 Resultados de tamaño de grano de la estación AP

IV.2.3.4.13.1.2 Estación ZT

La muestra se tomó en la zona testigo enfrente del Hotel Coral y Marina, y se obtuvo la composición de la muestra la cual estaba conformada por arena y limo, dando los siguientes porcentajes, **1.33%** de arena muy fina, **85.55 %** limo grueso, **12.15 %** limo medio y **0.97 %** de limo fino.

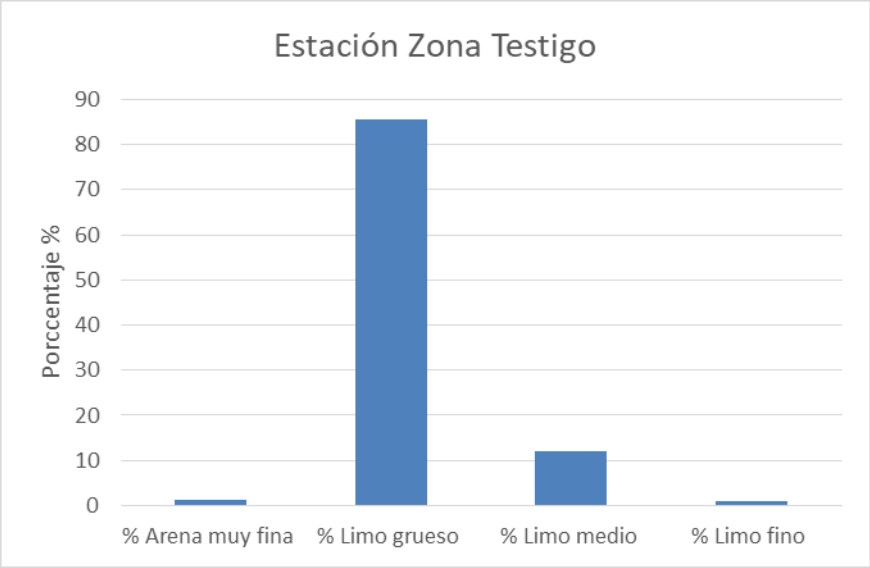


Figura IV.55 Resultados de tamaño de grano de la estación ZT

Se compararon las dos estaciones de muestreo siendo que la estación AP presentó mayor porcentaje de arena muy fina, limo medio y limo fino, mientras que la estación ZT presentó mayor porcentaje de limo grueso.

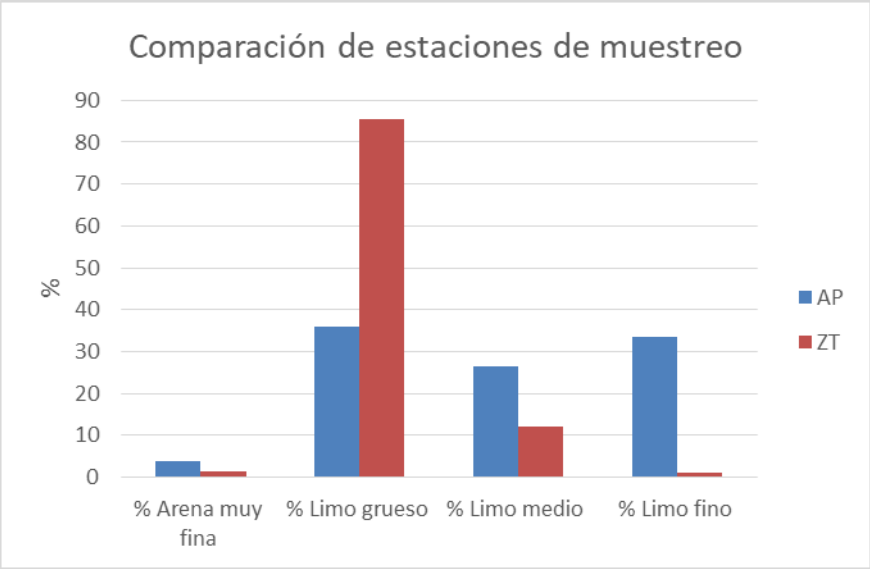


Figura IV.56 Comparación de resultados de las estaciones AP y ZT

IV.2.3.4.13.1.3 Materia orgánica

Se determinó la materia orgánica en las dos muestras, teniendo que la muestras AP presentaron mayor presencia de materia orgánica con un 2.974 %, mientras que las muestras de la estación ZT presentaron 1.92 % de materia orgánica.

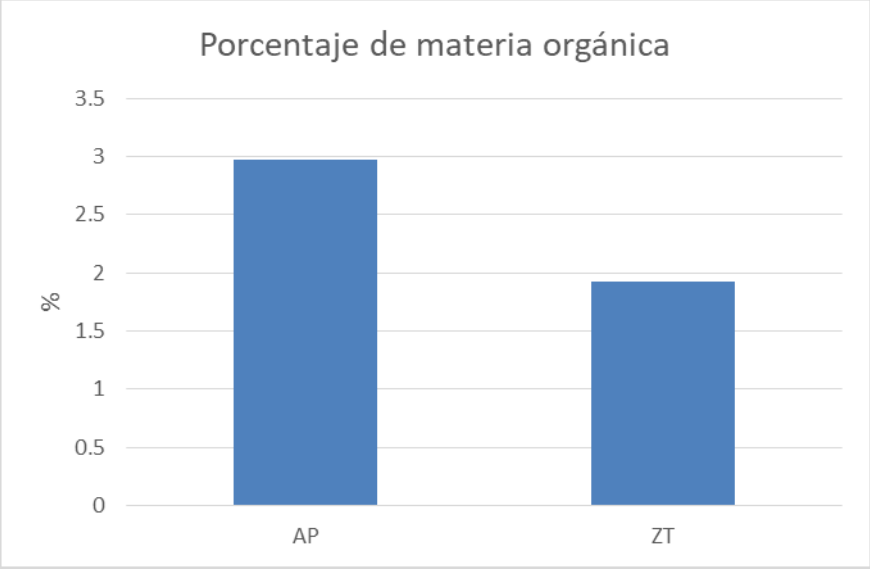


Figura IV.57 Porcentaje de materia orgánica presente en la estación AP y ZT

Con los resultados obtenidos del tamizado de cada una las muestras se obtuvo el porcentaje de arenas y limo. Mientras, con el método del triángulo textural nos permitió conocer las clases texturales. A continuación, se muestra el triángulo de textura USDA donde nos indica que la zona de estudio es limosa. Los porcentajes de arena y limo de cada una de las muestras se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV.17 Porcentaje de arena y limo de cada una de las muestras

Zona	Estación de muestreo	% arena	% Limo
Zona de influencia	S1	3.96	96.04
Zona testigo	S2	1.33	98.67

De acuerdo con el triángulo de textura USDA nos indica que la clase textural es limosa para las dos estaciones.

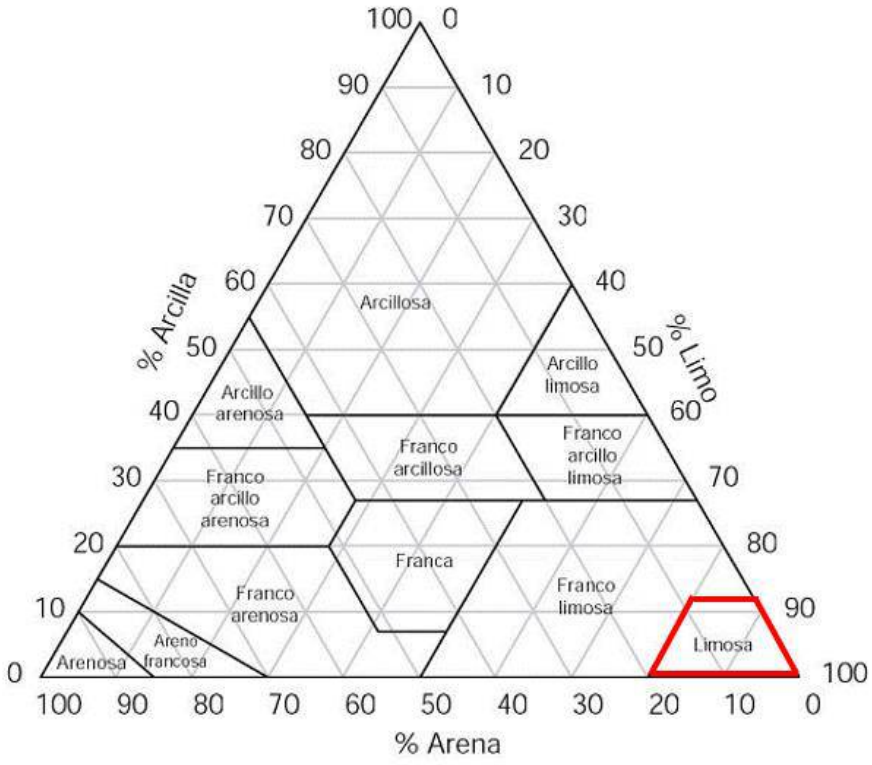


Figura IV.58 Resultado de textura de la zona de monitoreo, marcado con rojo la textura de la zona

IV.2.3.4.13.2 Grasas y aceites

De acuerdo con el monitoreo realizado se tuvo que en la zona de influencia AP se tiene un valor de **0.79 mg/g** de grasas y aceite mientas que en la zona testigo ZT se tuvo un valor de **0.39 mg/g**, teniendo una mayor presencia en la estación AP.

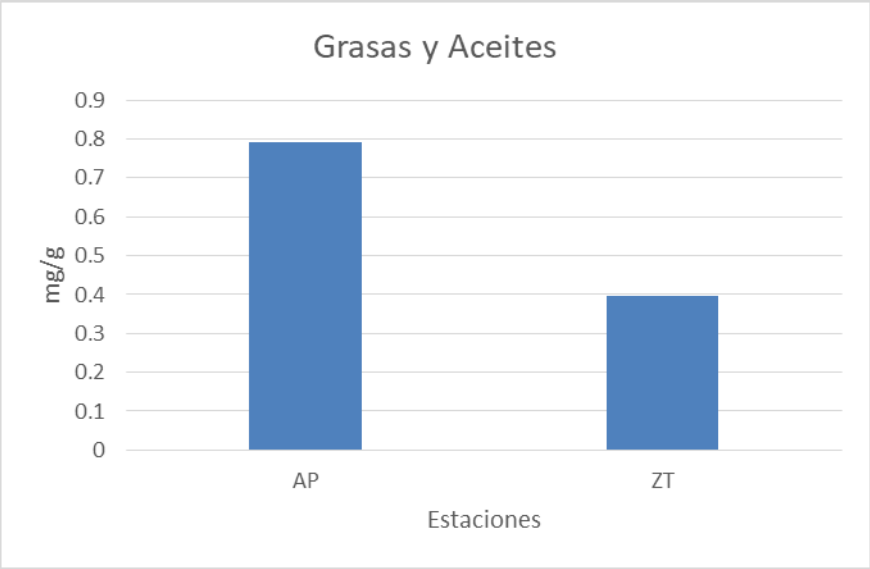


Figura IV.59 Resultados de grasas en las estaciones de muestreo

IV.2.3.4.13.3 DBO_5

Respecto a este parámetro, se determinó que la estación que presentó mayor valor fue en la zona testigo ZT con un valor de 0.29 mg/g, mientras que la estación ZT presentó un valor de 0.095 mg/g.

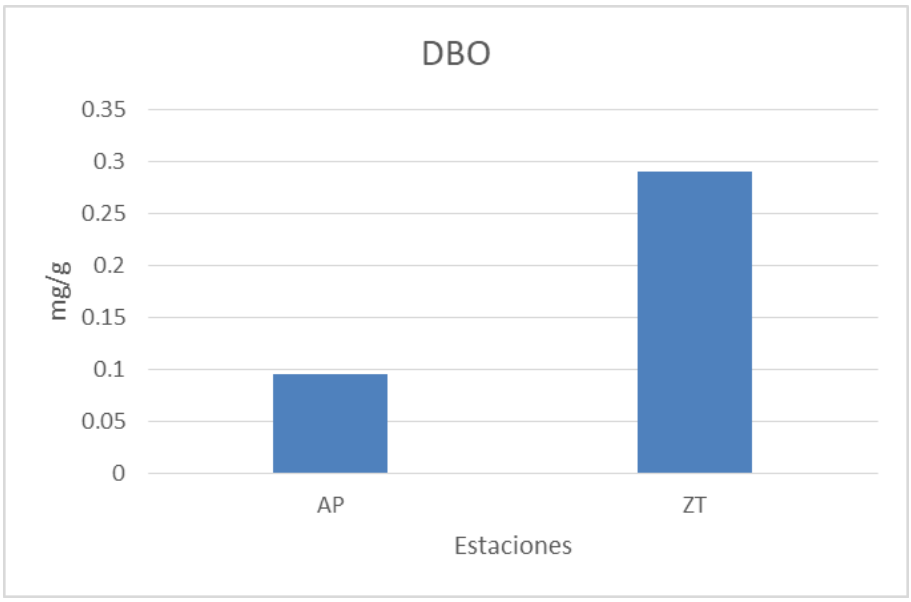


Figura IV.60 Resultados de DBO en las estaciones de muestreo

IV.2.3.4.13.4 pH

Lo que respecta al pH, los valores para la estación AP fue de 6.5 y para la estación ZT fue de 6.8.

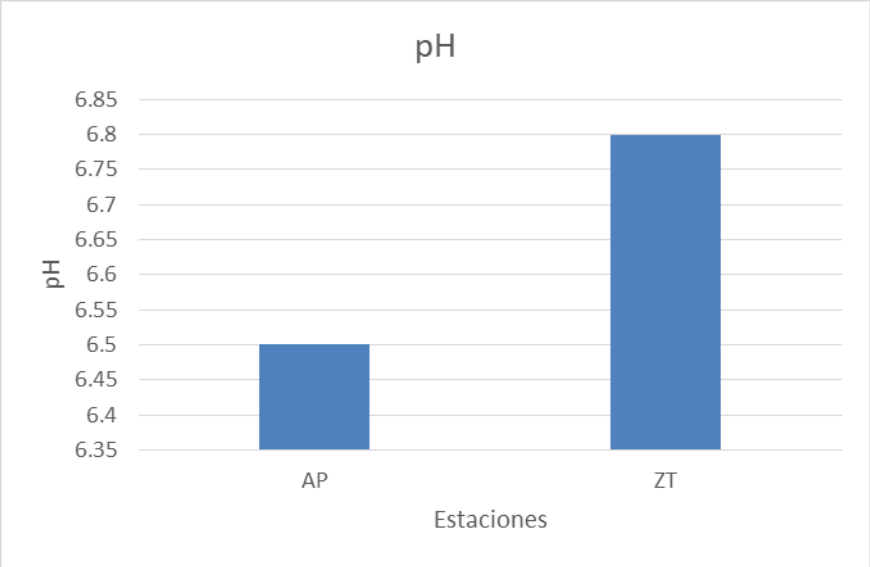


Figura IV.61 Resultado de pH en las estaciones de muestreo

IV.2.3.4.13.5 Coliformes totales

De las muestras obtenidas tanto en la zona de influencia como en la zona testigo se analizaron los coliformes totales teniendo que la estación AP presentó un valor de 20 NPM/100 g mientras que la estación ZT presentó un valor <2 NPM/100 g.

Siendo la estación ZT la que presentó una menor presencia de coliformes totales.

IV.2.3.4.13.6 Coliformes fecales

De acuerdo con los resultados obtenidos de la zona de estudio se determinó que la estación AP y ZT tuvieron valores <2 NMP/100 g.

IV.2.3.4.13.7 Metales pesados

Se analizaron varios metales a partir de las muestras obtenidas de la zona de estudio determinando que dentro de la zona de influencia AP y la zona de testigo ZT se obtuvieron valores de cobre <0.01 µg/g. Lo que respecta al Mercurio, para las dos estaciones se obtuvieron valores de <0.01 µg/g, mientras que para plomo la estación AP presentó valores de 0.061 µg/g y la estación ZT valores de 0.38 µg/g.

IV.2.3.4.14 Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la zona de muestreo se concluye lo siguiente:

- La zona de influencia, estación AP presentó mayor presencia de limo que arenas, lo que ocurre de igual forma en la zona testigo.
- De acuerdo con el triángulo de textura USA, nos indica que las estaciones AP y ZT tienen una textura limosa.
- Respecto al porcentaje de materia orgánica, la zona de influencia presentó mayor presencia con un 2.974% mientras la estación ZT presentó 1.927%.
- Lo que respecta a grasas y aceites, la que presentó valores mayores fue la zona de influencia AP con un valor de 0.79 mg/g.
- Respecto al parámetro DBO5, se detectó que la estación AP presentó el mayor valor teniendo 0.29 mg/g.
- Lo que respecta a coliformes totales la estación, AP fue la que presentó mayor presencia con un valor de 20 NPM/100 g y para los coliformes fecales las dos estaciones los valores fueron <2 NPM/100g.
- De los metales analizados se determinó que mercurio y cobre tuvieron valores de <0.01 mg/g para las dos estaciones, mientas que para plomo el valor más alto se obtuvo en la estación ZT con un valor de 0.38 µg/g.
- Se concluye que tanto como en la zona de influencia AP y zona testigo ZT predomina el limo.
- El AP presentó valores altos a comparación de la zona testigo ZT en los parámetros de grasas y aceites, coliformes totales y plomo. Mientras que la zona testigo ZT presentó valores altos en los parámetros DBO 5 y pH.

De acuerdo al artículo “Determinación de Indicadores para la Calidad de Agua, Sedimentos y Suelos, Marinos y Costeros en Puertos Colombianos” hace mención a valores de referencia calidad de sedimentos indicando que los valores guía respecto a plomo debe tener un valor de 35 mg/kg, y en comparación de los resultados obtenidos en el monitoreo los sedimentos se encuentran por encima de estos valores. Lo que respecta al mercurio los valores normales son de 0.17 mg/kg, y los resultados obtenidos se encuentran por encima a los normales, lo que indica que el sedimento presente en las dos zonas de monitoreo se encuentra por encima de los valores normales.

Dentro del mismo artículo hace mención a los valores normales de pH que son entre 6 y 9, y de acuerdo a los resultados obtenidos estos se encuentran en ese intervalo.

Debido a que no se cuenta con algún documento que indique los contaminantes permisibles en sedimentos se consideró utilizar la escala de clasificación de calidad de agua de CONAGUA, en donde nos indica que la Demanda Bioquímica de Oxíeno (DBO) menor o igual a 3 significa excelente calidad de agua. Derivado de los valores obtenidos en los muestreos, estos se encuentran por debajo de lo que menciona en la escala de clasificación. La DBO nos indica la cantidad de oxígeno que los microrganismos consumen durante la degradación.

Respecto a los valores obtenidos, se realizó comparación con la escala de clasificación de Conagua en donde nos indica que, si los Coliformes Fecales son menor o igual a 100 NMP/100 ml, se clasifica como excelente calidad, sin evidencia de alteración en los valores de la calidad bacteriológica, y de acuerdo con los valores obtenidos estos se encuentran por debajo del límite, por lo que se puede considerar excelente.

IV.2.4 Características del medio biótico

IV.2.4.1 Medio terrestre

IV.2.4.1.1 Uso de suelo y vegetación

De acuerdo con la regionalización de usos de suelo y vegetación (USV) de INEGI (2017), el SA presenta un tipo de uso de suelo: urbano construido.

- **Urbano construido.** Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Tabla IV.18 Superficie ocupada por tipo de uso de suelo en el SA, el AI, el AP y la ZT

Tipo	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %
Urbano construido	41.65	8.23	21.62	13.74	1.60	28.23	0.08	1.11
No aplica	464.15	91.77	135.78	86.26	4.08	71.77	7.14	98.89

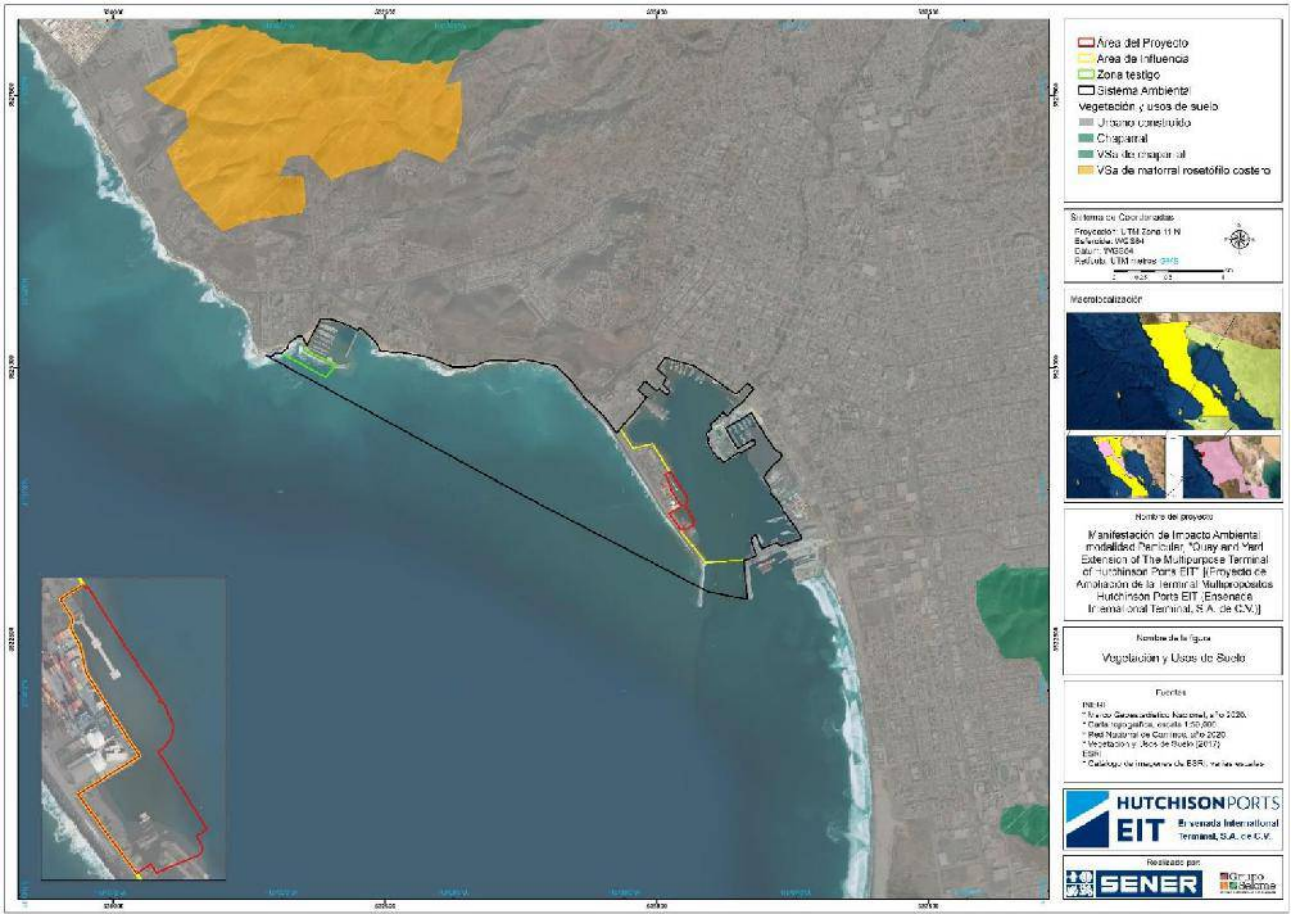


Figura IV.62 Vegetación y usos de suelo en el área de estudio

IV.2.4.1.2 Vegetación terrestre

Las comunidades vegetales son resultado de la interacción del medio biótico con el físico, es decir el clima, los suelos y la influencia antrópica. Con el fin de identificar, y en su caso diagnosticar, los impactos ambientales de la obra sobre la vegetación terrestre, es necesario conocer su estructura dentro del SA. La cubierta vegetal de un sitio comprende las formas de vida, su altura, densidad, estratificación vertical, fenología y la composición de la

comunidad vegetal, por ello se hizo un muestreo de la vegetación terrestre de la línea de costa en el Sistema Ambiental.

Como se mencionó, el USV de acuerdo con la serie VI de INEGI es asentamiento humano o también conocido como urbano construido. Este uso de suelo es el que ocupa mayor porcentaje de ocupación dentro del SA, por lo tanto, la vegetación natural es escasa, sin embargo, se pudo observar la presencia de especies características de zonas urbanas tales como: *Washintonia spp, Phoenix canariensis, Cupressus macrocarpa, Carissa macrocarpa, Agave spp, Yucca sp, Strelitzia reginae, Musa ensete*, entre otras.

En la visita al sitio se observó que la vegetación de la línea de costa corresponde con especies ornamentales que probablemente se colocaron en el sitio por los mismos vecinos de las zonas.

IV.2.4.1.2.1 Especies potenciales de vegetación terrestre en el Sistema Ambiental

A partir de los registros de la plataforma Enciclovida se realizó una lista con la flora potencial del SA, para ello se depuró la lista con las especies terrestres ruderales y arvenses y quedó una lista con 2006 especies potenciales, de las cuales 233 son exóticas o invasoras, la lista se muestra en el **Anexo O** .

Dentro del listado de especies potenciales para el SA existen 30 especies con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la **Tabla IV.19** se muestran dichas especies.

Tabla IV.19 Especies potenciales de vegetación terrestre en el SA con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre científico	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Familia
Dudleya anomala	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)			Crassulaceae
Dudleya campanulata	Endémica	Amenazada (A)			Crassulaceae
Dudleya formosa	Endémica	Amenazada (A)			Crassulaceae
Dudleya pachyphytum	Endémica	Amenazada (A)			Crassulaceae
Cordylanthus maritimus	Nativa	Amenazada (A)			Orobanchaceae
Brahea edulis	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	En peligro (EN)		Arecaceae
Nolina interrata	Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)		Apéndice II	Asparagaceae
Gossypium hirsutum	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Vulnerable (VU)		Malvaceae
Phymosia rosea	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)		Malvaceae
Navarretia fossalis	Nativa	En peligro de extinción (P)			Polemoniaceae

Tabla IV.19 Especies potenciales de vegetación terrestre en el SA con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre científico	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Familia
Galium moranii	Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)			Rubiaceae
Orcuttia californica	Nativa	En peligro de extinción (P)			Poaceae
Hazardia orcuttii	Nativa	En peligro de extinción (P)			Asteraceae
Centromadia perennis	Endémica	Amenazada (A)			Asteraceae
Adenothamnus validus	Endémica	En peligro de extinción (P)			Asteraceae
Olneya tesota	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Casi amenazado (NT)		Fabaceae
Arctostaphylos incognita	Nativa	Amenazada (A)			Ericaceae
Acanthomintha ilicifolia	Nativa	En peligro de extinción (P)			Lamiaceae
Fremontodendron mexicanum	Nativa	En peligro de extinción (P)			Malvaceae
Carnegiea gigantea	Nativa	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Cactaceae
Lophocereus schottii	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Cactaceae
Stenocereus eruca	Endémica,Nativa	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Cactaceae
Ferocactus chrysacanthus	Endémica,Nativa	Amenazada (A)	En peligro (EN)	Apéndice II	Cactaceae
Ferocactus johnstonianus	Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Cactaceae
Ferocactus viridescens	Nativa	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Cactaceae
Ferocactus cylindraceus	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Cactaceae
Mammillaria blossfeldiana	Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)	Casi amenazado (NT)	Apéndice II	Cactaceae

Tabla IV.19 Especies potenciales de vegetación terrestre en el SA con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre científico	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Familia
Opuntia bravoana	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Cactaceae
Mammillaria goodridgii	Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)		Apéndice II	Cactaceae
Mammillaria neopalmeri	Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Cactaceae

IV.2.4.1.2.2 Metodología de análisis

Debido a que, en conjunto con la línea de costa se encuentra vegetación ornamental, herbácea o invasora, se optó por realizar transectos para cuantificar aquellas especies presentes. Se realizaron 7 transectos para muestreo de vegetación, que contemplaron la ZT y el SA y 2 en las instalaciones de Hutchison Ports, que constaron de un transecto en el AP y otro en el AI. Los transectos tuvieron una longitud de 50 a 200 m de acuerdo con el criterio de la zona, y se registraron en una bitácora las especies de vegetación observadas en la línea del transecto y su cantidad de individuos, con propósito de obtener su abundancia, diversidad, equitabilidad e índices de similitud entre sitios, así como catalogar aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y compararlas con aquellas en la bibliografía disponible. Debido a que los transectos fueron en línea recta, no es posible obtener la densidad en este caso, solo la cobertura de aquellas especies donde los individuos no se pueden contabilizar.



Figura IV.63 Mapa de los transectos de muestreo de vegetación

IV.2.4.1.2.3 Resultados

Se encontraron un total de 47 especies identificadas en los 6 sitios de muestreo. El sitio con más riqueza fue Lucerna con 40 especies, las cuáles fueron principalmente ornamentales; le sigue playitas con 26, también vegetación ornamental perteneciente a las residencias; posteriormente Coral y Marina tuvo 18 especies, las cuáles también son introducidas con fines ornamentales; la ZT y la zona de estudio AP tuvieron 7 especies presentes, pero en el caso del sitio ZT estas son introducidas con fines ornamentales y en el caso del puerto, son principalmente hierbas oportunistas; por último Playitas tuvo la menor cantidad de especies, teniendo 5 solamente.

Las especies más presentes fueron *Nicotiana glauca*, encontrándose en 4 de los 6 sitios muestreados, ya que, por sus características oportunistas, es común observarla en sitios perturbados. Le sigue con 3 en los 6 sitios de muestreo, la palma *Washingtonia filifera*, y el arbusto *Salsola tragus*, la primera cumpliendo fines ornamentales en los sitios de muestreo del sistema ambiental, y la última siendo un arbusto invasor principalmente encontrada en el sitio ZT.

Ninguna de las especies de vegetación encontradas se encuentra en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

El listad de especies con su evidencia fotográfica se encuentra en la sección de anexos del Capítulo VIII.

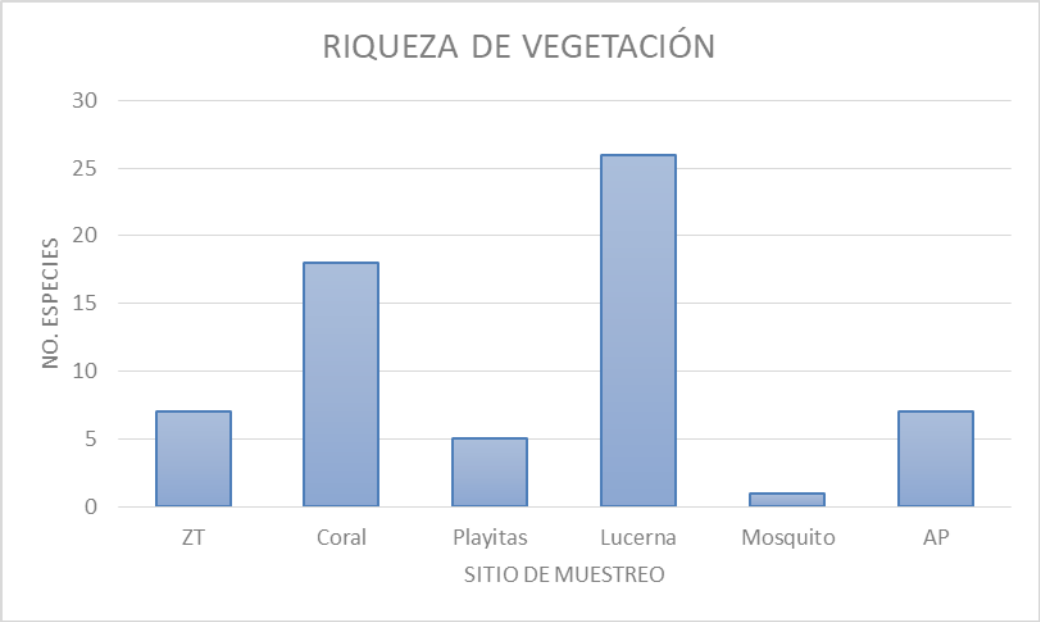


Figura IV.64 Riqueza de especies de vegetación por sitio de muestreo

Se muestra en las siguientes tablas, el listado de las especies de vegetación encontradas por sitio y la abundancia de cada una y cobertura en el caso que aplique.

IV.2.4.1.2.3.1 ZT

Este sitio de muestreo que forma parte de la zona testigo del sistema ambiental, tuvo únicamente 7 especies de vegetación, siendo la más abundante la palma *Washingtonia filifera*. La vegetación en el sitio cumple principalmente características ornamentales. En el caso del zacate *Cynodon dactylon*, se proporciona la cobertura en $1m^2$, puesto que no se pueden contabilizar individuos.

Tabla IV.20 Especies de vegetación y su abundancia en ZT

Especie	Nombre común	No. individuos	Cobertura	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010
Agave americana	Agave	4	-	9.090909091	-
Cupressus macrocarpa	Ciprés	8	-	18.18181818	-
Cynodon dactylon	Zacate bermuda	-	30%	-	-
Echinopsis spachiana	Cardón	1	-	2.272727273	-
Ficus sp	-	10	-	22.72727273	-
Washingtonia filifera	Palma abanico	20	-	45.45454545	-
Yucca sp.	Yuca	1	-	2.272727273	-

IV.2.4.1.2.3.2 Coral y Marina

Este sitio de muestreo contiene vegetación que también cumple fines ornamentales, pero la especie más abundante fue el arbusto *Salsola tragus*, encontrándose cercano a la zona intermareal. Se enlista en la siguiente tabla el resto de las especies y su abundancia. En el caso del zacate *Cynodon dactylon* y la suculenta ***Aptenia cordifolia,*** se proporciona la cobertura en $1m^2$, puesto que no se pueden contabilizar individuos.

Tabla IV.21 Especies de vegetación y su abundancia en Coral y Marina

Especie	Nombre común	No. individuos	Cobertura	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010
Agave attenuata	Agave atenuado	3	-	2.112676056	-
Aptenia cordifolia	Rocío	-	10%	-	-
Crassula ovata	Árbol de jade	18	-	12.67605634	-
Cylindropuntia sp	Choya	5	-	3.521126761	-
Dietes sp.	Lirio	3	-	2.112676056	-
Dudleya edulis	Dudleya de San Diego	14	-	9.85915493	-
Erigeron bonariensis	Hierba carnicera	3	-	2.112676056	-
Euphorbia	-	4	-	2.816901408	-
Kalanchoe beharensis	Oreja de elefante	2	-	1.408450704	-
Salsola tragus	Cardo ruso	30	-	21.12676056	-
Limonium	-	3	-	2.112676056	-
Malephora crocea	Mesen cobrizo		30%	-	-
Nicotiana glauca	Palán palán	15	-	10.56338028	-
Opuntia sp	Nopal	9	-	6.338028169	-
Osteospermum sp.	-	5	-	3.521126761	-
Philodendron bipinnatifidum	Güembé	1	-	0.704225352	-
Portulacaria afra	Jade de la abundancia	13	-	9.154929577	-
Washingtonia filifera	Palma abanico	14	-	9.85915493	-

IV.2.4.1.2.3.3 Playitas

En esta zona, se encontraron 5 especies, y debido a que cuenta con un gran número de residencias, estas son con fines ornamentales, siendo la más abundante el pasto *Cenchrus setaceus*, el resto de las especies se enlista en la tabla inferior.

Tabla IV.22 Especies de vegetación y su abundancia en Playitas

Especie	Nombre común	No. individuos	Cobertura	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aeonium arboreum	Agave	3	-	13.043478	-
Cenchrus setaceus	Zacate de la fuente	10	-	43.478260	-
Cycas revoluca	Cica	3	-	13.043478	-
Lavandula angustifolia	Lavanda	2	-	8.6956521	-
Pelargonium sp.	Geranio	5	-	21.739130	-

IV.2.4.1.2.3.4 Lucerna

Este fue el lugar con más especies, siendo 26 especies en total, que, al ser un malecón de atracción para la población, este cuenta en su mayoría con especies ornamentales, donde la especie más abundante fue el Agave. Se muestra en la tabla siguiente las especies y su abundancia encontrada en el sitio. En el caso del zacate *Cynodon dactylon*, se proporciona la cobertura en $1m^2$, puesto que no se pueden contabilizar individuos.

Tabla IV.23 Especies de vegetación y su abundancia en Lucerna

Especie	Nombre común	No. individuos	Cobertura	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aeonium arboreum atropurpureum	Aeonio púrpura	1	-	0.628930818	-
Agave americana	Agave	4	-	2.51572327	-
Agave sp.	Agave	44	-	27.67295597	-
Aloe arborescens	Aloe candelabro	2	-	1.257861635	-
Aloe brevifolia	Dientes de cocodrilo	3	-	1.886792453	-
Carpobrotus edulis	Zacate de la fuente	5	-	3.144654088	-
Cenchrus setaceus	Zacate de la fuente	13	-	8.176100629	-
Cotyledon orbiculata	Oreja de cerdo	1	-	0.628930818	-
Crassula ovata	Árbol de jade	11	-	6.918238994	-
Cylindropuntia sp.	Choya	1	-	0.628930818	-
Cynodon dactylon	Zacate bermuda	-	5%	-	-
Echinopsis pachanoi	Cactus de San Pedro	1	-	0.628930818	-
Echinopsis spachiana	Antorcha dorada	3	-	1.886792453	-
Erigeron bonariensis	Hierba carnicera	3	-	1.886792453	-
Euphorbia canariensis	Cardón	1	-	0.628930818	-

Tabla IV.23 Especies de vegetación y su abundancia en Lucerna

Especie	Nombre común	No. individuos	Cobertura	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010
Euphorbia candelabrus	Euforbia candelabro	2	-	1.257861635	-
Euphorbia tirucalli	Árbol de los dedos	4	-	2.51572327	-
Salsola tragus	Cardo ruso	7	-	4.402515723	-
Malephora crocea	Mesen cobrizo	8	10%	-	-
Malva sp.	-	-	5%	0.628930818	-
Nicotiana glauca	Palán palán	3	-	1.886792453	-
Opuntia engelmannii	Nopal	12	-	7.547169811	-
Phoenix canariensis	Palmera canaria	3	-	1.886792453	-
Portulacaria afra	Árbol de la abundancia	13	-	8.176100629	-
Washingtonia filifera	Palma abanico	20	-	12.57861635	-
Yucca sp	Yuca	1	-	0.628930818	-

IV.2.4.1.2.3.5 El Mosquito

Al igual que las aves, este fue el sitio de menor diversidad de vegetación, encontrándose solo una especie adaptada a las perturbaciones, que fue *Nicotiana glauca*. Se evidencia lo anterior en la tabla.

Tabla IV.24 Especies de vegetación y su abundancia en El Mosquito

Especie	Nombre común	No. individuos	Cobertura	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010
Nicotiana glauca	Palán palán	7	-	100%	-

IV.2.4.1.2.3.6 AP

Este sitio fue el único que no contaba con especies ornamentales cerca del intermareal, y en él se encontraron arbustos y hierbas principalmente, donde la especie más abundante fue el arbusto *Salsola tragus*.

Tabla IV.25 Especies de vegetación y su abundancia en AP

Especie	Nombre común	No. individuos	Cobertura	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010
Baccharis sp.	-	13	-	6.018518519	-
Heliotropium curassavicum	Alacrancillo de playa	13	-	6.018518519	-
Salsola tragus	Cardo ruso	38	-	31.48148148	-

Tabla IV.25 Especies de vegetación y su abundancia en AP

Especie	Nombre común	No. individuos	Cobertura	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010
Malosma laurina	Lentisco	1	-	0.462962963	-
Mesembryanthemus sp.	Algazul	2	-	0.925925926	-
Nicotiana glauca	Palán palán	67	-	31.01851852	-
Sorghum halepense	Sorgo de Alepo	52	-	24.07407407	-

A continuación, se presentan los análisis cuantitativos por especie, como abundancia y frecuencia relativa. Posteriormente se desglosan los análisis cuantitativos por sitio de muestreo, como son semejanza, diversidad y dominancia.

De las siguientes tablas, se excluyen las especies como el pasto *Cynodon dactylon*, y las suculentas *Malephora crocea* y *Aptenia cordifolia*, debido a que su tipo de distribución no permite identificar individuos, si no cobertura.

Tabla IV.26 Abundancia por especie de vegetación y su abundancia y frecuencia relativa

Especie	No. individuos	No. Puntos de ocurrencia	Abundancia relativa	Frecuencia relativa
Aeonium arboreum	3	1	0.507614213	1.724137931
Aeonium arboreum atropurpureum	1	1	0.169204738	1.724137931
Agave americana	8	2	1.353637902	3.448275862
Agave attenuata	3	1	0.507614213	1.724137931
Agave sp.	44	1	7.44500846	1.724137931
Aloe arborescens	2	1	0.338409475	1.724137931
Aloe brevifolia	3	1	0.507614213	1.724137931
Baccharis sp.	13	1	2.199661591	1.724137931
Carpobrotus edulis	5	1	0.846023689	1.724137931
Cenchrus setaceus	23	2	3.891708968	3.448275862
Cotyledon orbiculata	1	1	0.169204738	1.724137931
Crassula ovata	29	1	4.906937394	1.724137931
Cupressus macrocarpa	8	1	1.353637902	1.724137931
Cycas revoluca	3	1	0.507614213	1.724137931
Cylindropuntia sp	6	2	1.015228426	3.448275862
Dietes sp.	3	1	0.507614213	1.724137931
Dudleya edulis	14	1	2.368866328	1.724137931
Echinopsis pachanoi	1	1	0.169204738	1.724137931
Echinopsis spachiana	4	2	0.676818951	3.448275862
Erigeron bonariensis	6	2	1.015228426	3.448275862
Euphorbia	4	1	0.676818951	1.724137931

Tabla IV.26 Abundancia por especie de vegetación y su abundancia y frecuencia relativa

Especie	No. individuos	No. Puntos de ocurrencia	Abundancia relativa	Frecuencia relativa
Euphorbia canariensis	1	1	0.169204738	1.724137931
Euphorbia candelabrus	2	1	0.338409475	1.724137931
Euphorbia tirucalli	4	1	0.676818951	1.724137931
Ficus sp	10	1	1.692047377	1.724137931
Heliotropium curassavicum	13	1	2.199661591	1.724137931
Kalanchoe beharensis	2	1	0.338409475	1.724137931
Salsola tragus	105	3	17.76649746	5.172413793
Lavandula angustifolia	2	1	0.338409475	1.724137931
Limonium	3	1	0.507614213	1.724137931
Malosma laurina	1	1	0.169204738	1.724137931
Malva sp.	1	1	0.169204738	1.724137931
Mesembryanthemus sp.	2	1	0.338409475	1.724137931
Nicotiana glauca	92	4	15.56683587	6.896551724
Opuntia engelmannii	12	1	2.030456853	1.724137931
Opuntia sp	9	1	1.52284264	1.724137931
Osteospermum sp.	5	1	0.846023689	1.724137931
Pelargonium sp.	5	1	0.846023689	1.724137931
Philodendron bipinnatifidum	1	1	0.169204738	1.724137931
Phoenix canariensis	3	1	0.507614213	1.724137931
Portulacaria afra	26	2	4.399323181	3.448275862
Sorghum halepense	52	1	8.798646362	1.724137931
Washingtonia filifera	54	3	9.137055838	5.172413793
Yucca sp	2	2	0.338409475	3.448275862

A continuación, se desglosan los resultados cuantitativos por sitio de muestreo. En la siguiente tabla se aprecia el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H), el cual mide la diversidad por sitio muestreado de acuerdo con el número de especies presentes en cada uno. Los valores rondan del 0-5, donde los valores por debajo de 2 significan muy poca diversidad, mientras que los valores superiores a 3 indican alta diversidad. También se muestra el índice de Dominancia (D).

Debido a que el sitio de muestreo El Mosquito, tuvo presencia de una única especie que fue *Nicotiana glauca*, es que presentó el mayor valor de dominancia (1) y el menor valor en diversidad (0). El sitio con mayor diversidad fue Lucerna, debido al alto número de plantas ornamentales en la línea de costa perteneciente a ZOFEMAT.

En el caso del sitio AP, este mostró pocas especies a comparación de los sitios con gran diversidad de plantas ornamentales, por lo que después de El Mosquito, fue el sitio de menor diversidad.

Tabla IV.27 Índice de diversidad y dominancia de vegetación por sitio

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	El Mosquito	AP
No. individuos	49	147	23	172	7	216
Shannon-Wiener (H)	1.643	2.582	1.525	2.743	0	0.742
Dominancia (D)	0.237	0.0961	0.245	0.102	1	0.257

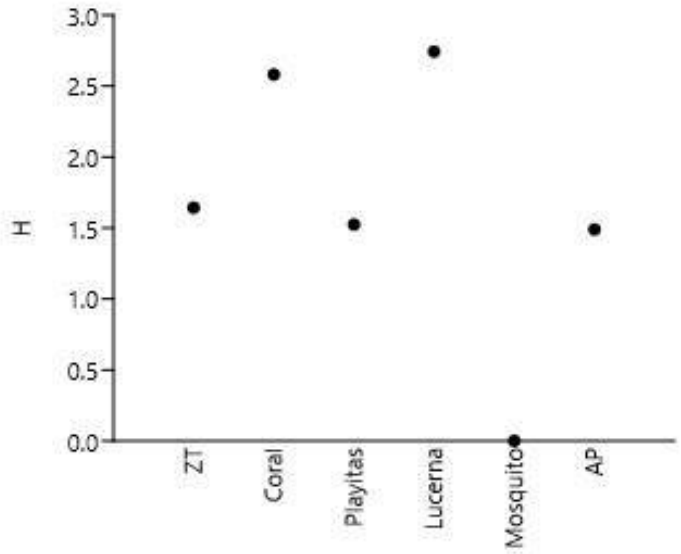


Figura IV.65 Diversidad Shannon-wiener (H) para vegetación entre estaciones

El índice de similitud de Jaccard muestra la semejanza entre sitios, con valores cuyo rango es de 0 para menor similitud entre estaciones y 1 mayor similitud, significando que comparten las mismas especies entre sí. Se muestra a continuación, esta semejanza entre sitios, donde se observa que los más similares entre sí son Coral y Marina, y Lucerna.

Debido a la presencia de especies invasoras, el sitio del proyecto AP, es más similar a El Mosquito, aunque este último solo presentó una especie.

Tabla IV.28 Índice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	Mosquito	AP
ZT	1	-	-	-	-	-

Tabla IV.28 Índice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	Mosquito	AP
Coral y Marina	0.045	1	-	-	-	-
Playitas	0	0	1	-	-	-
Lucerna	0.17	0.2	0.0333	1	-	-
Mosquito	0	0.0625	0	0.0384	1	-
AP	0	0.0952	0	0.0645	0.142	1

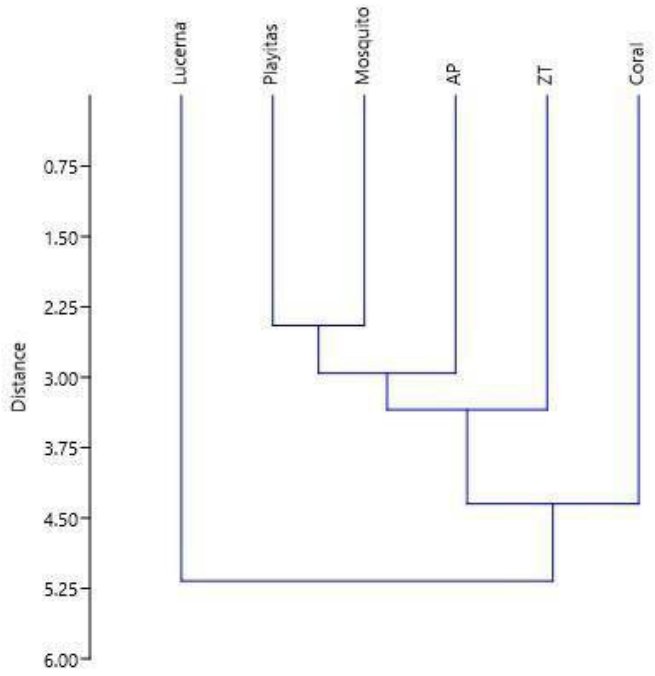


Figura IV.66 Dendrograma de similitud entre estaciones de vegetación utilizando el índice de Bray-Curtis

IV.2.4.1.2.4 Conclusiones

La vegetación terrestre del SA y del AP corresponde con plantas arvenses, ruderales, pioneras y ornamentales. Ninguna especie está enlistada en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El proyecto se realizará en la zona acuática y tendrá poca incidencia sobre el área terrestre, no obstante, se caracterizó la vegetación terrestre por si hubiera la necesidad de proteger a algún individuo vegetal. Debido a que la vegetación del AP es considerada como arvense y pioneras con algunas especies exóticas no será necesario implementar ninguna medida de mitigación, compensación ni de reducción de impactos ambientales sobre la vegetación terrestre.

IV.2.4.1.3 Fauna terrestre

IV.2.4.1.3.1 Especies potenciales de fauna terrestre el Sistema Ambiental

Con la finalidad de identificar la fauna silvestre que presenta una distribución potencial dentro del SA del Proyecto, se procedió a realizar la búsqueda de información bibliográfica especializada (Ceballos y Oliva, Guevara-Carrizales *et al.*,2005 y Manrriquez-Gómez, *et al.*, 2019), así como las bases de datos de Naturalista, Avesmx y Enciclovida, todas estas de la CONABIO.

De acuerdo con los registros analizados, se tiene que a nivel de SA existe de manera potencial la presencia de 199 especies de vertebrados silvestres (tres especies de anfibios de un orden, tres familias y tres géneros; nueve especies de reptiles agrupadas en un orden, cinco familias y ocho géneros; 164 especies de aves inmersas en 15 órdenes, 43 familias y 108 géneros y por último 23 especies de mamíferos integradas en cinco órdenes, siete familias y 13 géneros (Ver listado completo en el **Anexo N**).

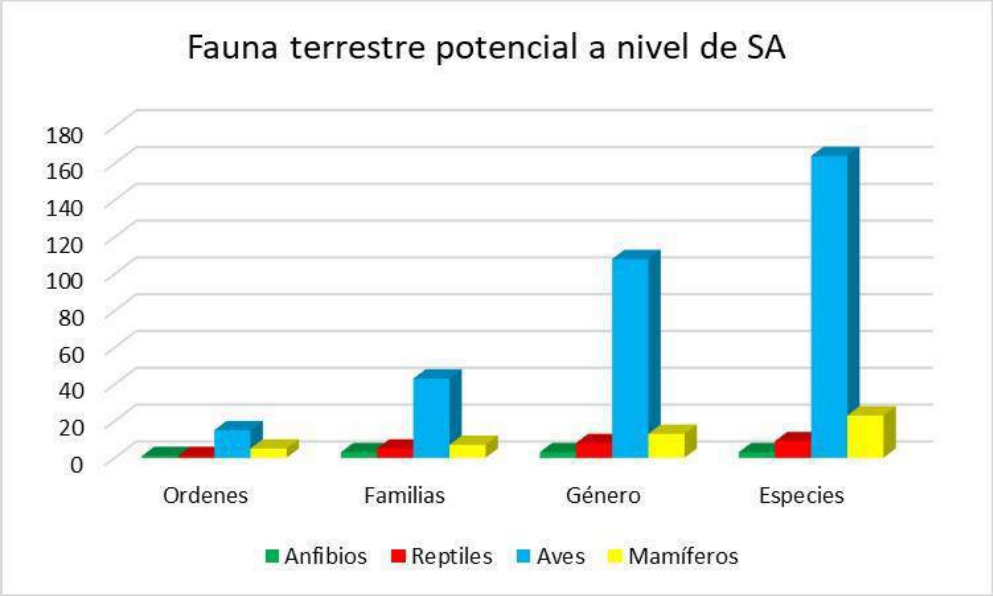


Figura IV.67 Fauna terrestre con presnecia potencial en el SA del Proyecto

De las 199 especies de vertebrados terrestres que tienen presencia potencial a nivel de SA, 24 se encuentran protegidas por la leyes mexicana de acuerdo con la NOM-059-2010; 10 especies Amenazadas (A), 10 especies con Protección especial (Pr) y cuatro especies en Peligro de extinción (P).

IV.2.4.1.3.1.1 Especies Amenazadas

Reptiles: Lagartija de Costados Manchados (*Uta stansburiana*) y Serpiente Real de California (*Lampropeltis californiae*).

Aves: Rascón Cara Gris (*Rallus limicola*), Ostrero Negro (*Haematopus bachmani*), Chorlo Llanero (*Charadrius montanus*), Chorlo Nevado (*Charadrius nivosus*), Picopando Canelo (*Limosa fedoa*), Playero Occidental (*Calidris mauri*) y Chipe Lores Negros (*Geothlypis tolmiei*).

Mamíferos: Rata Cambalachera de las Californias (*Neotoma bryanti*).

IV.2.4.1.3.1.2 Especies con Protección especial

Reptiles: Lagarto Caimán (*Elgaria multicarinata*) y Lagartija Espinosa de Baja California (*Sceloporus zosteromus*).

Aves: Gaviota Plomiza (*Larus heermanni*), Charrán Mínimo (*Sternula antillarum*), Charrán Elegante (*Thalasseus elegans*), Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), Aguililla Pecho Rojo (*Buteo lineatus*), Aguililla Real (*Buteo regalis*), Búho Sabanero (*Asio flammeus*) y Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*).

IV.2.4.1.3.1.3 Especies en Peligro de extinción

Aves: Paíño Cenizo (*Hydrobates homochroa*), Águila Cabeza Blanca (*Haliaeetus leucocephalus*) y Mascarita Bajacalifornia (*Geothlypis beldingi*).

Mamíferos: Murciélago Pescador (*Myotis vivesi*).

Además se tiene la presencia potencial de cuatro especies endémicas (que su distribución se encuentra restringida al territorio nacional) y cuatro especies exóticas.

IV.2.4.1.3.1.4 Endémicas:

Reptiles: Lagartija Espinosa de Baja California (*Sceloporus zosteromus*).

Aves: Mascarita Bajacalifornia (*Geothlypis beldingi*).

Mamíferos: Murciélago Pescador (*Myotis vivesi*) y Rata Cambalachera de las Californias (*Neotoma bryanti*).

IV.2.4.1.3.1.5 Exóticas:

Aves: Paloma Común (*Columba livia*), Garza Ganadera (*Bubulcus ibis*), Estornino Pinto (*Sturnus vulgaris*) y Gorrión Doméstico (*Passer domesticus*).

Por su parte, de acuerdo con La Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN que es el inventario más completo del estado de conservación especies de animales y plantas a nivel mundial, hay 13 especies de vertebrados terrestres que se encuentran en su lista; dos En peligro (EN), ocho especies Casi Amenazado (NT) y dos especies Vulnetable (VU).

IV.2.4.1.3.1.6 En peligro (EN)

Aves: Paíño Cenizo (*Hydrobates homochroa*) y Mascarita Bajacalifornia (*Geothlypis beldingi*).

IV.2.4.1.3.1.7 Casi Amenazado (NT)

Anfibios: Sapo Cavador (*Spea hammondii*).

Aves: Rascón Costero del Pacífico (*Rallus obsoletus*), Chorlo Llanero (*Charadrius montanus*), Chorlo Nevado (*Charadrius nivosus*), Playero Rojo (*Calidris canutus*), Gaviota Plomiza (*Larus heermanni*), Charrán Elegante (*Thalasseus elegans*) y Verdugo Americano (*Lanius ludovicianus*).

IV.2.4.1.3.1.8 Vulnerable (VU)

Aves: Paíño de Leach (*Hydrobates leucorhous*).

Mamíferos: Murciélago Pescador (*Myotis vivesi*).

Por último se tiene que hay siete especies de vertebrados terrestres listadas en el apéndice II de la CITES, todas ellas aves: Colibrí Cabeza Roja (*Calypte anna*), Colibrí Cabeza Violeta (*Calypte costae*), Zumbador Canelo

(*Selasphorus rufus*), Zumbador de Allen (*Selasphorus sasin*), Cernícalo Americano (*Falco sparverius*), Halcón Esmerejón (*Falco columbarius*) y Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*).

IV.2.4.1.3.2 Metodología

Se colocaron un total de 4 trampas Sherman de forma estratégica distribuidas en la ZT, el SA y en el AP. Esto con la finalidad de capturar principalmente roedores. Así mismo, se realizaron avistamiento de mamíferos de mayor tamaño simultáneamente a los muestreos de vegetación y aves.

Los resultados fueron anotados en bitácora, con el número de individuos por especie, y debido al bajo número de organismos encontrados, no se pudo obtener un análisis cuantitativo para este grupo de mamíferos, solamente un inventario.

La siguiente figura muestra la colocación de trampas Sherman.



Figura IV.68 Mapa de puntos de colocación de trampas Sherman



Figura IV.69 Ejemplo de trampa Sherman colocada en el sistema ambiental



Figura IV.70 Ejemplo de trampas Sherman colocadas en el AP

IV.2.4.1.3.3 Resultados

Se colocaron trampas Sherman en 3 de los sitios muestreados, que fueron la zona testigo Coral y Marina, Lucerna en el sistema ambiental y en la zona de estudio AP, y hubo avistamiento únicamente de tres especies de mamíferos

terrestres, que fueron el gato *Felis catus,* la tusa ***Thomomys bottae*** y el ardillón de California *Otospermophilus beecheyi*.

Aunque derivado de los muestreos no se capturaron roedores, la presencia de aves rapaces en el sitio de estudio como fue el tecolote ***Athene cunicularia*** y gatos domésticos, puede ser indicador de la presencia de fauna nociva, como son los roedores de menor tamaño.

El registro de gatos domésticos se dio en la zona testigo Coral y Marina, y la zona de estudio AP. Por otro lado, la tusa fue un avistamiento en la zona de Lucerna y el ardillón de California fue visto dentro del SA, fuera de los sitios de muestreo, mientras se hacían los recorridos.

En la siguiente tabla se muestran los mamíferos terrestres encontrados en los sitios de muestreo.

Tabla IV.29 Mamíferos terrestres encontrados en la AP y sistema ambiental

Especie	Nombre común	Fotografía	Sitio	Nom-059-SEMARNAT-2010
Felis catus	Gato doméstico		AP	-
Felis catus	Gato doméstico		Coral y Marina	-

Tabla IV.29 Mamíferos terrestres encontrados en la AP y sistema ambiental

Especie	Nombre común	Fotografía	Sitio	Nom-059-SEMARNAT-2010
Thomomys bottae	Gofer de bolsillo		Lucerna	-
Otospermophilus beecheyi	Ardillón de California		SA	-

IV.2.4.1.3.4 Conclusiones

Derivado de que el área del Proyecto y el SA presentan un alto grado de perturbación, la diversidad de fauna en el área es baja. Ninguna especie se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

IV.2.4.2 Medio Marino

El océano es considerado un ecosistema vasto y rico en diversidad, ya que en el habitan una gran variedad de organismos desde micro hasta macro, y como todo ecosistema funcional, está compuesto por una red trófica. Los microorganismos pelágicos, es decir, que viven en suspensión dentro de la masa de agua y están a la deriva de su movimiento, constituyen una comunidad conocida como plancton. Estos son parte fundamental de la producción primaria y secundaria del océano, siendo la base de la cadena trófica. El plancton, se divide en dos grandes grupos, el primero, conocido como fitoplancton, es considerado como parte del primer nivel trófico y fuente primaria de materia orgánica, constituido por especies fotosintéticas, en su gran mayoría unicelulares. Por otro lado, el segundo grupo, llamado zooplancton, está compuesto por especies heterótrofas, las cuales son las encargadas de transferir la energía del fitoplancton hacia los siguientes niveles tróficos, por lo tanto, es considerado como productor secundario en la red trófica. (Bustos-Serrano *et al*., 2017).

No obstante, las especies pelágicas como el plancton no son las únicas productoras de energía. Dentro del estrato marino, el dominio bentónico o sustrato del fondo marino, constituye gran parte de la producción primaria, se encuentra dentro de la zona fótica o iluminada, y se compone de algas y pastos marinos; así como de animales que viven fijados al fondo, otros son móviles y otros perforan el sustrato, esta gran variedad de especies faunísticas, pueden ser tanto herbívoras como carnívoras. La gran mayoría de organismos presentes en el bento son principalmente especies de invertebrados, tales como, esponjas marinas, nemátodos, estrellas de mar, moluscos bivalvos y crustáceos sésiles, por mencionar algunos. (ICM, 2018).

A su vez, dentro de esta zona pelágica también se encuentra el necton. El cual se compone de los organismos que son capaces de nadar y desplazarse activamente en la columna de agua sin ser arrastrados por esta. Dentro del necton, se puede encontrar diversos grupos de animales, tales como moluscos, peces y mamíferos marinos, entre otros. A veces, la definición considera a organismos microscópicos móviles que pueden moverse voluntariamente, pero al no poder vencer las grandes corrientes, se clasifican dentro del plancton. En la Figura 1 se aprecia la distribución de organismos en la columna vertical de agua. (ICM, 2018).

Cabe mencionar, que existen otros tipos de depredadores marinos, como es el caso de la avifauna. Las aves constituyen parte importante de los depredadores tope del sistema marino, alimentándose de peces y moluscos principalmente. Esto da lugar a la mención de ecosistemas costeros, como lo es el intermareal.

El intermareal se caracteriza por presentar cambios de luz, humedad, salinidad y condiciones hidrodinámicas constantes. El oleaje, es uno de los principales factores que determina la distribución de organismos en la costa, ya que influye en la remoción o interacción de estos. Las corrientes, mientras que no influyen directamente en la distribución vertical de organismos, sí logran determinar la distribución de organismos intermareales dependiendo de su orientación al momento de asentamiento de larvas y/o esporas. Por otro lado, la temperatura, la humedad y el viento, presentan variaciones estacionales y diarias, lo que influye en la desecación.

La zonación del intermareal, específicamente en el rocoso del Pacífico, se puede diferenciar por medio de 4 zonas, la supralitoral, el intermareal superior, intermareal medio e intermareal inferior.

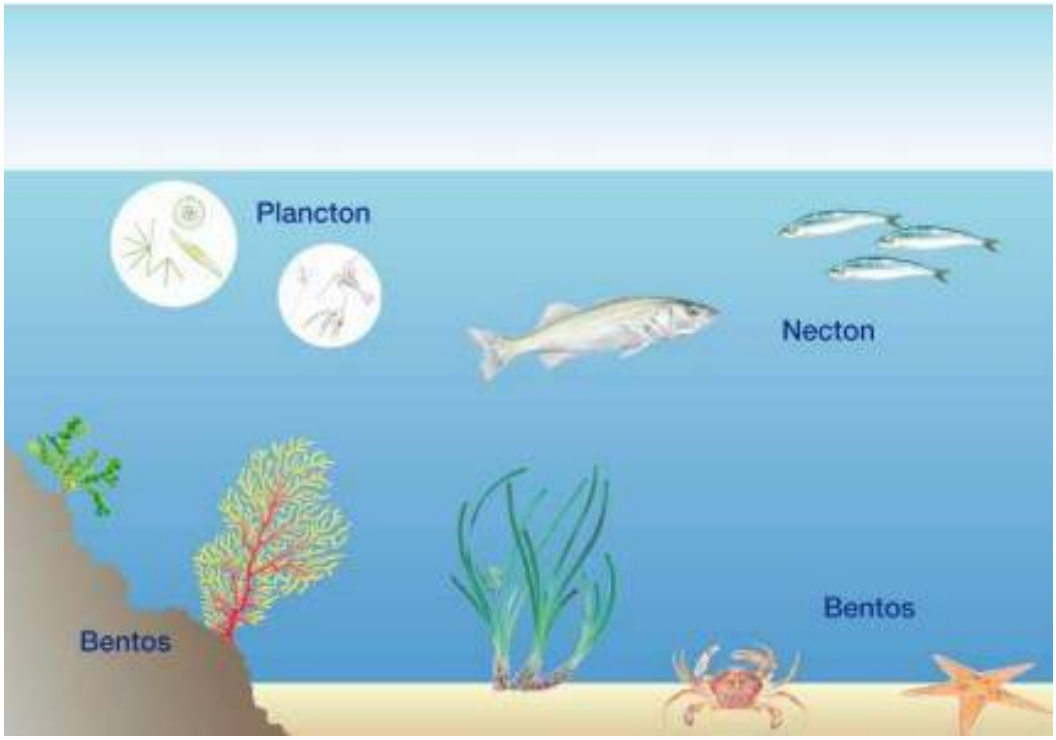


Figura IV.71 Distribución vertical de la vida en el océano en sus divisiones de Plancton, Necton y Bentos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE ICM-CSIC, 2018

El supralitoral se caracteriza por ser zona de rocío, ya que abarca el nivel más alto donde salpican las olas y se encuentra húmeda esporádicamente, en esta zona se encuentran invertebrados de exoesqueleto duro y escasas algas.

El intermareal superior se delimita por el nivel de pleamar y el nivel medio del mar, cubierta solamente durante las mareas vivas, y normalmente se encuentran microorganismos que deben fijarse al sustrato debido a la acción del oleaje, como caracoles y balanos.

El intermareal medio se descubre una o dos veces al día, sufre cambios menos severos de temperatura y salinidad, y normalmente se encuentran organismos filtradores, adaptados al ritmo de mareas como son cangrejos, percebes, mejillones, caracoles, etc.

Finalmente, el intermareal inferior se descubre aproximadamente cada 14-15 días, y es muy similar a la zona submareal (sin descubrirse por mareas), existe alta densidad de depredadores y dominan las algas laminarias y pastos marinos. (Pedraza, 2011).

La siguiente figura muestra los niveles en que se divide el intermareal.

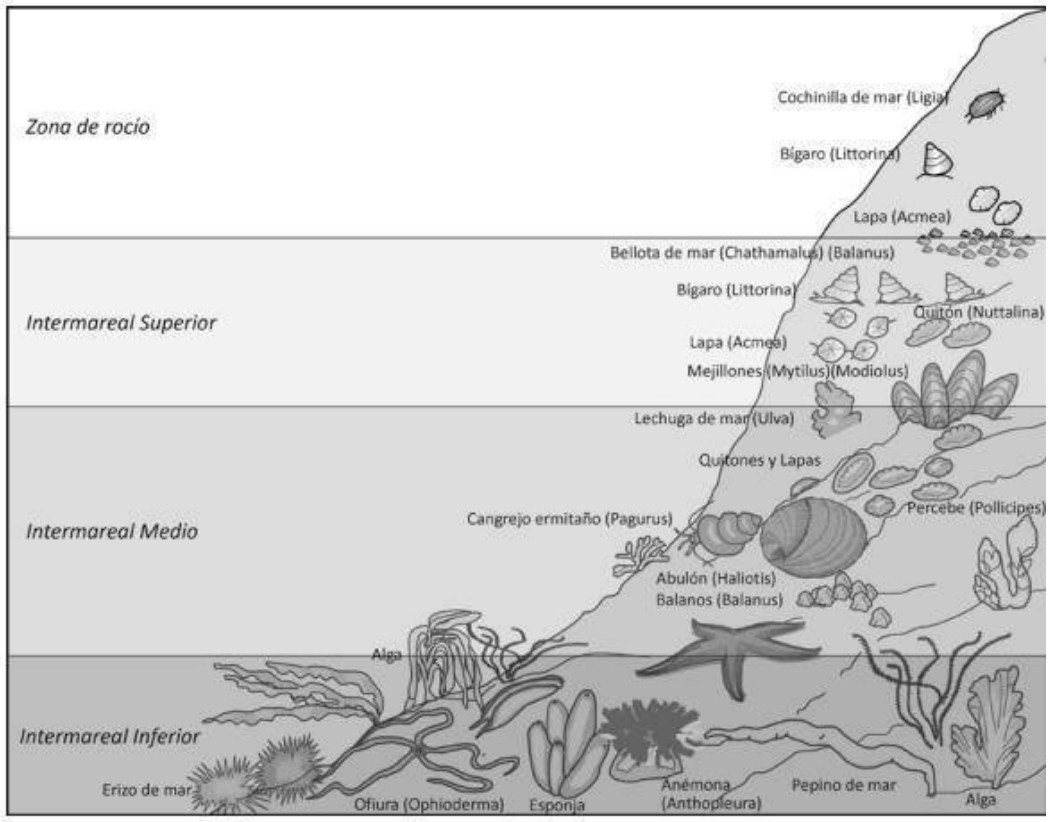


Figura IV.72 Distribución vertical de organismos en intermareal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE PEDRAZA, 2011

La zona de estudio Bahía de Todos Santos (BTS) se localiza en la porción noroeste de México, en la ciudad de Ensenada, Baja California, conformando parte del Océano Pacífico. Esta localidad se encuentra dentro de la Ecorregión Marina Pacífico Sudcalifornianо, que con una superficie de 909,679 km^2, se extiende desde cabo San Lucas hasta el norte de punta concepción, California, E.U.A. El Pacífico Sudcalifornianо tiene una temperatura superficial marina de 15-18°C en invierno y de 19-22° en verano. Se ve influenciado por la corriente de California la cual es dominante, y la contracorriente del sur de California, y las mareas en esta región son mixtas semidiurnas.

Esta región se caracteriza por la mezcla de aguas debido a la confluencia de la corriente de California que trae aguas fríotempladas y ricas en nutrientes, con las aguas cálidas del sur; así como también se caracteriza por una compleja transición biótica debido a las comunidades faunísticas del norte y del sur, causando una alta diversidad de especies. La productividad en el Pacífico sudcalifornianо es moderadamente elevada debido a los sistemas de surgencia costera que transportan nutrientes a la superficie cerca de la orilla. (Wilkinson, *et al.*, 2009).



Figura IV.73 Ecorregiones marinas de México, donde se aprecia la Pacífico Sud-Californiano donde se encuentra la zona de estudio

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE CONABIO, 2020)

El sitio de estudio se localiza dentro del puerto de Ensenada, el cual pertenece a la Bahía de Todos Santos, en el municipio de Ensenada, Baja California México. Dicha Bahía está delimitada al Norte por punta San Miguel y al Sur por Punta Banda, y una de sus características principales es que tiene una forma de parábola abierta hacia el oeste y se encuentra protegida por la presencia de dos pequeñas islas, lo que proporciona oleajes débiles casi todo el año.

La variabilidad estacional de la bahía se encuentra relacionada con los procesos dinámicos del Pacifico adyacente, como la influencia de la corriente de California, que juega un papel importante en la configuración de propiedades dentro de la bahía, ya que en ella se distribuyen intrusiones de aguas frías provenientes de Norte.

La región también se ve influenciada por fenómenos como El niño, lo que se ve expresado en el hundimiento de la termoclina, y en un aumento del nivel del mar y esto repercute en una disminución de los nutrientes que llegan a aguas superficiales por surgencias, y por ende un decaimiento de la producción primaria. Otro fenómeno es el viento, que en la bahía presentan una dirección predominantemente Suroeste, pero dicha distribución de vientos se ve afectada cuando ocurren fenómenos de Santana, en los cuales, vientos secos provenientes.

Otra variable que afecta la disponibilidad de nutrientes, son las descargas residuales en el interior de la BTS como un factor que influye considerablemente a la producción primaria.

A continuación, se describe la diversidad del medio marino.

IV.2.4.2.1 Fitoplancton

La comunidad planctónica es la base de la red trófica y por tanto fundamental en el flujo de materia y energía en el ecosistema marino, ya que es responsable la producción primaria y secundaria del océano. El plancton se divide en dos grandes grupos de acuerdo con su nutrición, que son el fitoplancton y el zooplancton.

El fitoplancton se constituye por especies vegetales, principalmente unicelulares, que realizan fotosíntesis mediante la clorofila a partir del agua, dióxido de carbono y energía solar. Este se considera el primer nivel trófico del ecosistema marino, y la fuente primaria de materia orgánica.

La distribución, abundancia y diversidad de fitoplancton y zooplancton depende de la variabilidad de las propiedades físicas, químicas y biológicas del océano, como son la temperatura, la luz, la presión, la salinidad, la concentración de oxígeno, los nutrientes y la tasa de depredación. En la zona de estudio, estas propiedades se ven afectadas debido a la presencia de la Corriente de California, el cual es un ecosistema con elevada productividad y variabilidad. También, ocurren importantes afloramientos de producción primara durante las estaciones de primavera y verano, debido a la intensificación de los vientos del norte que provoca la presencia de surgencias costeras, propiciando la aparición de dichos afloramientos que implican altas concentraciones de organismos de fitoplancton y zooplancton.

IV.2.4.2.1.1 Especies potenciales de fitoplancton en el Sistema Ambiental

La Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) a través de los monitoreos oceanográficos semestrales reporta alrededor de 90 especies de fitoplancton, los cuales se enlistan en la siguiente tabla. Ninguna especie se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.30 Especies de fitoplancton identificadas en la Bahía de Todos Santos, Baja California

Fitoplancton	NOM-059-SEMARNAT-2010	Fitoplancton	NOM-059-SEMARNAT-2010
Asterionellopsis sp.	-	*Navicula sp.*	-
Asteromphalus hepactis	-	*Nitzchia sp*	-
Asteromphalus sp	-	*Nitzschia delicatissima*	-
Bacteriastrum elonngatom	-	*Nitzschia paradoxa*	-
Bacteriastrum sp.	-	*Noctiluca scintillans*	-
Bacteriastum hyalinum	-	*Octactis octonaria*	-
Biddulphia sp.	-	*Octactis sp.*	-
Ceratium arcuatum	-	*Odontella sp.*	-
Ceratium azoricum	-	*Oxytoxum sp.*	-
Ceratium divaricatum	-	*Peridinium claudicans*	-
Ceratium euarcuatum	-	*Peridinium sp*	-
Ceratium extensus	-	*Proboscia alata*	-
Ceratium furca	-	*Prorocentrum sp.*	-
Ceratium fusus	-	*Protoperidinium conicum*	-
Ceratium gibberum	-	*Protoperidinium divergens*	-
Ceratium horrium	-	*Protoperidinium oblongum*	-
Ceratium macroseros	-	*Protoperidinium sp.*	-
Ceratium sp	-	*Pseudo-nitzschia sp.*	-
Ceratium tripos	-	*Pseudonitzschia australis*	-
Chaetoceros curvisetus	-	*Pseudosolenia calcar-avis*	-
Chaetoceros deciprens	-	*Pseudosolenia sp.*	-
Chaetoceros lorenzianus	-	*Rhizosolenia alata*	-
Chaetoceros sp.	-	*Rhizosolenia sp.*	-

Tabla IV.30 Especies de fitoplancton identificadas en la Bahía de Todos Santos, Baja California

Fitoplancton	NOM-059-SEMARNAT-2010	Fitoplancton	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cochlodinium sp.	-	*Skeletonema costatum*	-
Corethron histryx	-	*Skeletonema sp.*	-
Coscinodiscus sp.	-	*Gisticella sp.*	-
Dictyocha sp	-	*Gonyaulax sp.*	-
Dinophysis acuminata	-	*Guinardia sp.*	-
Dinophysis caudata	-	*Gymnodinium catenatum*	-
Dinophysis homunculus	-	*Gyrodinium sp*	-
Dinophysis phalacroma	-	*Halophera viridis*	-
Dinophysis sp.	-	*Hemiaulus sp.*	-
Diploneis sp.	-	*Lingulodinium polyedrum*	-
Diplopsalis sp.	-	*Lingulodinium sp.*	-
Ditylum brigthwelli	-	*Lioloma pacificum*	-
Dynophysis caudata	-	*Lioloma pacificum*	-
Eucampia zodiacus	-	*Lithodesmium undulatum*	-
Fragilaris sp.	-	-	-

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE BUSTOS-SERRATO ET AL.,2016-2).

IV.2.4.2.1.2 Metodología

Se realizó un muestreo en lancha donde se tomaron 2 muestras por zona a media agua por medio de botella Niskin para fitoplancton. Una muestra se tomó en la zona de del AP y la otra en la ZT. La profundidad de toma de muestras para fitoplancton fue de 7 m de profundidad para la zona AP, y de 8 m de profundidad para ZT. Los sitios de muestreo se muestran en el mapa de la figura IV.74.

Las muestras fueron analizadas en un laboratorio autorizado para determinar la caracterización taxonómica de fitoplancton encontradas en el área, describiendo las especies y comunidades, para poder realizar una comparación de los resultados obtenidos y con el material bibliográfico disponible, así como obtener un análisis cuantitativo de abundancia, densidad, equitabilidad y diversidad mediante el número de individuos por muestra utilizando el índice de Shannon-Wiever. En este caso, no es significativo un índice de similitud entre sitios debido al número de estaciones de muestreo.

El procedimiento de extracción de las muestras de fitoplancton consiste en lanzar una botella Niskin que a media agua se cierra tomando la muestra deseada. Posteriormente la muestra se vacía en un recipiente de plástico previamente etiquetado con el punto de toma de muestra y la zona, y es trasladado a un laboratorio.



Figura IV.74 Mapa de los puntos de toma de muestras de fitoplancton



Figura IV.75 Botella Niskin utilizada para la colección de fitoplancton

IV.2.4.2.1.3 Resultados

En totalidad en ambos sitios de muestreo que corresponden al AP y la ZT se encontraron 36 especies de pertenecientes al fitoplancton, de las cuales el grupo predominante fueron los dinoflagelados.

La muestra AP, tuvo la mayor riqueza contando con 25 de las 36 especies encontradas en ambos sitios, donde la especie dominante fue la microalga *Lingulodinium polyedrum* de la clase de los dinoflagelados, la cuál es causante de marea roja en la zona.

La muestra ZT, tuvo riqueza de 21 especies de la totalidad de 36 encontradas en ambos sitios, donde las especies más presentes Prorocetrum compressum y Prorocetrum micans, que son protozoarios dinoflagelados.

Se muestra en las siguientes tablas las especies encontradas por estación, acompañadas de los análisis cuantitativos como son la abundancia, densidad, diversidad, y equitabilidad, marcándose en rojo aquellas especies que fueron las más abundantes. Por sus características, estas especies no se encuentran listadas en la NOM-050-SEMARNAT-2010.

Debido al número de muestras, no es posible realizar un índice de similitud entre sitios.

IV.2.4.2.1.4 Conclusiones de fitoplancton

En el caso de fitoplancton para ambas estaciones, predominó la presencia de dinoflagelados, organismos fotosintéticos que para el caso de la estación AP, la especie con más abundancia fue *Lingulodinium polyedrum*, la cual se clasifica como microalga, y sus florecimientos están relacionados a la presencia de nitratos y nitritos en el agua, que en BTS se intensifican debido a la eutroficación causada por aguas residuales y temporada de lluvias. En cambio, la estación ZT tuvo mayor abundancia del género Prorocentrum, el cuál es un protozoario dinoflagelado. En cuestión de diversidad, el sitio más diverso fue AP, posiblemente debido al contenido de materia orgánica que permite florecimiento de microalgas.

Por las características de estas especies, no se encuentran listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Tabla IV.31 Especies de fitoplancton y su abundancia de la estación AP

Género o especie	No. de células	Densidad (cel ml-1)	Abundancia relativa (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Haslea wawrikae	26	5.20E+05	5.1	-
Prorocentrum micans	50	1.00E+06	9.7	-
Prorocetrum compressum	40	8.00E+05	7.8	-
Protoperidinium gracile	66	1.32E+06	12.8	-
Ceratium divaricatum	10	2.00E+05	1.9	-
Gonyaulax sp	25	5.00E+05	4.9	-
Lingulodinium polyedra	150	1.50E+06	29.2	-
Tintinnidae	12	2.40E+05	2.3	-
Polikrikos kofordii	17	3.40E+05	3.3	-
Ceratium fusus	12	2.40E+05	2.3	-
Haslea wf. Otraria	4	8.00E+04	0.8	-
Cocholodinium sp	49	9.80E+05	9.5	-
Protoperidinium divergens	4	8.00E+04	0.8	-

Tabla IV.31 Especies de fitoplancton y su abundancia de la estación AP

Género o especie	No. de células	Densidad (cel ml-1)	Abundancia relativa (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Octatis octonaria	9	1.80E+05	1.8	-
Cossinodiscus granii	4	8.00E+04	0.8	-
Oxyphysis oxytoxoides	2	4.00E+04	0.4	-
Rotifero	2	4.00E+04	0.4	-
Dynophisis fortii	7	1.40E+05	1.4	-
Dichtyoca fibula	4	8.00E+04	0.8	-
Guinardia striata	4	8.00E+04	0.8	-
Protoperidinium divergens	2	4.00E+04	0.4	-
Gymnodinium sp	3	6.00E+04	0.6	-
Coscinodiscus perforatus	4	8.00E+04	0.8	-
Gyrodinium sp	7	1.40E+05	1.4	-
Ceratium furca	1	2.00E+04	0.2	-

Tabla IV.32 Especies de fitoplancton y su abundancia de la estación ZT

Género o especie	No. de células	Densidad (cel ml-1)	Abundancia relativa (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Chaetoceros curvisetus	5	1.00E+05	1.2	-
Prorocetrum compressum	90	1.80E+06	21.3	-
Gymnodinium sp	39	7.80E+05	9.2	-
Prorocetrum gracile	25	5.00E+05	5.9	-
Polikrikos kofordii	19	3.80E+05	4.5	-
Prorocetrum micans	134	2.68E+06	31.8	-
Protoperidinium mite	4	8.00E+04	0.9	-
Coscinodiscus perforatus	20	4.00E+05	4.7	-
Lingulodinium polyedra	17	3.40E+05	4.0	-
Haslea wawrikae	5	1.00E+05	1.2	-
Gyrodinium spirale	13	2.60E+05	3.1	-
Tripos divaricatus	16	3.20E+05	3.8	-
Tripos furca	8	1.60E+05	1.9	-
Protoperidinium bassum	3	6.00E+04	0.7	-
Octatis octonaria	2	4.00E+04	0.5	-

Tabla IV.32 Especies de fitoplancton y su abundancia de la estación ZT

Género o especie	No. de células	Densidad (cel ml-1)	Abundancia relativa (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Coscinodiscus radiatus	2	4.00E+04	0.5	-
Tripos fusus	8	1.60E+05	1.9	-
Chaetoceros sp	5	1.00E+05	1.2	-
Tintinnidae sp	2	4.00E+04	0.5	-
Dinophysis caudata	3	6.00E+04	0.7	-
Pseudo-nitzschia	2	4.00E+04	0.5	-

Las siguientes gráficas, muestran la abundancia relativa por especie y estación de muestreo.

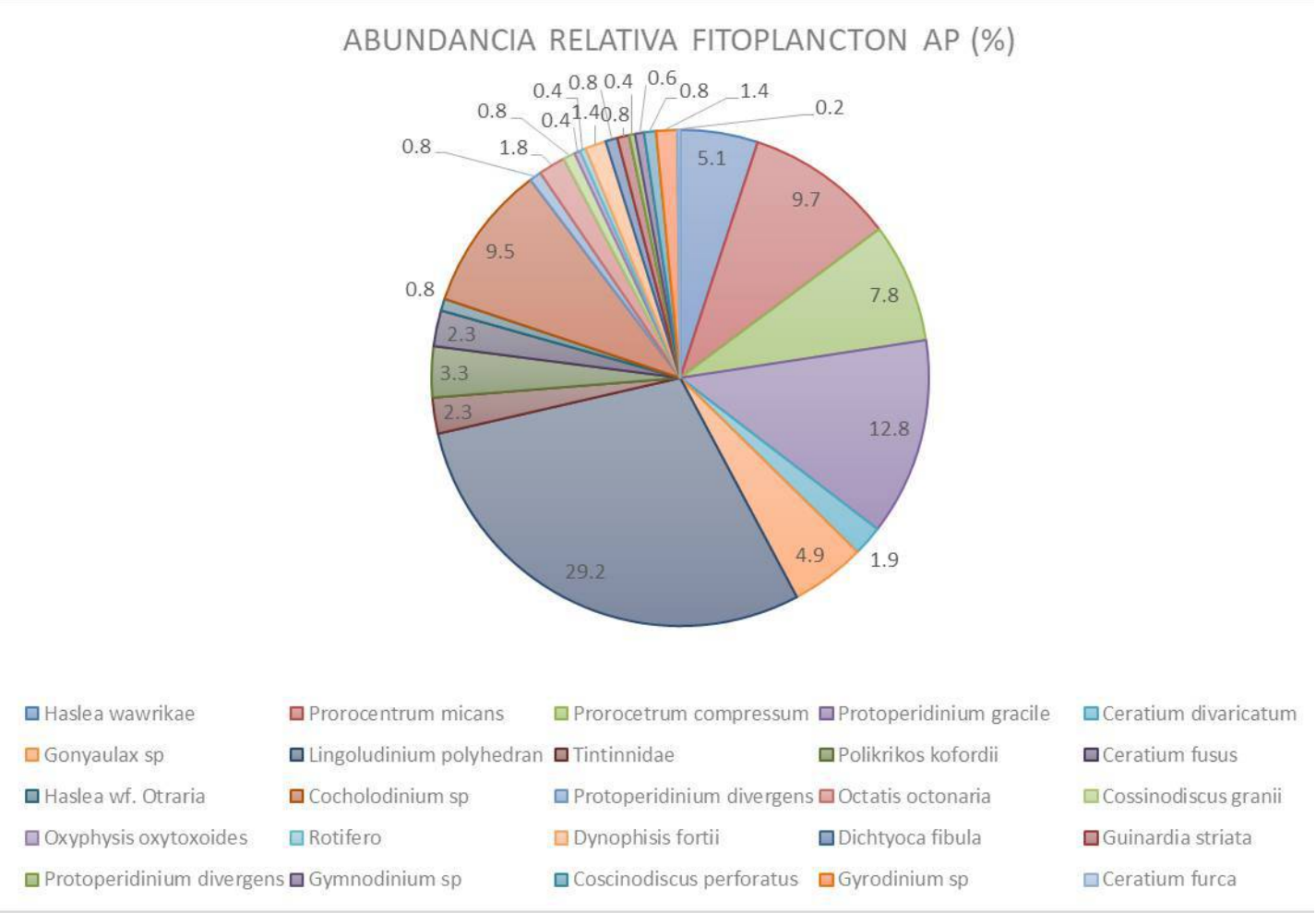


Figura IV.76 Abundancia relativa de fitoplancton para la muestra AP

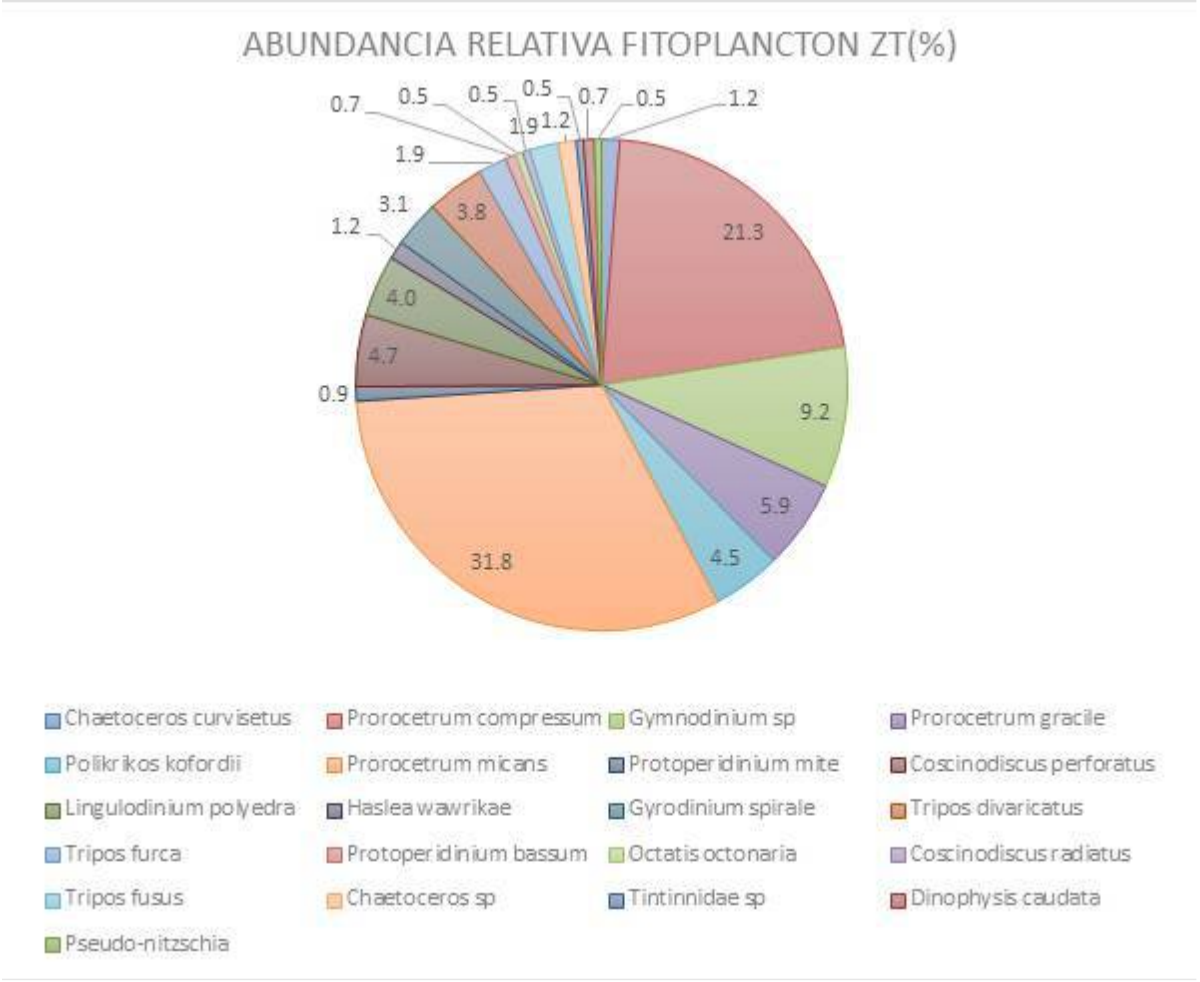


Figura IV.77 Abundancia relativa de fitoplancton para la muestra ZT

A continuación, en la siguiente tabla se presenta el índice de diversidad, dominancia y equitabilidad de fitoplancton por sitio de muestreo. En esta se puede apreciar que el sitio más diverso, aunque por mínima diferencia, fue el área del proyecto (AP). Mientras que el sitio con más dominancia, aunque no tan representativa fue la estación ZT, donde es más abundante el protozoario *Prorocentrum micans*. Ambas muestras representan un grado de equitabilidad cercano a 1, lo cual significa que es elevado y la abundancia entre las especies por estación es similar. Se observa también, la gráfica de diversidad para las estaciones.

Tabla IV.33 Índices de diversidad para los sitios de muestreo de fitoplancton

	ZT	AP
No. individuos	422	514
Diversidad Shannon (H)	2.27	2.45
Dominancia (D)	0.1661	0.1343
Equitabilidad (J)	0.74	0.78

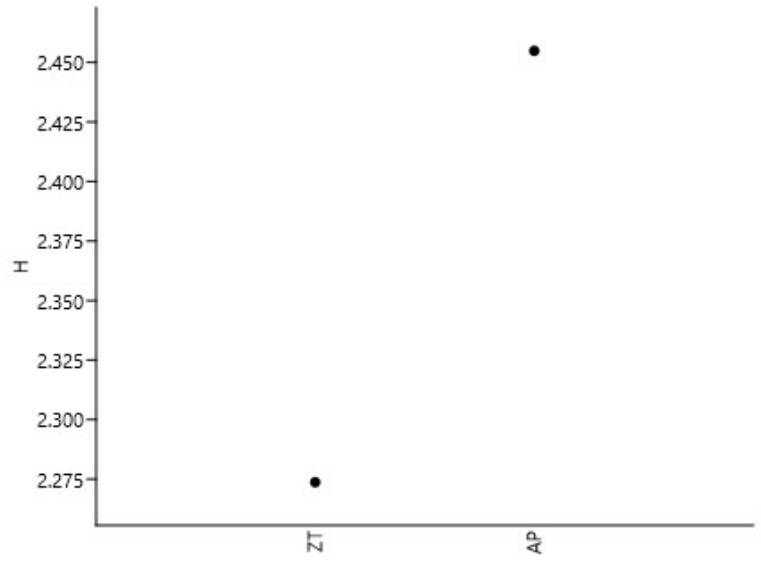


Figura IV.78 Diversidad de Shannon-wiener para fitoplancton entre estaciones

IV.2.4.2.2 Zooplancton

El zooplancton se compone por organismos heterotróficos planctónicos incapaces de sintetizar sus requerimientos orgánicos, por lo que los obtiene del medio externo a partir de sustratos orgánicos para utilizarlos como fuente de energía química. El zooplancton se considera un productor secundario que se encarga de trasferir la energía de la producción primaria (fitoplancton) hacia los niveles tróficos superiores.

IV.2.4.2.2.1 Especies potenciales de zooplancton en el Sistema Ambiental

De acuerdo con los estudios de zooplancton realizados con el crucero oceanográfico en BTS, se han identificado 20 grupos taxonómicos, siendo el grupo más abundante el de los copépodos, le siguen las larvas de Crustacea, Chaetognatha y Appendicularia, aunque la mayor abundancia se ha encontrado a los extremos de la bahía. Por otro lado, el grupo menos abundante en la bahía es el ictioplancton.

Se muestran en la siguiente tabla los grupos taxonómicos de zooplancton encontrados, ninguno de ellos enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.34 Grupos de zooplancton identificados en la Bahía de Todos Santos, Baja California

Zooplancton	NOM-059-SEMARNAT-2010
Copepoda	-
Euphausiacea	-
Polychaeta	-
Nematoda	-
Platyhelminthes	-
Brachiopoda	-
Appendicularia	-
Doliolida	-
Gastropoda	-
Bivalvia	-
Chaetognatha	-
Crustacea (larvas)	-
Shiphonophora	-
Ciliophora	-
Medusas	-
Ictioplancton	-
Salpida	-
Huevos	-
Ctenophora	-

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE BUSTOS-SERRATO ET AL.,2016-2).

IV.2.4.2.2.2 Metodología

Se realizó un muestreo en lancha donde se tomaron 2 muestras por zona a media agua por medio de malla de arrastre para zooplancton. Una muestra se tomó en la zona de del área del proyecto (AP), y la otra en la zona testigo (ZT) del sistema ambiental, resultando 4 muestras en total. La profundidad de toma de muestras para zooplancton fue de 7m de profundidad para la zona AP, y de 8m de profundidad para ZT. Los sitios de muestreo se muestran en el mapa de la figura IV. 88.

Las muestras fueron analizadas en un laboratorio autorizado para determinar la caracterización taxonómica de zooplancton encontradas en el área, describiendo las especies y comunidades, para poder realizar una comparación de los resultados obtenidos y con el material bibliográfico disponible, así como obtener un análisis cuantitativo de abundancia, densidad, equitabilidad y diversidad mediante el número de individuos por muestra utilizando el índice de Shannon-Wiever. En este caso, no es significativo un índice de similitud entre sitios debido al número de estaciones de muestreo.

El procedimiento de extracción de las muestras de fitoplancton consiste en lanzar una botella Niskin que a media agua se cierra tomando la muestra deseada. Posteriormente la muestra se vacía en un recipiente de plástico previamente etiquetado con el punto de toma de muestra y la zona, y es trasladado a un laboratorio.

La toma de muestra de zooplancton se realizó mediante un arrastre horizontal superficial con ayuda de una malla de 50cm de diámetro con un copo de 243 µm, una vez finalizado el arrastre se retiró el copo y se colocó la muestra en un frasco previamente etiquetado con el punto de toma de muestra y la zona, y se traslada a un laboratorio.



Figura IV.79 Mapa de los puntos de toma de muestras de zooplancton



Figura IV.80 Red utilizada para la colecta de zooplancton

IV.2.4.2.2.3 Resultados

En totalidad en ambos sitios de muestreo que corresponden a la zona de del proyecto (AP) y la zona testigo (ZT), se encontraron 19 especies pertenecientes al zooplancton, en las cuáles los copépodos estuvieron muy presentes, pero no fueron el grupo dominante, se encontraron de igual forma larvas y huevos.

La muestra AP tuvo la menor riqueza contando con 11 de las 19 especies encontradas en ambos sitios, donde la especie dominante fue el artrópodo del género Podon, perteneciente al suborden Cladocera, obteniendo la mayor abundancia.

La muestra ZT tuvo la mayor riqueza, contando con 15 especies de la totalidad de 19 encontradas en ambos sitios, donde el grupo más abundante fue el de los copépodos.

Se muestra en las siguientes tablas las especies encontradas por estación, acompañadas del número de individuos, así como su abundancia marcando en rojo la más significativa.

Tabla IV.35 Especies de zooplancton y su abundancia de la estación AP

Género o grupo	No. de individuos	Densidad (ind ml-1)	Abundancia relativa (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Género				
Evadne	408	6661.22449	23.2081911	
Podon	730	11918.36735	41.5244596	
Grupo				
Copepodo Calanoide	104	1697.959184	5.91581342	

Tabla IV.35 Especies de zooplancton y su abundancia de la estación AP

Género o grupo	No. de individuos	Densidad (ind ml-1)	Abundancia relativa (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Copepodo Ciclopoide	19	310.2040816	1.08077361	
Decapodo	171	2791.836735	9.72696246	
Cladocera	163	2661.22449	9.27189989	
Anfipodo	23	375.5102041	1.30830489	
Otros crustáceos	21	342.8571429	1.19453925	
Poliqueto	92	1502.040816	5.23321957	
Cyphonautes larva	12	195.9183673	0.68259386	
Gasterópodo	104	1697.959184	5.91581342	

Tabla IV.36 Especies de zooplancton y su abundancia de la estación ZT

Género o grupo	No. de individuos	Densidad (ind ml-1)	Abundancia relativa (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Género				
Microsetella	2	28.07017544	0.390625	
Podon	56	785.9649123	10.9375	
Evadne	80	1122.807018	15.625	
Membranipora	3	42.10526316	0.5859375	
Grupo				
Copépodo calanoide	218	3059.649122	42.578125	
Copépodo parásito	4	56.14035088	0.78125	
Copépodo ciclopoide	28	392.9824561	5.46875	
Cladocero	2	28.07017544	0.390625	
Huevo de crustaceo	9	126.3157895	1.7578125	
Poliqueto	12	168.4210526	2.34375	
Nauplio	75	1052.631579	14.6484375	
Anfípodo	10	140.3508772	1.953125	
Huevo de pepino de mar	7	98.24561404	1.3671875	
Gasterópodo	6	84.21052632	1.171875	

Las siguientes gráficas, muestran la abundancia relativa por grupo encontrados por estación de muestreo.

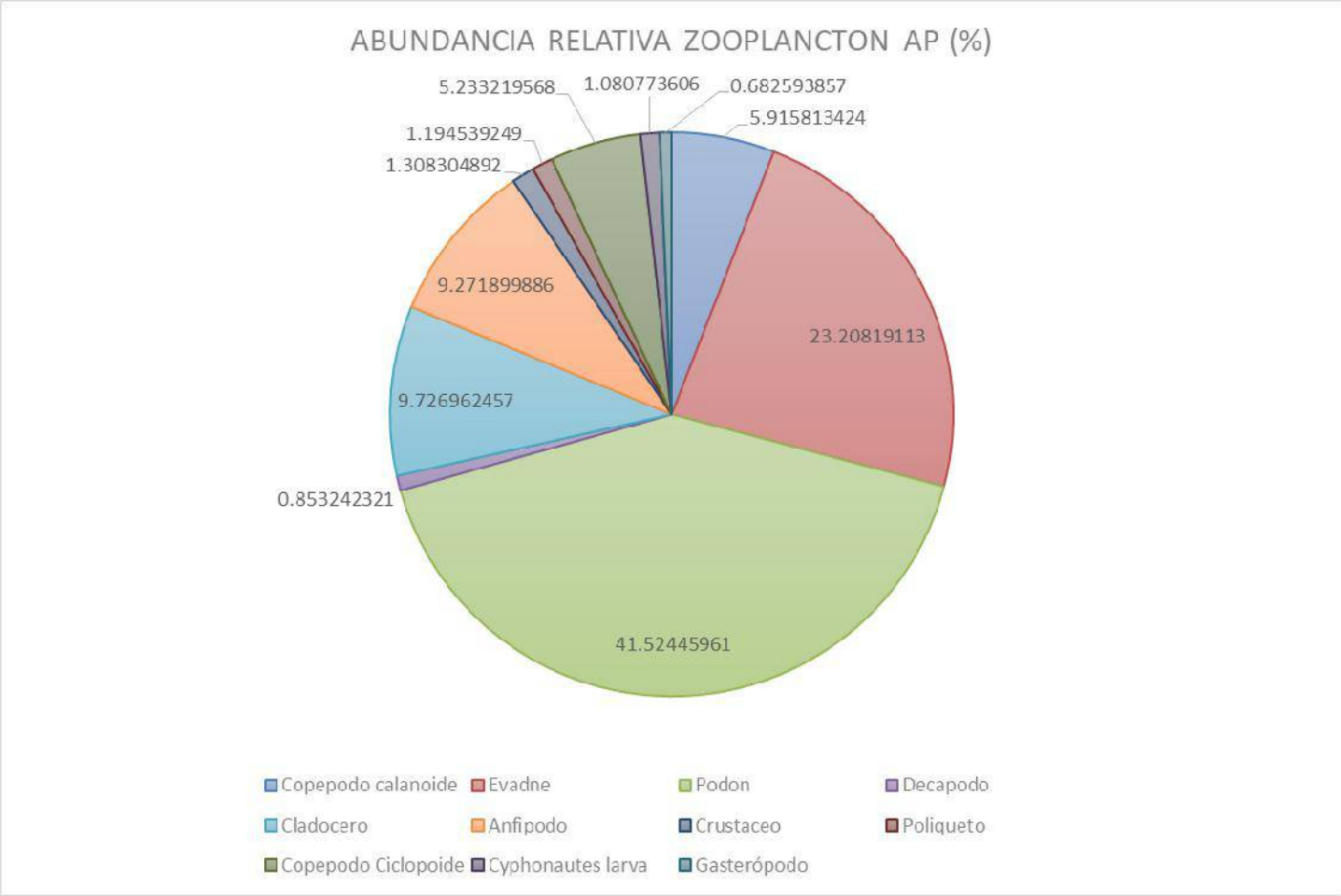


Figura IV.81 Abundancia relativa de zooplancton para la muestra AP

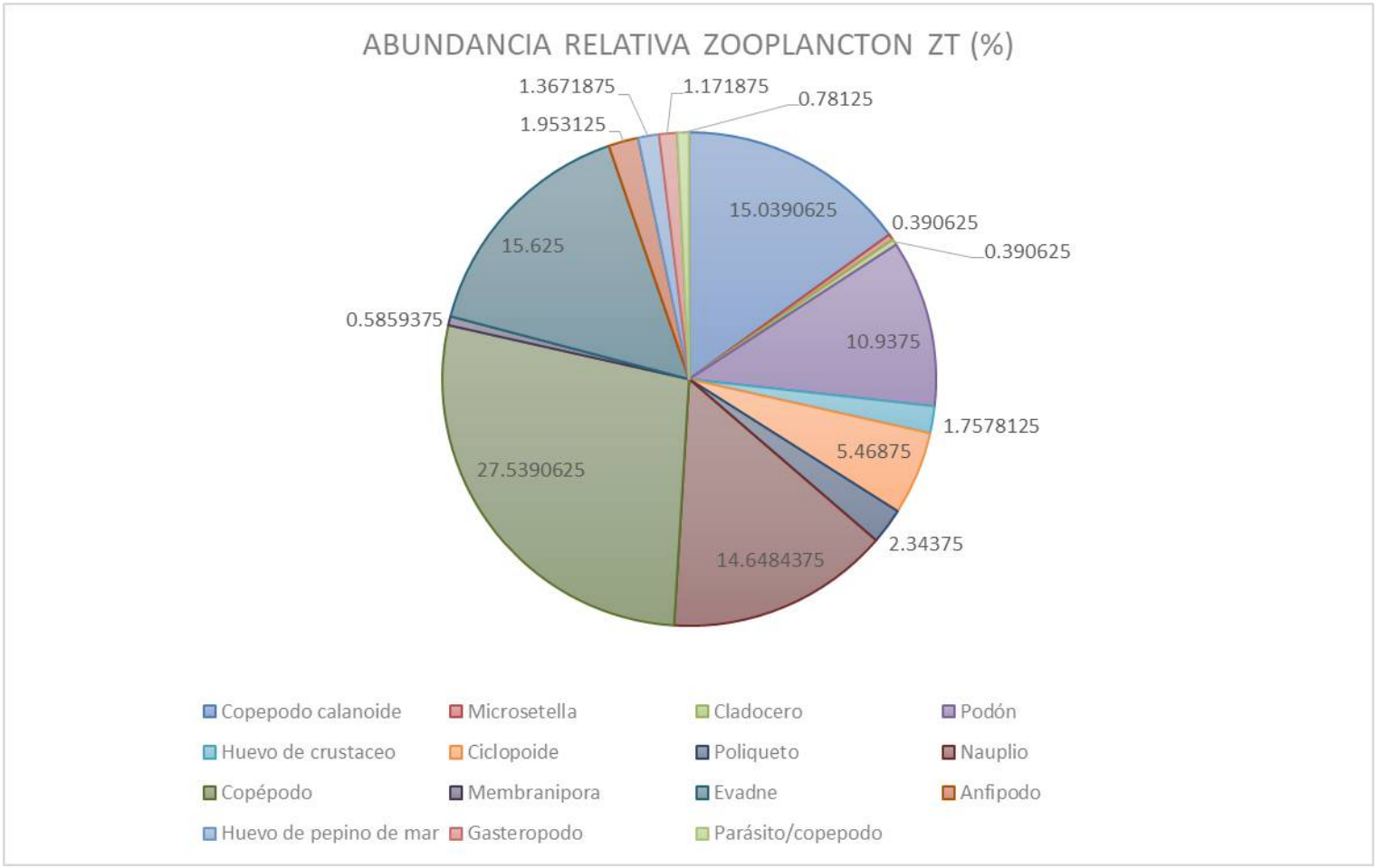


Figura IV.82 Abundancia relativa zooplancton para la muestra ZT

A continuación, en la siguiente tabla se presenta el índice de diversidad, dominancia y equitabilidad por sitio de muestreo para zooplancton. En esta se puede apreciar que el sitio más diverso fue la ZT. Mientras que el sitio con más dominancia fue el AP, donde es más abundante el crustáceo del género Podon. Ambas muestras representan un grado de equitabilidad cercano a 1, lo cual significa que es elevado y la abundancia entre las especies por estación es similar. Se observa también, la gráfica de diversidad para las estaciones.

Tabla IV.37 Índices de diversidad para los sitios de muestreo de zooplancton

	ZT	AP
No. individuos	512	1758
Diversidad Shannon (H)	2.084	1.709
Dominancia (D)	0.15	0.25
Equitabilidad (J)	0.769	0.712

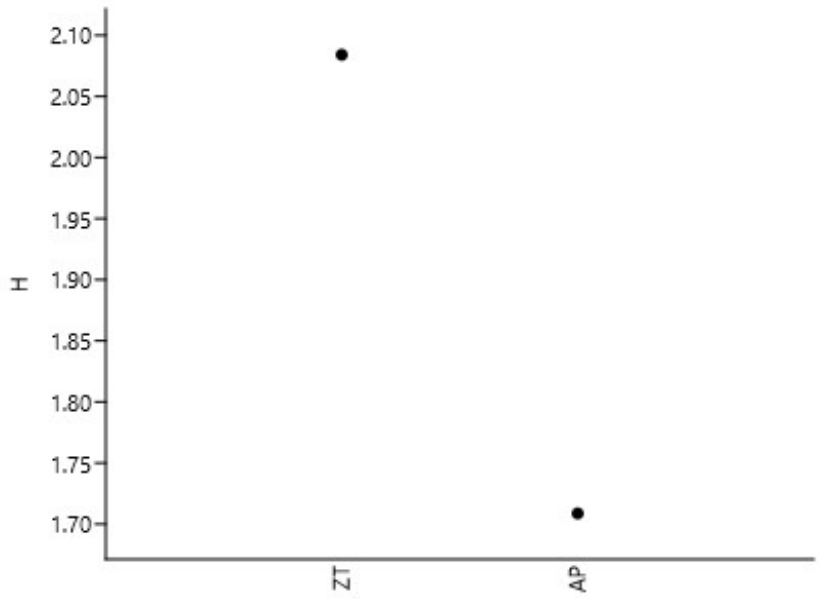


Figura IV.83 Diversidad Shanon-wiener para zooplancton entre estaciones

IV.2.4.2.2.4 Conclusiones

En el caso zooplancton para la muestra AP, la zona fue dominada por el género Podon, y la muestra ZT por copépodos. Mientras tanto, el sitio más diverso fue ZT, ya que en el AP predomina el fitoplancton. Por las características de estas especies, no se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.4.2.3 Vegetación acuática (algas marinas)

La costa del Pacífico mexicano en Baja California es considerada una región con muy alta diversidad de algas marinas, tanto en zona intermareal como en submareal, aunque la primera es la que mayormente ha sido estudiada.

IV.2.4.2.3.1 Especies potenciales de vegetación acuática en el Sistema Ambiental

Los autores Aguilar-Rosas y Bertsh han logrado crear inventarios de la presencia de algas marinas en zona intermareal y submareal, donde según sus registros derivados de muestreos en Bahía Todos Santos, la zona intermareal se compone por 16 algas verdes, 24 algas pardas y 75 algas rojas. Mientras que la zona submareal, que ha sido escasamente estudiada y tiene registros que datan de 1978, han sido registradas por Aguilar-Rosas, un total de 150 especies de macroalgas, que corresponden a 10 algas verdes, 26 algas pardas y 114 algas rojas (**Tabla IV.38**).

La zona de estudio presenta una elevada riqueza de especies con comunidades de macroalgas bien desarrolladas entre 3 y 33 m de profundidad que crecen principalmente sobre fondo rocoso, y también se encuentran un gran número de especies epífitas, de las cuáles principalmente son rojas, y que predominan en abundancia y diversidad en la zona, siendo la familia Corallinaceae la más presente. (Aguilar-Rosas, et al., 2010).

En la siguiente tabla, se enlistan los géneros y especies de algas con presencia potencial en las zonas intermareal y submareal, donde ninguna de estas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.38 Macroalgas en zona submareal e intermareal en la Bahía Todos Santos

Rodhophyta			Phaeophyta	Chlorophyta
Porphyridiaceae	Plocamiaceae	Dasyaceae	Ectocarpaceae	Ulvaceae
Stylonema	Plocamium	Dasya	Ectocarpus	Enteromorpha intestinalis
Porphyraceae	Phyllophoraceae	Heterosiphonia	Hincksia	Ulva californica
Porphyra	Ozophora	Delesseriaceae	Streblonema	Ulva costata
Erythropeltidaceae	Stenogramme	Acrosorium	Scytosiphonaceae	Ulva dactilifera
Erythrocladia	Rhodymeniaceae	Branchioglossum	Colpomenia	Ulva lactuca
Smithora	Botryocladia	Cryptopleura	Hydroclathrus	Chloropelta caespitosa
Colaconemataceae	Faucheocolax	Nienburgia	Scytosiphon	Cladophoraceae
Colaconema	Fryeella	Phycodrys	Sphacelariaceae	Chaetomorpha linum
Bonnemaisoniaceae	Gloiocladia	Platysiphonia	Sphacelaria	Chaetomorpha spiralis
Asparagopsis	Minium	Polyneura	Dictyotaceae	Cladophora graminea
Gelidiaceae	Rhodymenia	Sorella	Dictyopteris	C. microcladioides
Gelidium*	Champiaceae	Rhodomelaceae	Dictyota	Bryopsidaceae
Pterocladiella	Gastroclonium	Amplisiphonia	Taonia	Derbesia
Dumontiaceae	Ceramiaceae	Chondria	Zonaria	Bryopsis corticulans
Pikea	Antithamnion	Erythrocystis	Desmarestiaceae	Bryopsis hypnoides
Halymeniaceae	Callithamnion	Herposiphonia	Desmarestia	Codiaceae
Carpopeltis	Centroceras	Jantinella	Alariaceae	Codium cuneatum
Cryptonemia	Ceramium	Laurencia	Egregia	Codium fragile

Tabla IV.38 Macroalgas en zona submareal e intermareal en la Bahía Todos Santos

Rodhophyta			Phaeophyta	Chlorophyta
Grateloupia	Corallophila	Osmundea	Eisenia	Codium setchellii
Prionitis	Microcladia	Polysiphonia	Laminariaceae	Derbesiaceae
Corallinaceae	Pterothamnion	Pterochondria	Agarum	Halicystis ovalis
Amphiroa	Ptilothamnionopsis	Pterosiphonia	Laminaria	
Bossiella	Tiffaniella	Solieriaceae	Lessoniaceae	
Calliarthron	Kallymeniaceae	Opuntiella	Macrocystis*	
Corallina	Callophyllis	Gracilariales	Cystoseiraceae	
Haliptilon	Gigartinaceae	Gracilariopsis	Cystoseira	
Jania	Chondracanthus*	Nemastomataceae	Halidrys	
Lithophyllum	Gymnogongrus	Sebdenia	Sargassaceae	
Lithothamnium	Mazzaella		Sargassum	
Lithothrix				
Melobesia				
Pseudolithophyllum				
Titanoderma				
Yamadaia				
(*) Especies de interés comercial				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE AGUILAR-ROSAS

IV.2.4.2.3.2 Metodología

Se realizó un muestreo por medio de cuadrante sobre la línea intermareal en 6 puntos, 5 de los cuales corresponden al sistema ambiental, y el último al AP en las instalaciones de Hutchison Ports. En este último se realizaron un total de 6 cuadrantes cubriendo el área destinada a la ampliación y su zona de influencia.

El cuadrante utilizado es de 1m x 1m, con 100 cuadrículas internas (fotografía IV. 79), lo que permite medir la cobertura de los organismos que se están muestreando, identificando la cantidad de cuadros que abarca una especie. Esto nos permite hacer análisis de abundancia, densidad (cobertura), equitabilidad, diversidad y similitud entre sitios. En cada sitio de muestreo donde fue posible se realizaron dos réplicas, la primera colocando el cuadrante en el intermareal superior y la segunda colocándolo en el intermareal medio, con el fin de identificar y medir la cobertura de organismos en los diferentes estratos del intermareal, así como diferenciar la presencia/ausencia de especies en cada uno.



Figura IV.84 Cuadrante utilizado en los muestreos de intermareal

Los sitios muestreados en el sistema ambiental en orden de izquierda a derecha como se muestra en el mapa siguiente fueron: ZT, Coral y Marina, Playitas, Lucerna y El Mosquito y AP.



Figura IV.85 Mapa de los cuadrantes realizados en el sistema ambiental y sitio del proyecto

IV.2.4.2.3.3 Resultados

Se encontraron un total de 9 especies de algas identificadas en los 6 sitios de muestreo, en sus tres divisiones de Heterokontophyta (algas pardas), Rhodophyta (algas rojas) y Chlorophyta (algas verdes). El sitio con más riqueza fue Playitas, contando con 7 especies de algas; le sigue El Mosquito con 5 especies; posteriormente el AP con 4 especies de algas presentes; y finalmente la zona testigo (ZT), Coral y Marina, junto con Lucerna tuvieron una especie de alga encontrada. Ningún sitio contó con especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies con más presencia fueron el alga roja *Corallina officinalis*, y el pasto marino *Phyllospadix sp.* encontrándose cada uno en 4 de los sitios muestreados.

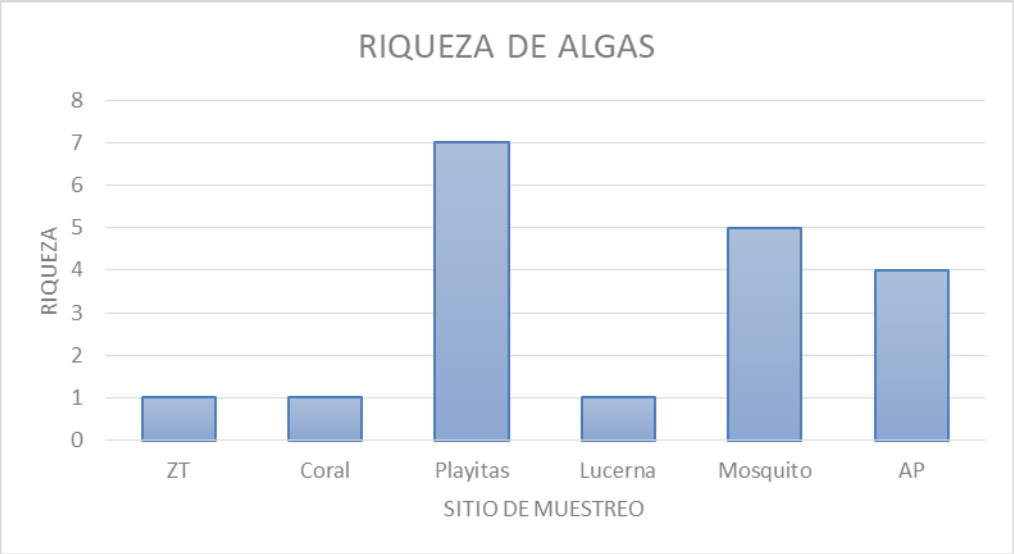


Figura IV.86 Riqueza de algas por sitio de muestreo

El listado con evidencia fotográfica y estatus en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** se encuentra en el apartado de anexos del Capítulo VIII.

A continuación, se describe por sitio de muestreo, las algas encontradas en cada uno, y en el caso de ser posible, se muestran sus análisis cuantitativos, como abundancia relativa y densidad.

IV.2.4.2.3.3.1 ZT

Uno de los sitios con menor riqueza, únicamente se encontró el pasto *Phyllospadix sp.* con una cobertura de 12% en el cuadrante de 1m^2.

IV.2.4.2.3.3.2 Coral y Marina

También se encontró únicamente una especie en este sitio, que pertenece al alga roja calcárea, *Corallina officinalis*, cuya cobertura en el cuadrante de 1m^2 fue de 10%.

IV.2.4.2.3.3.3 Playitas

Con una riqueza de 7 especies, fue el sitio con más algas encontradas, mostrándose en la siguiente tabla la abundancia y densidad (cobertura en 1m^2) de cada una.

Tabla IV.39 Análisis cuantitativo de las especies de algas en Playitas

Especie	Densidad (1m^2)	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Chondracanthus acicularis	3%	4.95%	-
Codium	4%	6.61%	-
Corallina officinalis	20%	33.05%	-
Dictyota dichotoma	1%	1.65%	-

Tabla IV.39 Análisis cuantitativo de las especies de algas en Playitas

Especie	Densidad (1m^2)	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Phyllospadix sp.	21.5%	35.5%	-
Plocamium cartilagineum	1%	1.65%	-
Ulva	10%	16.5%	-

IV.2.4.2.3.3.4 Lucerna

Únicamente se encontró una especie de pasto marino, que fue *Phyllospadix sp.*, la cual tuvo una cobertura de 16.5% en el cuadrante de 1m^2.

IV.2.4.2.3.3.5 El Mosquito

El sitio obtuvo riqueza de 5 especies, mostrándose en la siguiente tabla la abundancia y densidad (cobertura en 1m^2), donde la más abundante fue el alga verde *Ulva sp.*

Tabla IV.40 Análisis cuantitativo de las especies de algas en El Mosquito

Especie	Densidad (1m^2)	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Corallina officinalis	15	22.38%	-
Dictyota dichotoma	1	1.49%	-
Laurencia sp.	30	44.7%	-
Phyllospadix sp.	1	1.49%	-
Ulva sp	20	29.8%	-

IV.2.4.2.3.3.6 AP

Se encontró un total de 4 especies, mostrándose en la siguiente tabla la abundancia y densidad (cobertura en 1m^2) de cada una. Se observa que el alga roja ***Corallina officinalis*** fue la más abundante en el sitio, siendo un alga incrustante en las rocas.

Tabla IV.41 Análisis cuantitativo de las especies de algas en AP

Especie	Densidad (1m^2)	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Colpomenia tuberculata	12	8.7	-
Corallina officinalis	70	50.9	-
Dyctiota dichotoma	0.5	0.36	-
Ulva sp	55	40	-

A continuación, se presentan los análisis cuantitativos de las especies de algas encontradas en todos los sitios como abundancia y frecuencia relativa, donde se aprecia que la especies con más frecuencia y abundancia en el intermareal rocoso son el alga roja Corallina officinalis.

Tabla IV.42 Abundancia y frecuencia relativa en conjunto de todas las especies de algas marinas

Especie	Cobertura	No. Puntos de ocurrencia	Abundancia relativa	Frecuencia relativa
Chondracanthus acicularis	3	1	0.99	5.26
Codium	4	1	1.32	5.26
Colpomenia tuberculata	12	1	3.95	5.26
Corallina officinalis	115	4	37.89	21.05
Dictyota dichotoma	2.5	3	0.82	15.79
Laurencia sp. (roja)	30	1	9.88	5.26
Phyllospadix sp.	51	4	16.80	21.05
Plocamium cartilagineum	1	1	0.33	5.26
Ulva sp	85	3	28.01	15.79

A continuación, se muestra una tabla con análisis de diversidad, dominancia y equitabilidad de las cuadrantes realizados para algas por sitio de muestreo. Se aprecia que los únicos sitios con índice de diversidad fueron en orden ascendente Playitas, seguido de El Mosquito, y en tercero el área del proyecto (AP), esto, debido a la forma en que se distribuye la abundancia de las especies. De la misma forma, debido a su alta diversidad, aquel sitio con más equitatividad fue Playitas.

Tabla IV.43 Índices de diversidad para los sitios de muestreo de algas

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	El Mosquito	AP
Diversidad Shannon (H)	0	0	1.206	0	0.972	0.800
Dominancia (D)	1	1	0.26	1	0.335	0.42
Equitabilidad (J)	-	-	0.78	-	0.74	0.69

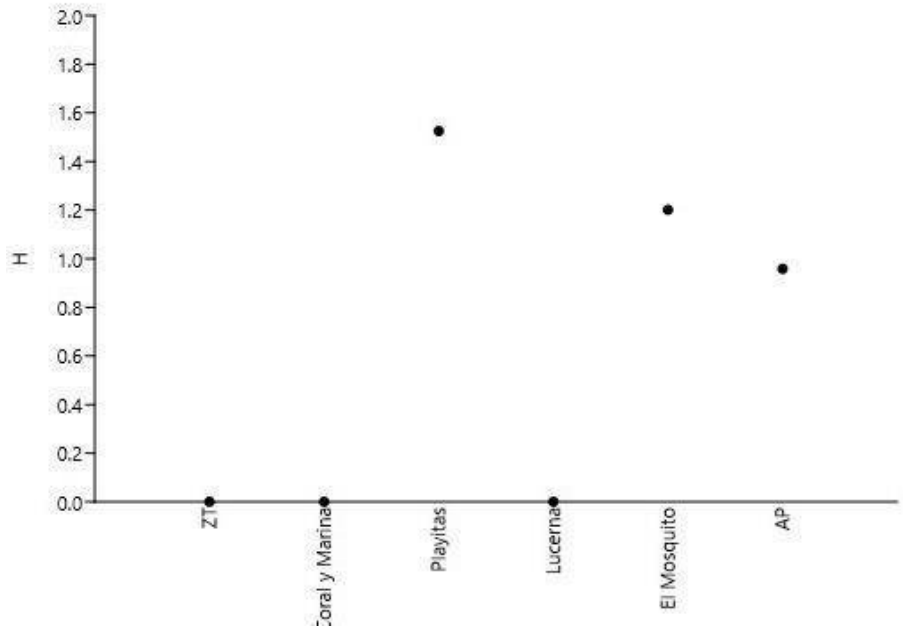


Figura IV.87 Diversidad de Shannon-wiener para los sitios de muestreo de algas

El índice de similitud de Jaccard muestra la semejanza entre sitios, con valores cuyo rango es de 0 para menor similitud entre estaciones y 1 mayor similitud, significando que comparten las mismas especies entre sí. La matriz de semejanza para los sitios muestreados para algas marinas se muestra a continuación, al igual que el dendrograma que agrupa los sitios de muestreo, donde se observa la mayor similitud entre ZT y Lucerna, ya que comparten la única especie presente en ambos. Mientras que para el sitio AP, éste tuvo más similitud con El Mosquito, el sitio más cercano y con el que comparten similitud en presencia de especies.

Tabla IV.44 Indice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo para algas

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	Mosquito	AP
ZT	1	-	-	-	-	-
Coral y Marina	0	1	-	-	-	-
Playitas	0.142	0.142	1	-	-	-
Lucerna	1	0	0.142	1	-	-
Mosquito	0.2	0.2	0.5	0.2	1	-
AP	0	0.25	0.375	0	0.5	1

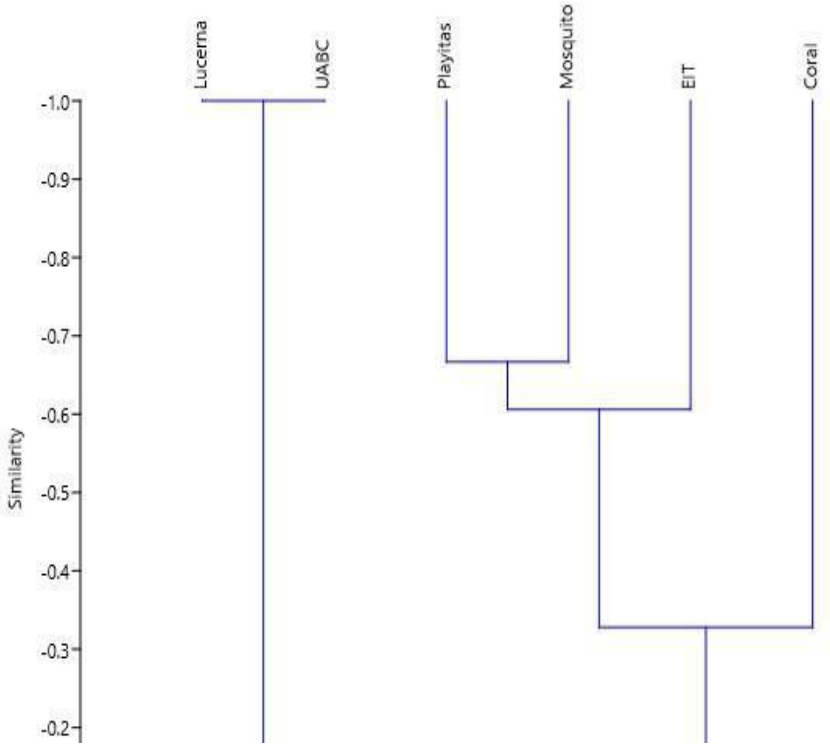


Figura IV.88 Dendrograma de similitud entre estaciones de muestreo de algas utilizando el índice de Bray-Curtis

IV.2.4.2.4 Fauna bentónica

Debido a que en los sedimentos marinos es posible concentrar o acumular contaminantes por largos períodos, las condiciones ambientales de un sitio especifico nos pueden reflejar cambios en los ciclos de vida de ciertas especies y son particularmente las especies de ciclo de vida corto las que nos responden de una manera casi inmediata a los cambios ambientales que se reflejan en su abundancia. Las actividades antropogénicas en el área llegan a modificar el hábitat y representan una de las mayores amenazas para las comunidades bentónicas. En casos que la contaminación no pueda ser detectable por medios químicos convencionales, los poliquetos resultan útiles, pues al recibir constantemente cantidades pequeñas de contaminantes como cianuro y metales pesados como zinc, aluminio vanadio y plomo, ellos los asimilan en forma acumulativa y pueden morir. Ahora bien, si estos elementos no los matan, las especies más resistentes pueden ocupar el lugar dejado por las especies eliminadas, y entonces proliferan dominando en esos sitios.

Entre los organismos más frecuentes y abundantes en ambientes marinos se encuentran los poliquetos, estos habitan desde la zona de entre mareas hasta las profundidades abisales. Dentro de este grupo se encuentra la familia de los capitélidos (Capitellidae), los cuales generalmente viven enterrados en la arena o lodo, y se alimentan de materia orgánica adherida al sedimento, por ello son a menudo componentes dominantes de la infauna, especialmente en aquellos sitios donde los sedimentos se encuentran enriquecidos orgánicamente. Es por esto por lo que son considerados los mejores indicadores de contaminación orgánica, ya que presentan la capacidad

de reproducirse y establecerse en condiciones muy adversas, contribuyendo así al reciclaje de la materia orgánica en los sedimentos y a la eliminación de sustancias tóxicas de los fondos marinos.

Los poliquetos que mejor reflejan los diferentes grados de contaminación orgánica son los capitélidos, cirratulidos y espiónidos. De acuerdo con Musco *et al*. (2004) y A Giangrande *et al*. (2005) la familia de los sílidos (Syllidae) son organismos indicadores de calidad, debido a que son altamente sensibles a la contaminación disminuyendo su abundancia o incluso desapareciendo. Ferrando *et al*. (2010) definieron "zonas perturbadas" utilizando la dominancia de los poliquetos indicadores de contaminación Boccardia polybranchia y C. capitata (Spionidae y Capitellidae), los cuales se encontraron asociados a altos valores de amonio, nitritos, nitratos, fosfatos y materia orgánica en sedimentos submareales.

IV.2.4.2.4.1 Especie potenciales de bentos en el Sistema Ambiental

La bahía se considera poco profunda, ya que un 80% del bentos se encuentra a menos de 50 m de profundidad y el 20% restante forma parte de un cañón submarino localizado entre las islas y Punta Banda. (Pacheco & Aguilar, 1982). En cuanto a los organismos encontrados en el bentos, se encuentran los foraminíferos, pterópodos, cocolitofóridos, pero que son indicadores de carbonatos en sedimentos a partir de sus exoesqueletos (Bustos-Serrato *et al*., 2016-2), mientras que los organismos biológicos que se encuentran en el bentos se enlistan en la siguiente tabla, ninguno de ellos enlistado bajo alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Tabla IV.45 Organismos pertenecientes al bentos de Bahía Todos Santos

Organismo bentónico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Phylum Arthropoda	-
Phylum Bryozoa	-
Phylum Cnidaria	-
Phylum Echinodermata	-
Phylum Mollusca	-
Phylum Nematoda	-
Phylum Nemertea	-
Phylum Phoronida	-
Phylum Platyhelminthes	-
Phylum Sipuncula	-
Phylum Echinodermata	-
Astropecten armatus	-
Astropecten verrilli californicus	-
Patiria miniata	-
Ophioderma panamense	-
Amphiodia occidentalis	-
Lytechinus anamesus	-
Lovenia cordiformis	-
Phylum Annelida	-
Capitella capitata	-
Capitita ambiseta	-
Decamastus gracilis	-
Heteromastus filiformis	-
Aphelochaeta multiformis	-

Tabla IV.45 Organismos pertenecientes al bentos de Bahía Todos Santos

Organismo bentónico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Chaetozone setosa	-
Cossura brunea	-
Nematonereis unicornis	-
Lumbrineris tenuis	-
Glycera alba	-
Nephtys incisa	-
Neanthes japónica	-
Neanthes virens	-
Nereis arenaceodentata	-
Nereis diversicolor	-
Micronereis variegata	-
Perinereis nuntia vallata	-
Stenoninereis Martini	-
Armandia brevis	-
Ophelina acuimata	-

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE PACHECO & AGUILAR, 1982

IV.2.4.2.4.2 Metodología

Se realizó un muestreo en lancha donde se tomaron 4 muestras en total de sedimentos para extraer organismos del bentos, 3 de ellas se tomaron en la zona del área del proyecto y 1 en la zona testigo como se muestra en el mapa inferior.

La finalidad es la identificación de invertebrados y de esta manera poder realizar la caracterización taxonómica en medida de lo posible, obtener la abundancia, frecuencia, equitabilidad y diversidad de acuerdo al tamaño de muestra y número de individuos. En este caso, no es significativo un índice de similitud entre sitios debido al número de estaciones de muestreo.

La toma de muestras se realizó utilizando una draga Van Veen de medidas de 30x30cm, la cual es lanzada al fondo marino, cerrándose al momento del contacto para tomar la muestra del sustrato presente, posteriormente con una pala se va pasando el sedimento a un tamiz, donde la muestra es lavada enjuagando con agua de mar para retirar el sedimento excedente y separar los organismos. Aquello que quedó en el tamiz, se transfiere a un frasco donde se añade sustancia relajante apenas cubriendo la muestra, la cual está compuesta principalmente por sales de magnesio con agua, y, por último, se agrega solución con formol para fijar los organismos, llenando ¾ del frasco, para ser transferidos a un laboratorio. A los frascos se añade una etiqueta interior con las especificaciones de la toma de muestra.



Figura IV.89 Mapa de los puntos de toma de muestras de bentos

IV.2.4.2.4.3 Resultados

Se analizaron, separaron e identificaron taxonómicamente 4,216 organismos bénticos, pertenecientes a 11 diferentes Phylla, pertenecientes a todos los puntos de muestreo en un área de 30x30 cm de muestra. El grupo más abundante fue el de los poliquetos (Phylum Annelida) con 2419 organismos que conforman el 57.38% del total de la macrofauna, seguido por el grupo de los nemátodos con 1433 organismos y un porcentaje del 33.99%, y el tercer grupo más abundante fue el de los moluscos con un porcentaje del 3.58% y un total de 151 individuos. El resto de las taxocenosis solo se presentan en la tabla de abundancias totales ya que representan dominancias muy bajas.

La siguiente tabla y gráfica muestra la abundancia total por Phylum.

Tabla IV.46 Abundancia total de los Phylum encontrados en las estaciones de bentos

Phylum	Abundancia total	Abundancia relativa (%)
Phylum Annelida	2419	57.38
Phylum Arthropoda	32	0.76
Phylum Bryozoa	6	0.14
Phylum Cnidaria	9	0.21
Phylum Echinodermata	8	0.19
Phylum Mollusca	151	3.58
Phylum Nematoda	1433	33.99
Phylum Nemertea	134	3.18
Phylum Phoronida	3	0.07
Phylum Platyhelminthes	7	0.17
Phylum Sipuncula	14	0.33
No. Total de Organismos	4,216	100%

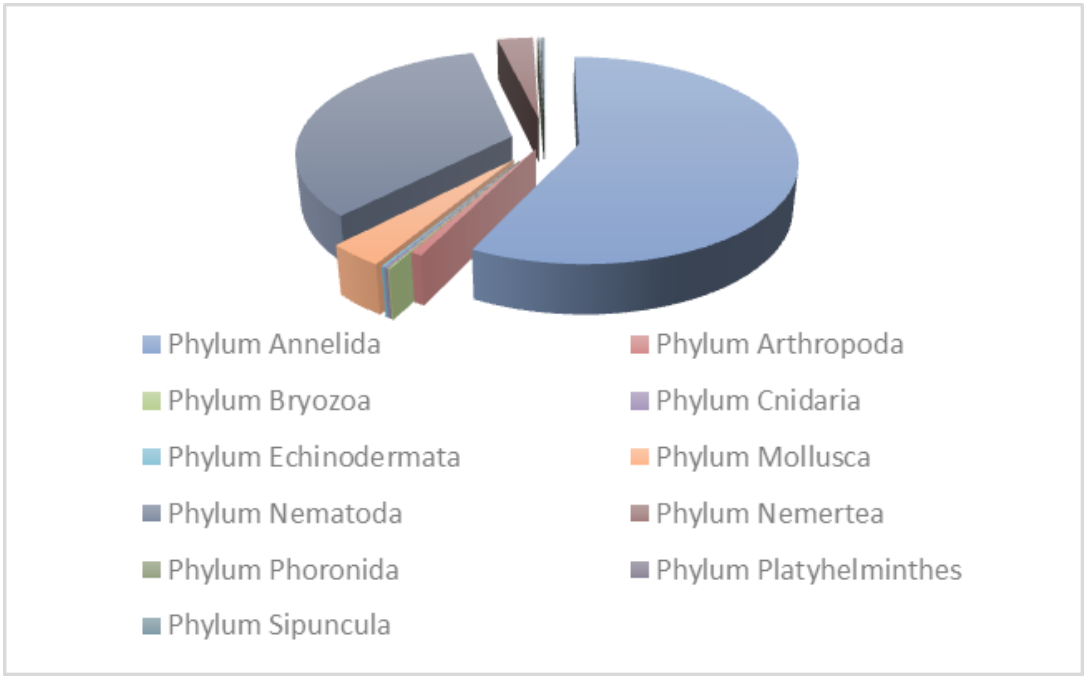


Figura IV.90 Abundancia de los Phylum encontrados en bentos

De las 4 muestras tomadas en bentos, las que tuvieron mayor número de especies fueron las muestras del AP, que fue la muestra B1 con 51 especies o grupos taxonómicos, seguido de la B2 con 42 y la B3 con 33. Finalmente, la muestra B4 perteneciente a la ZT, fue la que tuvo menor número de especies, contando solo con 18.

A continuación, se presentan gráficas de riqueza por estación de muestreo, así como del número de organismos en cada una. Ningún grupo taxonómico del siguiente listado se encuentra catalogado en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

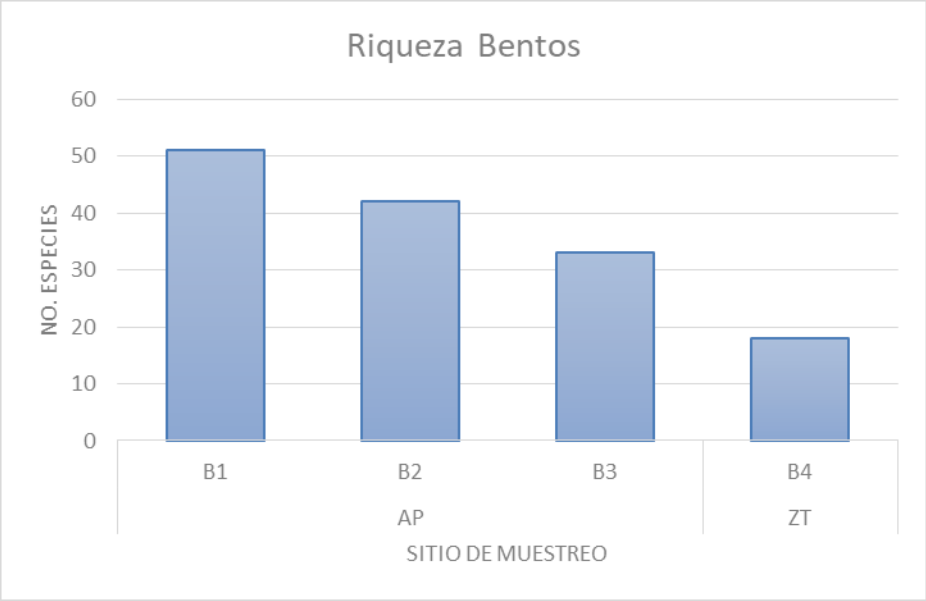


Figura IV.91 Riqueza por sitio de muestreo para bentos

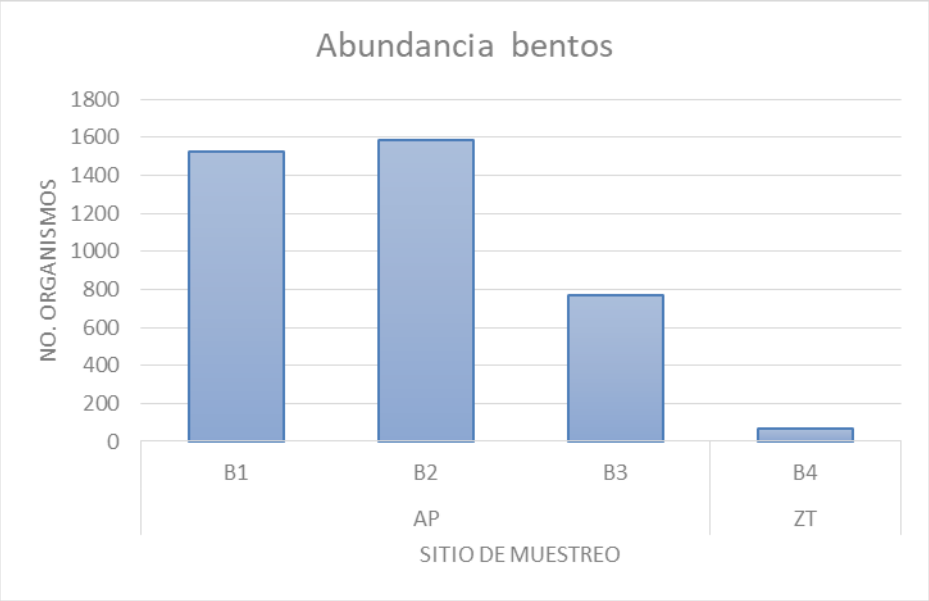


Figura IV.92 Número de organismos por muestra de bentos

En la siguiente tabla se encuentran los análisis de abundancia y frecuencia para todas las especies encontradas en la totalidad de sitios de muestreo marcando en rojo aquellos valores significativos.

Tabla IV.47 Análisis de abundancia y frecuencia por sitio de muestreo para bentos

Grupo/Especie	AP			ZT	No. Individuos	Abun relativa	Frec relativa
	B1	B2	B3	B4			
Phylum Nematoda	393	857	159	24	1433	36.315	2.778
Phylum Nemertea	82	25	22	5	134	3.396	2.778
Phylum Phoronida	3	0	0	0	3	0.076	0.694
Phylum Platyhelminthes	6	1	0	0	7	0.177	1.389
Phylum Sipuncula	11	3	0	0	14	0.355	1.389
Phylum Bryozoa	1	5	0	0	6	0.152	1.389
Clase Ostracoda	0	0	0	1	1	0.025	0.694
Clase Echinoidea	0	0	1	4	5	0.127	1.389
Clase Ophiuroidea	3	0	0	0	3	0.076	0.694
Orden Amphipoda	1	15	0	1	17	0.431	2.083
Orden Decápoda	1	0	1	0	2	0.051	1.389
Orden Isopoda	1	2	0	0	3	0.076	1.389
Orden Tanaidacea	2	2	0	0	4	0.101	1.389
Orden Harpaticoida	3	1	0	1	5	0.127	2.083
Ampharetidae	15	1	14	0	30	0.760	2.083
Chaeptopteridae	2	0	0	0	2	0.051	0.694
Capitellidae	173	206	147	2	528	13.381	2.778
Cirratulidae	49	55	257	1	362	9.174	2.778
Cossuridae	13	19	8	0	40	1.014	2.083
Glyceridae	5	0	1	0	6	0.152	1.389
Goniadidae	1	1	2	0	4	0.101	2.083
Dorvilleidae	6	7	1	0	14	0.355	2.083
Hesionidae	1	0	0	0	1	0.025	0.694
Maldanidae	3	0	3	0	6	0.152	1.389
Nereididae	1	5	6	0	12	0.304	2.083
Orbiniidae	3	4	0	0	7	0.177	1.389
Nephtydae	3	3	2	0	8	0.203	2.083
Oenonidae	3	3	10	0	16	0.405	2.083
Onuphidae	10	5	2	0	17	0.431	2.083
Opheliidae	1	18	0	0	19	0.482	1.389

Tabla IV.47 Análisis de abundancia y frecuencia por sitio de muestreo para bentos

Grupo/Especie	AP			ZT	No. Individuos	Abun relativa	Frec relativa
	B1	B2	B3	B4			
Orbiniidae	2	6	29	0	37	0.938	2.083
Paraonidae	1	1	3	0	5	0.127	2.083
Pilargidae	2	0	0	0	2	0.051	0.694
Phyllodocidae	3	0	1	0	4	0.101	1.389
Polynoidae	1	0	1	0	2	0.051	1.389
Sabellidae	47	4	8	0	59	1.495	2.083
Spionidae	566	104	70	12	752	19.057	2.778
Syllidae	28	170	0	2	200	5.068	2.083
Terebellidae	10	4	2	0	16	0.405	2.083
Actiniidae	2	5	0	0	7	0.177	1.389
Renillidae	0	2	0	0	2	0.051	0.694
Arcidae	0	0	0	2	2	0.051	0.694
Glycymerididae	14	11	1	0	26	0.659	2.083
Lasaeidae	0	3	1	0	4	0.101	1.389
Mytilidae	2	1	1	2	6	0.152	2.778
Semelidae	0	1	4	0	5	0.127	1.389
Solecurtidae	7	6	4	0	17	0.431	2.083
Solemyidae	5	1	2	0	8	0.203	2.083
Tellinidae	6	8	1	0	15	0.380	2.083
Thraciidae	4	7	1	0	12	0.304	2.083
Veneridae	0	0	0	1	1	0.025	0.694
Caecidae	6	2	0	0	8	0.203	1.389
Cerithiidae	2	1	0	1	4	0.101	2.083
Cylichnidae	12	11	1	1	25	0.634	2.778
Barleeiidae	4	0	0	0	4	0.101	0.694
Eulimidae	1	0	0	0	1	0.025	0.694
Epitoniidae	0	0	1	0	1	0.025	0.694
Nassariidae	1	2	0	0	3	0.076	1.389
Pyramidellidae	1	0	0	0	1	0.025	0.694
Rissoidae	0	1	0	2	3	0.076	1.389
Scissurellidae	0	0	0	4	4	0.101	0.694
Gadilidae	0	0	0	1	1	0.025	0.694

Tabla IV.47 Análisis de abundancia y frecuencia por sitio de muestreo para bentos

Grupo/Especie	AP			ZT	No. Individuos	Abun relativa	Frec relativa
	B1	B2	B3	B4			

A continuación, se muestra una tabla con análisis de diversidad, dominancia y equitabilidad de las muestras tomadas en bentos. Se aprecia que la muestra más diversa fue la B4, perteneciente a la zona testigo, mientras que la menos diversa recae en el área del proyecto, siendo la muestra B2. De la misma forma, debido a su alta diversidad, aquella muestra que presenta más equitabilidad, es la muestra B4, que, aunque con menor número de organismos, presentan abundancia similar.

Tabla IV.48 Índices de diversidad para los sitios de muestreo de bentos

	AP			ZT
	B1	B2	B3	B4
No. individuos	1523	1589	767	67
Diversidad Shannon (H)	2.10	1.79	2.02	2.35
Dominancia (D)	0.22	0.32	0.20	0.1
Equitabilidad (J)	0.53	0.48	0.57	0.81

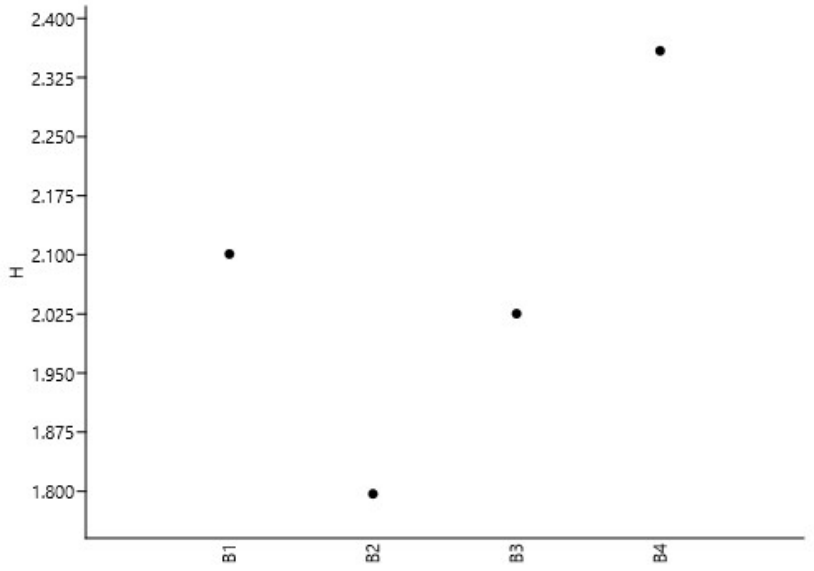


Figura IV.93 Diversidad de Shannon-wiener para estaciones de bentos

El índice de similitud de Jaccard muestra la semejanza entre sitios, con valores cuyo rango es de 0 para menor similitud entre estaciones y 1 mayor similitud, significando que comparten las mismas especies entre sí. La matriz de semejanza para los sitios muestreados para bentos se muestra a continuación, al igual que el dendrograma que agrupa los sitios de muestreo, donde se observa la mayor similitud entre las estaciones B1 y B2 del área del proyecto, como se señala en rojo, y la estación menos similar al resto, es la perteneciente a la zona testigo.

Tabla IV.49 Índice de similitud de Jaccard para las estaciones de muestreos de bentos

		AP			ZT
		B1	B2	B3	B4
AP	B1	1	-	-	-
	B2	0.690	1	-	-
	B3	0.527	0.530	1	-
ZT	B4	0.189	0.25	0.186	1

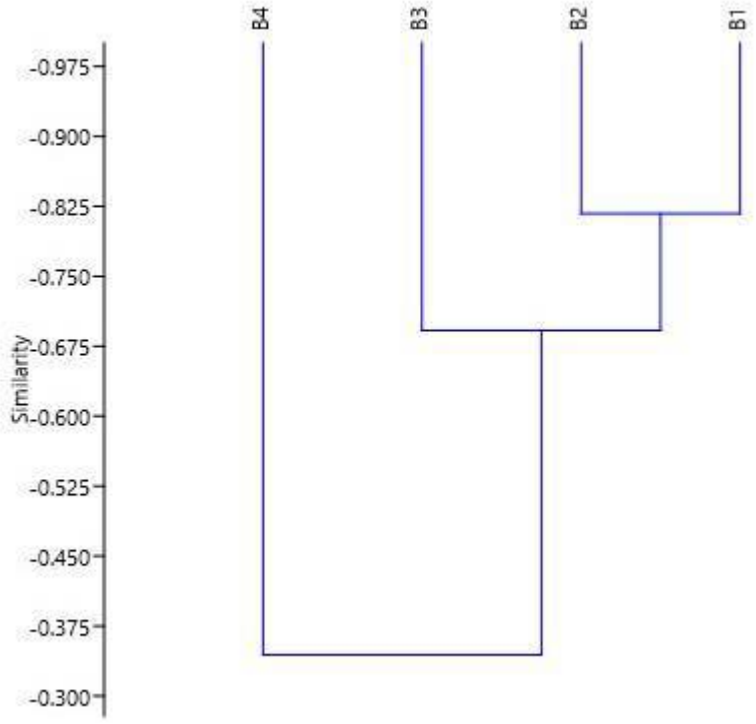


Figura IV.94 Dendrograma de similitud entre estaciones de muestreo para bentos

Las familias de poliquetos del Phylum Annelida, identificados en la totalidad de las muestras y que fungen como indicadores de contaminación fueron en total 25, siendo las cuatro de mayor abundancia y presencia la familia de los espiónidos, seguida por la familia de los capitélidos, después la de los cirratúlidos y finalmente la de los sílidos, como se muestra en la tabla siguiente, marcando en rojo la más abundante.

Tabla IV.50 Abundancia de las familias de poliquetos encontrados en bentos

Familias de Poliquetos	Abundancia total	Abundancia relativa
Spionidae	752	34.993
Capitellidae	528	24.570
Cirratulidae	362	16.845
Syllidae	200	9.307
Sabellidae	59	2.745
Cossuridae	40	1.861
Orbiniidae	37	1.722
Ampharetidae	30	1.396
Opheliidae	19	0.884
Onuphidae	17	0.791
Oenonidae	16	0.745
Terebellidae	16	0.745
Dorvilleidae	14	0.651
Nereididae	12	0.558
Nephtydae	8	0.372
Orbiniidae	7	0.326
Glyceridae	6	0.279
Maldanidae	6	0.279
Paraonidae	5	0.233
Phyllodocidae	4	0.186
Goniadidae	4	0.186
Pilargidae	2	0.093
Polynoidae	2	0.093
Chaeptopteridae	2	0.093
Hesionidae	1	0.047

Dentro de los poliquetos, la familia Spionidae fue la más abundante teniendo un porcentaje de 35%, seguida de la familia Capitellidae con un porcentaje del 24.7%, la familia Cirratulidae con un porcentaje del 16-8%, y la familia Sillidae con un porcentaje del 10.75%. Se muestra en la siguiente gráfica los datos de la tabla 20.

En la siguiente gráfica, se muestran las familias de poliquetos encontradas por punto de toma de muestra que fueron B1, B2, B3 para el AP, y B4 para la ZT.

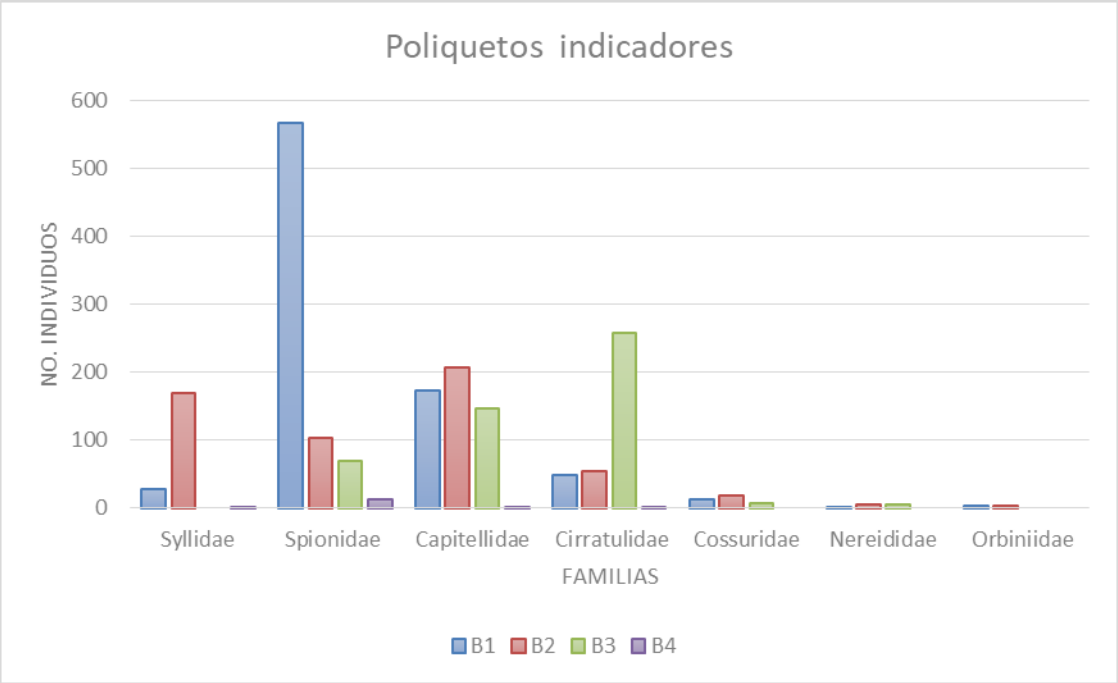


Figura IV.95 Abundancia por estaciones de las familias de poliquetos



Figura IV.96 Equinodermo perteneciente a la familia Ophiuridae encontrada en el bentos de la muestra B4 de la ZT

IV.2.4.2.4.4 Conclusiones

En general la macrofauna béntica presente en ambas muestras de los sitios AP y ZT fue muy diversa, abundante y estuvo dominada en primer lugar por el grupo de los poliquetos, seguida por el grupo de los nematodos, y en tercer sitio, los moluscos. Desde hace ya mucho tiempo los poliquetos son considerados como buenos indicadores biológicos, por lo que se determinó identificarlos solo a nivel de familia para poder ayudarnos en primera instancia con la interpretación ecológica del sitio. Por otra parte, grupos como el de los nematodos que, a pesar de presentar una abundancia significativa, no fueron identificados a un nivel más específico porque la confianza del análisis y el estudio con los poliquetos es suficientemente confiable. Aun cuando el AP fue el sitio de mayor muestreo, el sitio con mayor diversidad fue la ZT, debido a la presencia de organismos indicadores de contaminación en el AP, se puede inferir que la diversidad es baja en ese sitio.

Las familias de poliquetos indicadoras de contaminación por materia orgánica de acuerdo con Raz-Guzman (2000) son: Spionidae, Nereididae, Capitellidae y Pilargidae. Comparando nuestros datos con las investigaciones relacionadas observamos que ocho de estas familias indicadoras de contaminación estuvieron presentes en la totalidad de las muestras y de manera abundante, por lo que nos hacen evidenciar en ambos sitios, un grado de contaminación que va de medio a moderado.

Aquí un comparativo de las familias según su tipo de indicador biológico, donde se observa que se presentan especies oportunistas en ambientes de alta materia orgánica y contaminación general:

Tabla IV.51 Comparativo entre familias de indicadores biológicos

Familia	Especie	Indicador (Raz-Guzmán 2000)	Indicador (Ibáñez et al. 1984)
Capitellidae	*Capitella capitata* (Fabricius, 1780)	mo; colonizadora y oportunista	bs; cg
	Capitita ambiseta (Hartman, 1947)	mo	
	Decamastus gracilis (Hartman,1963)	h	
	Heteromastus filiformis (Clarapéde, 1864)	mo	
Cirratulidae	*Aphelochaeta multiformis* (Moore, 1909)	h	
	Chaetozone setosa (Malgrem, 1867)	mo	
Cossuridae	*Cossura brunea* (Fauchald, 1972)	ac; especie eurihalina	
Eunicidae	*Nematonereis unicornis* (Grube 1840)	mo	
	Lumbrineris tenuis (Verril,1873)	h	
Glyceridae	*Glycera alba* (Müller, 1776)	mo	
	Nephtys incisa (Malmgren, 1865)	h	
Nereididae	*Neanthes japonica* (Izuka, 1980)	ar	
	Neanthes virens (Sars, 1835)		Cg
	Nereis arenaceodentata (Moore, 1903)	h	
	Nereis diversicolor (Müller, 1776)		bs; cg
	Micronereis variegata (Claparède, 1863)		Con diferentes requerimientos
	Perinereis nuntia vallata (Grube, 1857)	mo; ad	
	Stenoninereis martini (Wesenberg-Lund,1958)	anox y hipox	

Tabla IV.51 Comparativo entre familias de indicadores biológicos

Familia	Especie	Indicador (Raz-Guzmán 2000)	Indicador (Ibáñez et al. 1984)
Opheliidae	*Armandia brevis* (Moore, 1906)	mo	
	Ophelina acuimata (Örsted,1843)	h	
Paranoidae	*Aricidea simplex* (Day,1963)	h	
Pilargidae	*Paradalia ocularis* (Emerson y Fauchald,1971)	ha, ni, v	
	Sigambra bassi (Hartman,1945)	ha	
Serpulidae	*Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923)		bs; cg
Spionidae	*Polydora cornuta* (Bosc,1802)	mo	
	Scolelepis fuliginosa (Clarapède,1870)	mo	Cg
Materia Orgánica (mo), Hidrocarburos (h), Hidrocarburos Aromáticos (ha), Níquel (ni), Vanadio (v), Aguas Residuales (ar), Aguas de Drenaje (ad), Anoxia (anox), Hipoxia (hipox), Contaminación General (cg), Baja Salinidad (bs), Ambientes Contrastantes (ac).			

IV.2.4.2.5 Fauna nectónica

IV.2.4.2.5.1 Especie potenciales de fauna nectónica en el Sistema Ambiental

En cuanto a las especies capaces de desplazarse y nadar en la columna de agua, se encuentra la ictiofauna, que de acuerdo con Ruiz-Campos & Hammann (1987) en su muestreo realizado en el intermareal rocoso de BTS para peces de poza, se identificaron un total de 13 especies, las cuáles se enlistan en la tabla IV.52. Mientras que las especies de importancia para la pesca en la zona de Baja California, obtenidas del catálogo de SEPESCA, se describen en la tabla IV.53.

La actividad pesquera en la zona es de suma importancia debido a su gran participación en el PIB total y es crucial desde el punto de vista económico, social, ambiental e internacional. Además, es una actividad generadora de empleos e ingresos generados a escalas local y regional, y también ofrece una oferta considerable de fuente alimenticia.

Tabla IV.52 Ictiofauna del intermareal rocoso de la Bahía Todos Santos

Familia y Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Atherinidae ***Leurestes tentuis***	Gronio de California	-
Batrachoidae ***Porichthys myriaster***	Pez sapo de aleta morada	-
Belenniidae ***Hypsoblennius gilberti***	Trambolito de pozas rocosas	-
Clinidae ***Gibbonsia elegans***	Sargento moteado Sargacero gigante	-

Tabla IV.52 Ictiofauna del intermareal rocoso de la Bahía Todos Santos

Familia y Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Heterostichus rostratus ***Paraclinus integripinnis***	Trambollito de arrecide templado	
Cottidae ***Clinocottus analis***	Coto espinoso lanudo	-
Embiotocidae ***Micrometrus minimus***	Perca enana	-
Gobiesocidae ***Gobiesox rhessodon*** ***Rimicola eigenmanni***	Chupapiedra de California Chupapiedra delgado	-
Gobiidae ***Typhlogobius californiensis***	Gobio ciego	-
Kyphosidae ***Hermosilla azurea*** ***Girella nigricans***	Chopa bonita Chopa de ojo azul	-

FUENTE RUIZ-CAMPOS & HAMMANN, 1987

Tabla IV.53 Especies de importancia para la pesca

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Peces		
Atractoscion nobilis	Curvina blanca	-
Caulolatilus princeps	Blanco	-
Citharichthys sordidus	Lenguado	-
Etrumeus teres	Sardina japonesa	-
Hippoglossina stomata	Lenguado	-
Katsuwonus pelamis	Barrilete	-
Medialuna californiensis	Chopa media luna	-
Merluccius productus	Merluza	-
Ophistonema libertate	Sardina crinuda	-
Paralabrax clathratus	Cabrilla sargacera	-
Paralabrax maculatofasciatus	Cabrilla moteada	-
Paralabrax nebulifer	Cabrilla de arena	-
Paralichthys californicus	Lenguado	-
Sarda chiliensis chiliensis	Bonito	-

Tabla IV.53 Especies de importancia para la pesca

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Sardinops caeruleus	Sardina monterrey	-
Scomber japonicus	Macarela	-
Scomberomorus sierra	Sierra	-
Sebastes atrovirens	Rocote de sargazo	-
Sebastes caurinus	Rocote cobrizo	-
Sebastes chrysomelas	Rocote mulato	-
Sebastes serranoides	Rocote falsa cabrilla	-
Semicossyphus pulcher	Vieja	-
Seriola dorsalis	Jurel	-
Seriola lalandi	Jurel	-
Sphyraena argentea	Barracuda	-
Stereoleis gigas	Mero	-
Thunnus albacares	Atún aleta amarilla	-
Thunnus orientalis	Atún aleta azul	-
Trachurus symetricus	Charro	-
Xiphias gladius	Pez espada	-
Eslamobranquios		
Squatina californica	Angelito	-
Rhinobatos productus	Diablo o Guitarra	-
Myliobatis californica	Manta Gavilán	-
Dasyatis brevis	Mantarraya	-
Gymnura marmorata	Raya Mariposa	-
Dasyatis longus	Raya látigo	-
Prionace glauca	Tiburón azul	-
Alopias vulpinus	Tiburón zorro	-
Isurus oxyrinchus	Tiburón Mako	-
Mustelus californicus	Tiburón mamon	-
Moluscos		
Dosidicus gigas	Calamar gigante	-
Loligo opalescens	Calamar de California	-
Octopus bimaculoides	Pulpo manchado	-

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE MODIFICADA DE SEPESCA, 2013

En cuanto a especies de mamíferos marinos, la península de Baja California alberga 33 de las 44 especies de cetáceos encontradas en México, así como las únicas 4 especies de pinnípedos. Esa alta diversidad en la zona se debe a la alta productividad primaria causada por la corriente de California y el choque con aguas templadas del sur. De igual forma, estos son mamíferos frágiles que presentan altas tasas de varamiento, y sus causas de muerte son depredación, trauma, enfermades e inanición.

Registros de avistamientos y varamientos de mamíferos marinos han detectado un total de 9 especies en la Bahía Todos Santos, los cuáles se enlistan a continuación.

Tabla IV.54 Especies de mamíferos marinos de la Bahía Todos Santos

Familia y Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cetáceos		
Balaenoptera musculus	Ballena azul	Pr
Eschrichtius robustus	Ballena gris	Pr
Cetáceo odontoceto		
Delphinus delphis	Delfín común de rostro corto	Pr
Tursiops truncatus	Delfín nariz de botella	Pr
Lagenorhynchus obliquidens	Delfín de costados blancos del Pacífico	Pr
Steno bredanensis	Delfín de dientes rugosos	Pr
Pinnípedos		
Zalophus californianus	Lobo marino de California	Pr
Phoca vitulina richardsi	Foca común	Pr
Mirounga angustirostris	Elefante marino	A

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE BRAVO ET AL. 2005

IV.2.4.2.5.2 Metodología

Se realizó un monitoreo a lo largo de la línea de costa en dos sitios, que fueron en el AP y una réplica en la ZT frente al hotel coral y cerca de la Universidad Autónoma de Baja California. Esto se realizó sobre la lancha, por medio de videocámara acuática, con el fin de identificar las especies natatorias y así hacer una caracterización taxonómica, y en su caso lograr la identificación de especies. Esto para poder comparar con el material bibliográfico disponible. Así mismo, se realizó un transecto en el intermareal rocoso de ambos sitios para hacer avistamiento de mamíferos marinos.

IV.2.4.2.5.3 Resultados

Derivado de los muestreos en 6 sitios del sistema ambiental y zona de influencia, se encontró solamente una especie mamífero marino, el lobo marino *Zalophus californianus*, el cual se encontró en dos de los sitios muestreados, los cuales fueron Playitas con un ejemplar, y en la zona de estudio AP con 3 ejemplares. Este lobo marino de California se encuentra bajo Protección Especial (Pr) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La siguiente gráfica muestra la abundancia total de mamíferos marinos por sitio muestreado.

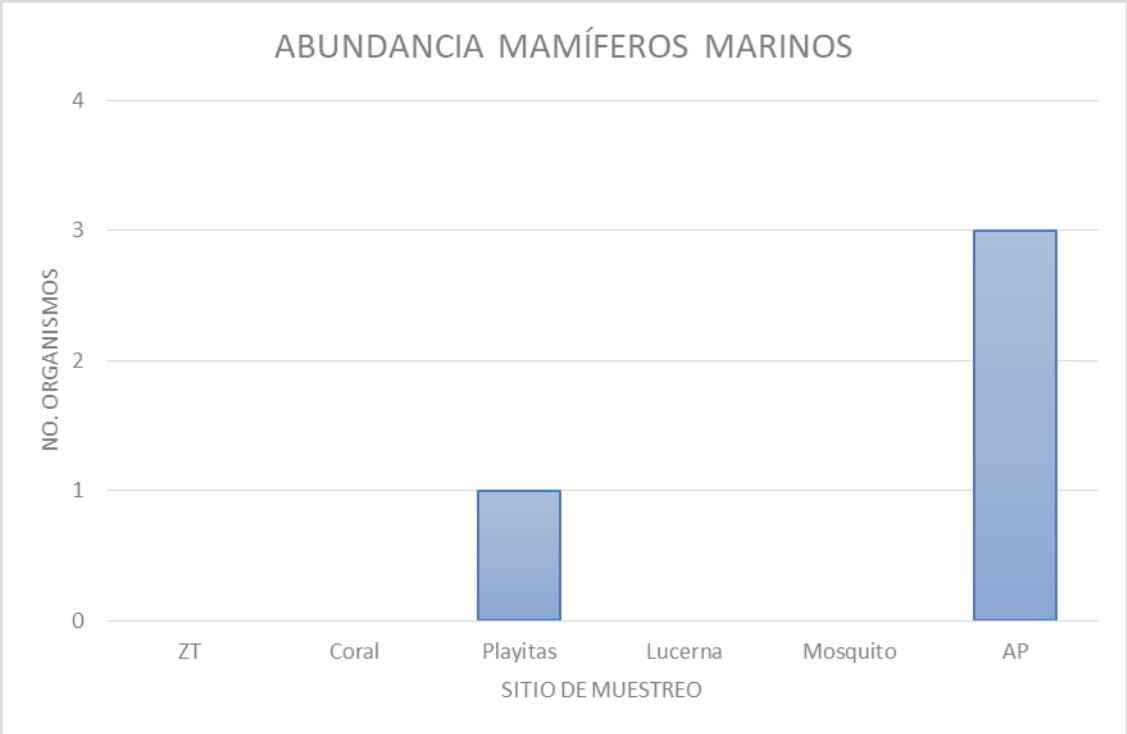


Figura IV.97 Abundancia por sitio de muestreo de mamíferos marinos

Tabla IV.55 Evidencia de avistamientos de mamíferos marinos

Especie	Nombre común	Fotografía	Sitio	Nom-059-SEMARNAT-2010
Zalophus californianus	Lobo marino de California		AP	Protección Especial (Pr)

Tabla IV.55 Evidencia de avistamientos de mamíferos marinos

Especie	Nombre común	Fotografía	Sitio	Nom-059-SEMARNAT-2010
Zalophus californianus	Lobo marino de California		AP	Protección Especial (Pr)
Zalophus californianus	Lobo marino de California		Playitas	Protección Especial (Pr)

El siguiente mapa muestra los puntos de avistamiento de mamíferos marinos en los puntos ZT y AP.



Figura IV.98 Mapa que indica los puntos de avistamiento de lobos marinos

IV.2.4.2.5.4 Conclusiones

El AP fue el sitio donde se encontraron más lobos marinos *Zalophus californianus*, especie descrita en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** bajo Protección Especial (Pr), todas estas, siendo especies móviles capaces de ser ahuyentadas con estrategias que serán planteadas en el Capítulo VI de este estudio, sin causar consecuencias. Respecto a la ictiofauna, no se reportan especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

IV.2.4.2.6 Invertebrados de la zona intermareal

Las influencias ambientales de estrés en el intermareal influyen significantemente en la riqueza y diversidad de los organismos, y estos tienen que lidiar con condiciones de estrés constantemente que afectan su distribución, especialmente la vertical. Pero existen algunos bioingenieros, como lo son las algas y los mejillones, que influyen en el incremento de la diversidad de la zona intermareal. Por ejemplo, las algas reducen el nivel de estrés abiótico causado por temperatura o pérdida de agua, permitiendo la presencia de invertebrados y otras especies de algas. Los invertebrados, son de suma importancia en estos ecosistemas debido a que son alimentos de especies marinas como peces o aves, y son responsables de una gran transferencia de materia y nutrientes (Umanzor *et al*. 2019).

El intermareal en Norteamérica presenta patrones donde, las zonas expuestas se encuentran dominadas por balanos y caracoles; el intermareal medio por mejillones; y el bajo por invertebrados y/o algas, como son las estrellas de mar y algas incrustantes. En Baja California, la zona de intermareal se encuentra expuesta a mucha explotación artesanal, principalmente en especies como *Litophoma undosa* (Caracol panocha) y *Pisaster ochraceus* (estrella de mar) con fines ornamentales; en el caso de consumo humano se explota *Mytilus californianus*; y con fines de carnada de langosta, por ejemplo, se extrae el quitón *Stenoplax sp.*, as lapas del género Lottia y Fissurella, y el caracol Lithophoma. (Canales, 2012).

En los intermareales rocosos de Bahía Todos Santos, la zona se caracteriza por presentar mareas semidiurnas, con dos mareas altas y dos bajas por día, existiendo mucha influencia abiótica, pero que aun así permite encontrar un gran número de organismos.

IV.2.4.2.6.1 Especie potenciales de invertebrados de zona intermareal en el Sistema Ambiental

Los géneros y especies encontrados en la bibliografía de varios autores como Canales (2012) y Umanzor (2019), se enlista en la tabla siguiente, marcando con (*) aquellas especies de interés comercial para la pesca.

Tabla IV.56 Invertebrados de intermareal en Bahía Todos Santos

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Crustáceos	*Callinectes arcuatus*	Jaiba azul*	-
	Cancer magister	Cangrejo dungeness*	-
	Hemigrapsus	Cangrejo costero	-
	Ligia occidentalis	Cochinilla marina	-
	Pachygrapsus crassipes	Cangrejo corredor	-
	Pagurus sp.	Cangrejo ermitaño	-
	Panulirus interruptus	Langosta roja	-
Cnidarios	*Anthopleura elegantissima*	Anémona agregante	-
Poliquetos	*Serpulorbis sp.*	Caracol gusano	-
Gasterópodos	*Acanthina spirata*	Caracol unicornio	-
	Acmaea pelta	Lapa	-
	Acmaea digitalis	Lapa con dedos	-
	Acmaea scabra	Caracol lapa	-
	Astraea undosa	Caracol panocha*	
	Acmaea testudinalis	Lapa tortuga	-
	Fissurella volcano	Lapa volcánica	-
	Littorina planaxis	-	-
	Littorina sculata	Bígaro tablero	-
	Litophoma undosa	Caracol panocha	-
	Lottia gigantea	Lapa búho	-
	Macron lividus	-	-
	Megathura crenulata	Concha lapa*	-

Tabla IV.56 Invertebrados de intermareal en Bahía Todos Santos

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Nucella sp.	Arrugas de perro	-
	Tegula funebralis	Caracol turbante negro	-
	Thais	Caracol	-
Percebes	*Balanus balanoides*	-	-
	Balanus glandula	Balanos	-
	Balanus tintinnabulum	-	-
	Chtalamus sp.	Balanos	-
	Pollicipes polymerus	Percebe de Canadá	-
Moluscos	*Haliotis corrugata*	Abulón amarillo*	-
	Mytilus californianus	Choro*	-
	Panopea generosa	Almeja generosa del Pacífico*	-
	Stenoplax sp	Quitón	-
Equinodermos	*Leptasteria sp.*	Estrella	-
	Pisaster ochraceus	Estrella de mar*	-
	Strongylocentrotus purpuratus	Erizo morado*	-
	Strongylocentrotus franciscanus	Erizo rojo*	-
(*) Especies de interés comercial			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE CANALES, 2012; SEPESCA, 2013

IV.2.4.2.6.2 Metodología

Se realizó un muestreo por medio de cuadrante sobre la línea intermareal en 6 puntos, 5 de los cuales corresponden al sistema ambiental, y el último al AP en las instalaciones de Hutchison Ports. En este último se realizaron un total de 6 cuadrantes cubriendo el área destinada a la ampliación y su zona de influencia, como se muestra en la figura 7.

El cuadrante utilizado es de 1m x 1m, con 100 cuadrículas internas (figura IV. 103), lo que permite medir la cobertura de los organismos que se están muestreando, identificando la cantidad de cuadros que abarca una especie. Esto nos permite hacer análisis de abundancia, densidad (cobertura), equitabilidad, diversidad y similitud entre sitios. En cada sitio de muestreo donde fue posible se realizaron dos réplicas, la primera colocando el cuadrante en el intermareal superior y la segunda colocándolo en el intermareal medio, con el fin de identificar y medir la cobertura de organismos en los diferentes estratos del intermareal, así como diferenciar la presencia/ausencia de especies en cada uno.

Los 5 sitios muestreados en el sistema ambiental en orden de izquierda a derecha como se muestra en el mapa siguiente fueron: ZT, Coral y Marina, Playitas, Lucerna y El Mosquito.



Figura IV.99 Cuadrante utilizado en los muestreos de intermareal



Figura IV.100 Mapa de los cuadrantes realizados en el sistema ambiental y sitio del proyecto

IV.2.4.2.6.3 Resultados

Se encontraron un total de 15 especies de invertebrados marinos identificados en el intermareal de los 6 sitios muestreados. El sitio con más riqueza fue la zona de estudio AP, teniendo un total de 12 especies presentes; le sigue El Mosquito con 8 especies; posteriormente Playitas y Lucerna con 6 especies cada una; Coral y Marina con 5 especies; y por último ZT con 4 especies de invertebrados.

Las especies con más presencia, encontradas en los 6 sitios de muestreo fueron el perteneciente al grupo de los percebes Chthamalus sp. y un gasterópodo, el caracol *Tegula funebralis*.

El listado con las especies encontradas, y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentra en la tabla siguiente donde se aprecia que ninguna especie está bajo alguna categoría de protección. Se presenta también en la sección de anexos en el Capítulo VIII con evidencia fotográfica.

Tabla IV.57 Listado de las especies de invertebrados encontradas en los sitios de muestreo y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Grupo	Especie	Nombre común	Nom-059-SEMARNAT-2010
Cnidario	*Anthopleura elegantissima*	Anémona agregante	-
Percebe	*Chthamalus sp.*	Balano	-
	Pollicipes polymerus	Percebe del noroeste del Pacífico	-
	Tetraclita rubescens	Percebe volcánico rosa	-
Crustáceos	Ermitaño	Cangrejo ermitaño	-
	Pachygrapsus sp.	Cangrejo corredor	-
	Ligia sp.	Cochinilla marina	-
Gasterópodo	*Lottia sp.*	Lapa búho	-
	Lottia limatula	Lapa lija del Pacífico	-
	Melarhaphe neritoides	Pequeño bígaro	-
	Tegula funebralis	Caracol turbante negro	-
	Nucella sp.	Arrugas de perro	-
	Serpulorbis	-	-
Molusco	*Mytilus californianus*	Mejillón californiano	-
	Quitón	Quitón	-

La siguiente gráfica muestra la riqueza por sitio antes mencionada.



Figura IV.101 Riqueza de invertebrados marinos por sitio de muestreo

La riqueza total de 15 especies de invertebrados encontrados, pertenecen a 5 grupos que son; cnidarios (anémona) con una especie encontrada; crustáceos el cuál contó con 3 especies; gasterópodos, grupo de más riqueza con 6 especies; moluscos con 2 especies; y por último los percebes con 3 especies.

La riqueza por sitio de muestreo para cada uno de los grupos antes mencionados se presenta a continuación, donde se puede apreciar que los gasterópodos fueron el grupo con más especies encontradas en los sitios de muestreo.

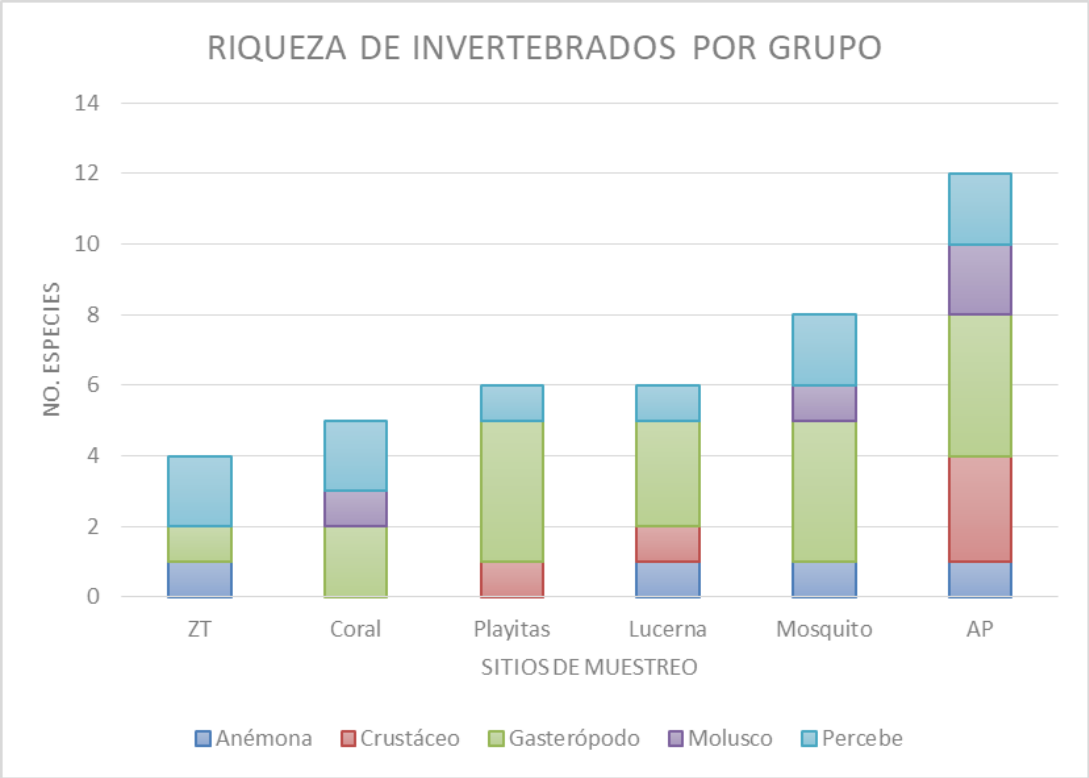


Figura IV.102 Riqueza de invertebrados por sitio de acuerdo al grupo que pertenecen

Se muestra en las tablas siguientes las especies de invertebrados marinos y la cobertura para cada uno por sitio. La cobertura por especie se analizó, verificando en cuantas cuadrículas del cuadrante recaía cada especie, basándose en porcentaje ya que se contenían 100 cuadrículas presentes en $1m^2$. Este tipo de metodología es ideal cuando no es posible cuantificar en su totalidad el número de individuos sésiles en una muestra. En el caso de organismos móviles, se contó el número de individuos, los cuáles fueron mínimos para obtener índice de diversidad, por lo que se muestra la abundancia, cobertura y frecuencia relativa de cada muestra.

IV.2.4.2.6.4ZT

Se encontraron 4 especies de invertebrados, pertenecientes a 3 grupos que son: Cnidarios, percebes y gasterópodos. Se muestran en la siguiente tabla, el listado de las especies encontradas seguido de la cobertura por cuadrante para cada especie, indicando en rojo aquella más representante. Después se muestra la gráfica expresando dichos datos.

Tabla IV.58 Especies de invertebrados marinos encontrados y su cobertura en ZT

Grupo	Especie	Nombre común	Cobertura (%)		Individuos
			Intermareal superior	Intermareal medio	
Cnidario	*Anthopleura elegantissima*	Anémona agregante	-	9	-

Tabla IV.58 Especies de invertebrados marinos encontrados y su cobertura en ZT

Grupo	Especie	Nombre común	Cobertura (%)		Individuos
			Intermareal superior	Intermareal medio	
Percebe	*Chthamalus sp.*	Balano	8	30	-
Gasterópodo	*Melarhaphe neritoides*	Pequeño bígaro	11	-	-
	Tegula funebralis	Caracol turbante negro	22	22	-

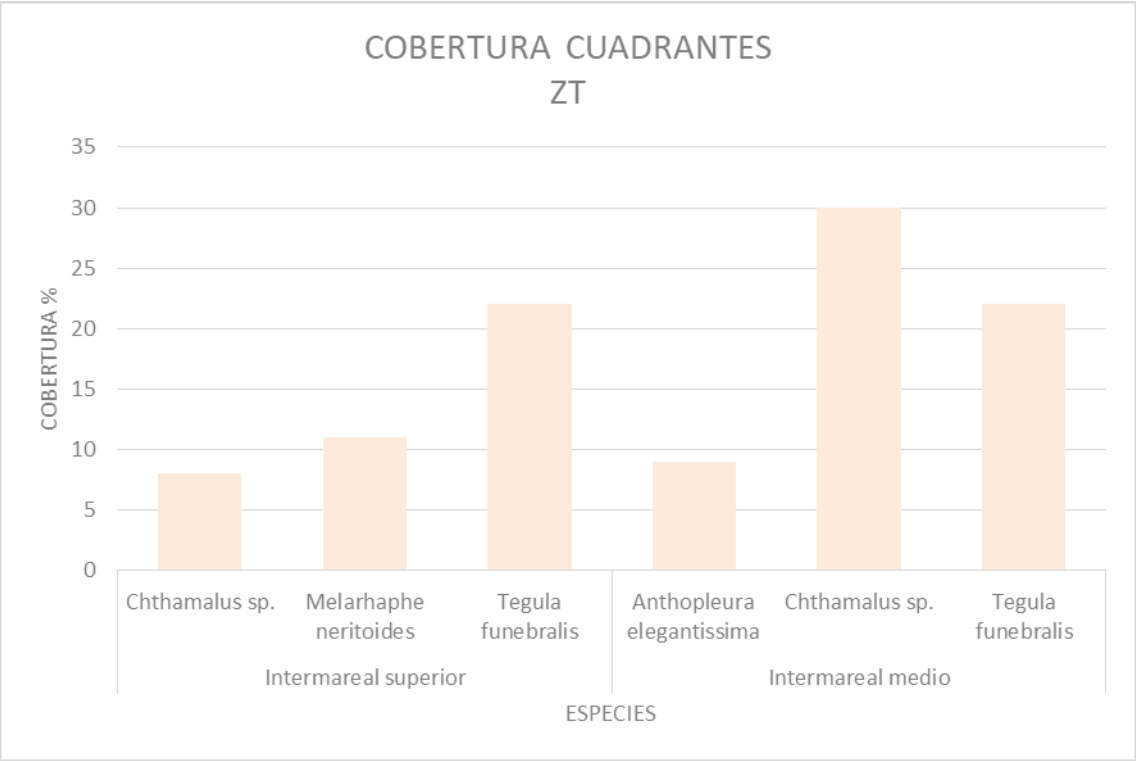


Figura IV.103 Cobertura de invertebrados por estratos de intermareal en ZT

IV.2.4.2.6.5 Coral y Marina

En esta zona hubo registro de 5 especies, las cuáles se enlistan en la siguiente tabla y pertenecen a 3 grupos que son gasterópodos, moluscos y percebes, este último siendo el grupo más abundante en el sito con el balano *Chthamalus sp.* Debido a las condiciones de marea y oleaje, se realizó únicamente un cuadrante en el intermareal superior.

Tabla IV.59 Especies de invertebrados marinos encontradas y su cobertura en Coral y Marina

Grupo	Especie	Nombre común	Cobertura (%) Intermareal superior	Individuos
Percebe	*Chthamalus sp.*	Balano	30	-
	Pollicipes polymerus	Percebe del noroeste del Pacífico	50	-
Gasterópodo	*Melarhaphe neritoides*	Pequeño bígaro	5	-
	Tegula funebralis	Caracol turbante negro	10	-
Molusco	*Mytilus californianus*	Mejillón californiano	10	-

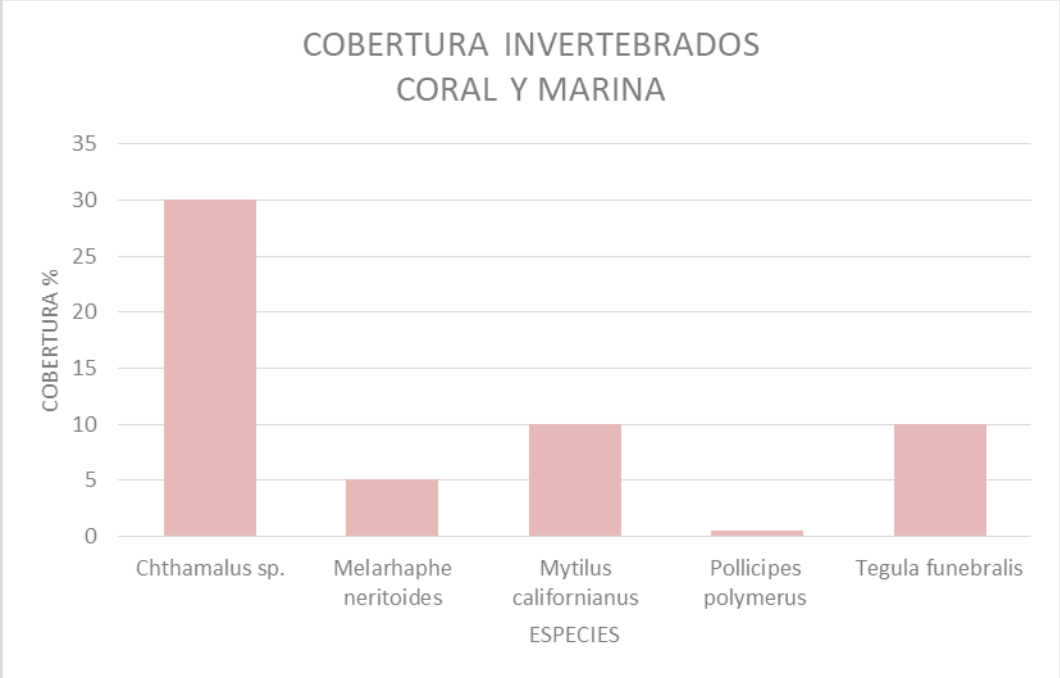


Figura IV.104 Cobertura de invertebrados marinos del cuadrante en Coral y Marina

IV.2.4.2.6.6 Playitas

Se registraron 6 especies pertenecientes a 4 grupos de invertebrados, estos fueron percebes, crustáceos, moluscos y gasterópodos, este último siendo el de más riqueza en el sitio. Se muestra en la tabla siguiente las especies encontradas y su cobertura, marcando en rojo los más significativos, seguido de una gráfica que muestra los resultados.

Tabla IV.60 Especies de invertebrados marinos encontradas y su cobertura en Playitas

Grupo	Especie	Nombre común	Cobertura (%)		Individuos
			Intermareal superior	Intermareal medio	
Percebe	*Chathamalus sp.*	Balano	23	1	-
Crustáceo	Ermitaño	Cangrejo ermitaño	-	-	1
Molusco	*Mytilus californianus*	Mejillón californiano	-	3	-
Gasterópodo	*Nucella*	Arrugas de perro	-	1	-
	Serpulorbis	-	-	1	-
	Tegula funebralis	Caracol turbante negro	20	12	-

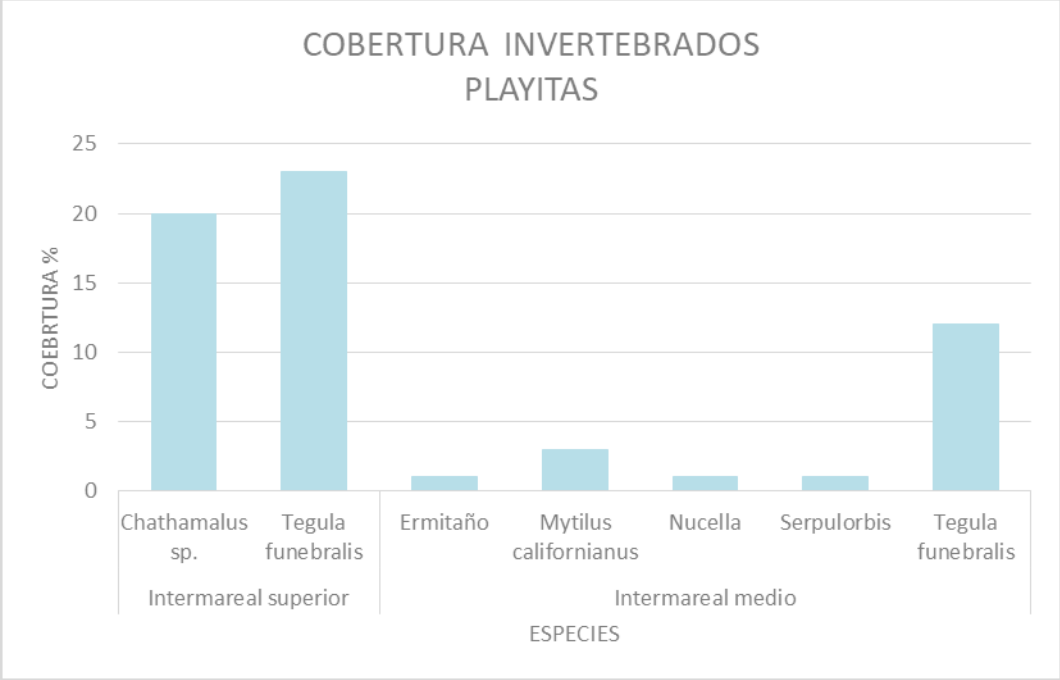


Figura IV.105 Cobertura de invertebrados por estratos en el intermareal de Playitas

IV.2.4.2.6.7 Lucerna

Se encontraron 6 especies pertenecientes a 4 grupos de invertebrados, los cuales se enlistan en la siguiente tabla junto con la cobertura encontrada en los cuadrantes realizados, donde se aprecia que nuevamente el balano *Chthamalus sp.* fue la especie de más cobertura.

Tabla IV.61 Especies de invertebrados marinos encontradas y su cobertura en Lucerna

Grupo	Especie	Nombre común	Cobertura (%)		Individuos
			Intermareal superior	Intermareal medio	
Cnidario	*Anthopleura elegantissima*	Anémona agregante	34	5	-
Percebe	*Chthamalus sp.*	Balanos	-	50	-
	Pollicepes polymerus	Percebe del noroeste	-	10	-
Crustáceo	Cangrejo ermitaño	Cangrejo ermitaño	-	-	1
Gasterópodo	*Lottia limatula*	Lapa lija del Pacífico	-	2	-
	Tegula funebralis	Tegula negra	24	-	-

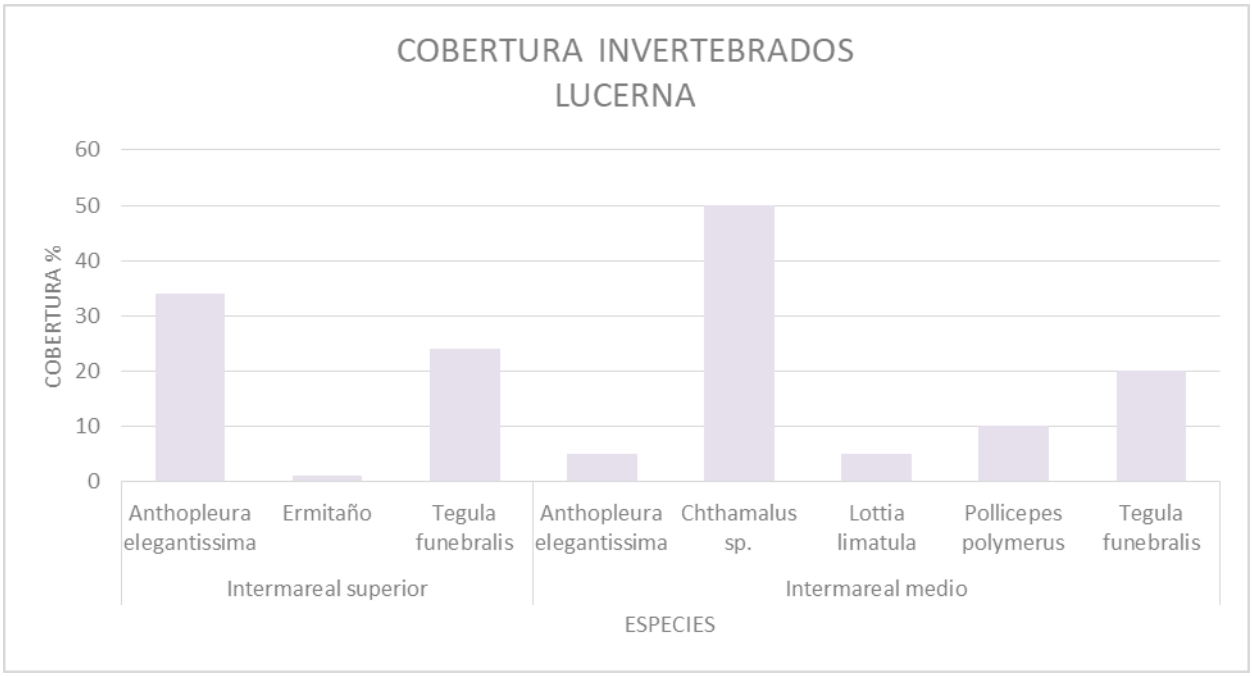


Figura IV.106 Cobertura de invertebrados por estratos en el intermareal de Lucerna

IV.2.4.2.6.8 El Mosquito

Este fue el sitio más cercano al área del proyecto (AP), aquí se encontraron 8 especies de invertebrados, pertenecientes a todos los 5 grupos de invertebrados encontrados en los sitios de muestreo, siendo los gasterópodos los de mayor número de especies. La siguiente tabla y gráfica muestran la cobertura de invertebrados por cuadrante en la zona, donde se aprecia que nuevamente *Chthamalus sp.* fue el más abundante, seguido del mejillón *Mytilus californianus*, que son marcados en rojo.

Tabla IV.62 Especies de invertebrados encontradas y su cobertura en El Mosquito

Grupo	Especie	Nombre común	Cobertura (%)		Individuos
			Intermareal Superior	Intermareal medio	
Cnidario	*Anthopleura elegantissima*	Anémona agregante	1	-	-
Percebe	*Chthamalus sp.*	Balano	80	-	-
	Pollicipes polymerus	Percebe del noroeste del Pacífico	-	10	-
Gasterópodo	*Lottia sp.*	Lapa búho	-	10	-
	Melarhaphe neritoides	Pequeño bígaro	5	-	-
	Tegula funebralis	Caracol turbante negro	10	5	-
	Nucella sp.	Arrugas de perro	1	-	-
Molusco	*Mytilus californianus*	Mejillón californiano	-	60	-



Figura IV.107 Cobertura de invertebrados por estratos de intermareal en El Mosquito

IV.2.4.2.6.9 AP

Este sitio de muestreo fue el que obtuvo mayor riqueza, con 12 especies pertenecientes a la totalidad de grupos de invertebrados encontrados, ninguna bajo algún estatus en **la NOM-059-SEMARNAT-2010**. Se enlistan en la siguiente tabla las especies encontradas en toda la zona del proyecto.

Tabla IV.63 Especies de invertebrados marinos en el intermareal de la zona del proyecto AP

Grupo	Especie	Nombre común
Cnidario	*Anthopleura elegantissima*	Anémona agregante
Percebes	*Chthamalus sp.*	Balano
	Tetraclita rubescens	Percebe volcánico rosa
Gasterópodos	*Nucella sp.*	Arrugas de perro
	Lottia sp.	Lapa búho
	Lottia limatula	Lapa lija del Pacífico
	Tegula funebralis	Caracol turbante negro
Crustáceos	*Pachygrapsus sp.*	Cangrejo corredor
	Cangrejo ermitaño	Cangrejo ermitaño
	Ligia sp.	Cochinilla marina
Moluscos	Quitón	Quitón
	Mytilus californianus	Mejillón californiano

Esta zona se dividió en dos áreas, las cuales fueron el espigón por ser el área de influencia (AI), y el muelle donde se destinará la construcción (AP), y en cada sitio se realizaron tres cuadrantes, que para AI fue a nivel de intermareal medio, y debido a que en el sitio AP en el día de muestreo se encontraba marea alta, se realizaron los cuadrantes en intermareal superior.

AI Espigón (Intermareal medio)

Se encontraron 10 especies de invertebrados, los cuales pertenecen a los 5 grupos encontrados que son cnidarios (anémona), crustáceos, gasterópodos, moluscos y percebes.

La especie con más abundancia fue el percebe *Chathamalus sp.*, encontrándose en los tres cuadrantes con más porcentaje de cobertura como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla IV.64 Especies de invertebrados y su cobertura en el intermareal medio del espigón en AI

Cuadrante 1			Cuadrante 2			Cuadrante 3		
Especie	Cobertura	Ind.	Especie	Cobertura	Ind.	Especie	Cobertura	Ind.
Chathamalus sp.	50	-	*Anthopleura elegantissima*	1	-	*Chathamalus sp.*	20	-
Tegula funebralis	20	-	*Chathamalus sp.*	40	-	Ermitaño	-	1
Ligia sp.	-	1	Lottia	10	-	Pachygrapsus	-	2
Lottia	15		*Mytilus californianus*	30	-	Lottia	10	-
Lottia limatula	2		Pachygrapsus	-	1	Quiton	1	-
Tetraclita rubescens	2							
Cochinilla	1							
Pachygrapsus	1							

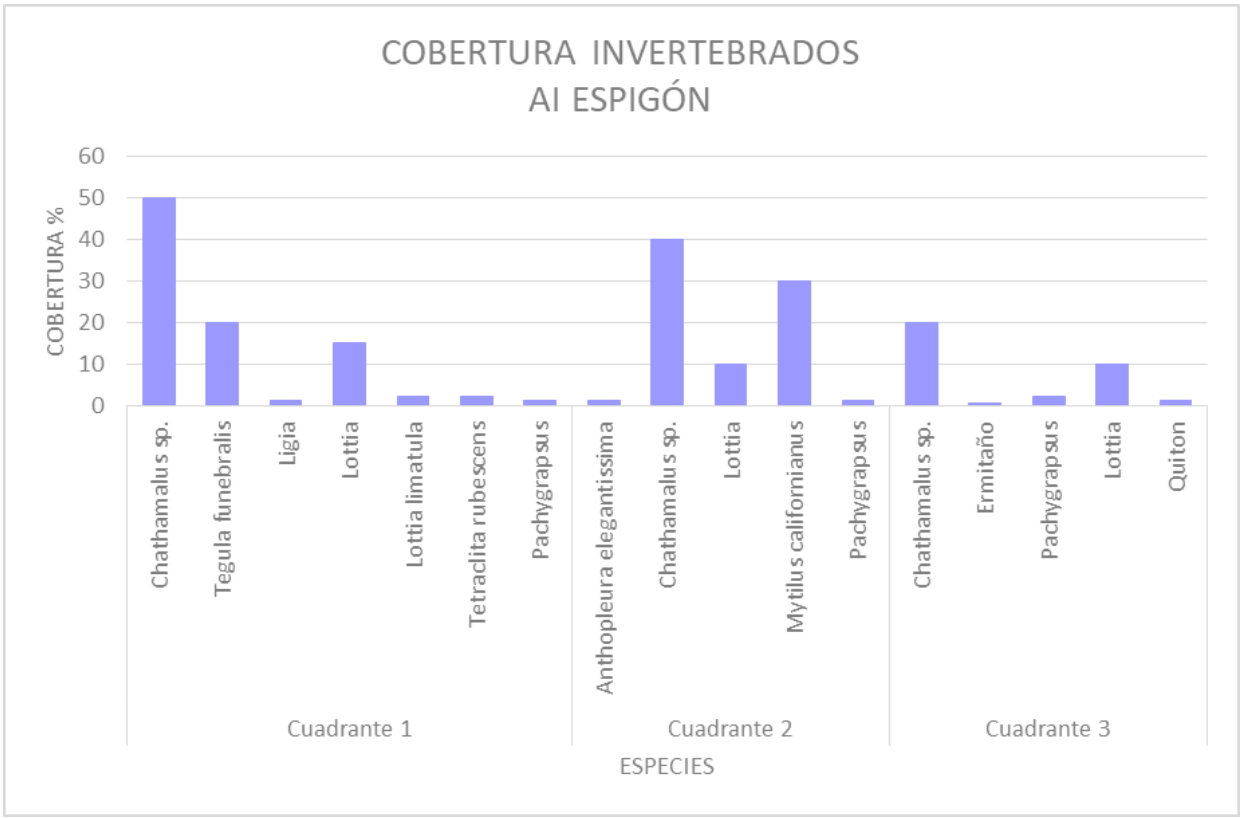


Figura IV.108 Cobertura por cuadrante de invertebrados en el intermareal medio del espigón de AI

IV.2.4.2.6.10 AP muelle (Intermareal superior)

En esta zona dedicada a la futura ampliación del muelle, se encontraron 10 especies de invertebrados, los cuales pertenecen a los 5 grupos encontrados que son cnidarios (anémona), crustáceos, gasterópodos, moluscos y percebes. La especie con más cobertura fue *Chthamalus sp*. Se enlistan en la siguiente tabla las especies encontradas en esta zona junto con su cobertura, marcando en rojo las más significativas.

Tabla IV.65 Especies de invertebrados y su cobertura en el intermareal superior del muelle en AP

Cuadrante 1			Cuadrante 2			Cuadrante 3		
Especie	Cobertura	Ind.	Especie	Cobertura	Ind.	Especie	Cobertura	Ind.
Anthopleura elegantissima	1	-	*Anthopleura elegantissima*	1	-	*Anthopleura elegantissima*	2	-
Chthamalus sp.	50	-	*Chthamalus sp.*	70	-	*Chthamalus sp.*	85	-
Lottia	13	-	Lottia	5	-	*Mytilus californianus*	10	-
Tegula funebralis	20	-	*Lottia limatula*	1	-	Nucella	1	-
Tetraclita rubescens	1	-	*Tegula funebralis*	17	-	*Tegula funebralis*	1	-
Pachygrapsus	-	1	*Tetraclita rubescens*	1	-			
			Pachygrapsus	-	1			

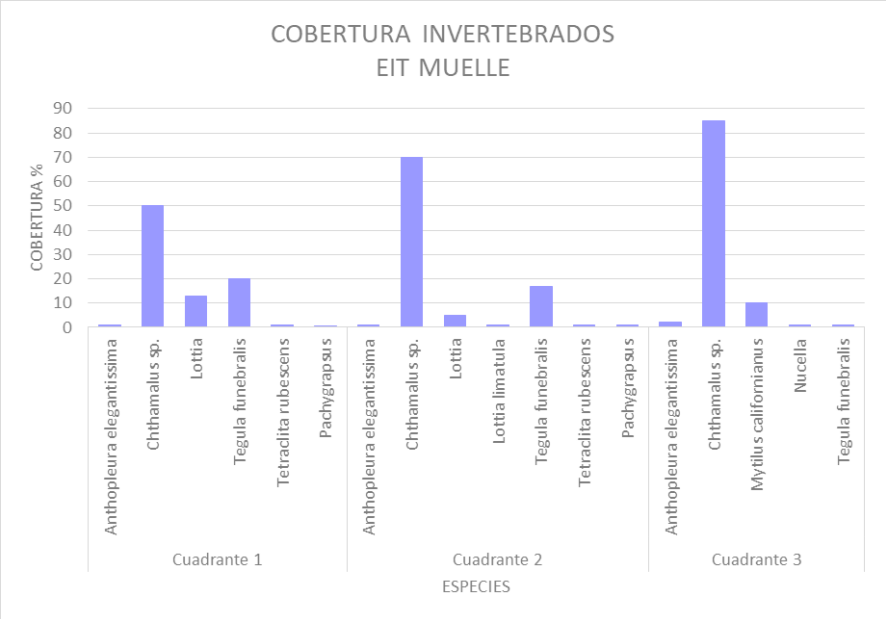


Figura IV.109 Cobertura por cuadrante de invertebrados en el intermareal del muelle de AP

A continuación, se presentan los análisis cuantitativos de las especies de invertebrados encontradas en todos los sitios como abundancia y frecuencia relativa, donde se aprecia que las especies con más frecuencia y abundancia en el intermareal rocoso son el balano *Chthamalus sp.* y el caracol *Tegula funebralis*.

Tabla IV.66 Abundancia y frecuencia relativa en conjunto de todas las especies de invertebrados marinos

Especie	Cobertura	No. Puntos de ocurrencia	Abundancia relativa	Frecuencia relativa
Anthopleura elegantissima	27.5	4	5.544802	9.756
Chthamalus sp.	208.9	6	42.1203323	14.634
Ermitaño	1.16	3	0.23388983	7.317
Ligia sp.	1	1	0.20162916	2.439
Lottia limatula	4.4	2	0.88716832	4.878
Lottia sp.	22.6	2	4.5568191	4.878
Melarhaphe neritoides	13	3	2.62117913	7.317
Mytilus californianus	54.8	4	11.0492782	9.756
Nucella	1.3	3	0.26211791	7.317
Pachygrapsus	1.8	1	0.36293249	2.439
Pollicepes polymerus	60	3	12.0977498	7.317
Quiton	0.3	1	0.06048875	2.439
Serpulorbis	0.5	1	0.10081458	2.439
Tegula funebralis	97.9	6	19.7394951	14.634
Tetraclita rubescens	0.8	1	0.161629223	2.5

A continuación, se muestra una tabla con análisis de diversidad, dominancia y equitabilidad de las cuadrantes realizados para invertebrados por sitio de muestreo. Se aprecia que el sitio más diverso fue El Mosquito, seguido de Lucerna, y en tercero el área del proyecto (AP), esto, debido a la forma en que se distribuye la abundancia de las especies.

Tabla IV.67 Indices de diversidad para los sitios de muestreo de invertebrados

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	El Mosquito	AP
Diversidad Shannon (H)	1.2	1.32	1.06	1.43	1.44	1.39
Dominancia (D)	0.337	0.332	0.434	0.266	0.308	0.383
Equitabilidad (J)	0.865	0.822	0.591	0.798	0.693	0.563

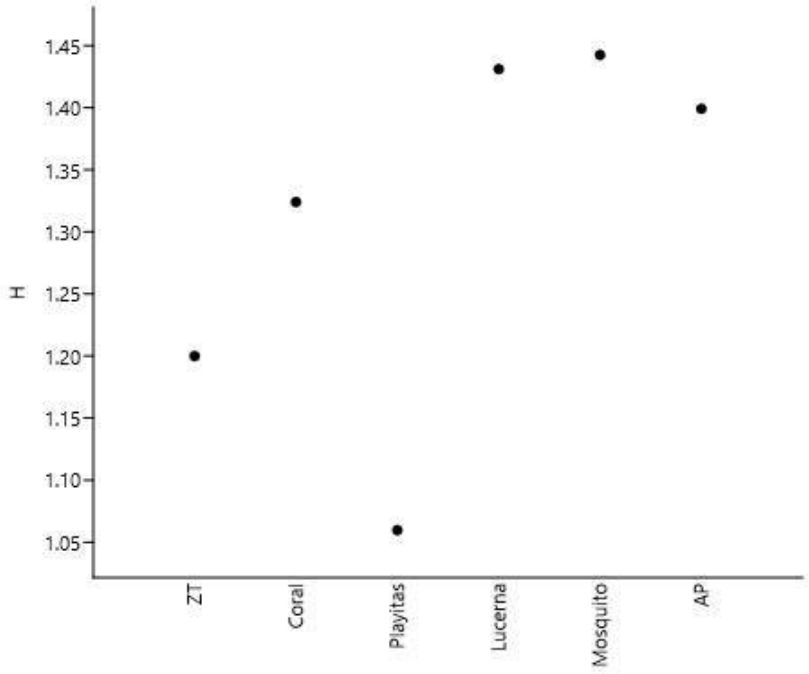


Figura IV.110 Diversidad de Shanon-wiener para las estaciones de muestreo de invertebrados

El índice de similitud de Jaccard muestra la semejanza entre sitios, con valores cuyo rango es de 0 para menor similitud entre estaciones y 1 mayor similitud, significando que comparten las mismas especies entre sí.

A continuación, se presenta una tabla con la similitud entre estaciones comparando la presencia de invertebrados marinos, seguido de un dendrograma donde se visualiza la similitud entre estaciones, y se puede apreciar que El Mosquito y el resort Coral y Marina son los sitios con más similitud entre sí según las especies que comparten, mientras que la AP, debido a su alta diversidad, presenta más distancia al resto de las estaciones, especialmente la ZT.

Se distingue también, que el AP es más similar en especies compartidas con Playitas, aunque en riqueza y diversidad es más similar a El Mosquito.

Tabla IV.68 Indice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo para invertebrados marinos

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	Mosquito	AP
ZT	1	-	-	-	-	-
Coral y Marina	0.5	1	-	-	-	-
Playitas	0.25	0.375	1	-	-	-

Tabla IV.68 Indice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo para invertebrados marinos

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	Mosquito	AP
Lucerna	0.42	0.375	0.333	1	-	-
Mosquito	0.5	0.625	0.4	0.4	1	-
AP	0.25	0.2307	0.416	0.416	0.461	1

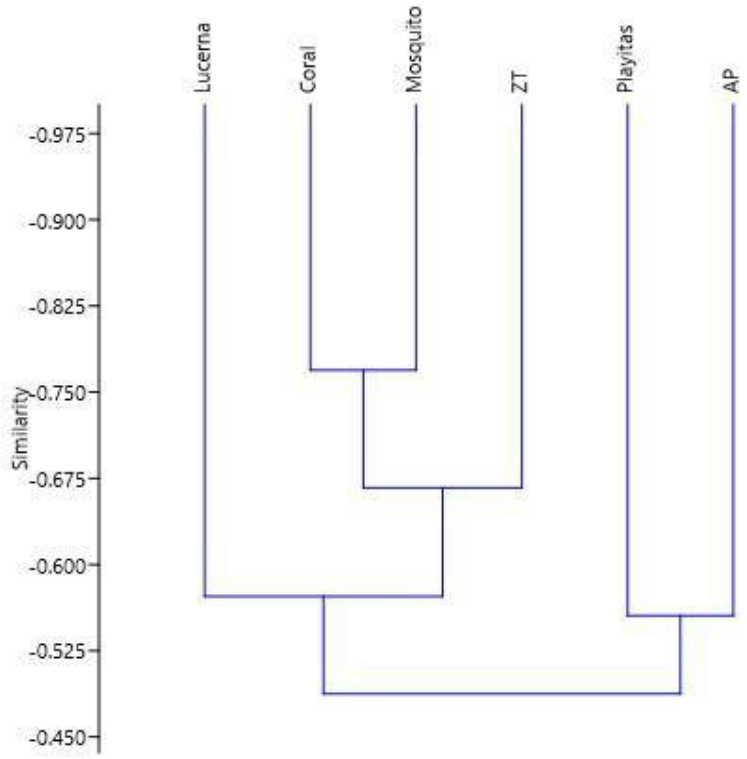


Figura IV.111 Dendrograma de similitud entre estaciones de invertebrados utilizando el índice de Bray-Curtis

Se encontró también, una especie de Briozoo perteneciente al género Watersipora únicamente en el sitio AP. Es una especie invasora la cual tuvo una cobertura de 25% en AI espigón y 10% en AP muelle. Este se encuentra evidenciado en la siguiente tabla.

Tabla IV.69 Género de briozoo encontrado en el sitio del proyecto, AP

Género	Nombre común	Fotografía	Sitio	Nom-059-SEMARNAT-2010
Watersipora	Briozoo de ondas rojas		AP	-

IV.2.4.2.6.11 Conclusiones

En el SA los sitios muestreados presentan una distribución vertical similar a la descrita en la bibliografía, donde el intermareal superior cuenta con especies adaptadas a menor humedad, como los balanos *Chthamalus sp.* y el caracol *Tegula funebralis*, y conforme se avanza a la zona con más influencia de oleaje, abundan las algas y filtradores, además de algunos crustáceos que se alimentan de las algas.

El sitio AP fue el sitio con más invertebrados marinos encontrados, aunque no el sitio más diverso, posiblemente debido al alto contenido de materia orgánica en la zona que se acumula debido a los vertimientos del puerto y los arroyos de la zona, ya que abundan los filtradores como *Mytilus californianus*, y hubo más presencia de algas incrustantes, alimento de los invertebrados. Ninguna de las especies encontradas se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

IV.2.4.2.7 Avifauna

Las familias de aves playeras en Norteamérica que son más representativas son Scolopacidae (zarapitos, picopandos, playeros, falaropos), Charadriidae (chorlos), Recurvirostridae (avocetas y monjita) y Haematopodidae (ostreros). De estas, 84% se representa por especies migratorias durante su etapa no reproductoria, que se distribuyen en sistemas subtropicales, tropicales y templados de México, Centroamérica y Sudamética.

Debido a la cantidad de aves que alberga la Bahía de Todos Santos, ésta fue designada en 2017 como reserva de aves playeras, debido a que en ella se encuentran aves tanto migratorias como residentes y es un sitio importante del corredor migratorio del Pacífico. Las aves migratorias, realizan dos viajes migratorios al año, uno al sur en otoño para invernar, y otro hacia el norte en primavera en época reproductora. Lamentablemente, las actividades de disturbio humano han sido una de las causantes de la disminución en cantidad de aves no solo en BTS, sino en Norteamérica, ya que los estímulos causados por el disturbio humano son similares a la que causa un depredador, además de que existe un incremento en el uso de hábitats costeros, causando que las aves interrumpan actividades vitales como su alimentación y el descanso, reduciendo así la calidad del hábitat de las aves playeras. (Copalli, 2019).

IV.2.4.2.7.1 Especies potenciales de avifauna en el Sistema Ambiental

Se presenta en la siguiente tabla, el listado de aves encontradas en BTS según la bibliografía, de las cuales, dentro de las playeras que han presentado más abundancia son *Limosa fedoa*, *Tringa semipalmata* y *Calidris alba* (Copalli, 2019).

Tabla IV.70 Avifauna presente en la Bahía de Todos Santos

Familia y Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Accipitridae		
Aquila chrysaetos	Águila Real	A
Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	Pr
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	P
Swainson buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr
Alcidae		
Ptychoramphus aleuticus	Alcuela Oscura	-
Synthliboramphus antiquus	Mérgulo antiguo	A
Synthliboramphus craveri	Mérgulo Californiano Alioscuro	-
Synthliboramphus hypoleucus	Mérgulo Californiano Aliclaro	P
Ardeidae		
Ardea herodias	Garza morena	-
Charadriidae		
Charadrius semipalmatus	Chorlo semipalmado	-
Charadrius nivosus nivosus	Chorlo nevado	A
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	-
Pluvialis squatarola	Chorlo gris	-
Columbidae		
Columba livia	Paloma Domestica	-
Zeniada macroura	Paloma Huilota	-
Emberizidae		
Melospiza melodia	Gorrión cantor	-
Falconidae		
Falco mexicanus	Halcón mexicano	A
Haematopodidae		
Haematopus bachmani	Ostrero negro	A
Hirundinidae		
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina Risquera	-
Hydrobatidae		

Tabla IV.70 Avifauna presente en la Bahía de Todos Santos

Familia y Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Oceanodroma melania	Paíño negro	A
Oceanodroma leucorhoa	Paíño de Leach	-
Laridae		
Larus argentatus	Gaviota Plateada	-
Larus californicus	Gaviota Californiana	-
Larus canus	Gaviota Cana	-
Larus heermanni	Gaviota mexicana	Pr
Larus occidentalis	Gaviota Occidental	-
Odontophoridae		
Callipepla californica	Codorniz Californiana	-
Pandionidae		
Pandion haliaetus	Gavilán pescador	-
Passerellidae		
Passerculus sandwichensis	Gorrión Sabanero	A
Pelecanidae		
Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	-
Picidae		
Melanerpes formicivorus	Carpintero Belloteroro	-
Procellariidae		
Puffinus opisthomelas	Pardela Mexicana	P
Rallidade		
Rallus longirostris	Rascón picudo	Pr
Recurvirostridae		
Recurvirostra americana	Avoceta Americana	-
Himantopus mexicanus	Monjita americana	
Rynchopidae		
Rynchops niger	Rayado Americano	-
Scolopacidae		
Actitis macularius	Playero manchado	-
Arenaria interpres	El vuelvepiedras	-
Arenaria melanocephala	Vuelvepiedras oscuro	-
Calidris alba	Playerito blanco	-
Calidris alpina	Playero común	A

Tabla IV.70 Avifauna presente en la Bahía de Todos Santos

Familia y Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Calidris canutus roselaari	Playero rojizo	P
Calidris mauri	Playero occidental	A
Calidris minutilla	Playero diminuto	-
Calidris virgata	Playero brincaolas	-
Limnodromus spp.	Agujeta	-
Limosa fedoa	Picopando canelo	A
Numenius americanus	Zarapito pico largo	-
Numenius phaeopus	Zarapito trinador	-
Tringa incana	Playero vagabundo	-
Tringa flavipes	Playero menor patas amarillas	-
Tringa melanoleuca	Playero mayor patas amarillas	-
Tringa semipalmata	Playero pihuihí	-
Sternidae		
Hydroprogne caspia	Charran Caspia	-
Sterna antillarun		-
Sterna antillarus		P
Sterna elegans		-
Sterna forsteri	Charran de Forster	-
Sterna máxima	Charran Real	-
Sterna nilotica	Pagaza Piconegra	-
Strigidae		
Asio flammeus	Búho cuerno corto	Pr
Trochilidade		
Calypte anna	Colibrí cabeza Roja	-
Threskiornithidae		
Plegadis chihi	Ibis Cara blanca	-

IV.2.4.2.7.2 Metodología

Se realizaron 7 transectos de avistamiento de aves que contemplaron la zona testigo (ZT) y el sistema ambiental, y 2 en las instalaciones de Hutchison Ports, que fueron en el área del proyecto (AP) y otro en el área de influencia (AI). Estos sitios se muestran en el mapa inferior.

Los transectos tuvieron una longitud de 200-500m de acuerdo con el criterio de la zona, que con ayuda de binoculares se registraron en una bitácora las especies de aves observadas y su cantidad de individuos, con

propósito de obtener su abundancia, diversidad, equitabilidad e índices de similitud entre sitios. Debido a que se realizan transectos en línea y no un área en específico, no se obtuvo densidad para el caso de las aves.

También se catalogaron aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se muestra en la siguiente figura el mapa de los transectos realizados.

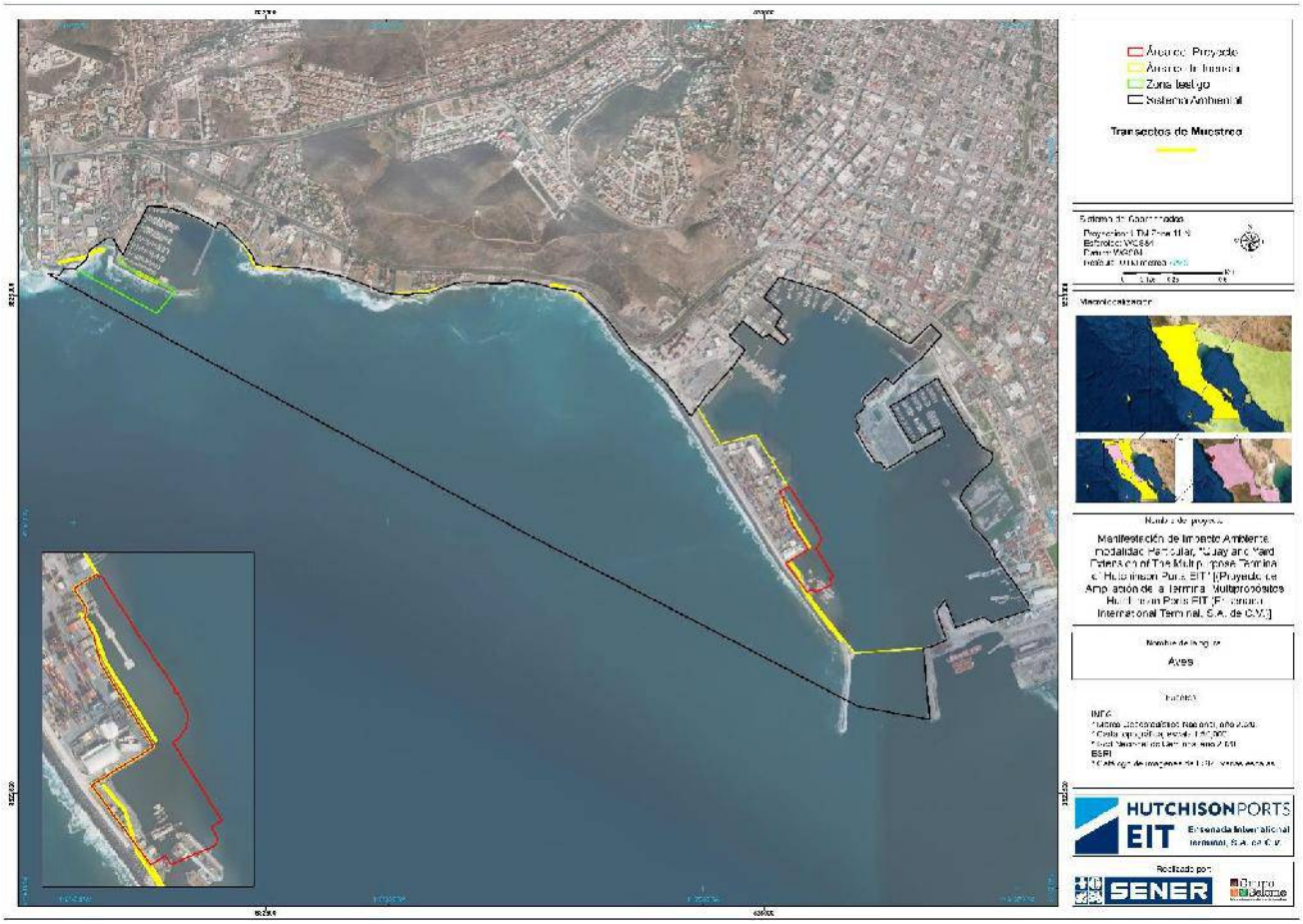


Figura IV.112 Mapa de los transectos de avistamiento de aves realizados

IV.2.4.2.7.3 Resultados

Se encontraron un total de 14 especies identificadas en los 6 sitios de muestreo. Los sitios con más riqueza fueron la zona de estudio AP y Playitas con 7 especies; seguido de estos Coral y Marina y Lucerna tuvieron 6 especies cada una; la zona testigo (ZT) tuvo 4 especies presentes; y por último el sitio con menos riqueza fue el Mosquito, con dos aves identificadas, una de ellas sujeta a Protección Especial (Pr) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual fue Larus heermanni.

La zona de estudio AP, presentó dos aves sujetas a Protección Especial (Pr) que fueron la garza morena *Ardea herodias*, y el tecolote *Athene cunicularia*. Las aves más presentes en todos los sitios fueron el pelícano café *Pelecanus occidentalis* y la gaviota *Larus occidentalis*.

La evidencia fotográfica de las aves encontradas con su estatus en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** se encuentra en la sección de anexos.

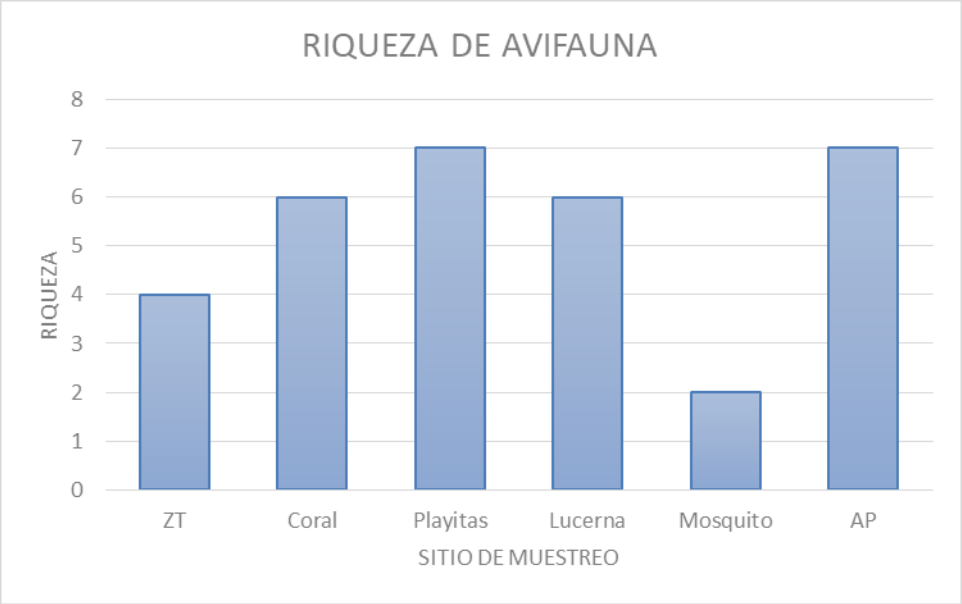


Figura IV.113 Riqueza de avifauna por sitio de muestreo

Se muestra en las tablas siguientes las especies de aves encontradas en cada sitio, mostrando su abundancia en cada uno.

IV.2.4.2.7.3.1 ZT

En este sitio del sistema ambiental, se encontraron un total de 4 especies de aves, donde la más abundante fue la paloma *Columba livia* (paloma bravía). Se aprecia en la siguiente tabla las especies encontradas con su respectiva abundancia.

Tabla IV.71 Especies de aves y su abundancia en ZT

Especie	Nombre común	No. individuos	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Columba livia	Paloma bravía	6	46.15384615	-
Larus occidentalis	Gaviota occidental	4	30.76923077	-
Passer domesticus	Gorrión común	1	7.692307692	-
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	2	15.38461538	-

IV.2.4.2.7.3.2 Coral y Marina

En este siguiente sitio que también compone la zona testigo del sistema ambiental, se encontraron un total de 6 especies, donde la más abundante fue la gaviota occidental *Larus* occidentalis. Se muestra en la siguiente tabla la abundancia de cada especie de avifauna.

Tabla IV.72 Especies de aves y su abundancia en Coral y Marina

Especie	Nombre común	No. individuos	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Ardea herodias	Garza morena	2	10	
Calidris	Playero	1	5	-
Columba livia	Paloma bravía	1	5	-
Larus occidentalis	Gaviota occidental	10	50	-
Passer domesticus	Gorrión común	4	20	-
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	2	10	-

IV.2.4.2.7.3.3 Playitas

En este sitio de muestreo se encontró el mayor número de especies de aves, que fueron 7 en total, y el único donde se encontró el playero de Alaska y el pinzón mexicano. La especie más abundante fue el estornino *Sturnus vulgaris*, y el resto de las especies con su abundancia se encuentran enlistadas en la tabla siguiente.

Tabla IV.73 Especies de aves y su abundancia en Playitas

Especie	Nombre común	No. individuos	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Columba livia	Paloma bravía	15	12.71186441	
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	35	29.66101695	-
Larus occidentalis	Gaviota occidental	11	9.322033898	-
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	4	3.389830508	-
Phalacrocorax auritus	Cormorán	1	0.847457627	-
Sturnus vulgaris	Estornino pinto	50	42.37288136	-
Tringa incana	Playero de Alaska	2	1.694915254	

IV.2.4.2.7.3.4 Lucerna

Este sitio tuvo un total de 6 especies, en su mayoría terrestres debido a la cantidad de vegetación encontrada debido a la urbanización del área. La especie más abundante fue el pelícano café *Pelecanus occidentalis*. El resto de las especies y su abundancia se encuentra en la tabla siguiente.

Tabla IV.74 Especies de aves y su abundancia en Lucerna

Especie	Nombre común	No. individuos	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Columbia livia	Paloma bravía	2	10	-
Corvus corax	Cuervo grande	2	10	-
Larus occidentalis	Gaviota occidental	2	10	-
Mimus polyglottos	Cenzontle	1	5	
Passer domesticus	Gorrión común	3	15	-
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	10	50	-

IV.2.4.2.7.3.5 El Mosquito

Este fue el sitio de menor diversidad de aves, encontrando únicamente dos que fueron la gaviota mexicana, presente en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y el pelícano café, el cuál fue el más abundante. Se evidencia la siguiente información en la tabla inferior.

Tabla IV.75 Especies de aves y su abundancia en El Mosquito

Especie	Nombre común	No. individuos	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Larus heermanni	Gaviota mexicana	2	22.22	Protección Especial (Pr)
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	7	77.77	-

IV.2.4.2.7.3.6 AP

Junto a Playitas, la zona del proyecto fue la que tuvo más especies de aves contando con 7 en total, y dos de ellas bajo el estatus de Protección Especial en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. La especie de más abundancia fue la gaviota *Larus occidentalis*. Se enlistan en la tabla inferior las especies encontradas.

Tabla IV.76 Especies de aves y su abundancia en el sitio AP

Especie	Nombre común	No. individuos	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010
Ardea herodias	Garza morena	1	1.3888889	Protección Especial (Pr)
Athene cunicularia	Tecolote zancón	1	1.3888889	Protección Especial (Pr)
Columba livia	Paloma bravía	7	9.7222222	-
Larus occidentalis	Gaviota occidental	26	36.111111	-
Passer domesticus	Gorrión común	20	27.777778	-
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	7	9.7222222	-
Phalacrocorax auritus	Cormorán	10	13.888889	-

Tabla IV.76 Especies de aves y su abundancia en el sitio AP

Especie	Nombre común	No. individuos	Abundancia relativa	Nom-059-SEMARNAT-2010

A continuación, se presentan los análisis cuantitativos por especie, como abundancia y frecuencia relativa.

Tabla IV.77 Abundancia y frecuencia relativa en conjunto de todas las especies de aves

Especie	No. individuos	No. Puntos de ocurrencia	Abundancia relativa	Frecuencia relativa
Ardea herodias	3	2	1.19047619	6.25
Athene cunicularia	1	1	0.396825397	3.125
Calidris	1	1	0.396825397	3.125
Columbia livia	31	5	12.3015873	15.625
Corvus corax	2	1	0.793650794	3.125
Haemorhous mexicanus	35	1	13.88888889	3.125
Larus heermanni	2	1	0.793650794	3.125
Larus occidentalis	53	5	21.03174603	15.625
Mimus polyglottos	1	1	0.396825397	3.125
Passer domesticus	35	4	13.88888889	12.5
Pelecanus occidentalis	25	6	9.920634921	18.75
Phalacrocorax auritus	11	2	4.365079365	6.25
Sturnus vulgaris	50	1	19.84126984	3.125
Tringa incana	2	1	0.793650794	3.125

A continuación, se desglosan los resultados cuantitativos por sitio de muestreo. En la siguiente tabla se aprecia el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H), el cual mide la diversidad por sitio muestreado de acuerdo con el número de especies presentes en cada uno. Los valores rondan del 0-5, donde los valores por debajo de 2 significan muy poca diversidad, mientras que los valores superiores a 3 indican alta diversidad. También se muestra el índice de Dominancia (D).

Se aprecia que el sitio con más diversidad en cuando a aves, fue el sitio del proyecto AP, y el de más dominancia El Mosquito, debido a la baja riqueza y alta presencia del pelícano café.

Tabla IV.78 Indices de diversidad de los sitios de muestreo de aves

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	Mosquito	AP
No. individuos	13	20	118	20	9	72
Diversidad Shannon (H)	1.32	1.554	1.45	1.56	0.58	1.61
Dominancia (D)	0.28	0.27	0.28	0.26	0.61	0.23

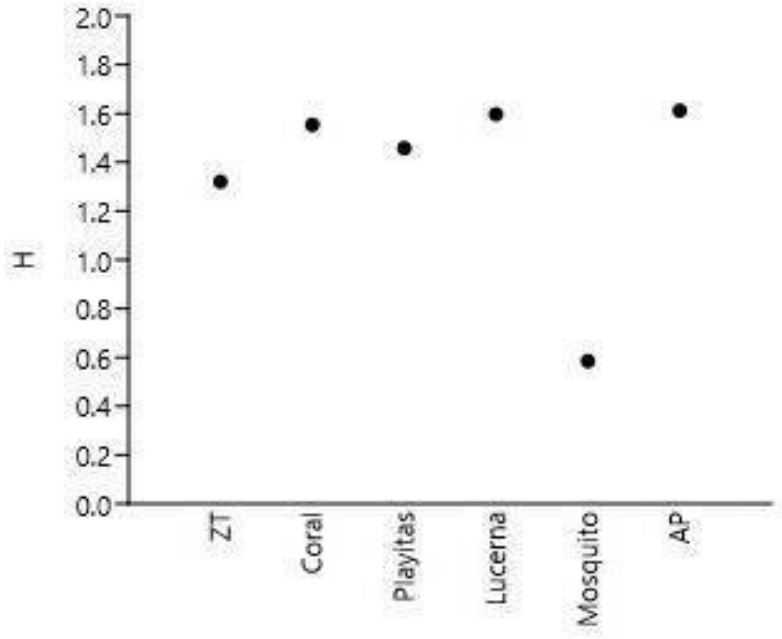


Figura IV.114 Diversidad Shannon-wiener (H) para aves entre estaciones

El índice de similitud de Jaccard muestra la semejanza entre sitios, con valores cuyo rango es de 0 para menor similitud entre estaciones y 1 mayor similitud, significando que comparten las mismas especies entre sí. Se muestra a continuación dicha clasificación por sitio para avifauna, donde se observa que los sitios más similares son ZT y Coral y Marina. Mientras que para la zona de estudio AP, su mayor similitud es también con el resort Coral y Marina.

Tabla IV.79 Índice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo para aves

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	Mosquito	AP
ZT	1	-	-	-	-	-
Coral y Marina	0.666	1	-	-	-	-
Playitas	0.375	0.3	1	-	-	-
Lucerna	0.666	0.5	0.3	1	-	-
Mosquito	0.2	0.142	0	0.14	1	-
AP	0.571	0.625	0.4	0.444	0.125	1

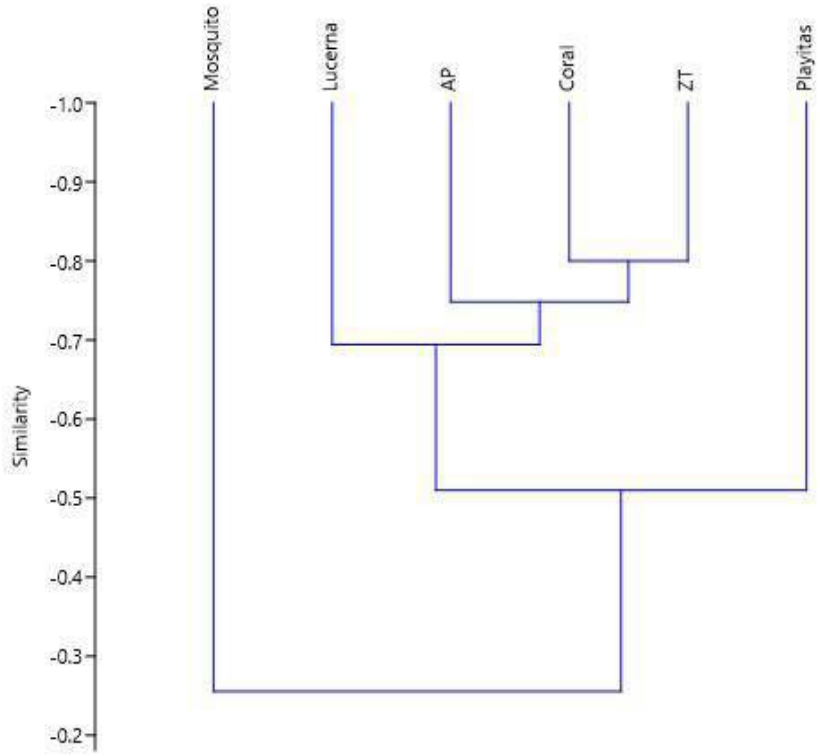


Figura IV.115 Dendrograma de similitud entre estaciones de aves utilizando el índice de Bray-Curtis

IV.2.4.2.7.4 Conclusiones

En relación con la avifauna, el sitio AP en Hutchison Ports junto con Playitas fueron los sitios de mayor riqueza, contando con 7 especies cada uno, que, en el caso de la zona del proyecto, ésta fue la que contó con más especies bajo Protección Especial (Pr) según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, siendo el caso del tecolote *Athene cunicularia* y la garza morena *Ardea herodias*.

IV.2.4.3 Comparativa de riqueza del medio marino dentro del sistema ambiental

Se muestra en las siguientes gráficas, la riqueza por sitio, así como la riqueza por grupo muestreado en cada sitio.



Figura IV.116 Riqueza total por sitio de muestreo

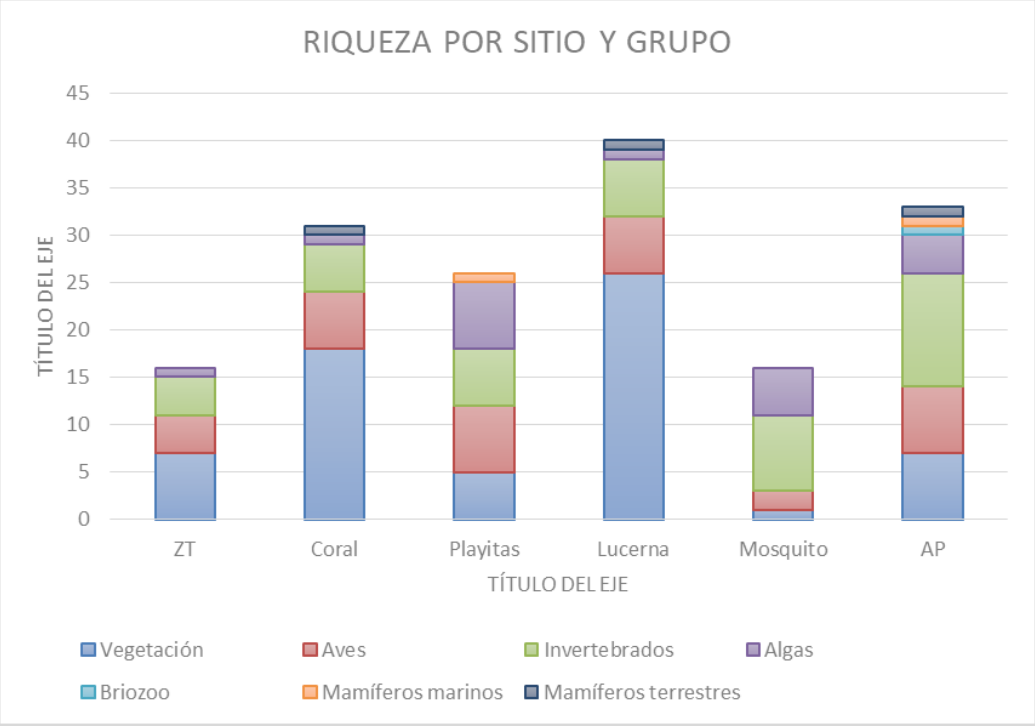


Figura IV.117 Riqueza por grupo en cada sitio muestreado

El índice de similitud de Jaccard muestra la semejanza entre sitios, con valores cuyo rango es de 0 para menor similitud entre estaciones y 1 mayor similitud, significando que comparten las mismas especies entre sí. Se muestra a continuación, la tabla de comparación entre sitios para todas las especies encontradas de acuerdo con este índice, donde se aprecia que el sitio ZT y Lucerna, son los sitios más similares entre sí. Mientras que el sitio AP es más similar en todas sus especies, con El Mosquito, principalmente por su similaridad en invertebrados y algas.

Tabla IV.80 Índice de semejanza de Jaccard por sitio de muestreo comparando en totalidad con todas las especies encontradas

	ZT	Coral y Marina	Playitas	Lucerna	Mosquito	AP
ZT	1	-	-	-	-	-
Coral y Marina	0.216	1	-	-	-	-
Playitas	0.166	0.145	1	-	-	-
Lucerna	0.302	0.25	0.137	1	-	-
Mosquito	0.23	0.216	0.272	0.142	1	-
AP	0.170	0.244	0.288	0.18	0.29	1

Es claro que, de acuerdo con el índice de similitud, se forman dos grupos principales que se aprecian en el dendrograma inferior. Esto indica una mayor similitud según la presencia-ausencia de especies, entre AP, El Mosquito y Playitas, versus el grupo conformado por Lucerna, ZT y Coral, sesgándose de tal forma debido a la similitud en vegetación ornamental en la zona testigo, y la similitud en invertebrados y algas marinas de El Mosquito con AP.

Así mismo, hay una correlación en el sitio donde se ubica geográficamente cada grupo, de tal manera que los dos grupos sesgados en el diagrama siguiente se conforma por los sitios más cercanos entre sí, viéndose de igual manera influidos por los mismos factores antropogénicos, de corriente y vertimientos. En el caso de AP, su mayor influencia es el puerto, los vertimientos urbanos y desembocaduras de arroyo, lo que intensifica la presencia de macroinvertebrados filtradores y microalgas; mientras que, en el SA, específicamente la ZT, se ve impactada por urbanización de las instituciones académicas, viviendas y hoteles, que se traducen a un mayor turismo e ingreso de personas a la playa, y también presencia de aguas residuales provenientes de los laboratorios de las instituciones.

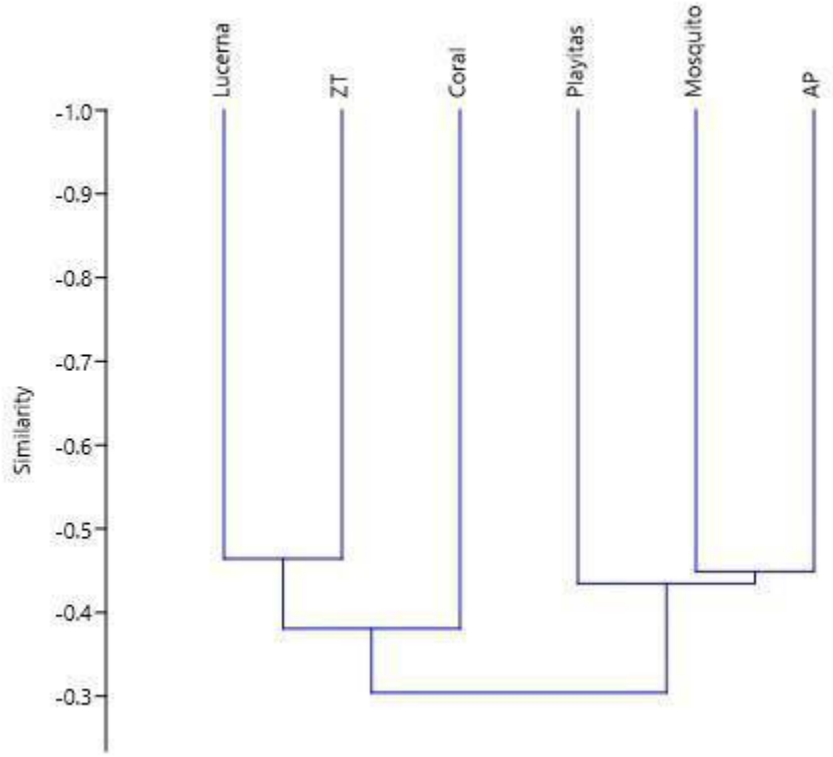


Figura IV.118 Dendrograma de comparación respecto a la presencia-ausencia de todas las especies muestreadas en los sitios de muestreo.

IV.2.5 Medio socioeconómico

IV.2.5.1 Contexto regional

El SA nos permite evaluar el medio abiótico y biótico que caracteriza a la zona donde se llevará a cabo el Proyecto, abarcando las zonas urbanas donde se concentran la mayor parte de la población y actividades económicas, por lo tanto, para la evaluación del contexto social y económico se tomarán en cuenta tres escalas territoriales, el municipio, la zona de influencia y las localidades principales, para así prevenir los impactos ambientales que en el ámbito socioeconómico pueden ser generados durante el desarrollo de la Ampliación del Muelle de Carga del Puerto de Ensenada.

La zona de influencia del Proyecto abarca solamente la localidad urbana de Ensenada, tal y como lo muestra el **Figura IV.119**.



Figura IV.119 Localidad urbana localizada dentro del SA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL INEGI, MARCO GEOESTADÍSTICO NACIONAL, AÑO 2020

IV.2.5.2 Dinámica Poblacional

Partiendo de la referencia regional del Estado de Baja California, se analizarán las características económicas y actividades predominantes del Ayuntamiento de Ensenada.

IV.2.5.2.1 Baja California

Baja California se localiza en la Península de Baja California en la región noroeste del país. Limita al norte con California; al este con Sonora y el Golfo de California; al sur con Baja California Sur y al oeste con el océano pacifico. La capital del estado es Mexicali.

Tiene una extensión territorial de 71,450 km² que representa el 3.6% del territorio nacional con una población para 2020, de 3,769,020 habitantes que representan el 3% de la población total nacional y cuenta con 6 municipios: Mexicali, Playas del Rosarito, San Quintín, Tecate, Tijuana y Ensenada.

Tabla IV.81 Municipios que integran Baja California

Municipios	Número de habitantes	Superficie del territorio estatal (km^2)
Mexicali	**1,049,792**	**14,528.3**
Playas del Rosarito	**126,890**	**506.3**
San Quintín	**117,568**	**32,953.3**
Tecate	**108,440**	**2,861.2**
Tijuana	**1,922,523**	**1,074.1**
Ensenada	**443,807**	**19,526.8**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE ENCUESTA INTERCENSAL 2020, INEGI.

Entre las principales actividades productivas que se desempeñan en el estado se encuentran el comercio; los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; la construcción; la fabricación de maquinaria y equipo; la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; y los servicios de transportes, correos y almacenamiento. A nivel nacional el Estado de Baja California aporta el 3.5% del PIB Nacional, ocupando el 8º lugar de las 32 entidades federativas.

De acuerdo con la Secretaría de Economía, los sectores estratégicos en el estado de Baja California son: aeroespacial, electrónicos, electrodomésticos, productos médicos, biotecnología, tecnologías de la información y la comunicación, servicios médicos, transporte y vitivinícola.

IV.2.5.3 Localidad del SA

Como se ha mencionado, el área del Proyecto sólo incide en la localidad urbana de Ensenada, misma que se describe en la siguiente tabla.

Tabla IV.82 Municipio y localidad inserta en el SA.

Clave municipal	Municipio	Número de Localidades (urbanas y Rurales)
001	Ensenada	1 localidad rural

La composición de la población por edad y por sexo en el municipio en el que incidirá el proyecto, presentan las siguientes características.

La población total del municipio que será beneficiado por el proyecto se presenta a continuación en la siguiente tabla.

Tabla IV.83 Población al 2020 del Municipio Ensenada.

Población total del estado de Baja California: 3,769,020	
Municipio	**Población al 2020**
Ensenada	**443,807**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE ENCUESTA INTERCENSAL 2020, INEGI.

Tabla IV.84 Distribución de la población por sexo.

Estado/Municipio	Población al 2020	Población de mujeres	Población de hombres
Baja California	**3,769,020**	**1,869,433**	**1,899,586**
Ensenada	**443,807**	**222,347**	**221,459**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE ENCUESTA INTERCENSAL 2020, INEGI.

Con lo anterior, se observa que la población femenina predomina solo a nivel municipal, por tal situación en el área del Proyecto, aunque con mínima diferencia, habrá mayor número de mujeres que de hombres. En la siguiente figura se observa la población por sexo en el municipio Ensenada.

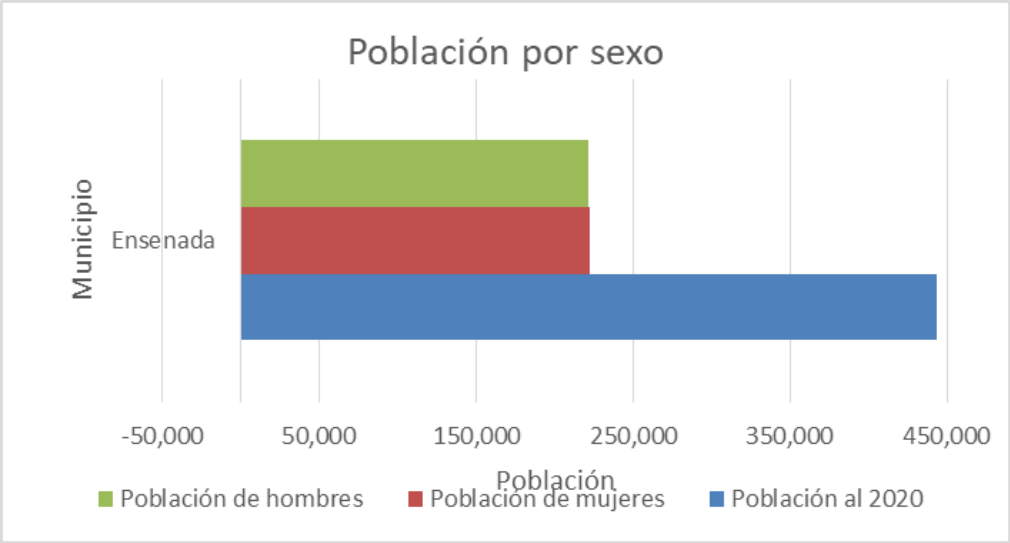


Figura IV.120 Gráfico que muestra la distribución de la población por sexo en el municipio

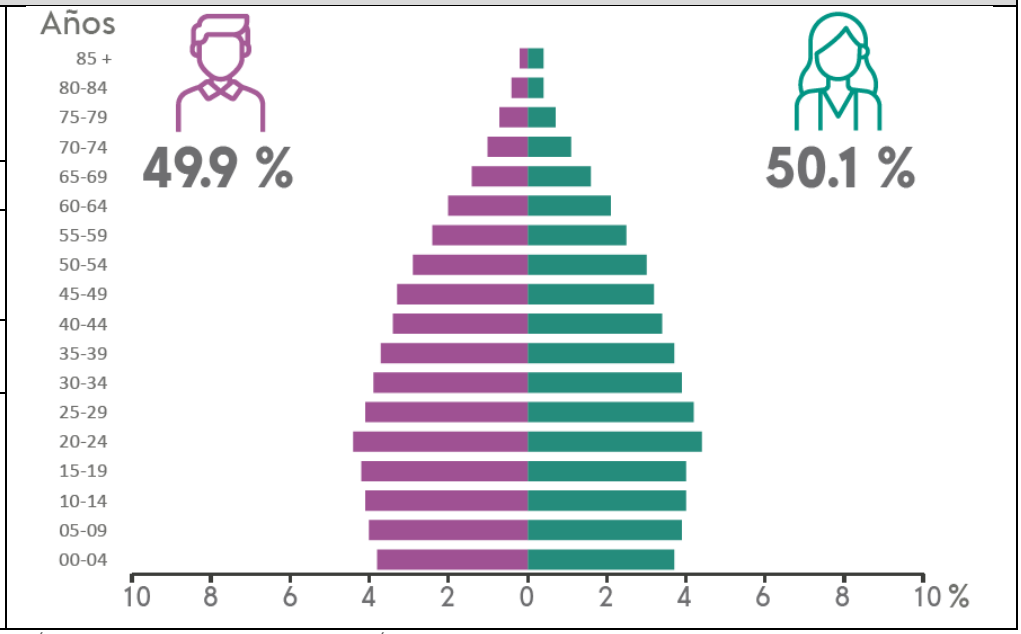
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA INTERCENSAL 2020, INEGI.

La composición de la población por edad y por sexo en el municipio presenta las siguientes características.

Tabla IV.85 Composición por edad y por sexo en Ensenada

Datos	
Población total	**Pirámide de distribución de la población por Sexo y Edad en Ensenada.**
443,807 habitantes Representa el 11.8% de la población estatal	
Relación hombres-mujeres	

Tabla IV.85 Composición por edad y por sexo en Ensenada

Datos	
99.4 Existen 99 hombres por cada 100 mujeres.	
Edad mediana	
30 La mitad de la población tiene 30 años o menos.	
Razón de dependencia por edad	
45.6 Existen 45 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.	

FUENTE: INEGI. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE BAJA CALIFORNIA. CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 2021

IV.2.5.4 Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Los principales indicadores que reflejan la calidad de vida de la población en los municipios son los que se refieren a continuación de acuerdo con los datos de vivienda.

Tabla IV.86 Índice de desarrollo humano respecto a la vivienda en el municipio de Ensenada.

Datos de Vivienda en el municipio de Ensenada	
Total de viviendas particulares habitadas	**139,850** **Representa el 12.2% del total estatal**
Promedio de ocupantes por vivienda	**3.2**
Promedio de ocupantes por cuarto	**0.9**

Tabla IV.86 Índice de desarrollo humano respecto a la vivienda en el municipio de Ensenada.

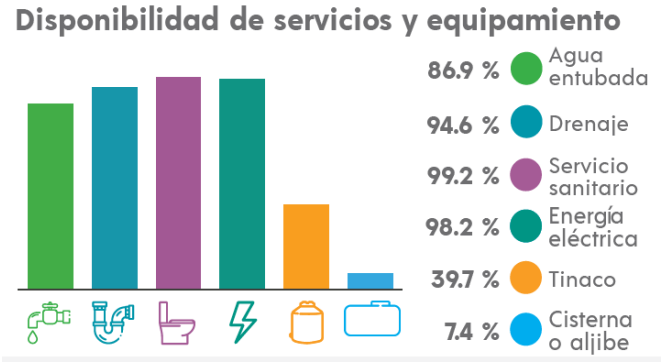
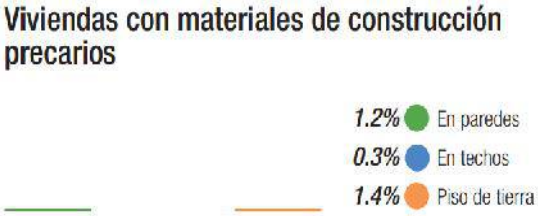
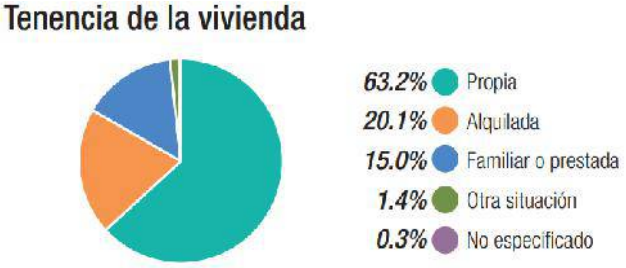
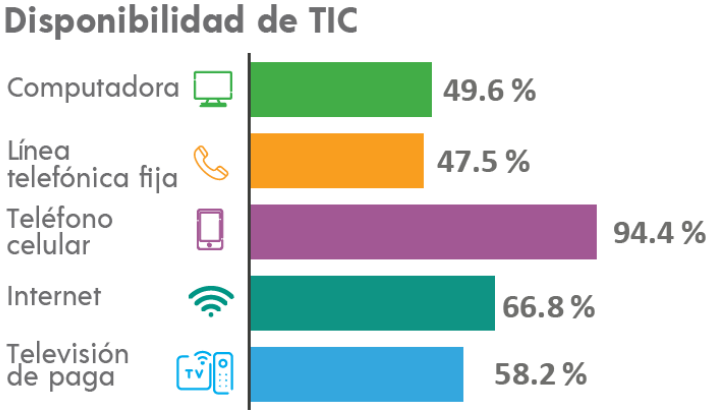
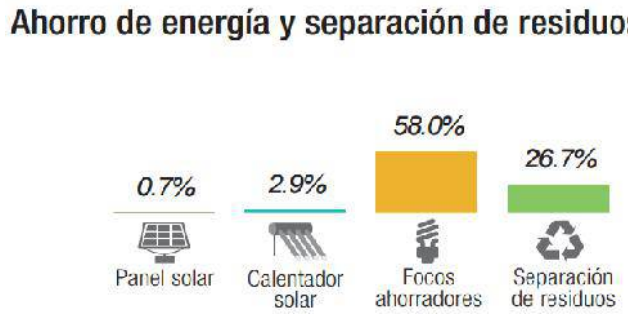
Datos de Vivienda en el municipio de Ensenada	
Disponibilidad de servicios en la vivienda	
Viviendas con materiales de construcción precarios	
Tenencia de la vivienda	
Disponibilidad de TIC	

Tabla IV.86 Índice de desarrollo humano respecto a la vivienda en el municipio de Ensenada.

Datos de Vivienda en el municipio de Ensenada	
Ahorro de energía y separación de residuos	

FUENTE: INEGI. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE BAJA CALIFORNIA. CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 2021

Los datos anteriormente descritos reflejan que el 63.2% de los habitantes del municipio son dueños de sus viviendas y cuentan con todos los servicios básicos y de equipamiento como agua, electricidad, drenaje, servicios sanitarios. Asimismo, tienen un gran porcentaje de disponibilidad en medios de comunicación y tecnología tales como: celular, computadora, pantalla plana, internet, televisión de paga, lo que permite observar que la mayor parte de la población cuenta con todos los servicios básicos y de comunicación.

IV.2.5.5 Marginación

Para medir la Marginación, los institutos investigadores sobre el tema consideran varios indicadores de pobreza. Uno de ellos es el índice de pobreza multidimensional, (IPM) que identifica múltiples carencias a nivel de los hogares y las personas en los ámbitos de la salud, la educación y el nivel de vida.

El índice de pobreza multidimensional incluye distintas carencias sociales conocidas como dimensiones, tales como:

- **Rezago Educativo**: no cuenta con la educación básica obligatoria, primaria completa y secundaria completa.
- **Acceso a los servicios de salud**: no cuenta con adscripción o derecho a recibir servicios médicos de alguna
- institución que los presta.
- **Acceso a la seguridad social:** no tiene prestaciones, no cuenta con servicios médicos, no cuenta con jubilación o pensión.
- **Calidad y espacios de la vivienda:** si los materiales y las dimensiones de la casa son de mala calidad o poco idóneos.
- **Acceso a los servicios básicos en la vivienda:** no cuenta con servicios como drenaje, electricidad, combustibles idóneos de uso para el hogar, no cuenta con agua entubada.
- **Acceso a la alimentación:** no cuenta con seguridad alimentaria.

Otros indicadores que se miden para determinar la Marginación son:

- **Pobreza moderada:** es aquella persona que, siendo pobre, no es pobre extrema. La incidencia de pobreza moderada se obtiene al calcular la diferencia entre la incidencia de la población en pobreza menos la de la población en pobreza extrema.
- **Línea de bienestar:** valor monetario de una canasta de alimentos, bienes y servicios básicos.
- **Línea de bienestar mínimo:** valor monetario de una canasta alimentaria básica.

- No pobres y no vulnerables: aquella población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene ninguna de las carencias sociales que se utilizan en la medición de la pobreza.
- **Pobreza:** una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los seis indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.
- **Pobreza extrema:** una persona se encuentra en situación de pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias, de seis posibles, dentro del Índice de Privación Social y que, además, se encuentra por debajo de la línea de bienestar mínimo. Las personas en esta situación disponen de un ingreso tan bajo que, aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría adquirir los nutrientes necesarios para tener una vida sana.
- **Privación Social** (vulnerables por carencias sociales): cuando se tiene al menos una carencia o de tres y más carencias.

Asimismo, las carencias sociales son:

- **Educación:** población menor de 16 años no asiste a la escuela o población mayor de 15 años no terminó la primaria (nacidos hasta 1981) o no terminó la secundaria (nacidos a partir de 1982).
- **Acceso a la salud:** No cuenta con derecho-habiencia de salud de institución pública (IMSS, ISSSTE, etc.) o Seguro Popular o un seguro de gastos médicos privado.
- **Acceso a la seguridad social:** Es ocupado y no cuenta con prestaciones mínimas o el familiar directo tampoco tiene ésta prestaciones (en términos del IMSS); es adulto mayor y no cuenta con jubilación o pensión o programa de adultos mayores; no cuentan con servicios médicos a través de algún familiar, por muerte del asegurado o contratación propia.
- **Calidad de la vivienda:** La calidad de los techos, muros o pisos es deficiente, o la vivienda el hogar vive en hacinamiento (residente por cuarto igual o mayor a 2.5). Si falla en alguno de ellos, todo el hogar es carente.
- **Servicios en la vivienda:** Si no hay agua, drenaje o electricidad en la vivienda o cuando se usa leña para cocinar no se cuente con chimenea ecológica. Si falla alguno de éstos, todo el hogar es carente.
- **Acceso a alimentación:** Cuando alguno de los miembros del hogar ha tenido experiencias de hambre por falta de recursos en los 3 meses previos a la entrevista. Alguien dejó de comer, se saltó una comida, la variedad de los alimentos cambió, por un problema de recursos económicos.

Lo anterior se tuvo que describir, a fin de poder comprender los valores de pobreza e indicadores que se presentan a continuación en el municipio.

IV.2.5.5.1 Pobreza total

Los datos de Pobreza Total, que se refiere a la suma de pobreza moderada y pobreza extrema, en el municipio, se refieren a continuación en la siguiente tabla.

Tabla IV.87 Porcentaje de pobreza total en los municipios por los que cruzará el Proyecto

Clave del municipio	Municipio	Pobreza	Pobreza extrema	Pobreza moderada
02001	**Ensenada**	**33.5**	**3.5**	**30**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE MEDICIÓN DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL Y GASTO EN RAMO 33 INDICADORES A NIVEL MUNICIPAL, 2010 Y 2015, CEPF.

Los datos anteriores se reflejan en el mapa que se presenta en la siguiente figura

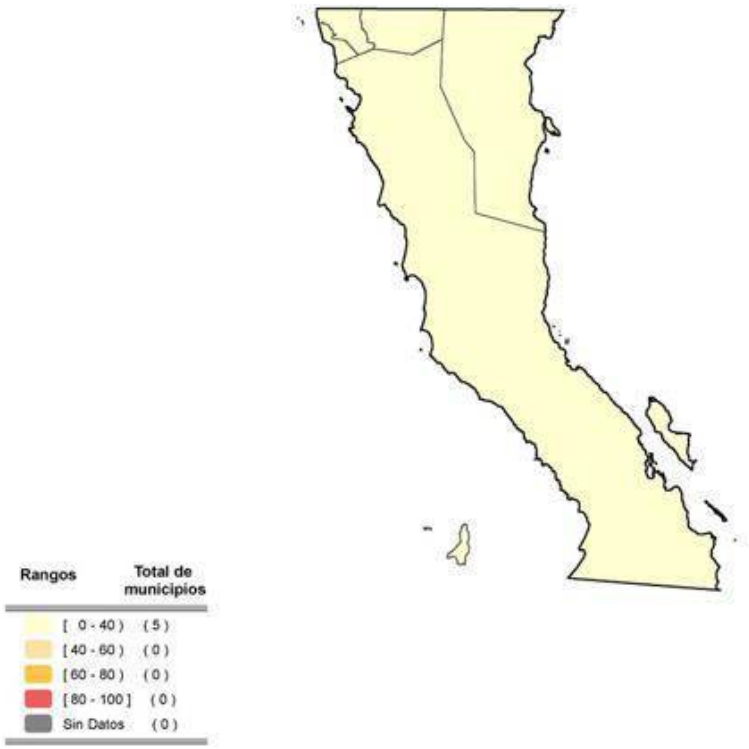


Figura IV.121 Porcentaje de Pobreza Total, por municipio en Baja California 2015

FUENTE: INFORME DE POBREZA Y EVALUACIÓN, 2020, CONEVAL, BAJA CALIFORNIA

Con base a las estadísticas realizadas entre el 2010 y 2015, Ensenada presentó una reducción en su porcentaje de pobreza en 1.1 puntos porcentuales. Por lo que hace al nivel de pobreza extrema, en el mismo periodo la total de municipios del estado de Baja California tuvieron un cambio menor a 5.0 porcentuales, no obstante, Ensenada fue el municipio con mayor porcentaje de población en pobreza extrema, tal y como se muestra en la siguiente figura.

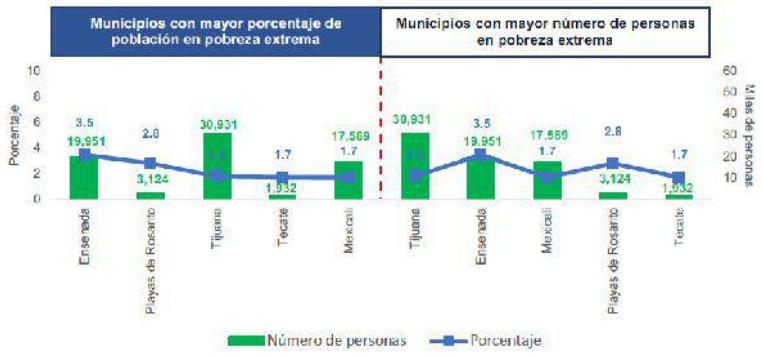


Figura IV.122 Municipios con mayor porcentaje y número de personas en situación de pobreza extrema, Baja California, 2015

FUENTE: INFORME DE POBREZA Y EVALUACIÓN, 2020, CONEVAL, BAJA CALIFORNIA.

Preciso es señalar que, con el desarrollo de la ampliación del Muelle de carga en el Puerto de Ensenada, favorecerá al crecimiento económico y social tanto del Municipio como de la Región, ya que se brindaría ciertos beneficios como las oportunidades de empleos. En el siguiente mapa se muestra el grado de marginación del municipio como resultado de los indicadores concernientes a los temas de educación, vivienda, distribución de la población e ingresos monetarios.

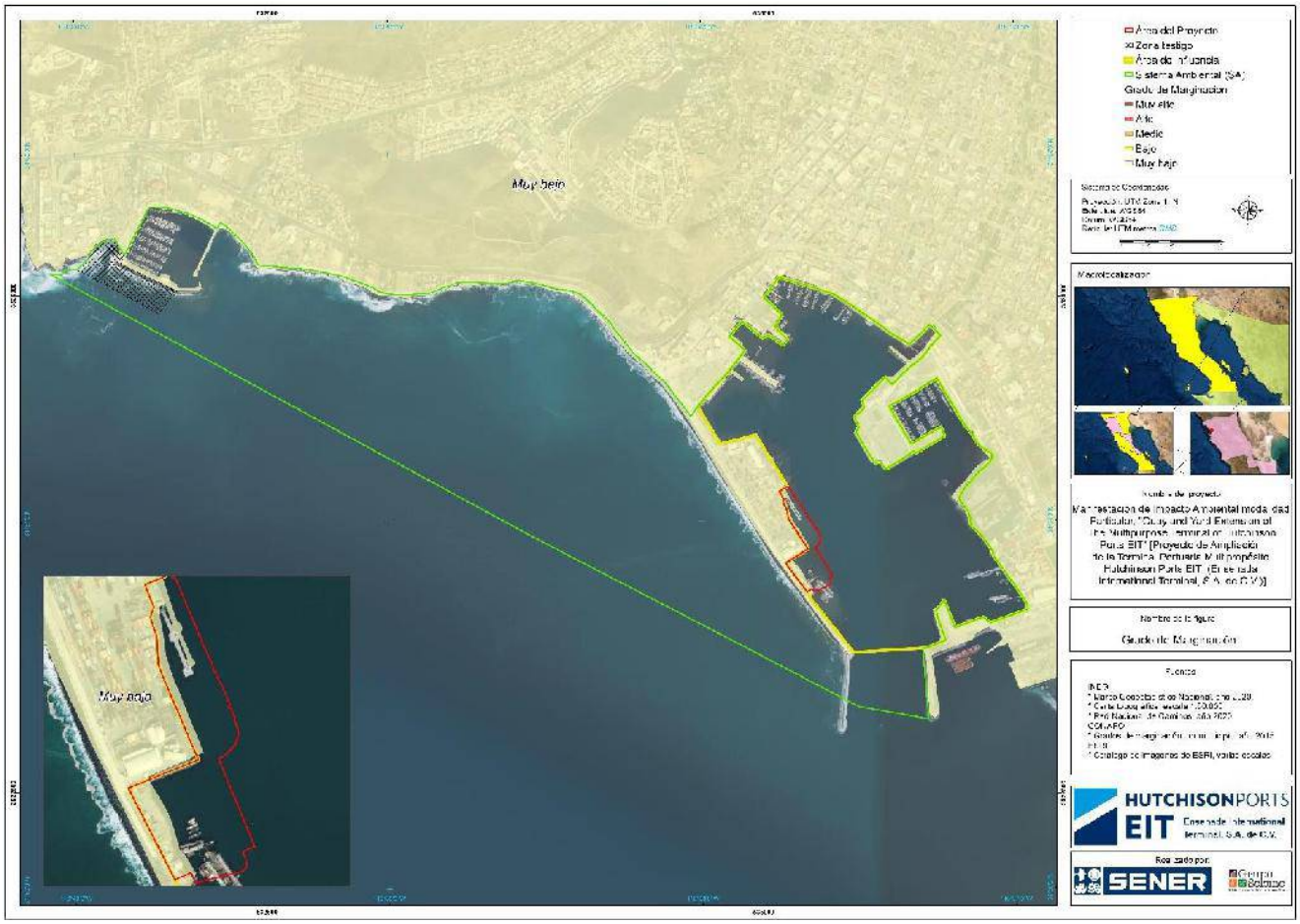


Figura IV.123 Grado de Marginación en el municipio en que incidirá el Proyecto

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI-CONAPO

Como se observa, el grado de marginación que presenta el Municipio de Ensenada, es muy bajo.

IV.2.5.6 Perfil Económico

IV.2.5.6.1 Economía en el municipio de Ensenada

El ámbito económico del municipio está compuesto de 21, 055 Unidades Económicas de las cuales 14,916 corresponden a la ciudad de Ensenada, siendo el comercio al por menor la actividad predominante (34.33%) (DENUE,2016). La más abundante concentración de Unidades Económicas se encuentra en la zona centro de la

ciudad de Ensenada (27.09%), ya que es al área con mayor influencia turística, la de mayor antigüedad y mayor concentración de la población.

De acuerdo a los estudios realizados por el IMIP indica que se identificaron 244 Unidades Económicas de "Industria Manufacturera" en el centro de población de Ensenada, representando el 1.45% del total de la mancha urbana (IMIP,2017). La rama de "confección de prendas de vestir" resultó ser la de mayor predominancia en el Centro de población con 20.49% del total, seguida de la "preparación y envasado de pescados y mariscos" con 15.57%. A nivel de centro de población, la mayoría de los insumos requeridos son importados; es decir, el 49.10% de los insumos provienen del extranjero, mientras que el 37.05% se obtienen de manera local, lo que denota un bajo nivel de cadenamiento entre las unidades de esta actividad en Ensenada. Además, el 53.42% de los productos generados son exportados y el 25.16% se consumen de manera local (IMPI,2017).

Respecto a la distribución por sector en este municipio, predomina el sector terciario con 58.18% de la población ocupada, seguido del secundario con 23.56% y el sector primario representa el 17.27%.

Importante resaltar que, en cuanto a la infraestructura marítima los principales puertos del Estado se encuentran en Ensenada, Sauzal, San Felipe, Playas de Rosarito e Isla de Cedros y una aduana marítima en el Puerto de Ensenada.

El Puerto de Ensenada ocupa el 2do. lugar en recepción de turistas a nivel nacional y está siendo transformado para recibir al creciente volumen de cruceros y embarcaciones de gran calado que buscan atracar en las costas de Baja California, de acuerdo a datos avalados por la Administración Portuaria Integral de Ensenada (API) en 2019 con corte a septiembre, se tuvieron 192 arribos de cruceros al Puerto desembarcando un total de 492 mil 161 pasajeros; en cuanto el número de Twenty-Foot Equivalent Unit (TEUS) atendidos en muelles sesionados del puerto de Ensenada de enero a septiembre del 2019, se registró un arribo de 244 mil 918 TEUS.

Con lo anterior, se hace ver que las actividades realizadas dentro del Puerto de Ensenada juegan un importante papel en la economía del municipio, sin duda, la ampliación del muelle de carga coadyuvará al crecimiento de las actividades portuarias desarrolladas en dicho Puerto.

IV.2.5.6.2 Población económicamente activa e inactiva

Los datos que se tienen respecto a la Población Económicamente Activa (PEA) y a la Población Económicamente Inactiva (PEI) en el municipio en el que incidirá el Proyecto, se presentan a continuación en la siguiente figura.

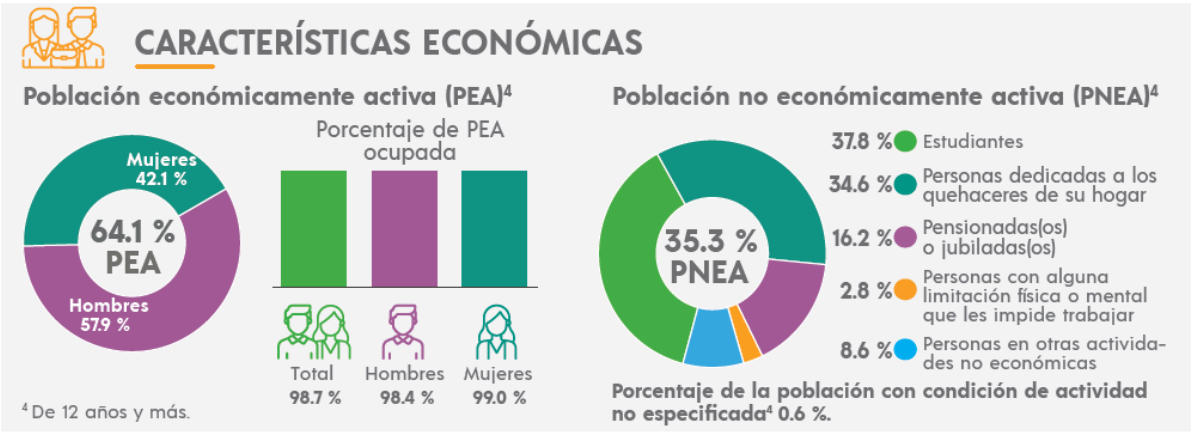


Figura IV.124 Características económicas de la población en el municipio de Ensenada

FUENTE: INEGI. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE BAJA CALIFORNIA. CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 2021

IV.2.5.6.3 Perfil Territorial

La distribución territorial del municipio cuenta con los datos que se presentan a continuación.

Tabla IV.88 Distribución territorial en el municipio de Ensenada

Datos territoriales de ENSENADA	
	**Porcentaje que representa a nivel estatal**
	27.3% del territorio estatal
	Densidad de población
	22.7 hab/km^2
	Nacionalidad y acta de nacimiento
	 **1.3 % de población no tiene nacionalidad mexicana**
	Fecundidad y mortalidad
	Promedio de hijos nacidos vivos*=1.4 **Porcentaje de hijos fallecidos*=3.4%**

***Mujeres de 15 a 49 años.**

FUENTE: INEGI. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE BAJA CALIFORNIA. CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 2021

IV.2.5.6.4 Etnicidad en Baja California

De acuerdo con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), los pueblos indígenas presentes en Baja California son los Ku'ahles, Cochimíes, Pa ipais, Kiliwas, Cucapás, Kumiais. Es importante mencionar que estos pueblos están en riesgo de desaparecer según la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI). Ver Tabla IV.89.

Además, las lenguas indígenas más frecuentes son el mixteco y el zapoteco con 58.7% y 13.8%, respectivamente.

Tabla IV.89 Pueblos indígenas en Baja California y su población

Pueblo indígena	Municipio	Población
Cucapá	**Mexicali**	**187**
Kumiais	**Tecate**	**73**
Cochimíes	**Ensenada**	**116**
Pa ipais	**Ensenada**	**148**
Kiliwas	**Ensenada**	**11**

Tabla IV.89 Pueblos indígenas en Baja California y su población

Pueblo indígena	Municipio	Población
Ku'ahles	**Ensenada**	**Sin información**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS (INPI).

Tabla IV.90 Etnicidad en Baja California y en el municipio Ensenada

Estado/ Municipio	Porcentaje de la población que se considera indígena	Porcentaje de la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	Porcentaje de la población que se considera afrodescendiente	Porcentaje de la población que habla alguna lengua indígena que no habla español
Baja California	**8.54%**	**1.36%**	**1.71%**	**2.69%**
Ensenada	**18.04%**	**2.77%**	**1.8%**	**3.89%**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE DATOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA ENCUESTA INTERCENSAL, 2015.

En el Sitio del Proyecto no se tienen localizado población indígena, la más cercana es de los denominados Kiliwas.

IV.2.5.7 Aspectos Culturales

IV.2.5.7.1 Fiestas tradicionales

En el municipio de Ensenada, se celebran más de 15 fiestas patronales de las cuales las de Santa Gertrudis, San Borja y Santo Domingo son de las más antiguas.

La Fiesta de Santa Gertrudis es la celebración de mayor antigüedad de la región celebrándose desde 1751 de manera ininterrumpida, ésta se lleva a cabo los días 15 y 16 de noviembre en el pueblo de Santa Gertrudis.

Por otra parte, la fiesta de San Borja se celebra desde 1762 los días 9 y 10 de octubre y la fiesta de Santo Domingo se festeja los días 3 y 4 de agosto, desde 1775.

Otra de las atracciones en el Municipio son los Viajes de Avistamiento de la Ballena Gris en Ensenada / Bahía de Todos Santos (enero-marzo), son recorridos que se realizan por la bahía a observar el paso de la ballena gris. Se cuenta con guía abordo quién ofrece una amplia explicación de la travesía.

IV.2.5.7.2 Artesanía

Cestería Kumiai. El junco crece a la orilla de los arroyos, proporciona desde el siglo pasado material para elaborar finísimas piezas artesanales, decoradas con tintura de corteza de encino o con la raíz de junco que les dan colorido único a los cestos, adornos para el cabello y figuras decorativas realizados por los Kumiai de San José de la Zorra.

Del arte Kumiai en cestería lo constituyen las hermosas piezas de rama de sauce que recolectan en primavera con la que elaboran vasijas y figuras decorativas de diversas formas y tamaños.

Artesanía Cochimí. Piel de res, vértebras de víbora de cascabel, semillas, plumas y cuenta de colores son las materias primas utilizadas por los indígenas de La Huerta para la elaboración de estas hermosas piezas de ornato.

Escultura de piedra. La piedra caliza en tonos que van del café al verde claro es utilizada por los artesanos Cochimís para esculpir bellísimas figuras de colección inspiradas en motivos variados.

Pa" ipai Jamau. Las artesanías de Jamau elaboran bellísimas muñecas en las que mezclan materiales como tela, estambre, hierbas aromáticas y madera, así como accesorios de chaquira para complementar el atuendo femenino o bien llaveros de gamuza o de chaquira.

Pa” ipai Santa Catarina. - Materiales como madera de encino, mezquite, álamo, raíz de manzanita, pieles de res y cabra, fibra de agave y calabazos, mezclados armónicamente, nos dan como resultado bellas piezas artesanales, que nos muestran un pasado de recolectores, cazadores y cantantes de los indígenas Pa" ipai de Santa Catarina.

Artesanía Kiliwa. Los artesanos kiliwas, dominan el arte del trabajo con piel de res con el que elaboran vistosos alforjas que lo mismo sirven para guardar semillas, frutos secos o transportar provisiones a caballo, así como para complementar una decoración rústica.

IV.2.5.7.3 Gastronomía

La gastromonía en Ensenada se basa, principalmente, en alimentos provenientes del mar. Los Tacos de Pescado son originarios de Ensenada y son muy característicos del municipio, además de los mariscos (almeja, ostión, camarón, langosta, pulpo, etc.) en coctel o en diversas recetas, así como el muy conocido caldo 7 mares.

IV.2.5.7.4 Tenencia de la Tierra

Por lo que corresponde al tema agrario y al ordenamiento territorial, en Baja California se tienen 235 núcleos de los cuales 199 no tiene regularizada su zona urbana, es decir, no están titulados individualmente, en la zona rural ejidal, existen 50 conflictos agrarios que han persistido históricamente.

Además, existen 250 mil predios rurales sin título o escritura de propiedad, por tanto, igual número de familias que se encuentran jurídicamente inseguras, sin posibilidad de acceder a programas y apoyos de gobierno u obras del Ramo General 33, relativo a servicios públicos, ni ante instituciones financieras para mejoramiento de vivienda.

Tal y como se muestra en el siguiente mapa, son 7 los núcleos agrarios identificados cerca del sitio del Proyecto. Es preciso aclarar que el proyecto se encuentra fuera del ámbito territorial de dichos núcleos.



Figura IV.125 Propiedad de la tierra por donde intercederá el Proyecto

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL INEGI, SEDATU-RAN

IV.2.5.8 Migración

La migración puede definirse de diferentes formas. La definición más aceptada en la actualidad indica que la migración es el cambio de residencia que implica el traspaso de algún límite geográfico u administrativo debidamente definido". Si el límite que se cruza es de carácter internacional (frontera entre países), la migración pasa a denominarse "migración internacional". Si el límite que se atraviesa corresponde a algún tipo de demarcación debidamente reconocida dentro de un país (entre divisiones administrativas, entre área urbana y rural, etc.), la migración pasa denominarse "migración interna".

Con base en datos del INEGI, entre el 2015 y 2020, en cuanto a la emigración interna, salieron de Baja California 89,781 personas para radicar en otra entidad. De cada 100 personas: 14 se fueron a vivir a Sinaloa, 12 a Sonora, 9 a Jalisco, 5 a Nayarit y 5 a Chiapas.

Por lo que hacer a la inmigración interna, entre el 2015 y 2020, llegaron a vivir 211,416 personas a Baja California, procedentes del resto de las entidades del país. De cada 100 personas: 13 provienen de Sinaloa, 12 de Chiapas, 11 de Guerrero, 8 de Sonora y 7 de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Como se muestra en la siguiente figura, en el 2020 Ensenada tuvo un 7.8% de migrantes a nivel Estatal.

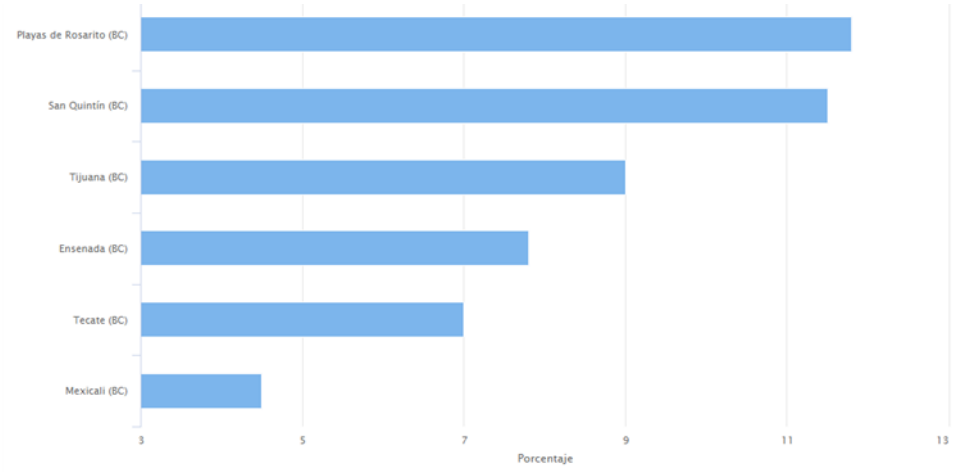


Figura IV.126 Porcentaje de migración del municipio de Ensenada a Nivel Estatal

FUENTE: INEGI. INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y ECONÓMICOS ENSENADA, 2020.

Las causas de migración en Ensenada son:



Figura IV.127 Causas de migración del municipio de Ensenada

FUENTE: INEGI. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE BAJA CALIFORNIA. CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 2021

IV.2.6 Paisaje

De acuerdo con Mateo (2002), los Paisajes Físico-Geográficos (PFG), Geocomplejos, Geosistemas o Complejos Territoriales Naturales (CTN), son sistemas territoriales compuestos por elementos naturales y antropogénicos sujetos a condiciones sociales que los modifican. Asimismo, estos Geocomplejos son partes de la superficie

terrestre que se distinguen cualitativamente de las restantes, poseen límites naturales o antropo-naturales y tienen una definida integridad cualitativa. Es decir, son sistemas territoriales compuestos por componentes naturales y complejos de diferente rango taxonómico, formados bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana, que se encuentran en permanente interacción y desarrollo.

Los PFG están constituidos por elementos diferenciadores (relieve, litología y clima) y elementos indicadores (edafología y usos de suelo y vegetación). Con base a lo mencionado por Ortiz, et al. (1998), los primeros se caracterizan por su desarrollo y evolución en tiempos geológicos, por lo que tienden a ser más estables; mientras que, los otros son variables y dinámicos, especialmente por la influencia de los seres humanos.

Con base en el análisis paisajístico realizado, el SA se emplaza en dos unidades de paisaje: llanura aluvial de clima seco y cuerpo de agua (bahía).

- **Llanura aluvial de clima seco.** Unidad de relieve plana a muy ligeramente inclinada (<1° de pendiente) que bordea la orilla del continente con el mar, sin elevaciones o depresiones prominentes, formada por sedimentos aluviales con alto contenido de sales, en clima seco templado, con asentamientos humanos sobre regosoles.

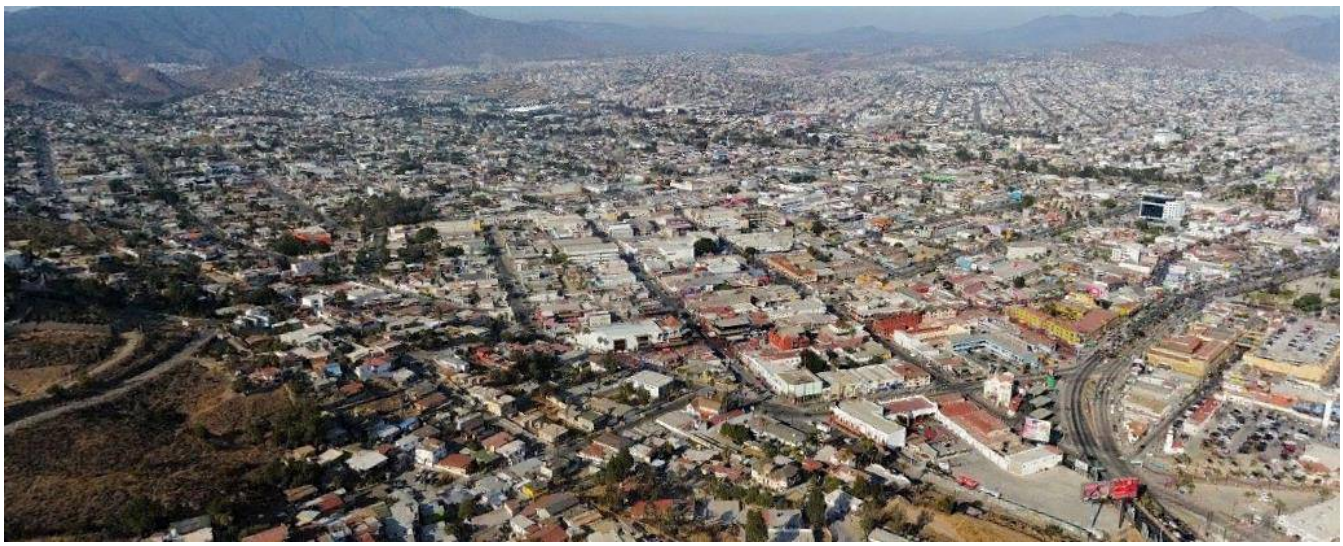


Figura IV.128 Vista de la llanura aluvial de clima seco en el SA

- **Bahía.** Accidente geográfico costero que describe una entrada de agua del mar u océano rodeada por tierra excepto por una apertura, que suele ser más ancha que el resto de la penetración de la tierra. En el Sistema Ambiental, corresponde a la Bahía de Todos Santos, que alberga el Puerto Internacional de Ensenada.



Figura IV.129 Vista de la bahía en el SA

Tabla IV.91 Superficie ocupada por unidad de paisaje en el SA, el AI, el AP y la ZT

Unidad	Sistema Ambiental		Área de Influencia		Área de Proyecto		Zona Testigo	
	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %	Área: Ha	Área: %
Llanura aluvial de clima seco	35.66	7.06	9.53	6.05	0.79	12.04	0.97	13.43
Bahía	469.42	92.94	147.87	93.95	5.77	87.96	6.25	86.57

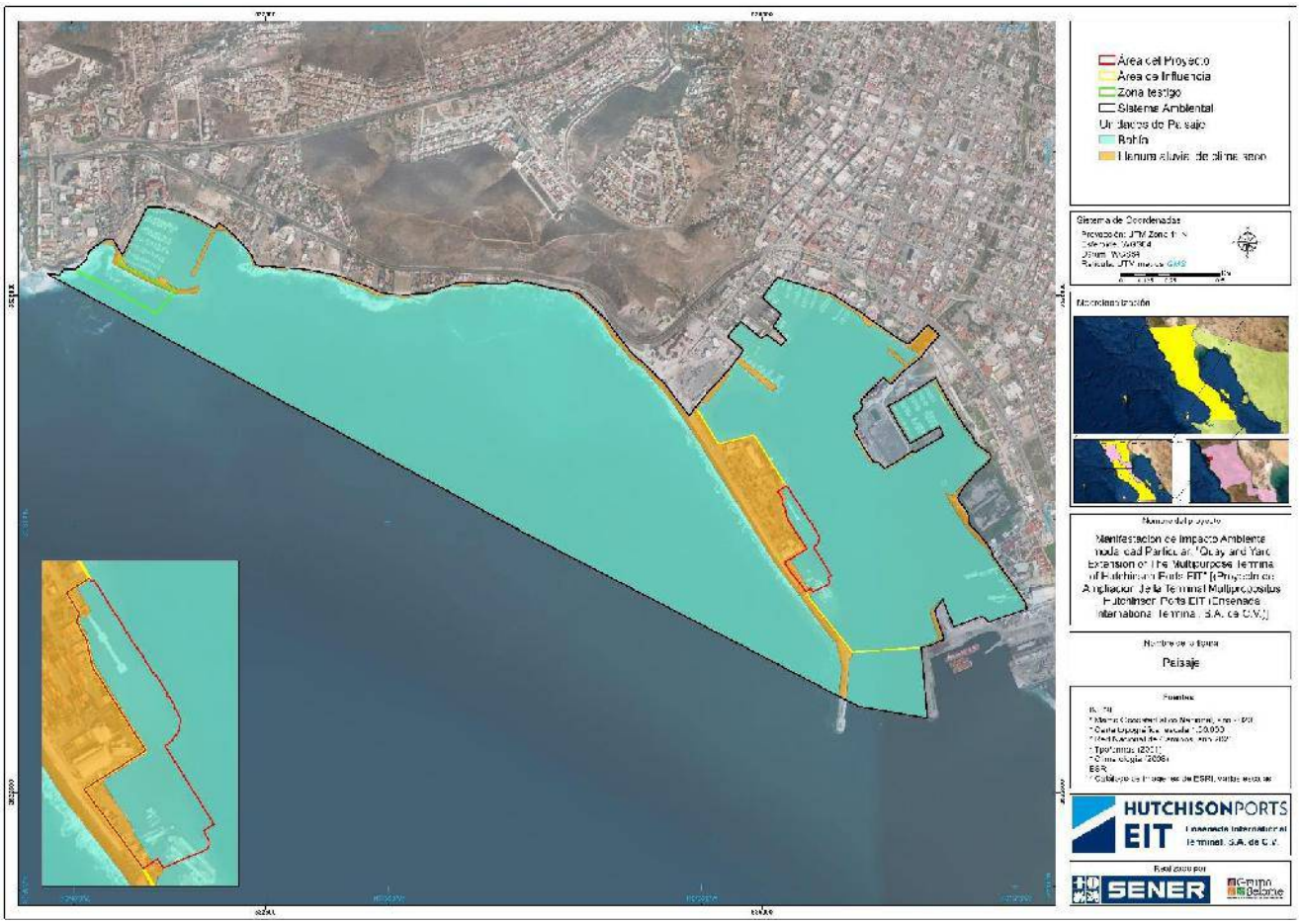


Figura IV.130 Unidades de Paisaje en el área de estudio

La percepción del paisaje de un sitio específico, así como de las emociones que evocan al perceptor son ejercidas por el conjunto de elementos del SA, la cual es subjetiva y variable porque el criterio depende del propio perceptor, infiriéndola a través de la percepción directa e indirecta.

Por lo que se entiende que el paisaje aun siendo un factor ambiental ligado a la experiencia subjetiva, se considera como un indicador del estado del ecosistema, mostrando la calidad percibida del conjunto, la cual indica la salud de sus componentes y el estado en el que están de acuerdo con el uso y aprovechamiento de este, manifestando así el desarrollo de la sociedad y de la calidad de gestión de dicho proyecto.

Debido a la subjetividad de la percepción de dicho elemento, existen parámetros por los que éste se mide y se interpreta, en el presente estudio se valoran los siguientes aspectos o criterios del paisaje.

- **Calidad visual**: la calidad intrínseca del paisaje es definida como el conjunto de cualidades o méritos que contiene considerando la totalidad de sus componentes.
- **Visibilidad**: es la capacidad de ver en cualquier punto cardinal y constatar la apreciación del paisaje, evidenciando los obstáculos que existen en dicha apreciación, estos pueden tener origen en la misma naturaleza del sitio, ser ocasionales, de origen humano. Es conocer la mayor distancia hasta la cual son visibles los detalles del paisaje con suficiente claridad para que sean reconocidos por un mismo observador, entendiéndose como al grado de diafanidad de la atmósfera para lograr distinguir los objetos.

- **Fragilidad visual**: se define como la capacidad para absorber los cambios que se cambios que se produzcan en el paisaje, haciendo referencia a la posibilidad mayor o menor de que una intervención humana modifique la situación de calidad visual existente en un punto y de que esta sea muy visible.
- **Presencia /Actividad humana**: se refiere a la cantidad y calidad de las intervenciones de origen antropocéntrico sobre el sistema ambiental y la percepción que se tiene de sus huellas y modificaciones en el mismo.

IV.2.6.1 Evaluación de la calidad visual

Para evaluarla en este estudio, se empleó la metodología del método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980), el cual toma los criterios expresados en la Tabla IV.92 para evaluar la calidad visual de algún sitio en específico, mientras que en Tabla IV.93 se establecen los rangos en que se califican las áreas de acuerdo con la puntuación obtenida en la evaluación:

Tabla IV.92 Criterios de evaluación de la calidad visual de acuerdo con el método indirecto de BLM, 1980

Componente	Tabla de ponderación para los criterios de valoración y puntuación (método indirecto del Bureau of Land Management)	
	Definición	Puntaje
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas grandes, formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy similar y dominante	5
	Formas erosivas interesantes o relieve variando en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales	3
	Colinas suaves, fondos de valle, planos, pocos o ningún detalle singular.	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante	5
	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos	3
	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación	1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo	5
	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje	3
	Ausente o inapreciable	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables	5
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	3
	Poca variación de color o contraste, colores apagados	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	3
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna o vegetación excepcional	5
	Característico, aunque similar a otros en la región	3
	Bastante común en la región	1

Tabla IV.92 Criterios de evaluación de la calidad visual de acuerdo con el método indirecto de BLM, 1980

Componente	Tabla de ponderación para los criterios de valoración y puntuación (método indirecto del Bureau of Land Management)	
	Definición	Puntaje
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	5
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	3
	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	0

Tabla IV.93 Categorización de las áreas debido al puntaje obtenido en la evaluación del método indirecto de BLM, 1980

Categorización de las áreas de acuerdo con el puntaje de criterios.	
Clase A	Área de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje de 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje de (12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11).

IV.2.6.2 Resultados

Tabla IV.94 Calificación de la Calidad Visual en el sitio del Proyecto

Componente	Resultados
Morfología	3
Vegetación	1
Agua	5
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	3
Actuación humana	0

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la calidad visual del Proyecto es de Clase B (con un puntaje de 18) y que corresponde a un área de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. Lo cual, es congruente con la modificación del paisaje natural original a un paisaje urbano en el contexto portuario.

IV.2.6.3 Fragilidad visual

Para determinarla, se calcula la capacidad de absorción visual, que es el potencial que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él o la capacidad de absorción visual del paisaje, la cual se considera inversamente proporcional a la fragilidad, se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$C.A.V. = S\ (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

S = Pendientes;

D = Diversidad vegetacional;

E = Erosionabilidad del suelo;

V = Contraste suelo/vegetación;

R = Vegetación, potencial de regeneración;

C = Contraste suelo/roca.

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia, que se muestra en la siguiente Tabla, la cual presenta los factores considerados, así como las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición, mientras que los rangos de clasificación son mostrados en la escala de referencia de la Tabla IV.96.

Tabla IV.95 Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (S)	Inclinado (pendiente >55%)	Baja	1
	Inclinación suave (25-55%)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Diversidad de la cubierta vegetal (D)	Diversificada e interesante	Alta	3
	Diversidad media, repoblaciones	Media	2
	Zonas degradadas, pastizales, prados, matorrales, sin vegetación o monoespecífica	Baja	1
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Alta	3
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad, buena regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Bajo	1
Contraste suelo/vegetación	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	Alto	3

Tabla IV.95 Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
(V)	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación	Moderado	2
	Contraste visual bajo entre el suelo y vegetación, o sin vegetación	Bajo	1
Potencia de regeneración de la vegetación (R)*	Potencial bajo o sin vegetación	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Alto	3
	Contraste moderado	Moderado	2
	Contraste bajo o inexistente	Bajo	1

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE YEOMANS, 1986

Tabla IV.96 Escala de estimación del CAV

Escala de referencia para la estimación del CAV	
Bajo	< 15
Moderado	15-30
Alto	>30

Derivado de lo anterior expuesto, los resultados sobre el análisis del paisaje se muestran a continuación.

Tabla IV.97 Resultados del Análisis del Paisaje

Factor	Condiciones	Puntajes		Resultados
		Nominal	Numérico	
Pendiente (S)	Inclinado (pendiente >55%)	Baja	1	3
	Inclinación suave (25-55%)	Moderado	2	
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3	
Diversidad de la cubierta vegetal (D)	Diversificada e interesante	Alta	3	1
	Diversidad media, repoblaciones	Media	2	
	Zonas degradadas, pastizales, prados, matorrales, sin vegetación o monoespecífica	Baja	1	
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Alta	3	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad, buena regeneración potencial.	Moderado	2	

Tabla IV.97 Resultados del Análisis del Paisaje

Factor	Condiciones	Puntajes		Resultados
		Nominal	Numérico	
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Bajo	1	
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	Alto	3	1
	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación	Moderado	2	
	Contraste visual bajo entre el suelo y vegetación, o sin vegetación	Bajo	1	
Potencia de regeneración de la vegetación (R)*	Potencial bajo o sin vegetación	Bajo	1	1
	Potencial moderado	Moderado	2	
	Potencial alto	Alto	3	
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Alto	3	1
	Contraste moderado	Moderado	2	
	Contraste bajo o inexistente	Bajo	1	

Resultados: C.A.V. = 3 (1 + 1 + 1 + 1 + 1)

C.A.V.= 15

Conforme a la aplicación de la formula el CAV para el AI o Área de Influencia del Proyecto es de 15, que según el análisis corresponde a una fragilidad moderada, sin embargo, el valor resultante se encuentra al límite entre rango moderado y bajo, y dadas las características de la zona y los cambios a los cuales ha estado sujeta por el desarrollo de un USV de tipo urbano, dedicado a la actividad portuaria, la fragilidad ambiental podría considerarse baja.

En este sentido se considera que las obras que se tendrán que realizar por el Proyecto modificarán tenuemente el carácter urbano del sitio, de forma temporal, no obstante, para reducir la fragilidad sobre los componentes ambientales deberán implementarse medidas de prevención, control y mitigación a fin de reducir el efecto adverso de los impactos. Tales medidas se describen en el Capítulo VI de esta MIA-P-

IV.3 Diagnóstico ambiental

Este apartado tiene como objetivo analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el SA. Con la información recabada, se procede a elaborar un inventario y de esta manera formular un diagnóstico, previo a la realización del Proyecto.

En este análisis, se incluyen las actividades productivas y antropogénicas que actualmente se desarrollan en el sitio del Proyecto y se pretende mediante él, determinar el grado de perturbación de los recursos naturales y los cambios sufridos por las emisiones contaminantes existentes.

IV.3.1 Síntesis del inventario

A continuación, se describe la problemática ambiental a la que está sujeta la superficie del SA por componente analizado, y posteriormente, se presenta un análisis de la información expuesta.

Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental	Tendencia
Medio físico			
Fisiografía	Modificación de la fisiografía	El SA se emplaza en la Provincia Fisiográfica Península de Baja California, específicamente en la Subprovincia Fisiográfica Sierras de Baja California Norte.	La fisiografía en el área donde se pretende desarrollar el Proyecto se mantendrá en el estado actual, sin que esta se vea perturbada.
Clima y Cambio Climático	Modificación del clima	El clima en el SA es de tipo BSks, seco, templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más cálido mayor de 18°C. Lluvias de invierno y porcentaje de lluvia de invernal respecto al total anual mayor de 36%.	El clima en el área donde se pretende desarrollar el Proyecto se mantendrá en el estado actual, sin que este se vea perturbado. El desarrollo del Proyecto no supone una contribución o modificación de los escenarios de Cambio Climático (se desarrolla en extenso en el capítulo VII). Por otra parte, el SA se emplaza en uno de los sitios más vulnerables al cambio climático en el país.
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	La información disponible indica que el contaminante que con mayor frecuencia determina una condición de mala calidad del aire en Ensenada (que significa concentraciones por arriba del límite de normal) son las PM10.	Se seguirán manteniendo las mismas emisiones a la atmósfera con tendencia a incrementar, dependiendo del crecimiento urbano e industrial de la región. Se prevé que el Proyecto cause momentáneamente una baja calidad del aire muy puntual, únicamente en el AP, sin embargo, la zona al ser abierta promoverá su dispersión natural y rápida.
Geología	Modificación de la geología	El SA presenta dos tipos de roca: ígnea extrusiva intermedia del Cretácico y suelo (material aluvial) del Cuaternario. Asimismo, con referencia a los elementos estructurales, en el SA no se registra la presencia de fallas, fracturas, anticlinales, sinclinales, entre otros.	La geología en el área donde se pretende desarrollar el Proyecto se mantendrá en el estado actual, sin que esta se vea perturbada.
Geomorfología terrestre y costera	Modificación de relieve y topoformas	El SA presenta en su parte terrestre un tipo de relieve de llanura aluvial costera salina, y presenta tres tipos de relieve costero: Acantilado, Ensenada y Flecha litoral.	La geomorfología del SA no será afectada por el desarrollo del Proyecto, y ésta tendrá una tendencia a mantenerse en el tiempo.

Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental	Tendencia
Ruidos y vibraciones	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones de ruido	Respecto al ruido en el SA, los sitios con mayor nivel de ruido corresponden a los que se encuentran dentro las zonas urbanas y específicamente, en las zonas industriales y portuaria. La generación de ruido producto del flujo vehicular, transporte, actividades urbanas y por el uso de maquinaria durante la etapa de construcción del Proyecto será de manera puntual y temporal por lo que no se afectará de manera significativa el estado actual de este componente.	Se seguirán manteniendo mismos niveles de ruido con tendencia a incrementar, dependiendo del crecimiento urbano e industrial de la región. La generación de ruido producto del flujo vehicular, transporte de materiales y uso de maquinaria durante la etapa de construcción del Proyecto será de manera puntual y temporal. Los indicadores deberán corresponder a los niveles de ruido establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia y durante la realización del Proyecto se implementarán medidas de prevención y mitigación, por lo que no se afectará de manera significativa el estado actual de este componente.
Suelo	Presencia o ausencia de erosión y/o contaminación	En el SA se presenta el tipo de suelo regosol, suelos de textura gruesa débilmente desarrollados, caracterizados por la ausencia de horizontes de diagnóstico y el desarrollo mínimo del perfil como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo. El predio donde se pretende ubicar el Proyecto se encuentra dentro del Recinto Portuario de Ensenada, por lo que el suelo en el AP ya ha sido previamente impactado por el desarrollo de las actividades portuarias y no se espera un aumento en la erosión.	El tipo de suelo se mantendrá, aunque dependiendo del crecimiento urbano e industrial la erosión y/o nivel de contaminación tendrá una tendencia a aumentar. Los indicadores por tomar en cuenta serán los correspondientes al buen manejo de los residuos en todas las etapas del Proyecto, a fin de no incrementar la problemática que ya presenta la zona.
Hidrología superficial	Presencia o ausencia de contaminación de los cuerpos de agua	El SA se emplaza en la Región Hidrológica (RH) 01 Baja California Noroeste (Ensenada), cuenca hidrográfica (CH) Río Tijuana-Arroyo de Maneadero, subcuenca hidrográfica (SH) B. Ensenada. De acuerdo con la información proveniente de las estaciones de monitoreo de la calidad del agua previa desembocadura del arroyo Ensenada en el SA, hay antecedentes de contaminación por coliformes fecales, y Escherichia	Los cuerpos de agua que desembocan en el SA conservarán su tendencia actual al deterioro por la disposición de residuos y contaminantes. Asimismo, la calidad del agua en el AP se mantendrá con presencia de contaminantes por la recepción de los contaminantes de los cuerpos que desembocan y por las actividades portuarias. La implementación de medidas de prevención y mitigación tanto para

Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental	Tendencia
		Coli, así como valores fuera de rango para DBO y DQO. Respecto al agua marina, los resultados de los muestreos realizados muestran que en el SA y AP hay contaminación derivada de las actividades portuarias y costeras, con presencia de aceites y grasas, algunos metales pesados y la presencia de especies de fauna indicadoras de ambientes perturbados.	la calidad del agua como para la calidad de los sedimentos permitirá que el Proyecto no cause un aumento en el deterioro de este componente.
Hidrología subterránea	Estado actual del acuífero (sobreexplotado o subexplotado)	El acuífero Ensenada no cuenta con volumen disponible para otorgar nuevas concesiones.	La disponibilidad de agua en el acuífero seguirá teniendo una tendencia a disminución, dependiendo del crecimiento urbano e industrial de la región.
Batimetría	Modificación en la profunidad del lecho marino	La mayor parte del interior de la bahía Todos Santos donde se emplaza el SA, presenta profundidades someras entre 1-50 m. Para la zona especifica del proyecto la profundidad del canal es de aproximadamente 20 m mientras que el resto del recinto portuario presenta profundidades de entre 2 y 10 m.La profunidad del AP va de 0 a 16 m, descendiendo conforme se adentra al mar.	La batimetría en el recinto portuario seguirá manteniendo los niveles actuales de profundidad para el ingreso de embarcaciones. En el AP aumentará la profundidad para permitir el calado requerido.
Perfil de playa	Modificación al perfil de playa	Para la zona de estudio en las inmediaciones al norte del puerto se presenta una franja costera compuesta de afloramientos rocosos basalticos por lo que no presenta una variacion estacional.	No se modificará el perfil de playa por la construcción del Proyecto.
Circulación costera	Modificación al patrón de circulación costera	Para el caso particular de el recinto portuario las corrientes internas estan generadas por el efecto de la marea siendo muy baja la circulacion interna. En epoca de lluvias el arroyo Ensenada genera un aporte importante de agua que afecta el recambio dentro del recinto portuario.	La circulación costera se mantendrá en las mismas condiciones pese a la implementación del Proyecto.
Sistema de transporte litoral	Modificación al patrón de transporte litoral	El origen del sedimento costero en la BTS proviene de dos principales fuentes: los seis arroyos que desembocan en la bahía que aportan sedimento en la época de	El sistema de transporte litoral se mantendrá en las mismas condiciones a la implementación del Proyecto, con tendencia erosiva y de aporte de sedimentos para

Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental	Tendencia
		lluvia y la erosión de los cantiles en las costas de la bahía, que son la fuente sedimentaria más importante. Las altas tasas de erosión de los cantiles por procesos marinos o subaereos indican que los cuatro sectores se encuentran en un proceso erosivo.	mantener el balance sedimentario de la zona costera de la Bahía de Todos Santos.
Destino de los sedimentos	Modificación del destino de sedimentos	El transporte de sedimentos de las zonas costeras y de las Islas de Todos Santos convergen hacia la parte central de la bahía, sugiriendo que es en esta zona donde se acumulan las partículas arrojadas al medio, donde posiblemente sea una zona de acumulación de contaminantes. Para el caso especifico del recinto portuario, el transporte general de la Bahia de norte a sur provoca que el sedimento ingrese por el canal de navegacion al recinto portuario ya que se genera una zona de calma.	De acuerdo con la modelación de sedimentos para el AP, no se modificará el destino del transporte de sedimentos por el Proyecto, ya que, aunque la adecuación de calado generará fugas de sedimento, la simulación de estas fugas durante el proceso de adecuación de calado de 15 días muestra que la pluma de el material en suspensión se mantiene relativamente cerca de la fuente y después de 5 días de terminar la actividad no se observa sedimento en suspensión con concentraciones significativas. En el resto del SA no habrá modificación alguna en este componente.
Calidad de los sedimentos	Modificación a la calidad de los sedimentos	Tanto en AP y ZT predomina el limo, y en el AP se registraron valores altos a comparación de la ZT en los parámetros de grasas y aceites, materia orgánica, coliformes totales y plomo. Lo anterior, debido a las embarcaciones y maquinaria que operan en el Puerto. En el sedimento del AP y de la ZT los valores de plomo y de mercurio se encuentran por encima de los valores normales y respecto a los coliformes fecales, en ambas zonas los valores registrados se encuentran por debajo del límite.	La calidad de los sedimentos mantendrá una tendencia al deterioro por la incorporación de contaminantes por diversas fuentes antropogénicas que se encuentran en el SA. En el AP, se continuará con la tendencia actual por la presencia de embarcaciones y maquinaria presente en el puerto. No obstante, se realizarán medidas de prevención y mitigación para que no se produzca un aumento en el deterioro de la calidad de los sedimentos a causa del desarrollo del Proyecto.
Calidad del agua marina	Modificación a la calidad del agua marina	Hay 6 arroyos que aportan contaminantes a la BTS en temporada de lluvia. El Arroyo Ensenada se considera una de las corrientes mas importantes que desembocan en el SA, y éste muestra contaminacion por DBO,	La calidad del agua en el SA mantendrá una tendencia al deterioro generada por la incorporación de contaminantes provenientes de diversas fuentes, tales como vertimientos causados por la urbanización y las

Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental	Tendencia
		DQO, Coliformes fecales y Escherichia coli. Los muestreos realizados en el AP y la ZT, arrojan que en el AP se obtuvieron los valores más altos en cuanto a DBO (a nivel de columna media), grasas y aceites, temperatura y los nutrientes nitrito y nitrato. En ZT y AP los valores de coliformes fecales fueron similares. En el caso de grasas y aceites, es entendible que se encuentren los valores más altos en esta zona debido a la presencia de embarcaciones y maquinaria presente en el puerto. Asimismo, la materia orgánica es más alta debido a los vertimientos causados por la urbanización y las desembocaduras de arroyos de la zona, presentando también, uno de los valores más altos de coliformes.	desembocaduras de arroyos en la zona. En el AP, se continuará con la tendencia actual por las fuentes mencionadas además de la presencia de embarcaciones y maquinaria presente en el puerto No obstante, se realizarán medidas de prevención y mitigación para que no se produzca un aumento en el deterioro de la calidad del agua a causa del desarrollo del Proyecto.
Medio biótico			
Vegetación terrestre	Estado de conservación	El uso de suelo en el SA es urbano construido, con lo cual, la expansión de la mancha urbana ha originado la pérdida de vegetación original y actualmente la vegetación es escasa y corresponde con especies ornamentales que probablemente se colocaron en el sitio por los mismos vecinos de las zonas. Específicamente en el AP, únicamente se encuentran especies de herbáceas ruderales que crecen en la zona del estacionamiento.	Derivado de que el área del Proyecto y el SA son sitios transformados a un uso urbano, el estado de conservación de la vegetación es prácticamente inexistente. Por lo tanto, el uso de suelo y vegetación no se verán influenciados por el Proyecto.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	No se observaron especies bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.	La tendencia con este factor será a mantenerse sin especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna terrestre (reptiles, anfibios, mamíferos)	Número de especies	Al igual que la vegetación, este componente también ha perdido terreno. Y lo que se identificó en la región es un desplazamiento de la fauna natural. Hubo avistamiento únicamente de tres especies de mamíferos terrestres, que fueron el gato *Felis*	Derivado de que el área del Proyecto y el SA presentan un alto grado de perturbación, la diversidad de fauna en el área es baja. En este sentido, la tendencia será mantenerse o disminuir dependiendo del crecimiento urbano e industrial de la zona.

Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental	Tendencia
		catus, la tusa *Thomomys bottae* y el ardillon de calfornia, *Otospermophilus beecheyi*. En el AP, lo que se observó únicamente fueron aves, reportadas en su apartado correspondiente.	No se espera afectación de este componente a causa del desarrollo del Proyecto.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	No se observaron especies bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.	La tendencia con este factor será a mantenerse sin especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Avifauna	Número de especies	En la BTS se encuentran aves tanto migratorias como residentes y es un sitio importante del corredor migratorio del Pacífico. Se encontraron un total de 14 especies identificadas en los 6 sitios de muestreo dentro del SA, de ellas, se encontraron 7 en el AP. Las aves más presentes en todos los sitios fueron el pelícano café *Pelecanus occidentalis* y la gaviota Larus occidentalis.	La tendencia será mantenerse o disminuir dependiendo del crecimiento urbano e industrial de la zona. No se espera afectación de este componente a causa del desarrollo del Proyecto, ya que no se afectará su hábitat y se trata de especies que se desplazan fácilmente, por lo que aquellas aves que se encuentren cerca del AP serán ahuyentadas de manera temporal durante el desarrollo de las obras.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	En el AP se observaron dos aves sujetas a Protección Especial (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010, que fueron la garza morena Ardea herodias, y el tecolote Athene cunicularia.	Este componente no será modificado por el Proyecto, y no se espera que haya afectación a las especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fitoplancton	Número de especies	Se registraron 36 especies pertenecientes al fitoplancton, de las cuales el grupo predominante fueron los dinoflagelados. En el AP hubo mayor riqueza que en la ZT, contando con 25 de las 36 especies encontradas en ambos sitios. El sitio mas diverso fue AP, posiblemente debido al contenido de materia orgánica. La especie con más abundancia en el AP fue Lingulodinium polyedrum, la cual se clasifica como microalga, y sus florecimientos están relacionados a la presencia de nitratos y nitritos en el agua, que en BTS se intensifican debido a la eutroficación causada por aguas residuales y temporada de lluvias.	La tendencia con este factor será a mantenerse igual, sin afectaciones por el desarrollo del Proyecto.

Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental	Tendencia
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Por sus características, estas especies no se encuentran listadas en la NOM-050-SEMARNAT-2010.	La tendencia con este factor será a mantenerse sin especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Vegetación acuática	Estado de conservación	En el SA se encontró un total de 9 especies de algas, de las cuales, 4 se encontraron presentes en el AP, y solo una especie en la ZT. Las especies con más presencia fueron el alga roja *Corallina officinalis,* la cual es incrustante en las rocas, y el pasto marino Phyllospadix sp. encontrándose cada uno en 4 de los sitios muestreados.	La vegetación acuática en el SA mantendrá su estado actual a reserva de los posibles desarrollos de actividad humana que pudieran generar aumento en la perturbación de la calidad del ambiente. En el AP, las especies de algas que serán afectadas por la implementación del Proyecto tenderán a la recuperación.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	No hay especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del SA.	La tendencia con este factor será a mantenerse sin especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Zooplancton	Número de especies	En el SA se encontraron 19 especies pertenecientes al zooplancton, en las cuáles los copépodos estuvieron muy presentes. La muestra AP tuvo la menor riqueza contando con 11 de las 19 especies encontradas en ambos sitios, donde la especie dominante fue el artrópodo del género Podon. El sitio más diverso fue ZT, ya que en el AP predomina el fitoplancton.	La tendencia con este factor será a mantenerse igual.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Por las características de estas especies, no se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	La tendencia con este factor será a mantenerse sin especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna acuática bentónica	Número de especies	La macrofauna béntica presente en ambas muestras de los sitios AP y ZT fue muy diversa, abundante y estuvo dominada en primer lugar por el grupo de los poliquetos, seguida por el grupo de los nematodos, y en tercer sitio los moluscos. Hay familias de poliquetos considerados como buenos indicadores biológicos, y ocho de estas familias estuvieron presentes en la totalidad de las muestras y de manera abundante, por lo que nos hacen evidenciar en	La tendencia con este factor será a mantenerse igual, con presencia de organismos indicadores de contaminación ambiental derivado de las actividades que se desarrollan en el SA.

Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental	Tendencia
		ambos sitios, AP y ZT, hay un grado de contaminación que va de medio a moderado.	
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Ninguno de los organismos registrados en el SA se encuentra enlistado bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	La tendencia con este factor será a mantenerse sin especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna acuática nectónica	Número de especies	La fauna nectónica de mayor relevancia para el proyecto es la de mamíferos marinos. Derivado de los muestreos en 6 sitios del SA, se encontró solamente una especie mamífero marino, el lobo marino *Zalophus californianus*, el cual se encontró en dos de los sitios muestreados, los cuales fueron Playitas con un ejemplar, y en la zona de estudio AP con 3 ejemplares.	La zona de estudio mantendrá la presencia de mamíferos marinos, siempre y cuando se implementen buenas prácticas ambientales en las actividades portuarias. Para ello, el Proyecto contempla un Programa especial dedicado al ahuyenta miento y protección de los mamíferos marinos.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Este lobo marino de California se encuentra bajo Protección Especial (Pr) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Respecto a la ictiofauna, no hay especies en la NOM citada para este grupo de fauna en el SA.	Esta especie de lobo marino seguirá siendo emblemática de la zona y se espera que permanezca en el SA. El Proyecto contempla un Programa especial dedicado al ahuyenta miento y protección de los mamíferos marinos con la finalidad de no afectar este componente, y también contempla un programa para el ahuyentamiento y protección de la ictiofauna.
Fauna intermareal	Número de especies	El sitio AP fue el sitio con más invertebrados marinos encontrados dentro del SA, aunque no el sitio más diverso, posiblemente debido al alto contenido de materia orgánica en la zona que se acumula debido a los vertimientos del puerto y los arroyos de la zona, ya que abundan los filtradores como *Mytilus californianus*, y hubo más presencia de algas incrustantes, alimento de los invertebrados. Se encontró también, una especie de Briozoo en AP, especie considerada como invasora.	La tendencia de este componente es mantener su situación actual, y en el AP, a pesar de que las actividades del Proyecto requieran del retiro de los individuos que se encuentran en la zona rocosa, éstas serán reubicadas y por las condiciones ambientales del AP (alto contenido de materia orgánica) se espera su fácil reproliferación y regreso a la condición actual.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Ninguno de los organismos registrados en el SA se encuentra enlistado bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	La tendencia con este factor será a mantenerse sin especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.98 Síntesis del diagnóstico ambiental por componente

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental	Tendencia
Medio socioeconómico			
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	El SA se emplaza en dos unidades de paisaje: llanura aluvial de clima seco y cuerpo de agua (bahía). Es una zona de calidad paisajística media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. Lo cual, es congruente con la modificación del paisaje natural original a un paisaje urbano en el contexto portuario. Asimismo, la fragilidad paisajística es moderada y sus elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en gran parte del SA.	La calidad paisajística tendrá una tendencia a mantenerse o disminuir dependiendo del crecimiento urbano e industrial de la región. Los principales indicadores que se deberán tomar en cuenta son el incremento del tráfico durante la construcción y la posible percepción negativa por parte de la población. Sin embargo, esta degradación será temporal y poco significativa, y se implementarán medidas de prevención y mitigación que permitan disminuir los impactos sobre este factor a causa del Proyecto.
Demografía y aspectos socioeconómicos	Tasa de crecimiento y desarrollo económico	El municipio de Ensenada cuenta con un crecimiento poblacional alto, y con una buena provisión de servicios básicos y comunicación. En particular, el Puerto de Ensenada ocupa el 2do. lugar en la recepción de turistas a nivel nacional y está siendo transformado para recibir al creciente volumen de cruceros y embarcaciones de gran calado que buscan atracar en las costas de Baja California.	Derivado del crecimiento poblacional y desarrollo económico con el que cuenta el municipio de Ensenada, la tendencia sobre la tasa de crecimiento es a aumentar, implicando que el SA seguirá sufriendo presiones derivadas del crecimiento urbano e industrial de la región. No obstante, las actividades realizadas dentro del Puerto de Ensenada juegan un importante papel en la economía del municipio, por lo cual, se considera que el Proyecto no causará un impacto negativo, por el contrario, la ampliación del muelle de carga coadyuvará al crecimiento de las actividades portuarias y a la economía de la región.

IV.3.2 Integración e interpretación del inventario ambiental

De acuerdo con lo anteriormente expuesto en la caracterización ambiental de la superficie del SA, se tiene que éste se caracteriza por poseer una calidad ambiental media, derivada de las modificaciones a los componentes ambientales por las actividades antrópicas que en él se desarrollan, lo cual representa un constante impacto que tiende a incrementarse.

En este sentido, destaca que el SA tiene un tipo de uso de suelo y vegetación urbano, y el sitio donde se pretende implementar el Proyecto es un área previamente modificada para la operación del Recinto Portuario de Ensenada, lo cual se espera que siga ocurriendo en el mediano y largo plazo. Es así como el suelo ya ha sido previamente impactado y no se espera un aumento en la erosión, tampoco alteraciones en la geología, geomorfología, clima ni en los patrones hidrológicos.

De los análisis de calidad de agua y sedimentos realizados, resulta evidente el efecto de la actividad antropogénica dentro del SA, ya que existe evidencia de presencia de grasas y aceites, así como coliformes fecales y metales como el plomo y el mercurio tanto en el AP como en la ZT que se analizó. Esto es ocasionado principalmente por los vertimientos causados por la urbanización y las desembocaduras de arroyos en la zona, así como por la presencia de embarcaciones y maquinaria en el puerto y otras zonas del SA.

Tal como se indicó en el apartado correspondiente, las modelaciones de sedimentos realizadas muestran que la dispersión de estos por las obras planteadas será puntual (rebasando por pocos metros al AP y siempre dentro del AI) y temporal, y aunado a la implementación de medidas de mitigación que serán descritas en el capítulo VI de esta MIA-P, no se espera que el Proyecte contribuya al deterioro de ese componente. Respecto a la calidad del agua, también serán implementadas medidas ambientales tendientes a proteger este componente y no incrementar el estado actual de deterioro.

En cuanto a la biota en el SA, se observa la pérdida de la vegetación original principalmente por el cambio de uso de suelo por el desarrollo socioeconómico y por la expansión de la mancha urbana, lo que ha llevado a que predominen las áreas desprovistas de vegetación y que en aquellas donde la hay, solamente se encuentren especies de vegetación ornamental en los patios y jardines de particulares a lo largo de la zona del límite marítimo terrestre. En el caso del AP, las especies que se observan en el área de estacionamiento son herbáceas ruderales. De las especies registradas en el AP y en el SA, ninguna se encuentra bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna terrestre presenta una baja diversidad de especies, y se compone principalmente de mamíferos terrestres y aves, situación esperada por el alto nivel de urbanización y perturbación del SA. Respecto a los mamíferos terrestres, se observaron solo 3 especies y ninguna está dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y en cuanto a la avifauna, en el AP se registraron 2 especies listadas en dicha norma, no obstante, no se espera ninguna afectación a estos individuos por la ejecución del Proyecto.

Respecto a la fauna marina, está fuertemente condicionada en el AP por la influencia del puerto, los vertimientos urbanos y desembocaduras de arroyos, lo que determina el tipo de fauna e intensifica la presencia de organismos favorecidos por el alto contenido de materia orgánica, muchos de ellos característicos de ambientes perturbados, mientras que la ZT, presenta condiciones similares ya que se ve impactada por la urbanización de las instituciones académicas, viviendas y hoteles, que se traducen a un mayor turismo e ingreso de personas a la playa, y también presencia de aguas residuales provenientes de los laboratorios de las instituciones.

Dichas actividades representan una fuente de ingresos para la ciudad de Ensenada y muchos de sus habitantes, por lo que es necesario la realización de estudios y su aplicación, para el uso óptimo de la bahía, aprovechando al máximo los recursos que esta brinda sin perder de vista las buenas prácticas ambientales necesarias para poder seguir implementando Proyectos de desarrollo económico y social.

Es importante destacar que las actividades realizadas dentro del Puerto de Ensenada juegan un importante papel en la economía del municipio, por lo cual, se considera que, con la implementación de medidas de prevención y mitigación, el Proyecto no causará un impacto negativo, y por el contrario, la ampliación del muelle de carga coadyuvará al crecimiento de las actividades portuarias y a la economía de la región.

Cabe señalar que para la observación de las referencias realizadas en el presente capítulo sobre los factores y componentes ambientales se pueden observar los Anexos Fotográficos adjuntos al estudio.

QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT



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

Documento preparado por:

SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V.
SENERMEX Servicios Especializados S.A de C.V.

Grupo Selome S.A. de C.V.

La información facilitada en este documento será tratada conforme los términos de la cláusula 18 (Copyright) del documento "AGREEMENT for QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

FUNDAMENTO JURÍDICO

La elaboración de este Capítulo está en función de lo establecido en la Fracción V del Artículo 13 del REIA que establece la obligación de incluir en la MIA-P uno de los aspectos fundamentales para el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental que es la "*Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales*". En cumplimiento a este precepto, se presenta la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto potencialmente ocasionará y que por sus características y efectos pueden ser relevantes o significativos. En seguimiento a lo anterior, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental define al impacto ambiental como "La modificación del ambiente causada por la acción del hombre o de la naturaleza", en este sentido la Ley establece que cualquier proyecto de desarrollo que pueda dañar el equilibrio ecológico o exceder normas de protección ambiental debe ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, por tanto se incluyen varios métodos de identificación de los posible impactos ambientales que se estima pueda provocar el Proyecto en estudio.

Respecto a la definición legal de un impacto ambiental, este se debe concebir como las modificaciones al ambiente que conllevan a un cambio neto en el nivel de vida de la población. Aunque la Ley presume que solamente las alteraciones causan impactos, la ausencia de actividad también debería incluirse porque, en ciertos casos, no ejecutar un proyecto de desarrollo tampoco contribuye al mejoramiento de la calidad de vida (Bojorquez, 1988).

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) representa una herramienta de exploración de las posibles consecuencias de la realización de una obra específica; por eso mismo, con el objeto de otorgarle una mayor validez de las predicciones y consecuentemente a las recomendaciones propuestas se realizó una caracterización ambiental para el proyecto en comento, las técnicas y métodos empleados para la identificación y evaluación de los impactos se realizaron a través de un equipo de trabajo interdisciplinario, asegurando de esta forma que se consideren todas las implicaciones de las acciones propuestas por el Proyecto en un marco sinecológico.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los proyectos relacionados con las vías de comunicación al considerarse como obras que representan un beneficio social y económico para la sociedad y mejoran la calidad de vida de los habitantes, constituyen un elemento importante para el desarrollo social, cultural económico de una región. Sin embargo, para este caso en particular, por la construcción del Proyecto, se pueden causar efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación oportuna es importante para diseñar estrategias que eviten, mitiguen y reviertan los impactos generados.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generen durante la ejecución del proyecto, es indispensable conocer todas las actividades que se desarrollarán en cada una de las etapas que lo componen, el estado actual de las condiciones físicas, biológicas, estéticas, sociales y económicas del sitio, las restricciones ambientales de la zona y la vinculación con los instrumentos legales y normativos, tal y como se ha descrito en capítulos anteriores.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El primer paso de la identificación de impactos ambientales en este caso consistió en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades de cada una de las obras del proyecto en sus diferentes etapas (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento).

En la **Tabla V.1**, se presentan cada una de las actividades en sus diferentes etapas que se desarrollarán para la construcción del Proyecto, por lo que es importante resaltar que es a partir de esta *Tabla de Actividades* que inicia la identificación de impactos, cabe señalar que dicha tabla se obtiene a partir del proceso constructivo del propio Proyecto, el cual puede consultarse en extenso en el Capítulo II de esta MIA-P.

Tabla V.1 Actividades del Proyecto generadoras de impactos ambientales

Etapa		Actividad
Preparación del sitio		Construcción de instalaciones provisionales de obra y replanteo topográfico y batimétrico
		Movilización de equipos de construcción
Construcción	Demoliciones	Demolición de duques de alba y pasarelas de interconexión
		Demolición y retiro de escollera
		Demolición de pavimentos existentes
	Obra civil Patio de contenedores	Mejora del terreno mediante Cutter Soil Mixing (CSM)
		Instalación de tablestacado
		Construcción de Pedraplén
		Relleno: Vertido con medios marítimos
		Relleno: Vertido con medios terrestres
		Construcción de Escollera de protección
		Colocación de subbase granular
		Suministro de material de sub base granular
		Compactación de sub base granular
		Repavimentación (incluye instalaciones)
		Construcción de Nuevos pavimentos y roderas RTG
	Instalaciones Patio de contenedores y muelle	Sistema de protección contra incendios de muelle y patio de contenedores
		Sistema de alimentación eléctrica de potencia en media y baja tensión de muelle y patio de contenedores
		Sistema de iluminación y de telecomunicaciones de patio de contenedores
		Sistema de drenaje de patio de contenedores
	Obra civil muelle	Adecuación de calado
		Mejora del terreno
		Construcción de Pedraplén y colocación de relleno seleccionado
		Construcción de Escollera de protección
		Construcción de Pilotes y trabes de concreto
		Colocación de Trábes
		Hincado de pilotes por medios maritimos y terrestres
		Construcción de losa (in situ)
		Instalación de equipamiento de muelle
	Limpieza y retirada	Limpieza y retirada de instalaciones provisionales de obra

Tabla V.1 Actividades del Proyecto generadoras de impactos ambientales

Etapa		Actividad
Operación y mantenimiento	Operación	Operación del muelle mediante grúas pórtico de muelle para movilizar los contenedores de carga
		Uso de vehículos utilitarios como tráileres con plataforma para el movimiento de los contenedores de carga.
	Mantenimiento	Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura del muelle

V.1.1 Indicadores de impacto y de cambio climático

Los indicadores son aquellos elementos del ambiente o potencialmente afectado por un agente de cambio; un impacto es una alteración significativa del ambiente.

De esta forma, los indicadores de impacto ambiental son parámetros o estadísticas que permiten analizar las tendencias sobre cambios en el medio ambiente o el estado de este. Tienen la función de cuantificar, simplificar y comunicar la información, además de determinar el orden de magnitud de la alteración que recibe cada uno de los elementos que conforman al Sistema Ambiental como consecuencia de las actividades propias del proyecto (Dellavedova, 2011). Los impactos, a su vez, pueden ser positivos o negativos. Asimismo, éstos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, juicio profesional, valoración económica, social o ambiental, criterios técnicos, entre otros.

Conforma a lo descrito, se han definido indicadores de impacto para todos los elementos del Sistema Ambiental, ejercidos en el área del proyecto y que se consideran sensibles a la presencia de alguna actividad o condición derivada de la ejecución de esta.

A continuación, se presentarán los factores ambientales (indicadores) que pueden ser modificados por las actividades del proyecto, así como los componentes de cada uno de ellos que puede sufrir algún tipo de alteración, de acuerdo con el análisis realizado por el grupo de especialista involucrado en la realización del presente estudio.

V.1.1.1 Clasificación de los indicadores por niveles

El Instituto de Recursos Internacionales (**WRI,** por sus siglas en inglés), propone para la determinación de los indicadores, dividirlos en tres tipos (Hammond *et al.*1995):

- Los que analizan la oferta ambiental: permiten detectar la existencia de recursos.
- Los que analizan la sensibilidad o vulnerabilidad ambiental: detectan procesos de degradación ambiental.
- Los que analizan la producción: establecen los problemas de rendimiento cuando se analizan los procesos naturales con base en recursos naturales.

Asimismo, para la determinación de indicadores se tomó en cuenta las recomendaciones que propone la **OCDE** (1996), los cuales deben de tener características que les permitan ser funcionales, entendibles y aplicables a cuestiones prácticas:

- Proporcionar una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales o respuestas de la sociedad.
- Ser sencillo y fácil de interpretar y capaz de mostrar las tendencias a través del tiempo.
- Ser aplicable a escala nacional o regional, según sea el caso.

- Proporcionar una base para las comparaciones internacionales.
- Debe existir un valor de referencia contra el cual se pueda comparar el valor del indicador, facilitando así su interpretación en términos relativos.
- Debe tener congruencia teórica y consistencia científica.
- Debe basarse en consensos internacionales.
- Debe ser capaz de relacionarse con modelos económicos.
- Los datos utilizados deben generarse con un "razonable" relación costo/beneficio.
- Los datos utilizados deben ser de calidad, estar bien documentados y validados.
- Los datos utilizados deben poder actualizarse a intervalos regulares.

De acuerdo con las características de los indicadores, se establece un orden jerárquico, el cual discrimina las relaciones entre las categorías establecidas y permite determinar la tipología del ecosistema, manifestándose por la interacción de indicadores a diferentes niveles (Salazar, 1999):

V.1.1.2 Indicadores de Tercer Nivel

Son los indicadores macros: abióticos, bióticos y socioeconómicos; son conocidos como subcomponentes del sistema ambiental.

V.1.1.3 Indicadores de Segundo Nivel

Son indicadores que definen patrones de importancia en el área estudiada y agrupan indicadores específicos de primer nivel, son conocidos como los diferentes factores de cada uno de los subcomponentes. Los indicadores de segundo nivel son: medo geológico, medio geomorfológico, medio climatológico, medio hidrológico, medio edáfico, vegetación, fauna, medio social, medio económico, medio cultural, medio demográfico y medio paisajístico.

V.1.1.4 Indicadores de Primer Nivel o Específicos

Son cuantificables y calificables, se caracterizan porque determinan patrones espaciales y funcionales de los ecosistemas, definiendo unidades ecológicas y de paisaje. A estos indicadores se les debe hacer un análisis de influencia – dependencia, con el objeto de identificar cuáles son los más importantes y cuáles son los más vulnerables dentro del ecosistema.

Estableciendo los indicadores para cada factor y para cada componente, las unidades de medida quedan automáticamente definidas y delimitadas en virtud de le definición del propio indicador. Existen diferentes métodos para poder determinar qué indicadores son los que tienen una mayor influencia en el medio en estudio (matriz del ecosistema, análisis influencia-dependencia, etc.), sin embargo, en todos los casos se requiere que esta información esté sustentada en valores cuantificables, con una metodología estandarizada y que se cuente con la información base, que permita realizar un seguimiento durante la realización y operación del proyecto en estudio (Salazar, 1999).

Considerando lo anterior en el presente estudio, tanto en su fase de diagnóstico como de identificación y evaluación de impactos ambientales, considera indicadores de Nivel II (Salazar, 1999). Se basan en la información medioambiental como socioeconómica del medio, pasando posteriormente a indicadores de Nivel I dentro de la misma metodología de **EIA**.

Los indicadores Nivel II nos permitirán tener una base comparativa con el diagnóstico del medio ambiente realizado, mientras que los indicadores de Nivel I proporcionarán un escenario o un esquema más fino de los posibles efectos del proyecto y permitirán en consecuencia proponer parámetros confiables de control y monitoreo durante la operación del proyecto en estudio.

Es así que consecutivamente a la identificación y organización de las actividades del proyecto, se determinaron los indicadores ambientales para suponer las tendencias de cambio sobre los componentes del ambiente y así poder determinar las medidas necesarias para minimizar los efectos del proyecto. Esta actividad se desarrolló mediante una revisión exhaustiva de literatura relacionada con el medio abiótico y biótico que circunda la región del proyecto, de los datos obtenidos en campo, así como de la opinión de expertos y tomando en consideración la estructura, la descripción y diagnóstico del Sistema Ambiental (SA) y del Área de Influencia (AI) del Proyecto.

La determinación de los indicadores útiles para la identificación de los impactos se tomó considerando el elemento del medio ambiente afectado o por afectar por un agente de cambio, observando su representatividad, su relevancia, si es excluyente, si es cuantificable y si puede proporcionar la idea de la magnitud alterada.

En la **Tabla V.2**, se describen los factores ambientales y sus componentes que se consideraron serán susceptibles de presentar afectaciones por las actividades del proyecto.

Tabla V.2 Componentes ambientales, factores e indicadores que pueden llegar a ser alterados por el desarrollo del Proyecto

Componente ambiental	Factor ambiental	Indicador
Medio físico	Aire	Calidad del aire (gases y partículas suspendidas)
		Alteración del nivel sonoro y vibraciones
	Suelo	Calidad (contaminación por residuos y derrames)
	Sistema Costero	Calidad del agua
		Cambio del relieve marino
	Hidrodinámica costera	Sedimentación y turbidez
Medio biótico	Biodiversidad marinaa	Fitoplancton y zooplancton (abundancia)
		Macroalgas (abundancia)
		Bentos y organismos sésiles (abundancia)
		Necton (ictiofauna y mamíferos marinos) (abundancia)
		Aves acuáticas y terrestres (abundancia)
		Hábitat marino
Medio perceptual	Paisaje	Calidad visual
Medio socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleo
		Bienes y servicios
		Mejora económica de la región
		Obstrucción de la circulación marítima y terrestre

Es importante mencionar que tanto vegetación como fauna terrestre no se consideraron como factores susceptibles a afectación por el Proyecto, ya que éste se desarrolla en un sitio previamente impactado por la instalación del muelle de carga que opera actualmente en el Recinto portuario, de tal forma que no hay presencia de vegetación del ecosistema original, y únicamente se encontraron especies herbáceas ruderales en el área de etacionamiento y; para fauna, solo se registró la presencia de gatos domésticos en el AP. Ninguna de las especies de flora registrada para el AP se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y en cuanto a fauna terrestre registrada para el AP, dos especies de aves se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero las especies de mamíferos registradas no tienen ningún estatus de protección especial en dicha norma (gatos domésticos) Debido al carácter acuático de muchas aves en el sitio, se incluye en la evaluación de impactos la avifauna (aves acuáticas y terrestres en conjunto).

V.1.2 Matriz de interacciones Causa-Efecto

En este sentido, para la identificación final de los posibles impactos ambientales que podrían presentarse por el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto, se realizó una Matriz de interacciones Causa-Efecto. En dicha Matriz se cruzaron las obras y actividades determinadas y descritas desde el Capítulo II de esta MIA-P, respecto a los componentes y factores ambientales referidos en la anterior tabla, esto permitió identificar los factores ambientales que podrían ser afectados por actividades específicas del Proyecto. Dicha información se presenta en la tabla siguiente.

Tabla V.3 Matriz de Interacciones Causa-Efecto (Proyecto – Ambiente)

MATRIZ DE INTERACCIONES CAUSA EFECTO			MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR del Proyecto: QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT																	
Componentes (factores) ambientales			ATMÓSFERA		SUELO	SISTEMA COSTERO		HIDRODINÁMICA COSTERA	BIODIVERSIDAD MARINA						PAISAJE	SOCIOECONÓMICO			
			Calidad del Aire	Nivel de ruido y vibración	Calidad del Suelo	Calidad del agua	Relieve marino	Sedimentación y turbidez	Fito y zooplancton	Macroalgas	Bentos y organismos sésiles	Necton (ictiofauna y mamíferos marinos)	Avifauna	Hábitat marino	Calidad visual	Generación de empleo	Bienes y servicios	Mejora económica	Obstrucción de la circulación marítima y terrestre
Etapa		Actividad																	
Construcción	Preparación del sitio	Construcción de instalaciones provisionales de obra y replanteo topográfico y batimétrico	■	■	■										■	■	■		
		Movilización de equipos de construcción	■	■	■										■	■	■		■
	Demoliciones	Demolición de duques de alba y pasarelas de interconexión	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
		Demolición y retiro de escollera	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
		Demolición y retiro de pavimentos existentes	■	■	■										■	■	■		
	Obra civil Patio de contenedores	Mejora del terreno	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
		Instalación de tablestacado	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■		
		Construcción de Pedraplén	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■		
		Relleno: vertido con medios marítimos	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■		
		Relleno: vertido con medios terrestres	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■		
		Construcción de escollera de protección	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■		
		Colocación de sub base granular	■	■	■	■	■	■				■	■		■	■	■		
		Suministro de material de sub base granular	■	■	■										■	■	■		■
		Compactación de sub base granular	■	■	■	■	■	■				■	■		■	■	■		
		Repavimentación (incluye instalaciones)	■	■											■	■	■		
		Construcción de nuevos pavimentos y roderas RTG	■	■											■	■	■		
	Instalaciones Patio de contenedores y muelle	Sistema de protección contra incendios de muelle y patio de contenedores	■	■											■	■	■		
		Sistema de alimentación eléctrica de potencia en media y baja tensión de muelle y patio de contenedores	■	■											■	■	■		
		Sistema de iluminación y de telecomunicaciones de patio de contenedores	■	■											■	■	■		
		Sistema de drenaje de patio de contenedores	■	■											■	■	■		
	Obra civil muelle	Adecuación de calado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
		Mejora del terreno	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■		■
		Construcción de Pedraplén y colocación de relleno seleccionado	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■		■
		Construcción de Escollera de protección	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■		■
		Construcción de Pilotes y trabes de concreto	■	■	■										■	■	■		
		Colocación de Trábes	■	■	■	■	■	■				■	■		■	■	■		■
		Hincado de pilotes por medios marítimos y terrestres	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■		■
		Construcción de losa (in situ)	■	■											■	■	■		
		Instalación de equipamiento de muelle	■	■												■	■		
	Limpieza y retirada	Limpieza y retirada de instalaciones provisionales de obra	■	■											■	■	■		■
Operación y mantenimiento	Operación	Operación del muelle mediante grúas pórtico de muelle para movilizar los contenedores de carga	■													■		■	
		Uso de vehículos utilitarios como tráileres con plataforma para el movimiento de los contenedores de carga.	■													■		■	
	Mantenimiento	Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura del muelle	■													■			

Ver análisis de evaluación de impactos ambientales en el **Anexo Q** del presente Estudio.

El análisis causa-efecto entre los componentes ambientales del AP y del SA respecto a las obras del Proyecto presentado en la Matriz anterior, arrojó un total de 290 interacciones, esta identificación se realizó por un grupo interdisciplinario de especialistas ambientales que además visitó la zona.

El total de interacciones puede observarse en la siguiente tabla. Asimismo, el mayor porcentaje de interacciones se estima se presente en la etapa de Construcción, seguido por las interacciones identificadas en la Preparación del Sitio, y finalmente por la operación y mantenimiento.

Tabla V.4 Interacciones Proyecto-Ambiente

Numero de interacciones por Etapa del Proyecto			Total
Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento.	
13	269	8	290

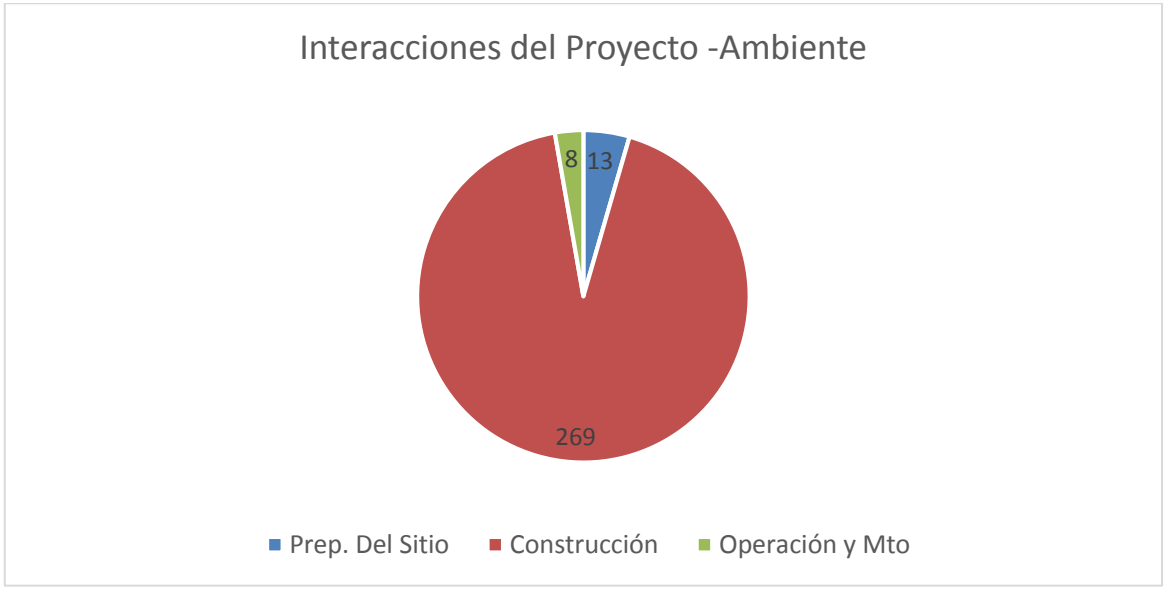


Figura V.1 Porcentajes de interacciones Proyecto-Ambiente identificadas en cada una de las etapas del Proyecto

Ahora, las interacciones identificadas por componente ambiental se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V.5 Interacciones Proyecto-Ambiente según el componente ambiental que se verá afectado

Interacciones Proyecto-Ambiente por Componente Ambiental							
Atmósfera	**Suelo**	**Sistema costero**	**Hidrodinámica costera**	**Biodiversidad marina**	**Paisaje**	**Aspectos socioeconómicos**	**Total**
63	**21**	**30**	**16**	**57**	**29**	**74**	**290**

La gráfica a continuación muestra los resultados anteriormente presentados en la tabla.

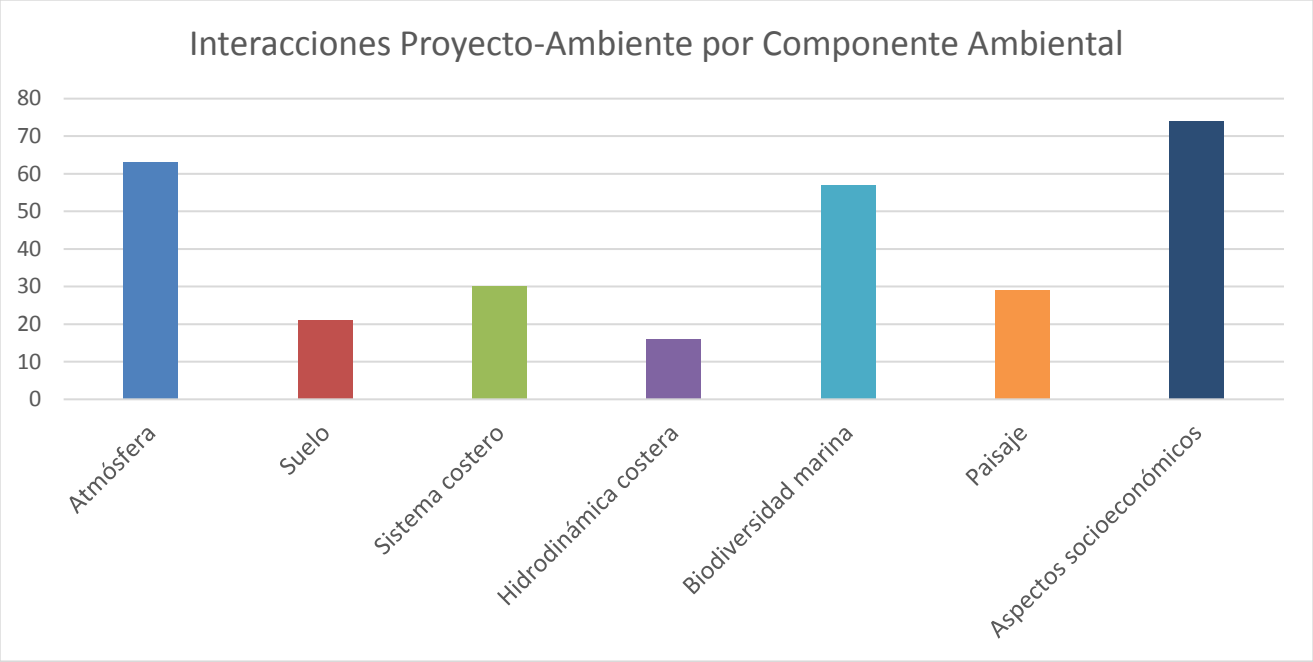


Figura V.2 Número de Interacciones Proyecto-Ambiente por componente ambiental

El anterior análisis permitió además identificar los impactos ambientales, que actividades del Proyecto podrían provocarlos y los componentes ambientales que probablemente se verán afectados.

A continuación, en la **Tabla V.6** se listan los impactos ambientales que podrían derivarse del Proyecto y se indica la naturaleza de estos, ya sea adversa o benéfica.

Tabla V.6 Lista de impactos ambientales identificados para el Proyecto

Componente ambiental	Factor ambiental	Indicador	Impactos Ambientales	Naturaleza	
Medio físico	**Aire**	**Calidad del aire (gases y partículas suspendidas)**	Incremento en los niveles de gases y partículas suspendidas y/o contaminantes		(-)

Tabla V.6 Lista de impactos ambientales identificados para el Proyecto

Componente ambiental	Factor ambiental	Indicador	Impactos Ambientales	Naturaleza	
		Alteración del nivel sonoro y vibraciones	Contaminación acústica por el incremento en los niveles de ruido y de las vibraciones		(-)
	Suelo	**Calidad (contaminación por residuos y derrames)**	Modificación de las características fisico-químicas del suelo por posible disposición inadecuada de residuos y derrames.		(-)
	Sistema Costero	**Calidad del agua**	Disminución de la calidad del agua derivada de la adecuación de calado, del tránsito de embarcaciones, de posibles derrames de hidrocarburos e inadecuada gestión de residuos, por posibles eventos de caída de elementos o residuos al mar, etc. Afectación a especies bentónicas, nectónicas, avifauna y plancton.		(-)
		Cambio del relieve marino	Cambio del relieve marino por adecuación del calado. Implica la nivelación del relieve para obtener una profundidad homogénea en el frente de muelle, que permita la adecuada circulación de los buques, con lo que se reduce la turbulencia, sobre el sedimento marino.		(-)
	Hidrodinámica costera	**Sedimentación y turbidez**	Modificación del patrón de circulación y dinámica de sedimentos.		(-)
Medio biótico	**Biodiversidad marina**	**Fitoplancton y zooplancton**	Afectación de fitoplancton y zooplancton por las actividades de obra realizadas en mar		(-)
		Macroalgas	Afectación de macroalgas por las actividades de obra que implican construcción en el lecho marino, retiro y/o cambios en las estructuras del muelle existente		(-)
		Bentos y organismos sésiles	Afectación a las poblaciones bentónicas del área de proyecto por la remoción de individuos derivada de la construcción de la ampliación del muelle, por la merma en la calidad del agua, los posibles derrames e inadecuada gestión de los residuos.		(-)
		Necton (ictiofauna y mamíferos marinos)	Posible afectación de poblaciones de ictiofauna por el efecto del ruido, la merma en la calidad del agua, los posibles derrames e inadecuada gestión de los residuos. Riesgo de colisiones de mamíferos marinos con embarcaciones, afectación a los lobos marinos por el efecto del ruido, la merma en la calidad del agua, los posibles derrames e inadecuada gestión de los residuos.		(-)

Tabla V.6 Lista de impactos ambientales identificados para el Proyecto

Componente ambiental	Factor ambiental	Indicador	Impactos Ambientales	Naturaleza	
		Aves acuáticas y terrestres	Ahuyentamiento de la avifauna por las obras de ampliación del muelle		(-)
		Hábitat marino	Afectación temporal del hábitat de algunas de las especies que habitan en los enrocamientos, arena y sustrato rocoso del muelle existente.		(-)
Medio perceptual	**Paisaje**	**Calidad visual**	Modificación de las cualidades naturales del paisaje		(-)
Medio socioeconómico	**Socioeconómico**	**Generación de empleo**	Generación de empleos (mano de obra calificada y no calificada)	(+)	
		Bienes y servicios	Contratación de servicios conexos y de proveedores de insumos de materiales locales y de la región.	(+)	
		Mejora económica	Mejora de la economía regional por el aumento a la capacidad de atraque en el muelle y la mejora de la infraestructura de apoyo en el ámbito portuario	(+)	
		Obstrucción de la circulación marítima y terrestre	Afectación a la circulación de las embarcaciones del puerto y de embarcaciones de turismo por el transporte de materiales de construcción desde los bancos de materiales hacia el área del proyecto vía medio marino. Afectación a la circulación vehicular por el transporte de materiales de construcción y actividades del proyecto vía terrestre.		(-)

El Análisis arrojó entonces un total de 17 Impactos Ambientales (14 de nauraleza adversa y 3 de naturaleza positiva), los cuales se repetirán en distintas ocasiones a lo largo de la ejecución del Proyecto con 290 interacciones Proyecto-Ambiente, derivado de que habrá más de una actividad que podrá provocarlos, tal y como se analizó en la Matriz Causa-Efecto (Ver **Anexo Q**).

Asimismo, también se identificó que cada actividad podrá impactar más de una vez a algún factor ambiental teniendo un efecto distinto, como se verá en el análisis y valoración de los impactos ambientales mediante un método semicuantitativo.

V.2 Caracterización de los impactos

V.2.1 Valoración de los impactos

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su CAPÍTULO I, ARTÍCULO 3, Fracción VII, VIII, XV y X se consideran las siguientes definiciones:

> **VII. Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;
>
> **VIII. Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;
>
> **IX. Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;
>
> **X. Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Además de las definiciones anteriores, como ya se mencionó se tomaron en cuenta una serie de criterios y la naturaleza del impacto, de esta forma se agruparon en impactos adversos generales, adversos específicos e impactos positivos, en función de las afectaciones provocadas por el proyecto en las diferentes etapas y actividades.

V.2.2 Criterios establecidos para la evaluación de impactos

Las Matrices de interacción son ampliamente utilizadas en las evaluaciones de impacto ambiental (EIA). Sin embargo, esta técnica contiene un enfoque ilustrativo, ya que su poder analítico se considera insuficiente para el manejo eficaz en la toma de decisiones complejas. Se puede argumentar que el mal uso de las matrices de interacción tiene en algunos casos fallas, desvirtuando deliberadamente la aprobación de los proyectos. Por lo tanto, una alternativa para mejorar la Evaluación de Impacto Ambiental en el corto plazo es mejorar el método de la matriz, de modo que se utilice una evaluación más rigurosa de los impactos a través de matrices matemáticas, por tales motivos la metodología de Bojórquez tapia, 1998 (Evaluación de los impactos ambientales y medidas de mitigación a través de matrices de matemáticas), se presenta como una oportunidad de determinar la importancia de los impactos a través de matrices de enlace mínimo, interpretativa modelos estructurales y ecuaciones exponenciales y lineales. Este método permite a los usuarios ver todas las posibles vías de interacciones causa-efecto y considerar los impactos primarios y secundarios identificados en una matriz. En consecuencia, el enfoque aumenta la eficacia y el rigor de las matrices en el manejo de datos complejos y la predicción de los impactos ambientales de una manera estricta y trazable.

En este sentido, de acuerdo con el esquema de Bojorquez et al. (1998) los impactos se dividen en básicos y complementarios.

Los criterios básicos son: 1) magnitud o intensidad (M), 2) extensión espacial (E), 3) duración (D). Los criterios complementarios son: 1) sinergismo entre actividades (S), 2) efectos acumulativos (A), 3) controversia (C).

Asimismo, para cada efecto se determinó su naturaleza, es decir, si el impacto es benéfico o perjudicial para el ambiente; por lo que se asignaron calificaciones positivas (+) para impactos benéficos y calificaciones negativas (-) para impactos adversos.

V.2.2.1 Definición de los criterios:

1. Naturaleza del impacto: benéfico (positivo +) o perjudicial (negativo -).

2. Magnitud (M): Se refiere a la intensidad del efecto de la actividad sobre el componente ambiental, independientemente del área afectada o duración del impacto.

3. Extensión espacial (E): Tamaño de la superficie afectada por una determinada acción. En el caso en que el efecto abarque toda el área de estudio, se le asignará la máxima calificación posible.

4. Duración (extensión temporal) (D): Tiempo en que el componente ambiental mostrará los efectos de la actividad. Se asignará el número 9 a aquellos efectos de carácter irreversible, y los demás valores tomando como criterio la vida útil de las obras del proyecto.

5. Sinergismo (S): Actividad que, al estar presente otra, los efectos sobre el ambiente se incrementen más allá de la suma de los efectos individuales de cada una de ellas.

6. Efecto acumulativo (A): Cuando como consecuencia de una actividad, el efecto sobre el componente ambiental se incrementa con el tiempo, aunque la actividad generadora haya cesado.

7. Controversia (C): Es una medida del grado en que la sociedad pudiese responder ante la ocurrencia de un cierto efecto de una actividad sobre un factor ambiental, de tal manera que lo "magnifique" con respecto a su valor real.

V.2.2.2 Escalas utilizadas

Los dos tipos de criterios se evaluaron usando una escala ordinal de 0 a 9, con cero para denotar efectos mínimos sobre el ambiente, y 9 para denotar efectos máximos sobre el mismo. Y los valores de 0 a 9 fueron asignados considerando en la medida de lo posible estimaciones cuantitativas obtenidas a partir del trabajo de campo y gabinete de este estudio con la finalidad de disminuir la subjetividad al asignar los valores de calificación de los criterios básicos y complementarios, mismos que fueron integrados en el mismo capítulo.

Por otro lado, también es importante mencionar que derivado de la categorización y evaluación de los impactos ambientales, se estima que estos se presenten únicamente dentro del Área de Influencia (AI), que corresponde al área en torno al Proyecto en donde se presentarán mayormente los impactos ambientales. Establecer la distancia a la cual la construcción del proyecto ocasionará afectaciones es una cuestión compleja y multifactorial, sin embargo, gracias al diagnóstico ambiental realizado en el capítulo IV de este estudio es posible predecir las afectaciones sobre los distintos componentes ambientales (aire, suelo, sistema costero, biodiversidad marina y el medio socioeconómico) en sus distintas escalas de desarrollo, y por lo consiguiente de estudio.

En este sentido y en atención a la información de Forman, el AI del Proyecto, corresponde a un buffer (que también se señala en el Capítulo IV del presente estudio) en el cual se presentarán la mayor parte de los impactos ambientales, ya que habrá algunos otros que tienen un alcance mayor como son los impactos del medio

socioeconómico (por ejemplo, la derrama económica en la región y las afectaciones de la circulación vehicular por el transporte de material de relleno para el muelle).

En la **Figura V.3** se muestra el AI del Proyecto, en donde se prevé ocurran la mayoría de los Impacto Ambientales.



Figura V.3 Mapa de Límites del Área de Influencia directa del Proyecto en donde se podrán presentar los impactos ambientales

V.2.2.3 Calificación de impactos sin medidas de mitigación

La evaluación cuantitativa de los impactos ambientales se presenta en las matrices de evaluación de impacto (ver las Tablas que componen la Matriz de Evaluación de Impactos). Cabe señalar que esta matriz considera el Proyecto SIN tomar en cuenta ninguna medida de mitigación o recomendación realizada en este estudio. En el **Anexo Q** se presenta a detalle dicha Matriz para su consulta.

También se debe señalar que la evaluación de los impactos ambientales es inherente a la calidad ambiental del sitio, integrado por los componentes del medio físico, biótico y social, sin embargo es también importante señalar que el sitio en donde se realizarán las obras del Proyecto corresponde a un sitio en donde actualmente se encuentra

emplazado el Recinto Portuario de Ensenada, específicamente, el muelle de carga de Hutchison Ports, por lo que los impactos mayores ya se presentaron y la presión antropogénica ha surtido efecto en el deterioro de los componentes ambientales.

De la anterior tabla se debe destacar que hay impactos que pueden tener doble naturaleza (es decir adversa y benéfica) y esto va a depender de la actividad y/u obra del Proyecto que lo provoque. Entonces con la naturaleza del impacto y siguiendo la metodología de Bojórquez-Tapia a continuación se presenta la Matriz de avaluación de impactos ambientales.

Tabla V.7 Matriz de evaluación de impactos ambientales SIN considerar Medidas de Mitigación

MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN		HUTCHISONPORTS EIT · SENER · Grupo Selome												MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR del Proyecto: QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT				
Componentes (factores) ambientales		ATMÓSFERA		SUELO	SISTEMA COSTERO		HIDRODINÁMICA COSTERA	BIODIVERSIDAD MARINA						PAISAJE	SOCIOECONÓMICO			
		Calidad del Aire	Nivel de ruido y vibración	Calidad del Suelo	Calidad del agua	Relieve marino	Sedimentación y turbidez	Fito y zooplancton	Macroalgas	Bentos y organismos sésiles	Necton (ictiofauna y mamíferos marinos)	Avifauna	Hábitat marino	Calidad visual	Generación de empleo	Bienes y servicios	Mejora económica	Circulación vial
Nombre de los Impactos Ambientales		Incremento en los niveles de gases y particulas suspendidas y/o contaminantes	Contaminación acústica por el incremento en los niveles de ruido y de las vibraciones	Modificación de las características físico-químicas del suelo	Disminución de la calidad del agua	Cambio del relieve marino	Modificación del patrón de circulación y dinámica de sedimentos	Afectación de fitoplancton y zooplancton	Afectación de macroalgas	Afectación a las poblaciones bentónicas	Posible afectación de poblaciones de ictiofauna y mamíferos marinos	Ahuyentamiento de la avifauna	Afectación temporal del hábitat	Modificación de las cualidades naturales del paisaje	Generación de empleos (mano de obra calificada y no calificada)	Contratación de servicios conexos y de proveedores de insumos	Mejora de la economía en el municipio de Ensenada	Afectación a la circulación marítima y terrestre
Etapa	Actividad																	
Preparación del sitio	Construcción de instalaciones provisionales de obra y replanteo topográfico y batimétrico	-0.383306867	-0.316414167	-0.580987244										-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Movilización de equipos de construcción	-0.383306867	-0.316414167	-0.348258127										-0.383047296	0.327778167	0.327778167		-0.545189
Construcción — Demoliciones	Demolición de duques de alba y pasarelas de interconexión	-0.526078501	-0.440113406	-0.348258127	-0.526078501		-0.50763715	-0.37246014	-0.456101803	-0.539604202	-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Demolición y retiro de escollera	-0.526078501	-0.372460148	-0.348258127	-0.526078501		-0.50763715	-0.37246014	-0.456101803	-0.539604202	-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Demolición y retiro de pavimentos existentes	-0.461661152	-0.440113406	-0.348258127										-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
Construcción — Obra civil Patio de contenedores	Mejora del terreno	-0.526078501	-0.440113406	-0.543075212	-0.526078501	-0.56572294	-0.50763715	-0.37246014	-0.456101803	-0.539604202	-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Instalación de tablestacado	-0.526078501	-0.48856077	-0.543075212	-0.526078501	-0.56572294	-0.50763715				-0.68894984	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Construcción de Pedraplén	-0.526078501	-0.440113406	-0.543075212	-0.526078501	-0.62231134	-0.50763715				-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.574094055	0.574094055		
	Relleno: vertido con medios marítimos	-0.526078501	-0.372460148	-0.543075212	-0.461661152	-0.62231134	-0.44225691				-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Relleno: vertido con medios terrestres	-0.526078501	-0.372460148	-0.543075212	-0.461661152	-0.62231134	-0.44225691				-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Construcción de escollera de protección	-0.526078501	-0.440113406	-0.543075212	-0.526078501	-0.62231134	-0.44225691				-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.574094055	0.574094055		
	Colocación de sub base granular	-0.526078501	-0.372460148	-0.543075212	-0.461661152	-0.56572294	-0.44225691				-0.606888065	-0.425506002		-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Suministro de material de sub base granular	-0.570873168	-0.372460148	-0.388802023										-0.383047296	0.675800222	0.675800222		-0.746182
	Compactación de sub base granular	-0.461661152	-0.440113406	-0.388802023	-0.461661152	-0.56572294	-0.44225691				-0.606888065	-0.425506002		-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Repavimentación (incluye instalaciones)	-0.461661152	-0.440113406											-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Construcción de nuevos pavimentos y roderas RTG	-0.461661152	-0.440113406											-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
Instalaciones Patio de contenedores	Sistema de protección contra incendios de muelle y patio de contenedores	-0.376610321	-0.22730671											-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Sistema de alimentación eléctrica de potencia en media y baja tensión de muelle y patio de contenedores	-0.376610321	-0.22730671											-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Sistema de iluminación y de telecomunicaciones de patio de contenedores	-0.376610321	-0.22730671											-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
	Sistema de drenaje de patio de contenedores	-0.461661152	-0.22730671											-0.383047296	0.53854114	0.53854114		
Construcción — Obra civil muelle	Adecuación de calado	-0.526078501	-0.469319	-0.560806869	-0.526078501	-0.816331017	-0.50763715	-0.40980094	-0.456101803	-0.539604202	-0.606888065	-0.425506002	-0.458455529	-0.383047296	0.53854114	0.53854114		-0.545189
	Mejora del terreno	-0.526078501	-0.440113406	-0.560806869	-0.526078501	-0.67154883	-0.50763715				-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.53854114	0.53854114		-0.545189
	Construcción de Pedraplén y colocación de relleno seleccionado	-0.526078501	-0.440113406	-0.560806869	-0.526078501	-0.816331017	-0.50763715				-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.574094055	0.574094055		-0.545189
	Construcción de Escollera de protección	-0.526078501	-0.440113406	-0.560806869	-0.526078501	-0.816331017	-0.50763715				-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.574094055	0.574094055		-0.545189
	Construcción de Pilotes y trabes de concreto	-0.526078501	-0.440113406	-0.560806869										-0.383047296	0.574094055	0.574094055		
	Colocación de Trabes	-0.461661152	-0.372460148	-0.388802023	-0.461661152	-0.67154883	-0.44225691				-0.536454481	-0.425506002		-0.383047296	0.574094055	0.574094055		-0.545189
	Hincado de pilotes por medios marítimos y terrestres	-0.526078501	-0.440113406	-0.560806869	-0.526078501	-0.816331017	-0.50763715				-0.606888065	-0.425506002	-0.425506002	-0.383047296	0.603279556	0.603279556		-0.545189
	Construcción de losa (in situ)	-0.461661152	-0.372460148											-0.383047296	0.327778167	0.327778167		
	Instalación de equipamiento de muelle	-0.461661152	-0.372460148												0.327778167	0.327778167		
Limpieza	Limpieza y retirada de instalaciones provisionales de obra	-0.461661152	-0.372460148											-0.383047296	0.53854114	0.53854114		-0.362750005
Operación y mantenimiento	Operación del muelle mediante grúas pórtico de muelle para movilizar los contenedores de carga	-0.461661152													0.687457461		0.831989454	
	Uso de vehículos utilitarios como tráileres con plataforma para el movimiento de los contenedores de carga.	-0.461661152													0.687457461		0.792778024	
	Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura del muelle	-0.461661152													0.493168868			

Valor del Índice de Impacto Adverso	Calificación del Impacto	Número general de Impactos adversos	Valor del Índice de Impacto Benéfico	Calificación del Impacto	Número general de Impactos benéficos
0.111 - 0.280	Muy bajo	4	0.111 – 0.280	Muy bajo	0
0.281 – 0.460	Bajo	109	0.281 – 0.460	Bajo	6
0.461 – 0.640	Moderado	28	0.461 – 0.640	Moderado	53
0.641 – 0.820	Alto	84	0.641 – 0.820	Alto	5
0.821 – 1.000	Muy alto	0	0.821 – 1.000	Muy alto	1

De lo anterior se puede destacar que se identificaron 290 interacciones con impacto ambiental, de los cuales 225 son adversos y 65 corresponde a benéficos, como se presenta en la **Tabla V.8**.

Tabla V.8 Resumen de Impactos Ambientales Sin la aplicación de Medidas de Mitigación

Impactos	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento
Total	13	269	8
Adversos	9	213	3
Benéficos	4	56	5

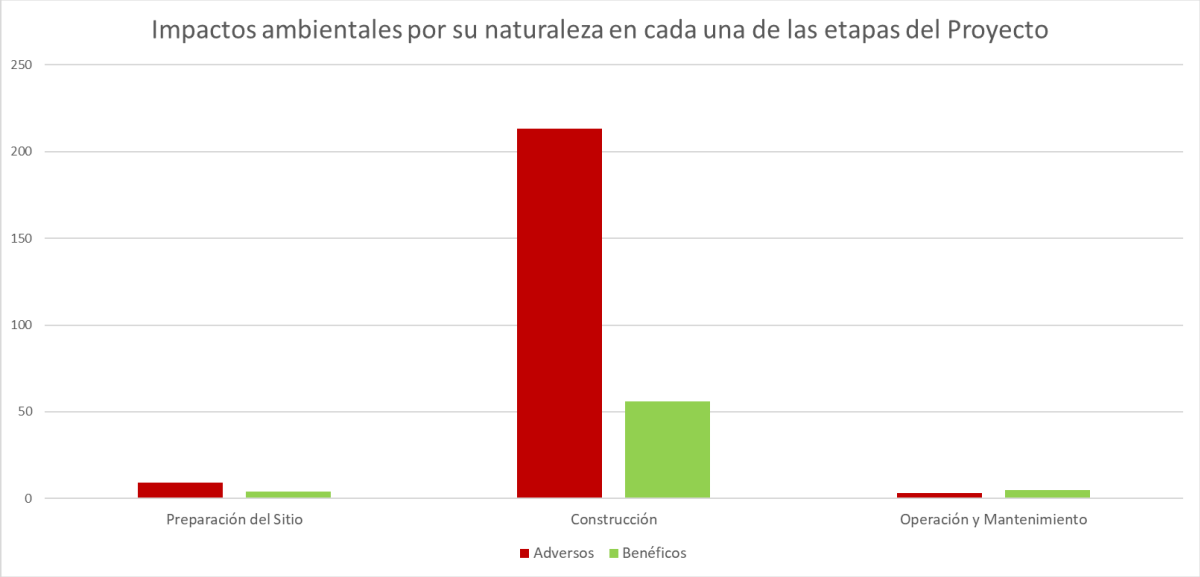


Figura V.4 Impactos ambientales por su naturaleza en cada una de las etapas del Proyecto



Figura V.5 Impactos Adversos y Benéficos por índice del impacto

Lo anterior muestra que los impactos que se identificaron por la acción del Proyecto corresponden principalmente a los impactos “Bajos” ,“Moderados” y“Altos”.

La representación gráfica refiere los datos de la **Tabla V.9**.

Tabla V.9 Impactos Ambientales por “Índice del Impacto Ambiental”

Naturaleza del Impacto	"Muy Bajo"	"Bajo"	"Moderado"	"Alto"	"Muy Alto"
Impactos adversos	**4**	**109**	**28**	**84**	**0**
Impactos benéficos	**152**	**57**	**16**	**0**	0

Los resultados son congruentes con el estado ambiental del sitio, previamente modificado por la construcción del muelle existente. Los impactos ambientales identificados para el Proyecto que resultaron mas altos se darán en la etapa constructiva.

Los componentes ambientales que se estima puedan resultar con mayores impactos ambientales en las tres etapas del Proyecto son el suelo, el agua, los sedimentos, las macroalgas y los componentes del factor fauna como son los organismos bentónicos y nectónicos, como es de esperarse debido a la naturaleza de las obras, sin embargo, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, incluso podrán evitarse o anularse algunos de estos impactos, si se aplican adecuadamente todas las medidas preventivas que se propondrán a lo largo de este estudio.

V.2.2.4 Calificación de impactos con medidas de mitigación

Adicional a lo anterior, se realizó el mismo ejercicio de valoración de los impactos ambientales, pero ponderando las medidas preventivas y de mitigación y que fueron calificados con la metodología de Bojórquez, calificándolos de igual manera y con la misma metodología, pero considerando la aplicación de todas las medidas de mitigación que se describirán con detalle en el Capítulo VI.

Como podrá observarse en las siguientes figuras, comparando los resultados de aplicar las medidas de mitigación, con la matriz de impacto del Proyecto sin medidas de mitigación, la mayoría de los impactos redujo su intensidad en una importante proporción, por lo que los Altos resultaron en Moderados y Bajos, los Moderados resultaron en Bajos o Muy Bajos y los Bajos resultaron en Muy Bajos.

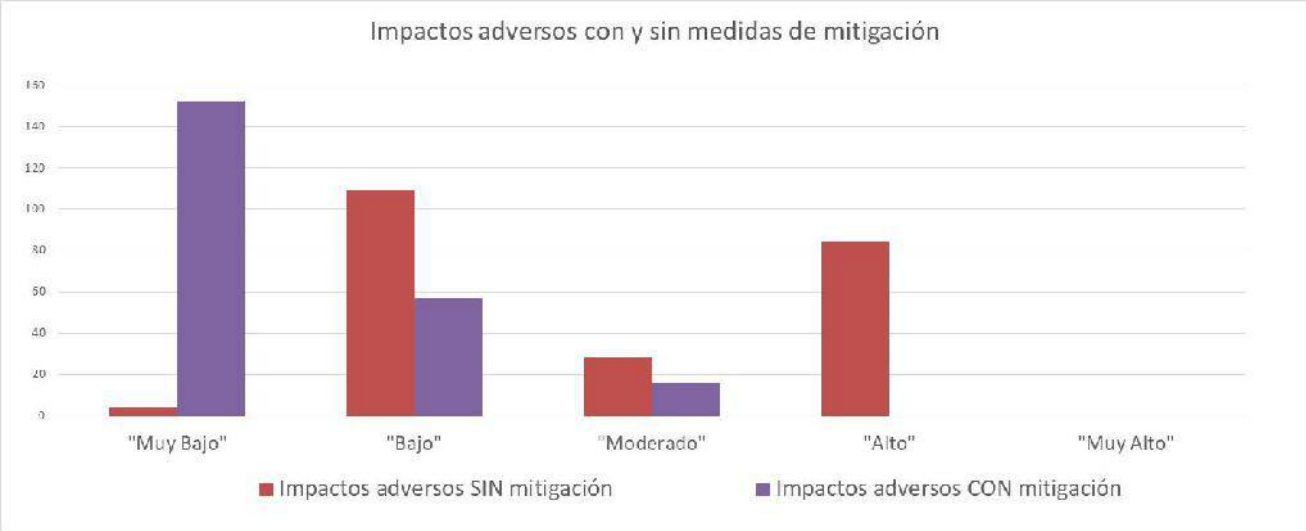


Figura V.6 Comparativa de impactos Adversos con y sin medidas de mitgación

Habiendo explicado lo anterior, se hace la mención de nueva cuenta que en este Proyecto se identificaron 290 interacciones que ocurrirán por las obras y actividades del Proyecto en todas sus etapas (Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento); las cuales ocurren con menor o mayor intensidad dentro del AP y su AI ocasionalmente.

Cabe destacar que los impactos benéficos no modifican la calificación en esta segunda evaluación de impactos.

Todo el análisis de impactos ambientales se incluye en el **Anexo Q,** para su consulta.

Tabla V.10 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales considerando las Medidas de Mitigación

MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

HUTCHISONPORTS EIT · SENER · Grupo Selome

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
del Proyecto: QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT

Componentes (factores) ambientales		ATMÓSFERA		SUELO	SISTEMA COSTERO		HIDRODINÁMICA COSTERA	BIODIVERSIDAD MARINA						PAISAJE	SOCIOECONÓMICO			
		Calidad del Aire	Nivel de ruido y vibración	Calidad del Suelo	Calidad del agua	Relieve marino	Sedimentación y turbidez	Fito y zooplancton	Macroalgas	Bentos y organismos sésiles	Necton (ictiofauna y mamíferos marinos)	Avifauna	Hábitat marino	Calidad visual	Generación de empleo	Bienes y servicios	Mejora económica	Circulación vial
Nombre de los Impactos Ambientales		Incremento en los niveles de gases y particulas suspendidas y/o contaminantes	Contaminación acústica por el incremento en los niveles de ruido y de las vibraciones	Modificación de las características físico químicas del suelo	Disminución de la calidad del agua	Cambio del relieve marino	Modificación del patrón de circulación y dinámica de sedimentos	Afectación de fitoplancton y zooplancton	Afectación de macroalgas	Afectación a las poblaciones bentónicas	Posible afectación de poblaciones de ictiofauna y mamíferos marinos	Ahuyentamiento de la avifauna	Afectación temporal del hábitat	Modificación de las cualidades naturales del paisaje	Generación de empleos (mano de obra calificada y no calificada)	Contratación de servicios conexos y de proveedores de insumos	Mejora de la economía en el municipio de Ensenada	Afectación a la circulación marítima y terrestre
Etapa	Actividad																	
Preparación del sitio	Construcción de instalaciones provisionales de obra y replanteo topográfico y batimétrico	-0.14183533	-0.19640552	-0.31641416										-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Movilización de equipos de construcción	-0.14183533	-0.19640552	-0.17149435										-0.27153060	0.32777816	0.32777816		-0.32890512
Construcción — Demoliciones	Demolición de duques de alba y pasarelas de interconexión	-0.17417206	-0.25766880	-0.17149435	-0.32890512		-0.25841205	-0.13075012	-0.33977736	-0.24118359	-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Demolición y retiro de escollera	-0.17417206	-0.19640552	-0.17149435	-0.32890512		-0.25841205	-0.13075012	-0.45610180	-0.24118359	-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Demolición y retiro de pavimentos existentes	-0.14183533	-0.25766880	-0.17149435										-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
Construcción — Obra civil Patio de contenedores	Mejora del terreno	-0.17417206	-0.25766880	-0.31641416	-0.32890512	-0.48576031	-0.28849615	-0.13075012	-0.45610180	-0.24118359	-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Instalación de tablestacado	-0.17417206	-0.30668896	-0.31641416	-0.32890512	-0.48576031	-0.28849615				-0.41970355	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Construcción de Pedraplén	-0.17417206	-0.25766880	-0.31641416	-0.32890512	-0.48576031	-0.28849615				-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.57409405	0.57409405		
	Relleno: vertido con medios marítimos	-0.17417206	-0.19640552	-0.31641416	-0.25935881	-0.48576031	-0.22493526				-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Relleno: vertido con medios terrestres	-0.17417206	-0.19640552	-0.31641416	-0.25935881	-0.48576031	-0.22493526				-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Construcción de escollera de protección	-0.17417206	-0.25766880	-0.31641416	-0.32890512	-0.48576031	-0.22493526				-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.57409405	0.57409405		
	Colocación de sub base granular	-0.17417206	-0.19640552	-0.31641416	-0.25935881	-0.48576031	-0.22493526				-0.30314195	-0.27153060		-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Suministro de material de sub base granular	-0.19640552	-0.19640552	-0.17149435										-0.27153060	0.67580022	0.67580022		-0.47580162
	Compactación de sub base granular	-0.14183533	-0.25766880	-0.17149435	-0.25935881	-0.48576031	-0.22493526				-0.30314195	-0.27153060		-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Repavimentación (incluye instalaciones)	-0.14183533	-0.25766880											-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Construcción de nuevos pavimentos y roderas RTG	-0.14183533	-0.25766880											-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
Construcción — Instalaciones Patio de contenedores y muelle	Sistema de protección contra incendios de muelle y patio de contenedores	-0.14183533	-0.19640552											-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Sistema de alimentación eléctrica de potencia en media y baja tensión de muelle y patio de contenedores	-0.14183533	-0.19640552											-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Sistema de iluminación y de telecomunicaciones de patio de contenedores	-0.14183533	-0.19640552											-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
	Sistema de drenaje de patio de contenedores	-0.14183533	-0.19640552											-0.27153060	0.53854114	0.53854114		
Construcción — Obra civil muelle	Adecuación de calado	-0.22147712	-0.25766880	-0.34825812	-0.32890512	-0.48576031	-0.25841205	-0.13075012	-0.45610180	-0.53960420	-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.53854114	0.53854114		-0.34679056
	Mejora del terreno (CSM)	-0.18607695	-0.25766880	-0.34825812	-0.32890512	-0.48576031	-0.25841205				-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.53854114	0.53854114		-0.34679056
	Construcción de Pedraplén y colocación de relleno seleccionado	-0.18607695	-0.25766880	-0.34825812	-0.32890512	-0.48576031	-0.25841205				-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.57409405	0.57409405		-0.34679056
	Construcción de Escollera de protección	-0.18607695	-0.25766880	-0.34825812	-0.32890512	-0.48576031	-0.25841205				-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.57409405	0.57409405		-0.34679056
	Construcción de Pilotes y trabes de concreto	-0.18607695	-0.25766880	-0.34825812										-0.27153060	0.57409405	0.57409405		
	Colocación de Trábes	-0.18607695	-0.19640552	-0.17149435	-0.25935881	-0.48576031	-0.20179238				-0.30314195	-0.27153060		-0.27153060	0.57409405	0.57409405		-0.34679056
	Hincado de pilotes por medios marítimos y terrestres	-0.18607695	-0.25766880	-0.34825812	-0.32890512	-0.48576031	-0.25841205				-0.30314195	-0.27153060	-0.26264349	-0.27153060	0.60279508	0.60279508		-0.34679056
	Construcción de losa (in situ)	-0.14183533	-0.19640552											-0.27153060	0.32777816	0.32777816		
	Instalación de equipamiento de muelle	-0.14183533	-0.19640552												0.32777816	0.32777816		
Limpieza	Limpieza y retirada de instalaciones provisionales de obra	-0.14183533	-0.19640552											-0.27153060	0.53854114	0.53854114		-0.34679056
Operación y mantenimiento	Operación del muelle mediante grúas pórtico de muelle para movilizar los contenedores de carga	-0.14183533													0.68745746		0.83198942	
	Uso de vehículos utilitarios como tráileres con plataforma para el movimiento de los contenedores de carga.	-0.14183533													0.68745746		0.79277804	
	Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura del muelle	-0.14183533													0.49198942			

Valor del índice de Impacto Adverso	Calificación del Impacto	Número general de Impactos adversos	Valor del índice de Impacto Benéfico	Calificación del Impacto	Número general de Impactos benéficos
0.111 - 0.280	Muy bajo	152	0.111 - 0.280	Muy bajo	**0**
0.281 – 0.460	Bajo	57	0.281 – 0.460	Bajo	6
0.461 – 0.640	Moderado	16	0.461 – 0.640	Moderado	53
0.641 – 0.820	Alto	0	0.641 – 0.820	Alto	5
0.821 – 1.000	Muy alto	**0**	0.821 – 1.000	Muy alto	1

V.2.3 Descripción de los Impactos Ambientales identificados

De las 290 interacciones identificadas, 13 ocurren en la etapa de preparación, 269 en la etapa de construcción y 8 en la operación y mantenimiento. El componente ambiental con mayor número de interacciones fue el socioeconómico con 74, seguido de biodiversidad marina con 57, aire con 63, sistema costero con 30, paisaje con 29, suelo con 21 y la hidrodinámica costera con 16 interacciones.

En cuanto a las interacciones positivas, se identificaron en total 65, todas ellas para el componente socioeconómico.

A continuación, se presenta el análisis y descripción de las interacciones e impactos identificados:

V.2.3.1 Componente ambiental atmósfera

Para este componente ambiental se identificaron los 2 impactos que se describen a continuación.

Tabla V.11 Incremento en los niveles de gases y partículas suspendidas y/o contaminantes

Nombre del Impacto	Incremento en los niveles de gases y partículas suspendidas y/o contaminantes
Componente Ambiental afectado	Atmósfera
Factor Ambiental Afectado	Calidad del aire
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del Sitio
	Construcción
	Operación y mantenimiento
Descripción del impacto	Se estima que la calidad del aire se podría ver disminuida por la generación de contaminantes como los gases de efecto invernadero (GEI) y por la dispersión y suspensión de partículas derivadas de las actividades que se realicen durante las Etapas del Proyecto, principalmente durante la construcción, seguido por la preparación del sitio y en menor medida, durante la operación y mantenimiento. El impacto se dará en el AI del Proyecto, pero principalmente en el AP. Este impacto se genera directamente por la combustión de los combustibles usados por la maquinaria, equipos y vehículos que serán usados en las distimtas actividades del Proyecto, por lo que se considera un impacto puntual y temporal, con índices que van de moderados a altos dependiendo de la actividad del Proyecto que lo genere. Por otro lado, se considera la contaminación del aire derivada del desprendimiento de partículas que se suspenderán durante la preparación del sitio, y durante algunas actividades constructivas que requieran de la elaboración de piezas de concreto, movimiento de rocas y tierra que implique que el suelo quede expuesto a los agentes erosivos como el viento y así se liberen las partículas por el aire , además, tambien se considera liberación de partículas durante las demoliciones de las estructuras del muelle existente. Asimismo, se considera liberación de partículas al aire por el traslado de camiones con material de relleno. No obstante, estos se consideran impactos puntuales, temporales e intermitentes, y si se aplican las medidas de mitigación pertinentes, como humedecer el material edáfico y el material demolido durante la construcción, se reduce de manera significativa este impacto.
Principales medidas de mitigación	Asegurarse del óptimo funcionamiento de los vehículos del Proyecto a fin de reducir las emisiones de gases de combustión, así como la generación de polvo durante las actividades de movimiento de tierra. Verificación de vehículos según el programa respectivo aplicable en la zona. La aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto. Riego de superficies para evitar la dispersión de partículas. Instalación de sanitarios móviles yInstalación de sanitarios móviles en proporción de uno por cada 15

	trabajadores y su gestión por parte de una empresa autorizada. Implementación de “buenas prácticas ambientales”

Tabla V.12 Contaminación acústica por el incremento en los niveles de ruido y de las vibraciones

Nombre del Impacto	Contaminación acústica por el incremento en los niveles de ruido y de las vibraciones
Componente Ambiental afectado	Atmósfera
Factor Ambiental Afectado	Calidad del aire
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del Sitio
	Construcción
Descripción del impacto	Las actividades derivadas de la Preparación del Sitio y la Construcción involucran un movimiento constante de maquinaria pesada, camiones de carga, personal y demoliciones de estructuras, lo que generará niveles de ruido altos y variables. Este ruido ahuyenta a la fauna silvestre y en algunos casos ocasiona problemas de salud como sordera temporal o permanente si existe exposición prolongada a esos niveles de ruido. A este impacto se identifica como adverso poco significativo porque es un impacto temporal y muy puntual. El mantenimiento de la maquinaria y vehículos es un medio para minimizar la generación de niveles altos de ruido y proveer a los trabajadores de equipo de seguridad adecuado, específicamente tapones para los oídos (SNR 30) es otra medida que disminuye los efectos adversos en la salud de la población expuesta.
Principales medidas de mitigación	Control de ruidos: • Asegurarse de que las unidades de transporte y maquinaria cumplan con las especificaciones establecidas para su correcto funcionamiento asegurando el apego a las normas oficiales mexicanas en materia de emisión de ruido. • Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto para su buen funcionamiento. • Cierre de escapes. • Funcionamiento programado de la maquinaria y equipos. • Uso de equipo de protección personal (tapones auditivos).

V.2.3.2 Componente ambiental suelo

Para este componente ambiental se identificó el siguiente impacto.

Tabla V.13 Modificación de las características fisico-químicas del suelo por posible disposición inadecuada de residuos y derrames

Nombre del Impacto	Modificación de las características fisico-químicas del suelo por posible disposición inadecuada de residuos y derrames.
Componente Ambiental afectado	Suelo
Factor Ambiental Afectado	Calidad del suelo
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del Sitio
	Construcción
Descripción del impacto	La contaminación del suelo es un impacto que podría llegar a generarse de no tomar las medidas precautorias necesarias. Este refiere a la degradación de su calidad, asociada a la

	presencia de sustancias químicas. En otras palabras, el aumento en la concentración de compuestos químicos de origen antropogénico. Es importante mencionar que, dependiendo de las características de cada contaminante, su concentración y las características del suelo, los efectos serán más o menos graves. Particularmente, destaca que el suelo en el AP ya ha sido transformado por la instalación del muelle que opera actualmente, por lo que es poco probable que de ocurrir algun derrame de hidrocarburos, o una inadecuada gestión de residuods, algún contaminante de estos provoque afectaciones a este componente. Estos efectos pueden ser más notorios en la zona donde se realice la demolición de pavimentos y quede el suelo desnudo, así como en las áreas nuevas por construirse para la ampliación del muelle. No obstante, se trata de suelos altamente compactados y modificados por actividades antrópicas que tienen poca, se debe evitar mediante la adecuada implementación de medidas de prevención y mitigación, la contaminación de este componente ambiental.
Principales medidas de mitigación	La aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto. Los mantenimientos de maquinaria y vehículos se harán en talleres autorizados fuera del AP, en caso de no poder mover alguna unidad averiada, antes de realizar las reparaciones pertinentes se colocarán lonas y materiales absorbentes bajo la misma a fin de captar cualquiuer derrame accidental de hidrocarburos. La aplicación de pinturas y corrosivos debe ser realizada con el debido cuidado a fin de evitar que este tipo de sustancias contaminen el suelo y también que sean arrastradas al mar. La obra contará en todas sus áreas con lonas, charolas y materiales absorbentes que permitan captar y recuperar los posibles derrames accidentales. La correcta disposicion de los residuos organicos e inorganicos generados es un aspecto relevante por el volumen que ello representa, tomando las previsiones pertinentes, este apecto no debe representar mayor problema.

V.2.3.3 Componente ambiental sistema costero

Para este componente ambiental se identificaron los 2 impactos que se describen a continuación.

Tabla V.14 Disminución de la calidad del agua derivada de la adecuación de calado, del tránsito de embarcaciones, de posibles derrames de hidrocarburos e inadecuada gestión de residuos, así como posible eventos de caída de elementos de obra o residuos al mar, etc.

Nombre del Impacto	Disminución de la calidad del agua derivada de la adecuación de calado, del tránsito de embarcaciones, de posibles derrames de hidrocarburos e inadecuada gestión de residuos, así como posibles eventos de caída de elementos de obra o residuos al mar, etc.
Componente Ambiental afectado	Sistema costero
Factor Ambiental Afectado	Calidad del agua
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del Sitio
	Construcción
	Operación y mantenimiento
Descripción del impacto	Derivado de las actividades del proyecto realizadas en el mar, se prevé la disminución temporal de la calidad del agua derivada de los posibles derrames de hidrocarburos de la mquinaria ocupada para las actividades del Proyecto, así como por el movimiento de partículas y sedimentos derivado de la adecuación de calado, demoliciones de pasarelas y duques de alba, construcción de pedraplenes y tareas de relleno. Asimismo, al momento de entrar en contacto con el agua, el polvo que pudiera existir en la superficies de las piezas de concreto se dispersará en el mar, y al realizar el relleno con rocas, estas al entrar al agua también pueden liberar partículas finas que pueden ser dispersadas por las corrientes. También se consideran posibles impactos en la calidad del agua por el tránsito de embarcaciones y por una posible inadecuada gestión de residuos, incluyendo aquellos residuos de las actividades en tierra que pudieran caer al mar. La merma en la calidad del agua puede afectar a especies bentónicas, nectónicas, a la avifauna y al plancton, no obstante, se considera que es un impacto puntual al AP, y de carácter

Tabla V.14 Disminución de la calidad del agua derivada de la adecuación de calado, del tránsito de embarcaciones, de posibles derrames de hidrocarburos e inadecuada gestión de residuos, así como posible eventos de caída de elementos de obra o residuos al mar, etc.

	temporal, y que con la aplicación de buenas prácticas ambientales y las medidas de mitigación que se proponen en el capítulo VI de este estudio, puede reducirse y disminuir su significancia.
Principales medidas de mitigación	Asegurarse del óptimo funcionamiento de los equipos y vehículos marítimos del Proyecto a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua. La aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto. Instalación de sanitarios móviles yInstalación de sanitarios móviles en proporción de uno por cada 15 trabajadores y su gestión por parte de una empresa autorizada. Específicamente para evitar la dispersión de sedimentos y sustancias que puedan disminuir la calidad del agua, se utilizará una barrera antiturbidez durante las actividades de adecuación de calado alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad. Este tipo de barreras su capacidad de drenaje permite el paso del agua al tiempo que actúan como barrera frente a sedimentos y áridos a la deriva. Para evitar que el polvo existente en la superficie de las piezas de concreto se disperse en el mar, serán lavadas con agua a presión antes de ser conducidas al patio de la terminal portuaria. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al téermino de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes. Al realizarse las tareas de mantenimiento del muelle de carga (revisión periódica de las estructuras, verificación de la profundidad del área de atraque, y aplicación de anticorrosivos y pintura a las bitas y defensas del muelle) se tomarán todas las medidas necesarias con el fin de evitar que dichas sustancias caigan al mar. Durante la vida útil del proyecto se realizarán recorridos subacuáticos periódicos para la limpieza del fondo marino. La limpieza de la superestructura del muelle deberá realizarse preferentemente con agua a presion y en caso de requerirse la utilizacion de detergentes, estos deberán ser biodegradables.

Tabla V.15 Cambio del relieve marino por la adecuación de calado

Nombre del Impacto	Cambio del relieve marino por la adecuación de calado. Implica la nivelación del relieve para obtener una profundidad homogénea en el frente de muelle, que permita la adecuada circulación de los buques, con lo que se reduce la turbulencia, sobre el sedimento marino.
Componente Ambiental afectado	Sistema costero
Factor Ambiental Afectado	Relieve marino
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Construcción
	Operación y mantenimiento
Descripción del impacto	De acuerdo con la batimetría existente, en el área donde se va a ejecutar el nuevo muelle, es necesario nivelar el relieve y retira material existente en algunas zonas mediante adecuación de calado, para conseguir una sección única a lo largo de todo el muelle, y así no comprometer la seguridad de las operaciones de los buques ni provocar movimientos de sedimentos. Para el retiro de aproximadamente 7,143.69 m3 de material de fondo se prevé el empleo de medios marítimos mediante el uso de cucharón de almeja suspendido por el cable de una grúa situada sobre un pontón. El material retirado será reutilizado como relleno general. Esta modifcación del relieve marino tendrá como consecuencia la afectación de organismos sésiles del bentos que se encuentran en el lugar donde se modificará el relieve marino, y de macroalgas adheridas a rocas y sustrato rocoso, así como la resuspensión de sedimentos y

Tabla V.15 Cambio del relieve marino por la adecuación de calado

	disminución temporal de la calidad del agua. Asimismo, las tareas realizadas generarán el ahuyentamiento temporal de la fauna nectónica, tanto por la presencia de maquinaria como por el incremento de ruido y vibraciones. También se consideran posibles derrames de hidrocarburos de la mquinaria y embarcaciones ocupadas para realizar la adecuación del calado.
Principales medidas de mitigación	Asegurarse del óptimo funcionamiento de los equipos y vehículos marítimos del Proyecto a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua. Específicamente para evitar la dispersión de sedimentos y sustancias que puedan disminuir la calidad del agua, producto de la adecuación del calado, se utilizará una barrera antiturbidez durante todo el tiempo que dure esta actividad, alrededor de los frentes de trabajo. Este tipo de barreras por su capacidad de drenaje, permiten el paso del agua al tiempo que actúan como barrera frente a sedimentos y áridos a la deriva. Asimismo, esta barrera fungirá como barrera física para mantener a la fauna nectónica, que en el caso del AP se tiene registrada ictiofauna y mamíferos marinos, lejos de las actividades de adecuación de calado, evitando así que puedan ser afectados por las obras y disminuyendo también afectacione por ruidos y vibraciones. Las tareas de mantenimiento que será necesario realizar para garantizar el correcto funcionamiento del muelle incluyen la verificación de la profundidad del calado, por lo que se deberá de seguir implementando buenas prácticas ambientales para evitar fugas de hidrocarburos provenientes de equipos y maquinarias durante la vida útil del proyecto. Durante la vida útil del proyecto se realizarán recorridos subacuáticos periódicos para la limpieza del fondo marino.

V.2.3.4 Componente ambiental hidrodinámica costera

Para este componente ambiental se identificó el siguiente impacto.

Tabla V.16 Modificación del patrón de circulación y dinámica de sedimentos

Nombre del Impacto	Modificación del patrón de circulación y dinámica de sedimentos
Componente Ambiental afectado	Hidrodinámica costera
Factor Ambiental Afectado	Sedimentación y turbidez
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Construcción
Descripción del impacto	La ampliación del muelle requiere de actividades de adecuación del calado, construcción de terraplenes, escolleras, demoliciones en mar, tareas de mejoramiento del suelo, rellenos, entre otras, mismas que provocarán que los sedimentos sean resuspendidos y aumentarán la turbidez en el agua circundante a las obras de forma temporal. Asimismo, al momento de entrar en contacto con el agua, el polvo que pudiera existir en la superficies de las piezas de concreto se dispersará en el mar, y al realizar el relleno con rocas, estas al entrar al agua también pueden liberar partículas finas que pueden ser dispersadas por las corrientes. No obstante, de acuerdo con la modelación de sedimentos presentada en el capítulo IV de este estudio, no se modificará el patrón de transporte de sedimentos por el Proyecto, ya que aunque la adecuación de calado generará fugas de sedimentos, de acuerdo con los resultados del modelo, simulando una fuga de éstos durante 15 días (tiempo que se prevé dure esta actividad), la pluma del material en suspensión se mantiene relativamente cerca de la fuente, circunscrita al AP, y después de 5 días de terminar la actividad no se observa sedimento en suspensión con

	concentraciones significativas. Considerando la implementación de la barrera antiturbidez durante este proceso, se prevé que la pluma de sedimentos sea aun menor que la resultante en la modelación, constreñida al AP sin salir en ningun momento del área de influencia, por lo que no habrá modificación del patrón de circulación y dinámica de los sedimentos.
Principales medidas de mitigación	Para disminuir significativamente la dispersión de sedimentos, se implementará una barrera antiturbidez durante las actividades de adecuación de calado, alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad. Este tipo de barreras tienen la capacidad de permitir el paso del agua al tiempo que actúan como barrera frente a sedimentos y áridos a la deriva. Para evitar que el polvo existente en la superficie de las piezas de concreto se disperse en el mar, serán lavadas con agua a presión antes de ser conducidas al patio de la terminal portuaria.

V.2.3.5 Componente ambiental Biodiversidad marina

Para este componente ambiental se identificaron los 6 impactos que se describen a continuación.

Tabla V.17 Afectación de fitoplancton y zooplancton por las actividades de obra realizadas en mar

Nombre del Impacto	Afectación de fitoplancton y zooplancton por las actividades de obra realizadas en mar
Componente Ambiental afectado	Biodiversidad Marina
Factor Ambiental Afectado	Fito y zooplancton
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Construcción
Descripción del impacto	La disminución en la calidad del agua derivada de las actividades del proyecto realizadas en el mar podría afectar al fitoplancton y al zooplancton, no obstante, se considera que es un impacto puntual al AP, y de carácter temporal y reversible, que con la aplicación de buenas prácticas ambientales y las medidas de mitigación que se proponen en el capítulo VI de este estudio, puede reducirse y disminuir su significancia.
Principales medidas de mitigación	Asegurarse del óptimo funcionamiento de los equipos y vehículos marítimos del Proyecto a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua. La aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto. Específicamente para evitar la dispersión de sedimentos y sustancias que puedan disminuir la calidad del agua, se utilizará una barrera antiturbidez durante las actividades de adecuación de calado alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad. Este tipo de barreras su capacidad de drenaje permite el paso del agua al tiempo que actúan como barrera frente a sedimentos y áridos a la deriva. Para evitar que el polvo existente en la superficie de las piezas de concreto se disperse en el mar, serán lavadas con agua a presión antes de ser conducidas al patio de la terminal portuaria. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al téemino de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes.

Tabla V.18 Afectación a las poblaciones bentónicas del área de proyecto por la remoción de individuos derivada de la construcción de la ampliación del muelle, por la merma en la calidad del agua, los posibles derrames e inadecuada gestión de los residuos

Nombre del Impacto	Afectación a las poblaciones bentónicas del área de proyecto por la remoción de individuos derivada de la construcción de la ampliación del muelle, por la merma en la calidad del agua, los posibles derrames e inadecuada gestión de los residuos.
Componente Ambiental afectado	Biodiversidad Marina
Factor Ambiental Afectado	Bentos y organismos sésiles
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Construcción
Descripción del impacto	El movimiento de rocas existentes sobre el fondo marino en la zona de ampliación del mielle, cauará la afectación de los organismos bentónicos y posiblemente dañará a algunos organismos sésiles que se desarrollan sobre su superficie. Sin embargo, se espera que, una vez finalizada la recolocación de material rocoso y estructuras del muelle en el mar, éstas sean rápidamente recolonizadas por los organismos bentónicos. Debido a la dinámica del agua en la zona, y al alto contenido de materia orgánica, la conolización de organismos sésiles ocurrirá con relativa rapidez, volviendo a conformarse la comunidad biológica que ahi habita. Asimismo, se considera un impacto puntual y temporal en este componente por la posible merma en la calidad del agua, sin embargo, este impacto puede ser reducido y mitigado con la impelmentación de medidas ambientales. Destaca mencionar que no se afectarán organismos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Principales medidas de mitigación	Con la finalidad de reducir los impactos en este componente, se implementarán medidas de mitigación de impactos en la calidad del agua y los sedimentos, lo cual disminuirá la afectación de este grupo de organismos. La implementación de la barrera antirurbidez permitirá que los sedimentos no precipiten sobre organismos bentónicos fuera del AP. Se considera como medida de mitigación para los organismos bentónicos, su reubicación a un sitio de similares condiciones próximo al AP, dentro de la dársena en el AI. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al téemino de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes.

Tabla V.19 Posible afectación de poblaciones de fauna nectónica (ictiofauna y mamíferos marinos)

Nombre del Impacto	Posible afectación de poblaciones de ictiofauna por el efecto del ruido,principalmente de actividades como el hincado de pilotes, por la posible merma en la calidad del agua, los posibles derrames e inadecuada gestión de los residuos. Riesgo de colisiones de mamíferos marinos con embarcaciones, afectación a los lobos marinos por el efecto del ruido, la merma en la calidad del agua, los posibles derrames e inadecuada gestión de los residuos.
Componente Ambiental afectado	Biodiversidad Marina

Tabla V.19 Posible afectación de poblaciones de fauna nectónica (ictiofauna y mamíferos marinos)

Factor Ambiental Afectado	Nécton (ictiofauna y mamíferos marinos)
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Construcción
Descripción del impacto	Las actividades de la etapa constructiva del Proyecto en el ámbito marino posiblemente causarán la afectación de los organismos nectónicos, principalmente en la ictiofauna y en los individuos del lobo marino Zalophus californianus, especie presente en el AP, emblemática de la región y que se que encuentra en estado de protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los impactos que pueden ocasionarse sobre el necton son diversos. En primer lugar, debido a la presencia de maquinaria y equipos de construcción, se producirá el ahuyentamiento de peces, sin embargo, éstos podrían además resultar afectados a causa de niveles de ruido altos en su entorno y por las vibraciones de los equipos, derivando en muerte de individuos de la ictiofauna. Respecto a los mamíferos marinos, estos también podrían ser ahuyentados por las actividades del Proyecto, no obstante, debido a su naturaleza tendiente a la curiosidad, existe la posibilidad de que permanezcan e incluso busquen acercarse al AP a pesar de la presencia de maquinaria, equipos y personal. Lo anterior debe evitarse, ya que al igual que en los peces, altos niveles de ruido y vibraciones pueden ser perjudiciales en la salud de estos organismos, lo cual resulta un impacto delicado por prevenir. Sumado a ello, debe considerarse el riesgo de colisiones entre los lobos marinos y las embarcaciones durante la etapa constructiva del proyecto. Al igual que con otros factores de la biodiversidad marina, también debe considerarse como un impacto posible la disminución en la calidad del agua por las posibles fugas de conbustibles de equipos y embarcaciones marinas y por una posible inadecuada gestión de residuos, incluyendo aquellos residuos de las actividades en tierra que pudieran caer al mar. No obstante lo anterior, se considera que los impactos que puedan ser producidos por el Proyecto sobre este factor ambiental serán puntuales y temporales, y para prevenir y reducir su significancia, serán implementados programas ambientales con medidas de mitigación diseñadas específicamente para cada tipo de organismo nectónico que pudiera verse afectado. Además, se espera que una vez finalizada la recolocación de material rocoso y estructuras del muelle en el mar, éstas sean rápidamente colonizadas por la fauna nectónica, ya que los peces suelen ser atraidos por cualquier estructura que les brinde protección y los mamíferos marinos habitan naturalmente las estructuras portuarias en el AI del proyecto.
Principales medidas de mitigación	Durante las actividades de adecuación de calado se utilizará una barrera antiturbidez alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad. Este tipo de barreras permiten el paso del agua al tiempo que actúan como barrera frente a sedimentos y áridos a la deriva, y funcionan como una barrera física para separar a la ictiofauna y mamíferos marinos de los procesos constructivos que puedan generarles daños. Se implementarán medidas de mitigación de impactos en la calidad del aire (principalmente para evitar impactos de contaminación acústica), calidad del agua y de los sedimentos, lo cual disminuirá la afectación de este grupo de organismos. Estas medidas incluirán la aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua y un Programa de Manejo Integral de Residuos. Al término de la etapa constructiva se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes que puedan perjudicar la salud de la fauna nectónica. Se implementará un Programa de ahuyentamiento y protección de ictiofauna y un Programa de ahuyentamiento y protección de mamíferos marinos.

Tabla V.20 Ahuyentamiento de la avifauna por las obras de ampliación del muelle

Nombre del Impacto	Ahuyentamiento de la avifauna por las obras de ampliación del muelle
Componente Ambiental afectado	Biodiversidad Marina
Factor Ambiental Afectado	Avifauna
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del sitio
	Construcción
Descripción del impacto	Se espera el ahuyentamiento temporal de la avifauna que aprovecha la zona intermareal y de acumulación de macroalgas y otros organismos para alimentarse, durante los trabajos de ampliación del muelle, tanto por la generación de ruido como por la presencia humana, las aves son animales nerviosas y levantan el vuelo ante la menor provocación. Se trata de un impacto potencial de baja intensidad, puntual, temporal y totalmente reversible, ya que se espera que las aves regresen al AP una vez concluidas las obras y recolonicen los enrocamientos y estructuras del muelle. Asimismo, se considera un posible impacto a la salud de estos organismos por la posible disminución en la calidad del agua derivada de las actividades del proyecto y una posible inadecuada gestión de los residuos. Es importante mencionar que, durante los recorridos en campo, se observaron dos especies bajo Protección Especial (Pr) según la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo el caso del tecolote *Athene cunicularia* y la garza morena *Ardea herodias*. Con la finalidad de no afectar a estos ni a otros organismos de la avifauna, se implementarán diversas medidas de mitigación para prevenir afectaciones sobre este factor ambiental.
Principales medidas de mitigación	Se implementarán medidas de mitigación de impactos en la calidad del aire, calidad del agua y de los sedimentos, lo cual disminuirá la afectación de este grupo de organismos. Estas medidas incluirán la aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua y un Programa de Manejo Integral de Residuos. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al téemino de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes.

Tabla V.21 Afectación temporal del hábitat de algunas de las especies que habitan en los enrocamientos, arena y sustrato rocoso del muelle existente

Nombre del Impacto	Afectación temporal del hábitat de algunas de las especies que habitan en los enrocamientos, arena y sustrato rocoso del muelle existente.
Componente Ambiental afectado	Biodiversidad Marina
Factor Ambiental Afectado	Hábitat marino
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del sitio
	Construcción

Tabla V.21 Afectación temporal del hábitat de algunas de las especies que habitan en los enrocamientos, arena y sustrato rocoso del muelle existente

Descripción del impacto	Se afectará temporalmente al hábitat de diversas especies marinas derivado de las actividades del proyecto que implican el retiro de enrocamientos y estructuras del muelle que actualmente son usados como hábitat (sitios de percha, alimentación, etc.) de fauna y flora. No obstante, es importante mencionar que éste es un hábitat de origen antropogénico, en el cual por la proliferacion de materia orgánica y nutrientes que derivan de la actividad portuaria, hay presencia de fauna y flora marina. Sin embargo, se espera que una vez finalizada la recolocación de material rocoso y estructuras del muelle en el mar, éstas sean rápidamente colonizadas por los mismos o nuevos organismos de las poblaciones de flora y fauna que actualmente se registran en el AP. Debido a la dinámica del agua en la zona, y al alto contenido de materia orgánica, la conolización de organismos sésiles ocurrirá con relativa rapidez, volviendo a conformarse en el corto plazo la comunidad biológica que ahi habita. En este sentido, se trata de un impacto de baja magnitud, puntual, temporal y reversible.
Principales medidas de mitigación	Se implementarán medidas de mitigación de impactos en la calidad del aire, calidad del agua y de los sedimentos, lo cual disminuirá el deterioro del hábitat marino. Estas medidas incluirán la aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua y un Programa de Manejo Integral de Residuos. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al término de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes.

V.2.3.6 Componente ambiental Paisaje

Para este componente ambiental se identificó el siguiente impacto.

Tabla V.22 Modificación de las cualidades naturales del paisaje

Nombre del Impacto	Modificación de las cualidades naturales del paisaje
Componente Ambiental afectado	Paisaje
Factor Ambiental Afectado	Calidad visual
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del sitio
	Construcción
Descripción del impacto	A pesar de que la zona del AP son terrenos ganados al mar en los cuales ya se realizó la modificación del paisaje natural, se considera que la presencia de maquinaria, equipos y materiales, así como actividades como el hincado de pilotes y el traslado de materiales vía terrestre y marítima, generarán una modificación en la calidad visual en el AP y el AI del proyecto. Sin embargo, esta afectación será puntual, temporal y reversible, ya que las alteracione paisajísticas del sitio del proyecto se alterarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, pero no se consideran impactos en este componente para la etapa de operación y mantenimiento, ya que las construcciones de la ampliación del muelle quedarán bien integradas al entorno paisajistico dado que ya existen construcciones similares en el AP y en el AI del proyecto, al tratarse de un recinto portuario que opera décadas atrás.

Tabla V.22 Modificación de las cualidades naturales del paisaje

Principales medidas de mitigación	Se implementarán medidas de mitigación de impactos en la calidad del aire, calidad del agua y de los sedimentos, incluyendo un Plan de Manejo Integral de Residuos, lo cual disminuirá el deterioro del paisaje durante todas las etapas del proyecto. Se elaborarán planes de circulación vehicular terrestre y marítima que permitan a medida de lo posible, Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra.

V.2.3.7 Componente Ambiental Socioeconómicos

Para este componente ambiental se identificaron los siguientes 4 impactos, de ellos 3 son de carácter benéfico y 1 es adverso.

Tabla V.23 Generación de empleos (mano de obra calificada y no calificada)

Nombre del Impacto	Generación de empleos (mano de obra calificada y no calificada)
Componente Ambiental afectado	Socioeconómico
Factor Ambiental Afectado	Generación de empleo
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del sitio
	Construcción
	Operación y mantenimiento
Descripción del impacto	Se generarán empleos de mano de obra calificada y no calificada durante las etapas de prepación del sitio y construcción del proyecto, principalmente en el ambito de la localidad de Ensenada. Durante la etapa operativa, al aumentar la capacidad de atraque aumentará la actividad portuaria en el muelle de carga y con ello se generará también mas empleos.
Principales medidas de mitigación	No se consideran medidas de mitigación al tratarse de un impacto benéfico de la implementación del Proyecto.

Tabla V.24 Contratación de servicios conexos y de proveedores de insumos de materiales locales y de la región

Nombre del Impacto	Contratación de servicios conexos y de proveedores de insumos de materiales locales y de la región
Componente Ambiental afectado	Socioeconómico
Factor Ambiental Afectado	Bienes y servicios
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del sitio
	Construcción
	Operación y mantenimiento
Descripción del impacto	La construcción del Proyecto implica la compra de bienes y contratación de proveedores de servicios durante todas sus etapas, lo cual potenciará el flujo económico regional.

Principales medidas de mitigación	No se consideran medidas de mitigación al tratarse de un impacto benéfico de la implementación del Proyecto.

Tabla V.25 Mejora económica de la región

Nombre del Impacto	Mejora de la economía regional por el aumento a la capacidad de atraque en el muelle y la mejora de la infraestructura de apoyo en el ámbito portuario
Componente Ambiental afectado	Socioeconómico
Factor Ambiental Afectado	Mejora económica de la región
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del sitio
	Construcción
	Operación y mantenimiento
Descripción del impacto	Al mejorar la infraestructura portuaria con el incremento de las posiciones de atraque en el muelle de Hutchison Ports ésta se hará más competitiva, generando un impacto benéfico en la economía de la región y del Estado de Baja California. La construcción del Proyecto implica la generación de empleos, contratación de bienes y servicios, así como el aumento de actividades relacionadas al comercio entre Ensenada y destinos nacionales e internacionales, lo cual potenciará el flujo económico y por lo tanto, se espera que genere un incremento en el bienestar social.
Principales medidas de mitigación	No se consideran medidas de mitigación al tratarse de un impacto benéfico de la implementación del Proyecto.

Tabla V.26 Obstrucción de la circulación marítima y terrestre

Nombre del Impacto	Obstrucción de la circulación marítima y terrestre
Componente Ambiental afectado	Socioeconómico
Factor Ambiental Afectado	Mejora económica de la región
Etapas del Proyecto en que se presentarán el impacto	Preparación del sitio
	Construcción
	Operación y mantenimiento
Descripción del impacto	Se prevé la afectación a la circulación marítima normal dentro de la dársena del Recinto Portuario, derivada del transporte de materiales de construcción desde los bancos de materiales hacia el área del proyecto. Se podrían presentar afectaciones a la operación normal de las embarcaciones del puerto y de las embarcaciones de turismo, y podrían presentarse afectaciones o incidentes por colisiones entre embarcaciones. Asimismo, se afectará la circulación vehicular terrestre durante el periodo de transporte de materiales de construcción vía terrestre, generando afectaciones en el tránsito normal vehicular de la población. Tanto en vía terrestre como en vía marítima, podrían producirse accidentes que generen pérdidas materiales o humanas.

Principales medidas de mitigación	Medidas de control portuario, precauciones náuticas, control y respeto de reglas de navegación dentro de la dársena para prevenir afectaciones a las actividades comerciales y turísticas dentro de la dársena. Medidas de ordenamiento de la circulación y control de tránsito terrestre para prevenir afectaciones e incidentes derivados del transporte de material. Se implementarán medidas de prevención de accidentes, tales como señalamientos alusivos a medidas de seguridad, límites de velocidad, uso de chalecos salvavidas, entre otras.

V.2.4 Impactos residuales

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto ambiental que puede alterar el funcionamiento de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SA y/o AI reduzca su significancia. Sin embargo, pueden llegar a existir impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas y que son denominados residuales. Asimismo, el REIA en su Artículo 3°, fracción X, describe un impacto residual como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente de un proyecto sobre el ambiente.

Para el caso del Proyecto, la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de duración del índice Bojorquez,1998, en la cual la duración (extensión temporal) es el tiempo en que el componente ambiental mostrará los efectos de la actividad. Con esta metodología, se asigna el número 9 a aquellos efectos de carácter irreversible, y la duración del impacto es entonces un reflejo de lo que será el impacto residual después de la mitigación. Derivado de lo anterior, se tiene que el Proyecto generará el siguiente impacto residual.

Tabla V.27 Impactos residuales del Proyecto

Factor	Impacto residual	Atributo de duración
Relieve marino	**Cambio en el relieve marino.** Implica la nivelación del relieve para obtener una profundidad homogénea en el frente de muelle, que permita la adecuada circulación de los buques, con lo que se reduce la turbulencia, sobre el sedimento marino. El Promovente en coordinación con ASIPONA Ensenada, dará mantenimiento para conservar la profundidad homogénea en el frente de muelle a lo largo del tiepo. La profundidad buscada en el frente de muelle es de 15 m aproximadamente y el material retirado en la nivelación será utilizado como relleno en el Proyecto.	9

Lo anterior se consisera un impacto residual porque implica un cambio sobre la condición actual que va a permanecer a lo largo del tiempo, no obstante que es un cambio, favorable para la circulación marítima y la reducción de efectos sobre el sedimento marino en el frente de muelle.

V.2.5 Conclusiones

Derivado del análisis del Proyecto y su interacción con el ambiente se puede concluir lo siguiente:

1. La calidad ambiental del AP actualmente influyó para determinar tanto los indicadores ambientales como los componentes que podrían verse afectados, permitiendo establecer una línea base del estado ambiental del sitio en el Capítulo IV del presente estudio, en el caso de los impactos ambientales, tuvo un peso determinante al momento de calificar los impactos ambientales.

2. El análisis de los componentes y factores ambientales permitió identificar 17 impactos ambientales que podrán generarse repetidamente por diversas actividades del Proyecto.
3. El cruce de las actividades del Proyecto respecto a los componentes y factores ambientales arrojó un total de 290 interacciones Causa-Efecto que podrán presentarse durante la ejecución del Proyecto.
4. Se identificaron impactos ambientales adversos con índices de Moderados y Bajos, los cuales podrán aún reducir su efecto con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.
5. Se identificaron impactos ambientales benéficos que están relacionados principalmente con los aspectos socioeconómicos, lo cual, reitera a la mejora de la infraestructura portuaria como parte importante para promover el desarrollo local y regional.

QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT



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

Documento preparado por:

SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V.
SENERMEX Servicios Especializados S.A de C.V.

Grupo Selome S.A. de C.V.

La información facilitada en este documento será tratada conforme los términos de la cláusula 18 (Copyright) del documento "AGREEMENT for QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Fundamento Jurídico

Este capítulo se describe en función de lo que establece la Fracción VI "Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional". La Fracción VI del Artículo 12 del REIA, establece que la MIA-P debe contener las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados para el Proyecto, en este sentido, se propondrán la medidas correspondientes y ambientalmente viables de llevarse a cabo, para prevenir, controlar y minimizar el nivel de impacto ambiental que se pudiera ocasionar por el desarrollo del Proyecto.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su CAPÍTULO I, ARTÍCULO 3, Fracción XIII y XIV se consideran las siguientes definiciones:

> XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el PROMOVENTE para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
>
> XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el PROMOVENTE para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra "Mitigación" buscan moderar, atenuar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

A. **de Prevención.-** aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

B. **de Mitigación.-** aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del Proyecto.

C. **de Restauración.-** acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

D. **de Compensación.-** acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales a la magnitud del impacto ocasionado.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias y deben atenderse en todas las etapas del Proyecto.

En este capítulo se presentan las principales medidas que se deberán practicar a fin de maximizar la compatibilidad del Proyecto en su ambiente biótico, físico y socioeconómico. De acuerdo con la descripción de los tipos de medidas, para este Proyecto se consideró dividir las medidas en generales y que ocurren por la ejecución de cualquier obra de construcción y las medidas específicas consideradas para revertir o atenuar el efecto adverso de los impactos ambientales señalados en el Capítulo V de este documento en componentes ambientales típicos del Área del Proyecto (AP), su Área de Influencia (AI) y del Sistema Ambiental (SA) en su caso. Las medidas a implementar por el Promovente y/o contratista(s), deberán estar acordes al nivel de importancia del impacto, priorizando las acciones para contrarrestarlos, sin que ello signifique que no se implementen las medidas necesarias para los impactos restantes.

VI.1.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas

Las medidas de mitigación por impacto ambiental identificado en el Proyecto se pueden consultar en la siguiente Tabla.

Tabla VI.1 Listado de Medidas de Mitigación a implementar para atenuar el efecto de los Impactos Ambientales

Factor ambiental	Impactos Ambientales	Naturaleza		Medidas de Mitigación
		(+)	(-)	
Aire	Incremento en los niveles de gases y partículas suspendidas y/o contaminantes		(-)	Asegurarse del óptimo funcionamiento de los vehículos del Proyecto a fin de reducir las emisiones de gases de combustión, así como la generación de polvo durante las actividades de movimiento de tierra. La aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto. Verificación de vehículos según el programa respectivo aplicable en la zona. Riego de superficies para evitar la dispersión de partículas. Mantenimiento periódico de las estructuras del Proyecto y equipos que puedan emitir GEI durante la etapa de Operación y Mantenimiento. Los camiones que trasladen materiales deberán cubrirse con lonas. Riego de superficies. Implementación de “buenas prácticas ambientales”
	Contaminación acústica por el incremento en los niveles de ruido y de las vibraciones		(-)	Asegurarse de que las unidades de transporte y maquinaria cumplan con las especificaciones establecidas para su correcto funcionamiento asegurando el apego a las normas oficiales mexicanas en materia de emisión de ruido. Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto para su buen funcionamiento. Cierre de escapes. Funcionamiento programado de la maquinaria y equipos. Uso de equipo de protección personal (tapones auditivos). Para reducir el ruido en el hincado de pilotes, se usarán medidas de mitigación como son los pilotes de doble pared, o cuerpos envolventes rellenos de gas y elementos de espuma protectora de polietileno como amortiguadores del sonido hidráulico. Medición de decibeles en el proceso constructivo. Implementación de “buenas prácticas ambientales”.
Suelo	Modificación de las características fisico-químicas del suelo por posible disposición inadecuada de residuos y derrames		(-)	Implementación de acciones para el manejo integral de los residuos (de todo tipo, y de forma especial los de manejo especial y los peligrosos en los términos y disposiciones que establece la LGPGIR, su Reglamento y la Normatividad ambiental aplicable en la materia). Recuperación de suelos y/o pavimentos de las áreas afectadas por obras temporales del Proyecto para evitar la erosión de estos.

Tabla VI.1 Listado de Medidas de Mitigación a implementar para atenuar el efecto de los Impactos Ambientales

Factor ambiental	Impactos Ambientales	Naturaleza		Medidas de Mitigación
		(+)	(-)	
				Los mantenimientos de maquinaria y vehículos se harán en talleres autorizados fuera del AP, en caso de no poder mover alguna unidad averiada, antes de realizar las reparaciones pertinentes se colocarán lonas y materiales absorbentes bajo la misma a fin de captar cualquiuer derrame accidental de hidrocarburos. La obra contará en todas sus áreas con lonas, charolas y materiales absorbentes que permitan captar y recuperar los posibles derrames accidentales. En caso de derrames y vertimientos inadecuados de sustancias contaminantes al suelo, deberá remediarse de forma inmediata en los términos de la legislación y normatividad ambiental aplicable. La aplicación de pinturas y corrosivos debe ser realizada con el debido cuidado a fin de evitar que este tipo de sustancias contaminen el suelo y también que sean arrastradas al mar. Respecto al lecho marino, además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al témino de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de materiales y deschos de obra, residuos y agentes contaminantes.
Sistema costero	Disminución de la calidad del agua		(-)	Implementación de acciones para el manejo integral de los residuos, incluyendo a los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos La aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto. Asegurarse del óptimo funcionamiento de los equipos y vehículos marítimos del Proyecto a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua. Acciones para evitar que residuos u elementos de obra caigan al mar. Instalación de sanitarios móviles en proporción de al menos, uno por cada 15 trabajadores y su gestión por parte de una empresa autorizada. Se utilizará una barrera antiturbidez durante las actividades de adecuación de calado alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad. Para evitar que el polvo existente en la superficie de las piezas de concreto se disperse en el mar, serán lavadas con agua a presión antes de ser conducidas al patio de la terminal portuaria. Las tareas de mantenimiento del muelle de carga (revisión periódica de las estructuras, verificación de la profundidad del área de atraque, y aplicación de anticorrosivos y pintura a las bitas y defensas del muelle) se harán tomando las medidas necesarias con el fin de evitar que dichas sustancias caigan al mar. La limpieza de la superestructura del muelle deberá realizarse preferentemente con agua a presion y en caso de requerirse la utilizacion de detergentes, estos deberán ser biodegradables.

Tabla VI.1 Listado de Medidas de Mitigación a implementar para atenuar el efecto de los Impactos Ambientales

Factor ambiental	Impactos Ambientales	Naturaleza		Medidas de Mitigación
		(+)	(-)	
				Durante la vida útil del proyecto se realizarán recorridos subacuáticos periódicos para la limpieza del fondo marino. Al término de la obra se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Se realizarán actividades de educación ambiental. Se implementará un Programa de monitoreo de calidad del agua marina y sedimentos en el Puerto, y su ejecución será monitoreada a través del Programa de Vigilancia Ambiental.
	Cambio del relieve marino		(-)	Asegurarse del óptimo funcionamiento de los equipos y vehículos marítimos del Proyecto a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua y lecho marino. La aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto. Se utilizará una barrera antiturbidez durante las actividades de adecuación de calado alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad. Las tareas de mantenimiento que será necesario realizar para garantizar el correcto funcionamiento del muelle incluyen la verificación de la profundidad del calado, por lo que se deberá de seguir implementando buenas prácticas ambientales para evitar fugas de hidrocarburos provenientes de equipos y maquinarias durante la vida útil del proyecto. Durante la vida útil del proyecto se realizarán recorridos subacuáticos periódicos para la limpieza del fondo marino.
Hidrodinámica costera	Sedimentación y turbidez		(-)	Implementación de acciones para el manejo integral de los residuos, incluyendo a los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. Se utilizará una barrera antiturbidez durante las actividades de adecuación de calado alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad. Esta barrera ayudará a contener el sustrato fino en suspensión y material flotante que se pueda generar. Para evitar que el polvo existente en la superficie de las piezas de concreto se disperse en el mar, serán lavadas con agua a presión antes de ser conducidas al patio de la terminal portuaria. Se utilizarán trampas de sedimentos con separadores de grasas y aceites. Se implementará un Programa de propuesta de acciones para el control de sedimentos durante las obras, y su ejecución será monitoreada a través del Programa de Vigilancia Ambiental.

Tabla VI.1 Listado de Medidas de Mitigación a implementar para atenuar el efecto de los Impactos Ambientales

Factor ambiental	Impactos Ambientales	Naturaleza		Medidas de Mitigación
		(+)	(-)	
				Se implementará un Programa de monitoreo de calidad del agua marina y sedimentos en el Puerto, y su ejecución será monitoreada a través del Programa de Vigilancia Ambiental.
Biodiversidad marina	Afectación de fitoplancton		(-)	Se implementarán todas las medidas de mitigación de impactos listadas para los factores de calidad del agua y los sedimentos, lo cual disminuirá la afectación de este grupo de organismos. Asegurarse del óptimo funcionamiento de los equipos y vehículos marítimos del Proyecto a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua. La aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto. Se utilizará una barrera antiturbidez durante las actividades de adecuación de calado alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad. Esta barrera ayudará a contener el sustrato fino en suspensión y material flotante que se pueda generar. Para evitar que el polvo existente en la superficie de las piezas de concreto se disperse en el mar, serán lavadas con agua a presión antes de ser conducidas al patio de la terminal portuaria. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al témino de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de materiales y deschos de obra, residuos y agentes contaminantes.
	Afectación de macroalgas		(-)	Se implementarán todas las medidas de mitigación de impactos listadas para los factores de calidad del agua y los sedimentos, lo cual disminuirá la afectación de este grupo de organismos. La implementación de la barrera antirurbidez permitirá que los sedimentos no precipiten sobre las algas y pastos marinos fuera del AP. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al término de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes.
	Afectación a la fauna bentónica		(-)	Se implementarán todas las medidas de mitigación de impactos listadas para los factores de calidad del agua y los sedimentos, lo cual disminuirá la afectación de este grupo de organismos. La implementación de la barrera antirurbidez permitirá que los sedimentos no precipiten sobre organismos bentónicos fuera del AP.

Tabla VI.1 Listado de Medidas de Mitigación a implementar para atenuar el efecto de los Impactos Ambientales

Factor ambiental	Impactos Ambientales	Naturaleza		Medidas de Mitigación
		(+)	(-)	
				Se considera como medida de mitigación para los organismos bentónicos, un Programa de rescate y reubicación de estos organismos a un sitio de similares condiciones próximo al AP, dentro de la dársena en el AI, y su ejecución será monitoreada a través del Programa de Vigilancia Ambiental. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al término de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes.
	Posible afectación de poblaciones nectónicas		(-)	Se implementarán medidas de mitigación de impactos en la calidad del aire (principalmente para evitar impactos de contaminación acústica), calidad del agua y de los sedimentos, lo cual disminuirá la afectación de este grupo de organismos. Estas medidas incluirán la aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua y un Programa de Manejo Integral de Residuos. Colocación de señalética que indique la presencia de fauna (especial atención a mamíferos marinos). Durante las actividades de adecuación de calado se utilizará una barrera antiturbidez alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad. Este tipo de barreras permiten el paso del agua al tiempo que actúan como barrera frente a sedimentos y áridos a la deriva, y funcionan como una barrera física para separar a la ictiofauna y mamíferos marinos de los procesos constructivos que puedan generarles daños. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al término de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes que puedan perjudicar la salud de la fauna nectónica. Medición de decibeles en el proceso constructivo. Para reducir el ruido en el hincado de pilotes que puede afectar a los peces y mamíferos marinos, se usarán medidas de mitigación como son los pilotes de doble pared, o cuerpos envolventes rellenos de gas y elementos de espuma protectora de polietileno como amortiguadores del sonido hidráulico. Se implementará un Programa de ahuyentamiento y protección de fauna nectónica específico para ictiofauna y un Programa de ahuyentamiento y protección de mamíferos marinos. La correcta ejecución de ambos programas será monitoreada a través del Programa de Vigilancia Ambiental.
	Ahuyentamiento de la avifauna		(-)	Se implementarán medidas de mitigación de impactos en la calidad del aire, calidad del agua y de los sedimentos, lo cual disminuirá la afectación de este grupo de organismos. Estas medidas incluirán la aplicación

Tabla VI.1 Listado de Medidas de Mitigación a implementar para atenuar el efecto de los Impactos Ambientales

Factor ambiental	Impactos Ambientales	Naturaleza		Medidas de Mitigación
		(+)	(-)	
				de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua y un Programa de Manejo Integral de Residuos. Se implementarán accciones de Ahuyentado de fauna, y su ejecución será monitoreada a través del Programa de Vigilancia Ambiental. Colocación de señalética que indique el paso de fauna y/o presencia de fauna. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra.
	Afectación temporal del hábitat		(-)	Se implementarán medidas de mitigación de impactos en la calidad del aire, calidad del agua y de los sedimentos, lo cual disminuirá la afectación de este grupo de organismos. Estas medidas incluirán la aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos a fin de evitar derrames y fugas de hidrocarburos en el agua y un Programa de Manejo Integral de Residuos, lo cual disminuirá la afectación de la biodiversidad marina y su hábitat. Colocación de señalética que indique la presencia de fauna. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra. Además de los recorridos subacuáticos de limpieza que se efectuarán periódicamente durante el desarrollo de la etapa constructiva, al término de ésta se llevará a cabo la inspección minuciosa del fondo marino en torno al proyecto, a fin de asegurarse que quede libre de residuos y agentes contaminantes.
Paisaje	Modificación de las cualidades naturales del paisaje		(-)	Implementación de acciones para el manejo integral de los residuos, incluyendo a los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos Se implementarán medidas de mitigación de impactos en la calidad del aire, calidad del agua y de los sedimentos, incluyendo un Plan de Manejo Integral de Residuos, lo cual disminuirá el deterioro del paisaje durante todas las etapas del proyecto. Ejecución de las actividades en conformidad con el Programa de Obra, evitando exceder tiempos de ejecución establecidos. Se elaborarán planes de circulación vehicular terrestre y marítima que permitan a medida de lo posible, evitar congestiones vehiculares. Todos los equipos, materiales y desechos de obra, tanto en tierra como en mar, serán recuperados al término de la obra.
Socioeconómico	Generación de empleos (mano de obra calificada y no calificada)	(+)		Sin medida por ser un impacto positivo. Sin embargo, se recomienda dar prioridad a la mano de obra local.

Tabla VI.1 Listado de Medidas de Mitigación a implementar para atenuar el efecto de los Impactos Ambientales

Factor ambiental	Impactos Ambientales	Naturaleza		Medidas de Mitigación
		(+)	(-)	
	Contratación de servicios conexos y de proveedores de insumos de materiales locales y de la región.	(+)		Sin medida por ser un impacto positivo. Sin embargo, se recomienda dar prioridad al mercado local.
	Mejora de la economía regional	(+)		Sin medida por ser un impacto positivo.
	Obstrucción de la circulación marítima y terrestre		(-)	Ejecución de las actividades en conformidad con el Programa de Obra, evitando exceder tiempos de ejecución establecidos. Ubicación de patios de maquinaria y concretos para estacionado de maquinaria y ejecución de obras específicas que eviten la obstrucción vial.

VI.1.2 Medidas Generales de Aplicación / Buenas Prácticas Ambientales

Las buenas prácticas ambientales son uno de los instrumentos más eficaces para la protección de los factores ambientales durante el desarrollo de los Proyectos constructivos, se basan en la ejecución de una serie de acciones enfocadas a la prevención de accidentes, al ahorro de recursos y energía y a la prevención de derrames y vertidos tanto de sustancias como de residuos, reduciendo las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales en forma de contaminantes.

Para el Proyecto en análisis se proponen las siguientes, lo que en consecuencia podrá prevenir y en muchos casos reducir la magnitud del impacto considerado.

Entre las “Buenas Prácticas Ambientales” que se sugieren se implementen para este Proyecto se encuentran las siguientes:

1. Capacitación y/o concientización ambiental del personal de obra.
2. Implementación de procedimientos preventivos como:
    a. Seguridad e Higiene en el trabajo (incluye implementación del Programa de Contingencias y Protección Civil).
    b. Ahorro de recursos y energía.
    c. Manejo de sustancias químicas (prevención y atención a derrames).
    d. Mantenimiento periódico de prevención, corrección y sustitución de maquinaria, equipos y vehículos pesados.
    e. Reglamento Interno de Protección Ambiental.
3. Selección de sitios adecuados para el emplazamiento de campamentos, almacenes, talleres, comedor, patios de maniobra y estacionado, así como plantas de concreto y/o asfalto, entre otras obras complementarias y asociadas al Proyecto.
4. Instalación de servicios sanitarios adecuados.
5. Rehabilitación de sitios usados de forma provisional.
6. Supervisión ambiental de obra.

Estas buenas prácticas ambientales que se proponen para este Proyecto como mínimas de implementación, son enunciativas más no limitativas, por lo que el Promovente y/o Contratista podrá implementar otras que consideren necesarias con el mismo alcance y objeto que es el de la protección del ambiente. A continuación, se describen con mayor detalle:

VI.1.2.1 1. Capacitación y/o concientización ambiental del personal de obra

Además de la preparación que deberá tener el personal en materia de seguridad y salud en el trabajo, se deberá proporcionar una capacitación y sensibilización ambiental, a continuación, se describen los estatutos generales de dicha actividad:

VI.1.2.1.1 Preparación ambiental del personal

Es ideal que antes de que empiece la obra y preferentemente cada tres meses, por los cambios de personal que suelen tener este tipo de actividades, se imparta capacitación ambiental y de seguridad a los trabajadores, esta capacitación permitirá sensibilizar al personal al cuidado de los componentes ambientales (aire, agua, fauna, suelo, paisaje, calidad del agua, entre otros), como al de resguardar su propia salud. En primera instancia, se debe de generar la información puntual y comunicar ésta al personal que interviene en obra, a todos niveles y en todas las etapas constructivas del Proyecto.

Como parte de la concientización o sensibilización ambiental, se sugiere tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Presentar de forma sintetizada, la información necesaria para que el personal que intervendrá en las actividades del proyecto desarrolle sus actividades de manera consciente y con base a las técnicas que implican las medidas de mitigación propuestas, para que lleguen a buen término.
2. Debe de procurarse que la información que se elabore para la capacitación y concientización del personal en obra sea lo más comprensible posible para que los trabajadores puedan entender el objetivo de dicha capacitación.
3. Es conveniente el seguimiento de las prácticas realizadas por los trabajadores de la construcción de la obra de acuerdo con la capacitación ambiental recibida y derivada de los Programas y Procedimientos implantados.
4. Se deberá informar a todo el personal de obra el tipo de individuos de fauna y flora que podrían presentarse durante el desarrollo del Proyecto y como deberá ser su participación para su protección como parte de los Programas ambientales que implican el rescate, reubicación, ahueyantamiento o protección de estos organismos, por lo que será importante contar con un equipo de supervisión ambiental quienes a su vez podrán impartir la capacitación y dar a conocer las campañas de protección a la fauna y a la flora en los periodos de tiempo necesarios.

VI.1.2.1.2 Mecanismos de comunicación

Los mecanismos para la comunicación de los Procedimientos y la concientización sobre el medio ambiente se podrán realizar de acuerdo con lo siguiente:

1. Lograr acuerdos con el encargado, residente de obra, supervisor o responsable de la construcción del Proyecto y prestadores de servicio, para organizar sesiones de capacitación sobre los procedimientos a utilizar durante su desarrollo.
2. Asignar responsabilidades en diferentes niveles, para la ejecución de las medidas de prevención y conservación ambientales (particularmente en la protección de la flora y fauna silvestre, del suelo orgánico y la calidad del agua).
3. Considerando la moderada rotación del personal en este tipo de obras, es necesario de por lo menos una campaña de concientización ambiental cada tres meses durante el tiempo que dure la obra, incluyendo al personal nuevo al inicio de cada etapa, como fierreros, carpinteros, soldadores, etcétera, y en atención a la actividad que desarrollan dentro de la obra.
4. Considerar un lugar y las fechas para llevar a cabo las pláticas de concientización sobre los factores ambientales, así como el manejo de residuos generados por los trabajadores involucrados en la etapa de construcción del Proyecto.
5. Determinar el número de sesiones de capacitación para presentar los diferentes Procedimientos de acuerdo con el nivel de conocimiento de los involucrados.
6. Definir los medios de comunicación precisos para una mejor comprensión de cada Programa, por parte de los involucrados.
7. Distribuir material impreso (listados, folletos, trípticos, carteles, catalogo ilustrado de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010[11], CITES[12], IUCN[13] y endémicas, que existen en la zona de afectación del Proyecto) sobre la importancia del cuidado del medio ambiente entre el personal que participe en la ejecución de las distintas etapas del Proyecto, así como a la gente de las comunidades o poblados aledaños al Proyecto.
8. Establecer los controles posibles sobre las actividades que se realizarán para la comunicación de los Planes (listas de asistencia, notificación, conocimiento de los procedimientos, etc.).
9. Iniciada la etapa de construcción, se designará el personal que será capacitado y se dará a conocer los Programas y Procedimientos necesarios de acuerdo con el nivel jerárquico de su estructura administrativa.

[11] NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

[12] CITES: Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora

[13] UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

10. Se recomienda la contratación de un especialista con conocimientos en biodiversidad marina (sobre todo durante las etapas iniciales de la construcción del proyecto), con la finalidad de dirigir y ejecutar las medidas propuestas, llevar a cabo una mejor aplicación y obtener buenos resultados.
11. Negociar y establecer los controles sobre las amonestaciones por el NO cumplimiento de una actividad entre los trabajadores en las diferentes etapas del Proyecto.
12. Para el caso del procedimiento de prevención de derrames de sustancias tóxicas o peligrosas como por ejemplo los combustibles, es necesario que el encargado de esta de seguimiento junto con el personal involucrado en estas tareas y cumpla con las actividades propuestas en cada Programa y Procedimiento respectivo, así como a las Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y Reglamentos establecidos para su funcionamiento.
13. Se deberán registrar todas las actividades de rescate, conservación y buenas prácticas ambientales en una bitácora y tomar evidencias fotográficas, con la finalidad de comprobar el cumplimiento ambiental que haya establecido la autoridad competente.

En siguiente figura se presentan ejemplos de la capacitación y concientización ambiental durante el desarrollo constructivo de un proyecto, dirigida a todo el personal participante en la construcción.



Figura VI.1 Fotografías de ejemplo de la impartición de la campaña de concientización ambiental al personal de obra

VI.1.2.2 Implementación de procedimientos preventivos como:

VI.1.2.2.1 Seguridad y Salud en el trabajo (incluirá un Programa Interno de Atención a Contingencias y Protección Civil).

En los frentes de trabajo e instalaciones de la obra, deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos. Se deberá tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente, para lo cual primero se deberá informar de forma inmediata al supervisor y/o residente de obra y posteriormente siguiendo el protocolo de papeleo.

Todos los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y membretes de identificación preferentemente, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo, incluyendo casco. Preferentemente la contratista deberá suministrar el equipo de protección personal y uniforme de obra el cual deberá ser obligatorio. Asimismo, el personal que este expuesto al ruido generado por la maquinaria, deberá portar tapones para los oídos. En la siguiente figura, se pueden observar ejemplos del equipo de seguridad y del botiquín. Asimismo, se deberá implementar la señalización apropiada de tipo preventivo dirigida no solamente a la Población, sino también la indicada para el personal de obra.



A) **B)**

Figura VI.2 A) Uso de equipo de protección personal, necesario para realizar sus labores; B) Botiquín de primeros auxilios

Entre las medidas básicas de protección y seguridad se encuentran:

- Uso obligatorio de equipo de seguridad (uniforme, casco y tapones auditivos).
- Evitar el uso de celulares en espacios y horas de trabajo.
- No fumar en zonas cerradas y con combustibles y otras sustancias potencialmente peligrosas.
- Cumplir con los requisitos de seguridad para actividades de buceo.
- Implementación de señalización adecuada y delimitación de superficies.
- Mantener con orden y limpieza las zonas de trabajo (acopiar apropiadamente todos los residuos que se generen en con tenedores, así como los materiales excedentes y herramientas usados en obra, estacionar apropiadamente los vehículos y maquinaria, entre otros).

VI.1.2.2.1.1 Programa Interno de Atención a Contingencias y Protección Civil

Se deberá implementar el Programa Interno de Atención a Contingencias correspondiente, adicionalmente se deberán tomar acciones de protección civil, con el objeto de que en caso de que haya una ocurrencia de un fenómeno físico, el personal de obra cuente con la preparación y protocolos correspondientes para la atención a las emergencias.

VI.1.2.2.1.2 Ahorro de recursos y energía

Durante todas las etapas del Proyecto se deberá prever el ahorro de los diferentes recursos suministrados en la obra, desde los materiales usados, evitando el desperdicio. Se deberá promocionar el ahorro del agua cruda utilizada para actividades de construcción, así como del agua potable para el uso de trabajadores y para aseo personal. La maquinaria se mantendrá en operación y accionados sus motores únicamente cuando sea necesario y así lo requiera la actividad

El combustible, deberá almacenarse de forma adecuada y en contenedores herméticos, evitando con esto derrames que puedan ocasionar contaminación en agua y suelo. Para mas detalles sobre la eficiencia energética en el Proyecto, se puede consultar el capítulo II de esta MIA-P.

VI.1.2.2.1.3 Manejo de sustancias químicas (prevención y atención a derrames)

El manejo y transporte de sustancias químicas deberá realizarse conforme a lo establecido en la Legislación y/o normatividad vigente, observando la norma NOM-010-STPS-1999[14], que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. Asimismo, todas las sustancias químicas y materiales que se almacenen deberán contar son su hoja de seguridad para que pueda ser consultada por los trabajadores.

El sitio de carga de combustible deberá ser fijado con antelación dentro del área considerada para la construcción de instalaciones provisionales, y deberá ser el mismo sitio a lo largo de la vida útil de dichas instalaciones. En caso de abastecimiento de combustibles *in situ*, previo al mismo se deberá colocar un geotextil o lona resistente e impermeable bajo el vehículo por abastecer para proteger el suelo de cualquier derrame accidental. Asimismo, antes de realizar el despacho de combustible se debe asegurar que existan aditamentos para atención a contingencias. En caso de derrame accidental sobre el suelo, éste se deberá recoger inmediatamente y si existen indicios de contaminación del suelo, se deberán seguir las indicaciones señaladas en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2012[15], que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

En lo referente a la construcción de instalaciones provisionales para almacenamiento de combustibles, éstas deberán seguir las normas establecidas en los listados de sustancias potencialmente peligrosas en función del volumen por almacenar, así como de la legislación aplicable en la materia. Dentro del almacén de combustibles, los contenedores deben estar claramente rotulados y cerrados. El piso con un firme de concreto y barreras de contención en caso de derrames. Se deberá contar con aditamentos para control de incendios, tales como palas, baldes, extintores y arena, entre otros.

En la figura siguiente se puede observar un ejemplo de trasvase de combustible a maquinaria de obra.



A) **B)**

Figura VI.3 Ejemplo de carga de combustible in situ. A) Llenado de gasolina de una bomba para extraer el agua, debajo lado izquierdo se puede observar el uso de una lona para prevenir posibles derrames de combustibles sobre el suelo; B) Carga de diésel a un vibro compactador usando una lona sobre el suelo natural para evitar posibles derrames de combustible y el uso de equipo de protección personal adecuado

[14] NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral

[15] NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación

VI.1.2.2.1.4 Mantenimiento periódico de prevención, corrección y sustitución de maquinaria, equipos y vehículos pesados.

Se deberá implementar un Programa de Mantenimiento Periódico de Equipo y Maquinaria de Obra que incluya el mantenimiento preventivo, correctivo y de sustitución, así mismo se deberá contemplar en caso de que el equipo sea rentado se provea a toda la maquinaria usada en la obra de forma periódica y cada que sea necesario.

Las reparaciones de maquinaria y equipo que deban hacerse *in situ*; así como las maniobras de carga de combustible, deberán contemplar la colocación de lonas impermeables bajo el equipo a reparar o cargar, evitando con esto la posible contaminación del suelo o de corrientes de agua en el peor de los casos. Se deberá realizar la limpieza y recolección total de los residuos generados sobre esta superficie una vez concluidas las acciones, de tal forma que se garantice que no habrá contaminación del suelo o agua durante las mismas. Para la recarga de combustible de vehículos automotores, se deberá procurar el uso de estaciones de servicio y gasolineras en los centros urbanos más próximos.

Se deberá verificar por parte de la contratista que los vehículos de carga, maquinaria y equipos cuenten con el mantenimiento preventivo y correctivo (preferentemente suministrado fuera de la superficie de trabajo y únicamente cuando sea necesario en los patios de maniobras y estacionado en donde se ubique el taller temporal instalado), que proporcione a las unidades un funcionamiento óptimo y con base a las Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel.

Se deberán atender las especificaciones de cada equipo o maquinaria utilizada. También se deberá considerar la disminución de ruidos y la observancia de la NOM-011-STPS-2001[16], que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Todas las actividades comprendidas en el mantenimiento de maquinaria y vehículos deberán quedar reportadas en una bitácora.

VI.1.2.2.2 Reglamento Interno de Protección Ambiental

Se sugiere la implementación de un reglamento interno de protección ambiental, que considere sanciones a los trabajadores en caso de infringir la protección de los componentes ambientales, el cual puede ser elaborado con ayuda de la supervisión ambiental.

Este reglamento deberá especificar a los trabajadores que queda estrictamente prohibido cazar, pescar, transportar (a menos que se realicen actividades de reubicación de fauna en los términos que marque el Programa de Protección de Fauna autorizado) o poseer ejemplares de fauna silvestre en sus viviendas y sitios en donde se realicen actividades del Proyecto. De igual forma para la flora silvestre quedará prohibido dañar, comercializar, consumir o sustraer flora (esto último sin el permiso correspondiente de la autoridad).

VI.1.2.3 Selección de sitios adecuados para el emplazamiento de campamentos, almacenes, talleres, comedor, patios de maniobra y estacionado, así como plantas de concreto y/o asfalto, entre otras obras complementarias que pueden asociarse al Proyecto.

La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el Proyecto, obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No

[16] NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido

obstante, la contratista debe cumplir además con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:

1. Se deberán elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados y/o cementados.
2. Los sitios deben localizarse fuera de zonas que puedan ocasionar la contaminación de cuerpos de agua por acarreo de materiales y contemplar medidas y diseños que garanticen que no ocurrirá la contaminación de los mismos. En el caso del Proyecto, al tratarse de obras en medio marino deberán implementarse medidas de prevención del agua por posibles fugas o derrames de hidrocarburos y residuos que puedan ser arrastrados al mar.
3. Verificar con el CENAPRED o instancia similar a nivel local las condiciones de riesgo en los sitios elegidos, particularmente ante la incidencia de tormentas, huracanes y fuertes crecientes.
4. La ocupación de la superficie de instalaciones provisionales como casetas y almacenes o patios de maniobras deben ser contempladas en la superficie de afectación del Proyecto sin rebasar la superficie autorizada.
5. Utilizar preferentemente en la construcción de infraestructura provisional material de fácil instalación y desmantelamiento como madera, láminas, paneles, etc., ya que deberán ser totalmente retirados del sitio una vez concluido su uso

VI.1.2.4 Instalación de servicios sanitarios adecuados y manejo de aguas residuales

Debido a que en las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán aguas sanitarias y residuales producto de actividades de obra, se deberán aplicar las siguientes medidas de prevención y mitigación:

VI.1.2.4.1 Aguas Sanitarias

La construcción de instalaciones provisionales requiere de infraestructura sanitaria. De no existir posibilidades de conexión a la red sanitaria municipal, se deberá dotar a las instalaciones provisionales con servicios sanitarios portátiles o en su caso se deberán implementar garantizando mediante un sistema de tratamiento de acuerdo al volumen generado, que dichas aguas cumplan con lo establecido en la NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado; también se podrá contratar una empresa autorizada que recoja las aguas sanitarias dándoles el tratamiento adecuado.

Aunque en varios Reglamentos de Construcción a nivel nacional se considera la colocación de un sanitario portátil por cada 15 trabajadores, se estima que este número de sanitarios es reducido para las condiciones en que se realizan este tipo de obras; lo que implica mayores problemas para mantenerlo aseado y para hacer obligatorio su uso. Por ello, se sugiere la colocación de por lo menos dos sanitarios portátiles por cada 15 trabajadores en todas las instalaciones provisionales y frentes de obra.



A) B)

Figura VI.4 A) Sanitario portátil; B) Colecta de aguas sanitarias

El contrato con el prestador del servicio de sanitarios portátiles deberá considerar acciones de limpieza y recolección periódica de los mismos, proveer papel sanitario suficiente a la demanda y aseo continuo, para que estos sanitarios se encuentren en condiciones adecuadas de uso, a fin de evitar problemas de propagación de enfermedades.

VI.1.2.4.2 Aguas grises y jabonosas

En el área de campamentos y comedores, si estos llegan a implementarse como parte de obras complementarias, se generarán aguas grises producto del aseo del personal y trastes de cocina, las cuales deberán estar preferentemente conectadas al sistema de drenaje municipal. No obstante, de no ser factible, las instalaciones de aseo del personal y fregaderos de cocina deberán estar conectadas a instalaciones que aseguren que dichas aguas no serán vertidas directamente al suelo o corriente de agua. Como opciones se puede considerar la construcción de una fosa de desecación, con fondo impermeable, aledaño a las instalaciones provisionales, hacia la cual fluyan estas aguas y se evaporen gradualmente y se azolven los lodos de forma periódica por parte de una empresa especializada para tal fin.

El diseño de la capacidad de dichas fosas deberá asegurar que no ocurran derrames por rebasar su capacidad de retención. Los residuos de la evaporación de estas fosas deberán ser periódicamente removidos y dispuestos en donde señale la autoridad municipal. Otra opción es la construcción de fosas sépticas hacia las que se drenen dichas aguas, para este sistema de igual forma deberán contratarse una empresa colecte y transporte el agua almacenada para su posterior tratamiento.

VI.1.2.4.3 Aguas de obra

El lavado de ollas y equipos con restos de concreto se deberá realizar en sitios donde se haya colocado un firme de concreto, construyendo preferentemente cunetas de captación y lavaderos que los conduzcan a una fosa séptica o de desecación, por ejemplo.

Previo a la realización del lavado, se deberá colocar una malla fina similar a la utilizada en mosquiteros, que retenga la mayor cantidad posible de residuos de concreto del agua vertida. Estos residuos retenidos deberán ser dispuestos junto con los residuos sólidos de construcción y en los términos que señalen la ley y la autoridad para el efecto. La disposición de estas aguas preferentemente deberá ser como ya se mencionó hacia una fosa de

desecación o séptica. Queda estrictamente prohibido el lavado de ollas y equipos cercanos a escurrimientos y cuerpos de agua, así como el vertido de agua residual de cualquier tipo en escurrimientos o cuerpos de agua.

El sitio seleccionado para el lavado de equipos de obra deberá ser el mismo para cada frente de obra a lo largo de toda la construcción y preferentemente deberá quedar dentro de los patios de construcción y estacionado de maquinaria; dichos sitios al final de la construcción deberán ser restauradas, retirando en su totalidad el concreto que no forme parte de alguna estructura (residuo de lavado).

VI.1.2.5 Rehabilitación de sitios usados de forma provisional

Una vez concluido el uso provisional del sitio para emplazamiento de patios y otras obras complementarias, deberán aplicarse medidas que generen un proceso de recuperación del ecosistema, consistente en la remoción de todo tipo de infraestructura o elemento extraño al paisaje original, retiro de planchas de concreto o capa de suelo afectada por las actividades, o bien la descompactación del suelo sobre el que se instaló la infraestructura, de no tratarse de suelos que anterior al proyecto ya se encontraran compactados.

Es importante señalar que la biodiversidad marina no será igual a la existente al inicio del proyecto, impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la recolonización y rehabilitación de la comunidad de forma natural a lo largo del tiempo.

VI.1.2.6 Supervisión ambiental de la obra

Dado que la prevención y protección ambiental son parte indivisible del Proyecto es indispensable incorporar personal profesional especialista en flora y fauna marina en las etapas de preparación del sitio y construcción, con la finalidad de hacer una correcta supervisión ambiental durante la implementación de las medidas de mitigación. En este sentido, el equipo encargado de la supervisión será el responsable de la vigilancia y seguimiento de las distintas actividades que se lleven a cabo antes, durante la construcción y operación del Proyecto.

Previo al inicio de obras, se deberá corroborar que la constructora cuente con los Programas Ambientales para la protección, rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de fauna (según corresponda a cada tipo de fauna silvestre) que se encuentra en el Proyecto, mismos que deberá contar con la aprobación de la SEMARNAT. Previo a la realización de las obras de preparación del sitio y construcción del Proyecto, la empresa constructora deberá contar con un grupo de supervisión, los cuales serán los encargados de documentar todo lo relacionado con actividades de manejo, rescate y/o reubicación de la fauna marina. La supervisión de la obra deberá documentar que se realicen las actividades y acciones contenidas en los programas ambientales de manera apropiada.

VI.1.2.7 Procedimiento para el manejo integral de los residuos

El procedimiento para el manejo integral de los residuos generados en obra deberá incluir a los residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y los residuos peligrosos (RP) que puedan generarse; dicho procedimiento deberá considerar los lineamientos aplicables y contenidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, a continuación, se describen las medidas generales que deberá contener este Procedimiento. Cabe señalar que si bien es una medida de prevención y mitigación es una actividad inherente a la obra por lo que es obligación de la(s) contratista(s) garantizar este manejo integral, mediante la contratación de empresas acreditadas con los permisos vigentes para la realización de la actividad:

VI.1.2.7.1 Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos urbanos que podrán generarse por actividades diarias de la obra, como: papel, y cartón, vidrio, metales, materiales mezclados, madera, plásticos, telas (trapos, gasas, fibras), tarros de pintura, etc.

VI.1.2.7.2 Actividades para el manejo:

- Los residuos sólidos urbanos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para la obtención del permiso acerca de la disposición final de residuos por parte del municipio de Ensenada.
- Se deberán colocar, en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y rotulados para depositar y acopiar los residuos, a fin de reducir el volumen de residuos por manejar de forma temporal.
- Se deben prever mecanismos de reaprovechamiento, reutilización y/o reciclaje de los residuos sólidos urbanos, por lo que su clasificación y separación desde la fuente de generación son importantes.
- Se debe definir anticipadamente el sitio hacia donde serán llevados estos, en estricto apego a la autorización que emita para tal efecto el municipio.
- El contratista deberá contemplar un servicio de recolección y transporte de los residuos a un sitio de disposición final adecuado, previo al inicio de la construcción, que ejecute la recolección periódica de los residuos sólidos y de manejo especial de toda índole en los frentes de trabajo. Esta recolección y transporte de residuos podrá ser por un particular o en su caso la podrá realizar el Servicio de Limpia Municipal, previo acuerdo con el departamento municipal correspondiente.

En las siguientes figuras se pueden observar ejemplos de los contenedores utilizados para el acopio temporal de residuos, los cuales presentan un color de acuerdo con el residuo que almacenarán, así como el Servicio de Limpia Municipal realizando la recolección en obra. Cabe destacar que es preferente que los residuos vayan en bolsas lo que evitará su esparcimiento y que los líquidos propios de la descomposición se rieguen en cualquier lado.



A) **B)**

Figura VI.5 Ejemplo de la buena disposición de los residuos sólidos. A) Contenedores adecuados para el confinamiento temporal de los residuos sólidos urbanos generados; B) Buenas prácticas por parte de los trabajadores de la obra



Figura VI.6 Recolección de residuos sólidos urbanos por la empresa contratada para ello

VI.1.2.7.3 Residuos de Manejo Especial

Los Residuos de Manejo Especial que se generen como parte de las obras y/o actividades para la Preparación del Sitio y la Construcción del Proyecto, se manejaran en conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento, así como la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Los residuos de manejo especial que prácticamente se generarán durante las acciones y obras del Proyecto corresponden principalmente al material de la construcción producto de las demoliciones de estructuras actuales del muelle.

El material residual vegetal de la vegetación herbácea que se encuentra en la zona de estacionamiento del muelle deberá ser troceado, picado y dispuesto en el sitio que defina la autoridad competente. Por ningún motivo se deberá verter el material residual del retiro de dicha vegetación en el mar.

VI.1.2.7.4 Manejo de los Residuos de la Construcción y Demoliciones (RCD)

La obra contempla el retiro de subestructura y superestructura del muelle actual, en este sentido las actividades para el manejo de los residuos de manejo especial de la construcción y de la demolición será el siguiente:

VI.1.2.7.5 Actividades para el Manejo de Residuos de la Construcción

Previo a la realización de las acciones para el manejo de los residuos, se deberá realizar una identificación de residuos y sus indicadores de manejo, lo que permitirá realizar los cálculos mejorar las actividades a realizar a continuación. Además de señalar que entre los residuos de manejo especial de la construcción que se generen se encuentran: escombros de demoliciones y restos de la construcción de la estructura del muelle, residuos de concreto solidificados y agregados como arena y piedra.

- Minimización de la generación

- Implementar sistemas de reducción de residuos
- Empleo de materiales que se puedan reciclar y reusar
- Pactar con comerciantes la devolución de embalajes

- Separación de residuos de obra (construcción y demoliciones)
  - Depósito de residuos en contenedores y en áreas previamente establecidas según la clasificación de residuos dentro de la superficie del Proyecto.
  - Separación de residuos de manejo especial por tipo de aprovechamiento
    - Material de Excavación
    - Concretos
    - Escombro
    - Otros

- Reúso y Reciclaje
  - Reúso de materiales
  - Empleo de materiales reciclados (que podrán ser donados para rellenos en la construcción local)
  - Identificación de infraestructura de reciclaje
  - Especificaciones mínimas para el uso de reciclados

- Acopio y Transporte
  - Control documental de traslados
  - Medidas para evitar dispersión de finos
  - Empleo de empresas transportistas acreditadas

- Disposición final
  - Directorio de sitios de disposición autorizados en la zona
  - Disposición final únicamente en sitios autorizados

VI.1.2.7.6 Residuos Peligrosos

- Los residuos clasificados como peligrosos son aquellos que presentan alguna o varias de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa y que se encuentran señalados en alguno de los listados de la NOM-052-SEMARNAT-2005[17]. Para su manejo, almacenamiento temporal y disposición o tratamiento final, se deberán tomar en consideración las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Por lo tanto, la contratista deberá darse de alta como generador de residuos de este tipo ante la SEMARNAT y entregar los manifiestos del tratamiento y cantidad de este tipo de residuos cada que le sean requeridos.
- Este procedimiento deberá estar ligado con el de mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra con el fin de que desde el trasvase del combustible, acciones de mantenimiento de dicha maquinaria, se puedan acopiar cualquier sustancia residual y/o materiales como estopas a los contenedores adecuados, los cuales

[17] NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

deberán de ubicarse cercanos al desarrollo de actividades de mantenimiento; estos deberán contar con su respectiva tapa y deberán estar rotulados indicando el tipo de residuo que contienen.

- Su acopio en la obra deberá ser temporal, posteriormente deberán ser entregados a una empresa contratista que cuente con el permiso vigente y este dada de alta de igual forma con la autoridad correspondiente, para que dé el tratamiento adecuado a los residuos peligrosos.
- En cada frente de obra, patio de maquinaria, o lugar donde se realicen trabajos que impliquen la generación de RP, se deberá seleccionar un sitio para el acopio y almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Este sitio deberá estar techado, ventilado, con piso de cemento y con contenedores adecuados para cada tipo de residuo (como estopas con gasolina, aceite gastado, baterías y acumuladores, pinturas y solventes, entre otros.). Además, deberá contar con señalamientos correspondientes y dispositivos para atención a contingencias (como derrames, incendio, por ejemplo). Ver ejemplo en figura siguiente.

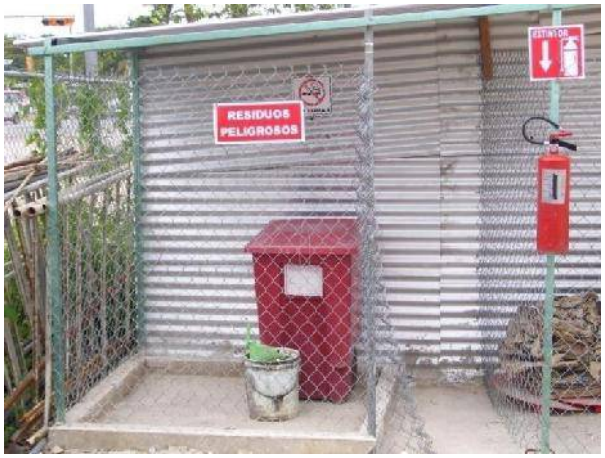


Figura VI.7 Ejemplo de un Almacén de acopio temporal de residuos peligrosos, en donde se indica el tipo de material resguardado en el área y extintor señalado adecuadamente

VI.1.3 Programas ambientales del Proyecto

Después de analizar las medidas de prevención y mitigación señaladas en la MIA-P se organizarán y sistematizarán de manera clara y concisa para integrar los siguientes Programas Ambientales, mismos que deberán ser aprobados por la SEMARNAT.

- Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Macro Bentónica
- Programa de Ahuyentado y Protección de Fauna Nectónica
- Programa de Ahuyentado y Protección de Fauna Nectónica (mamíferos marinos)
- Programa de monitoreo de calidad del agua marina y sedimentos en el Puerto
- Propuesta de acciones para el control de sedimentos durante las obras
- Programa de Vigilancia Ambiental

VI.1.4 Programa de Vigilancia Ambiental

La correcta y oportuna ejecución de las estrategias de mitigación que se presentaron en este Capítulo permitirá prevenir, mitigar y compensar los impactos que pudiese generar el proyecto. Sin embargo, es necesaria una supervisión constante, primero, para la ejecución correcta de cada medida y, posteriormente, para corregir cualquier eventualidad o contingencia que llegara a presentarse durante o después de la ejecución física del Proyecto.

Para llevar a cabo esto, se implementa el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que cumple con lo siguiente:

- Delimitar el campo de acción de las medidas y señalar los criterios e indicadores para su seguimiento, que conduzca a un desempeño ambiental satisfactorio del Proyecto.
- Garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la MIA-P del proyecto, así como los programas ambientales propuestos.
- Presentar a la autoridad los lineamientos técnicos necesarios que el proyecto deberá seguir para ejecutar exitosamente cada medida de prevención, mitigación y compensación propuesta en esta MIA-P.

Asimismo, el PVA persigue los siguientes objetivos específicos:

- No comprometer la biodiversidad.
- No provocar la erosión o deterioro de los suelos.
- No provocar el deterioro de la calidad del aire, agua ni de los sedimentos.
- No comprometer la integridad actual de ningún componente ambiental dentro del SA que envuelve al Proyecto.
- Elaborar bitácoras que permitan que la ejecución de las medidas preventivas, de mitigación o compensación puedan ser ubicables, medibles y cuantificables, logrando así una mejor comprensión de la efectividad de las medidas y en su caso que estas puedan ser evaluadas por la autoridad correspondiente.

Dentro del PVA se deberán desarrollar para cada una de las medidas, los siguientes aspectos, como mínimo.

- Metodología y sistemas de control a utilizar: se describe para cada acción, el tipo de verificación a llevar a cabo (control visual, verificación de documentación escrita, realización de muestreos, etc.).
- Frecuencia y/o momento de aplicación: se indica, para cada acción, el momento de inicio del seguimiento, así como el periodo en el que se deberá extender el mismo. Si se trata de controles frecuentes se indica su periodicidad.
- Alcance: se indica en qué casos el control se tiene que llevar a cabo sobre la totalidad de las superficies afectadas por las obras (alcance extensivo), o bien en puntos localizados.
- Indicadores ambientales y niveles de referencia: en los casos en los que se hayan definido, se indican los parámetros de medida o indicadores ambientales a utilizar en el seguimiento, así como un nivel de referencia admisibles; los cuales se podrán enmarcar por la normativa ambiental vigente.

VI.1.4.1 Responsables de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental

La correcta ejecución del PVA será responsabilidad del organismo promotor y de las empresas contratistas.

A continuación, se presenta la responsiva correspondiente a cada una de las partes involucradas en el cumplimiento del PVA.

VI.1.4.2 Responsabilidad del organismo promotor

La aplicación del PVA, primordialmente, será responsabilidad de la promotora quien deberá tener como responsable en campo al menos a un supervisor ambiental que tendrá la obligación y autoridad para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que pudieran afectar al ambiente.

El o los supervisores deberán tener la capacidad técnica y de autoridad para tomar decisiones en caso de que las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas no funcionen como se ha previsto, o que se detecten impactos que, por su naturaleza, no son perceptibles en etapas anteriores.

Como parte de sus obligaciones, los supervisores ambientales deberán coordinar en cuestión ambiental al personal que participe en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, llenar las bitácoras de seguimiento y elaborar informes referentes a sus observaciones durante y después de la implementación de las medidas para posteriormente compilarlos en un documento final.

Además, los supervisores ambientales serán responsables de ejecutar y dar seguimiento a lo siguiente:

- Ejecutar y coordinar el PVA.
- Comprobar in situ la ejecución de las medidas correctoras.
- Evitar impactos ambientales no previstos.
- Alertar sobre sucesos excepcionales o situaciones de emergencia ambiental.
- Solicitar a los contratistas el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas, así como la aprobación a posibles modificaciones que se pudieran presentar.
- Elaborar los informes anuales donde se muestren el grado de cumplimiento de cada medida enmarcada en este PVA.
- En caso de ser necesario, determinar nuevas medidas de prevención, mitigación o compensación, así como modificar las ya establecidas.

Resulta imperante mencionar que los supervisores ambientales podrán echar mano del apoyo de la gente encargada del Proyecto (contratistas, responsables de obra, entre otros) y que se encuentre la mayor parte del tiempo en el AP, para que apoyen en el llenado de algunas bitácoras. Esto con la intención de que todas las medidas sean seguidas durante todo el tiempo que dure cada etapa del proyecto y no sólo durante la presencia de los supervisores ambientales.

VI.1.4.3 Responsabilidad de las empresas contratistas

En algunos casos en específico, para dar cumplimiento a alguna de las medidas propuestas, será necesario el recurrir a los contratistas, que en su caso tendrían las siguientes funciones:

- Supervisar y coordinar la ejecución de las medidas correctoras según lo previsto en el PVA.
- Proporcionar a los supervisores ambientales los medios necesarios para el llenado de las bitácoras y en general para dar cumplimiento del PVA.
- Mantener constante comunicación y coordinación con los supervisores ambientales.

VI.1.4.4 Seguimiento y control

El supervisor o responsable ambiental realizará visitas de supervisión constantes mediante las cuales verificará el debido cumplimiento de todas y cada uno de los compromisos ambientales de los contratistas y de los programas incluidos dentro del PVA. Durante las visitas de inspección se llenarán las bitácoras de cumplimiento para dar un seguimiento adecuado a las observaciones.

La bitácora de registro de inspección diaria de cumplimientos consiste en un formato donde se llevarán a cabo los registros de cumplimiento de cada medida, conforme se identifiquen durante el recorrido de inspección, por factor e indicador ambiental afectado, y anotando las observaciones que correspondan, incluidos los datos de ubicación. Asimismo, se anotará la actividad que generó el incumplimiento.

De manera mensual se generará un registro que contiene la aplicación o no de las medidas de mitigación. Este reporte será firmado por el supervisor ambiental. Se anotarán de manera clara las fechas y el número de folio en cada bitácora o reporte generado mensualmente.

Se manejará un formato de registro de incidentes y emergencias ambientales donde se realizará el registro cada vez que surja uno de estos. Incluirá la(s) recomendación(es) realizada(s) para corregirlo de manera inmediata, así como un apartado donde el promovente o el responsable ambiental de las empresas contratistas y/o subcontratistas firman de enterado y describen la atención y seguimiento que se le dará para subsanarlo.

La bitácora ambiental corresponde a un documento donde se registrarán el o los incumplimientos identificados, el sitio en que ocurrió y las recomendaciones propuestas por el supervisor ambiental para subsanar el incumplimiento. Esta bitácora será elaborada por el personal de inspección y deberá estar firmada por el promovente o el responsable ambiental de las empresas constructoras y por el supervisor ambiental.

Además, deberá generarse un anexo fotográfico de evidencias que documente a través de imágenes recuperadas en campo en los frentes de trabajo, los cumplimientos e incumplimientos ambientales identificados más relevantes. Este anexo fotográfico deberá elaborarse con una periodicidad mensual.

Con la finalidad de mostrar la correcta ejecución y aplicación de las actividades y medidas de control, prevención y, mitigación, éstas serán evaluadas con uno o más indicadores de cumplimiento para cada una de las medidas aplicables en el periodo de revisión. Los indicadores pueden ser de carácter administrativo (presentación de bitácoras, informes, oficios o manifiestos) o ambiental (cumplimiento de una condición que puede constatarse presencialmente, como la extracción del total de individuos de especies en riesgo o la ausencia de concreto tirado sobre áreas forestales, etc.).

En el caso de la resolución de contingencias ambientales que pudieran detectarse durante la inspección, éstas deberán siempre resolverse.

Las reincidencias en incumplimiento de medidas de control, prevención y mitigación deberán ser nulas; de no ser así, deberán ejecutar medidas de restauración y compensación y se revisarán la aplicación de los programas respectivos e incluidos en el PVA, con el fin de detectar fallas en su aplicación y así mejorar el cumplimiento de cada medida.

Durante las inspecciones se identificarán todas las actividades del proyecto, así como los componentes ambientales asociados a cada una de ellas. Con base en ello, se identificarán los impactos ambientales, determinando cuáles de ellos se encuentran previstos en la evaluación de impactos e incluidos en el PVA, elaborando un plan de acción en caso de que el impacto no se encuentre previsto dentro de evaluación de impactos.

Todos los impactos ambientales no previstos y las desviaciones registradas durante las visitas de supervisión se registrarán y rastrearán a través del tiempo, y se establecerá un plan de acción específico para cada uno de ellos. En el formato se detallará la desviación, el factor ambiental afectado, la actividad que lo generó y la normatividad aplicable.

El responsable ambiental analizará la raíz del problema para posteriormente generar un plan de acción que incluya responsables, acciones (actividades) y fechas de conclusión. Aunado a esto, deberá verificar y dar seguimiento a las acciones tomadas y aplicadas para mitigar el impacto ambiental identificado. Todas las medidas de mitigación deberán estar documentadas y soportadas con anexos con la finalidad de evidenciar las actividades realizadas.

VI.1.5 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

El monto necesario para la fijación de fianzas se señalará en el Estudio Técnico Económico (ETE) del Proyecto, de acuerdo con las medidas que se proponen en el presente Proyecto para atenuar y disminuir el efecto adverso que este podría provocar al ambiente.

QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT



CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Documento preparado por:

SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V.
SENERMEX Servicios Especializados S.A de C.V.

Grupo Selome S.A. de C.V.

La información facilitada en este documento será tratada conforme los términos de la cláusula 18 (Copyright) del documento "AGREEMENT for QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin Proyecto

Los escenarios describen eventos y tendencias, cómo éstas pueden evolucionar en tiempo y espacio. En este sentido, es necesario entender que un escenario se considera como la descripción provisoria y exploratoria de un futuro probable, asimismo se puede definir como un retrato significativo y detallado de un admisible, recompensable y coherente mundo futuro.

Los escenarios también son funcionales para ver y comprender claramente los problemas, amenazas y oportunidades que tales circunstancias pueden presentar.

Mediante el desarrollo del presente Proyecto se permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recusros naturales, con y sin presencia del proyecto, permitiendo comparar las condiciones ambientales actuales y posteriores a la ejecución de este. Para ello, se compara la situación ambiental existente con la que se espera generar como consecuencia de la implementación del proyecto, por lo que la línea base (condiciones iniciales del sistema ambiental descritas en el capítulo IV de esta MIA-P) constituye una fuente de información primordial para determinar los impactos ambientales esperados por la ejecución del proyecto.

Siendo así y una vez caracterizada la línea base del sistema ambiental, identificados los impactos ambientales que se ocasionará al mismo y establecidas las medidas y acciones de prevención mitigación y/o compensación, se podrán plantear los diversos escenarios para el área en donde se pretende realizar el proyecto.

Por otro lado, es importante considerar el carácter significativo de los impactos ambientales para la elaboración de los pronósticos ambientales, ya que la significancia de estos es proporcional a las alteraciones que causan en los componentes ambientales.

Destaca mencionar que para este estudio se realizaron modelaciones de escenarios de cambio climático y de dispersión de sedimentos, considerando escenarios con y sin proyecto.

Por lo anterior, en este apartado se describen tres escenarios:

- Escenario sin Proyecto (situación actual o línea base), considerando la proyección de cambio climático y de dispersión de sedimentos actual.
- Escenario con Proyecto sin medidas de mitigación, considerando la proyección de cambio climático y de dispersión de sedimentos.
- Escenario con Proyecto con medidas de mitigación, considerando la proyección de cambio climático y de dispersión de sedimentos.

Descripción y análisis del escenario sin proyecto (línea de base)

El sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto es el Recinto Portuario del municipio de Ensenada, ubicado dentro de la Bahía de Todos Santos (BTS), localizado en la porción noroeste de México, en la ciudad de Ensenada, Baja California, conformando parte del Océano Pacífico. Por lo anterior, es de relevancia destacar que el AP ya ha sido previamente impactado por la instalación portuaria existente desde hace varias décadas y tanto dentro del AP como en todo el SA, el uso de suelo presente corresponde a uso de suelo urbano.

VII.1.1 Medio físico

El clima en el SA es de tipo BSks, seco, templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más cálido mayor de 18°C. Lluvias de invierno y porcentaje de lluvia de invernal respecto al total anual mayor de 36%.

Respecto a la calidad del aire, la información disponible indica que el contaminante que con mayor frecuencia determina una condición de mala calidad del aire en Ensenada (que significa concentraciones por arriba del límite de normal) son las PM10. Respecto al ruido en el SA, los sitios con mayor nivel de ruido corresponden a los que se encuentran dentro las zonas urbanas y específicamente, en las zonas industriales y portuarias.

El SA presenta dos tipos de roca: ígnea extrusiva intermedia del Cretácico y suelo (material aluvial) del Cuaternario. Asimismo, con referencia a los elementos estructurales, en el SA no se registra la presencia de fallas, fracturas, anticlinales, sinclinales, entre otros. El SA presenta en su parte terrestre un tipo de relieve de llanura aluvial costera salina, y presenta tres tipos de relieve costero: Acantilado, Ensenada y Flecha litoral. En el SA se presenta el tipo de suelo regosol, suelos de textura gruesa débilmente desarrollados, caracterizados por la ausencia de horizontes de diagnóstico y el desarrollo mínimo del perfil como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo. El predio donde se pretende ubicar el Proyecto se encuentra dentro del Recinto Portuario de Ensenada, por lo que el suelo ya ha sido previamente impactado por el desarrollo de las actividades portuarias y no se esperan aumentos en la erosión sobre el recinto portuario.

Con relación a la hidrología, el SA se emplaza en la Región Hidrológica (RH) 01 Baja California Noroeste (Ensenada), cuenca hidrográfica (CH) Río Tijuana-Arroyo de Maneadero, subcuenca hidrográfica (SH) B. Ensenada. El acúifero Ensenada abarca todo el SA, y actualmente no cuenta con capacidad disponible de extracción.

De acuerdo con la información proveniente de las estaciones de monitoreo de la calidad del agua previa desembocadura del arroyo Ensenada en el SA (uno de los principales arroyos que desemboca en la bahía) hay antecedentes de contaminación por coliformes fecales, y *Escherichia Coli*, así como valores fuera de rango para DBO y DQO. En este sentido, los resultados de los muestreos realizados muestran que en el agua del SA y circundante al AP hay contaminación derivada de las actividades portuarias y costeras, con presencia de aceites y grasas, algunos metales pesados y la presencia de especies de fauna indicadoras de ambientes perturbados.

Asimismo, de los resultados de muestreos en la calidad del agua, se obtuvo que, en el AP, comparado con una ZT dentro del mismo SA, se obtuvieron los valores más altos en cuanto a DBO (en la muestra a nivel medio, ya que la ZT mostró mayor valor en la muestra superficial), grasas y aceites, temperatura y los nutrientes nitrito y nitrato. En cuanto a coliformes fecales, las muestras de AP Media y ZT superficial arrojaron valores similares. En el caso de grasas y aceites, es entendible que se encuentren los valores más altos en esta zona debido a la presencia de embarcaciones y maquinaria presente en el puerto. Asímismo, la materia orgánica es más alta debido a los vertimientos causados por la urbanización y las desembocaduras de arroyos de la zona, presentando también, valores por arriba de los rangos normales para coliformes.

Con relación a la batimetría, la mayor parte del interior de la BTS donde se emplaza el SA presenta profundidades someras entre 1-50 m. Para la zona especifica del proyecto la profundidad del canal es de aproximadamente 20 m mientras que el resto del recinto portuario presenta profundidades de entre 2 y 10 m. La profunidad del AP va de 0 a 16 m, descendiendo conforme se adentra al mar.

Respecto al sistema costero, la zona de estudio en las inmediaciones al norte del puerto presenta una franja costera compuesta de afloramientos rocosos basalticos por lo que no presenta una variacion estacional. Para el caso particular de el recinto portuario las corrientes internas estan generadas por el efecto de la marea siendo muy

baja la circulacion interna. En epoca de lluvias el arroyo Ensenada genera un aporte importante de agua que afecta el recambio dentro del recinto portuario.

El origen del sedimento costero en la BTS proviene de dos principales fuentes: los seis arroyos que desembocan en la bahía que aportan sedimento en la época de lluvia y la erosión de los cantiles en las costas de la bahía, que son la fuente sedimentaria más importante. Las altas tasas de erosión de los cantiles por procesos marinos o subaereos indican que los cuatro sectores se encuentran en un proceso erosivo.

El transporte de sedimentos de las zonas costeras y de las Islas de Todos Santos convergen hacia la parte central de la bahía, sugiriendo que es en esta zona donde se acumulan las partículas arrojadas al medio, donde posiblemente sea una zona de acumulación de contaminantes. Para el caso especifico del recinto portuario, el transporte general de la Bahia de norte a sur provoca que el sedimento ingrese por el canal de navegacion al recinto portuario ya que se genera una zona de calma.

En lo que respecta a la calidad de los sedimentos, los estudios realizados muestran que tanto en AP y ZT predomina el limo, y en el AP se registraron valores altos a comparación de la zona testigo analizada (ZT) en los parámetros de grasas y aceites, materia orgánica, coliformes totales y plomo. Lo anterior, debido a las embarcaciones y maquinaria que operan en el Puerto. En el sedimento del AP y de la ZT los valores de plomo y de mercurio se encuentran por encima de los valores normales y respecto a los coliformes fecales, en ambas zonas los valores registrados se encuentran por debajo del límite. Como se mencionó en párrafos anteriores, hay 6 arroyos que aportan contaminantes a la BTS en temporada de lluvia. El Arroyo Ensenada se considera una de las corrientes mas importantes que desembocan en el SA, y éste muestra contaminacion por DBO, DQO, Coliformes fecales y *Escherichia coli*.

Respecto a los fenómenos hidrometeorológicos, se han identificado a las inundaciones como el segundo factor que más riesgo representa tanto para la población como para la infraestructura de Ensenada.

Las inundaciones en este municipio son propiciadas por las tormentas invernales, las tormentas tropicales y por la incidencia de huracanes. Adicionalmente, el fenómeno del Niño en esta región tiende a aumentar los niveles de precipitación. Como resultado, Ensenada cuenta con 121 zonas donde la inundación tiene un nivel de riesgo alto. Cabe mencionar que se espera que la temperatura y la precipitación media de esta zona aumenten con el Cambio Climático, lo que incrementaría el riesgo de inundación.

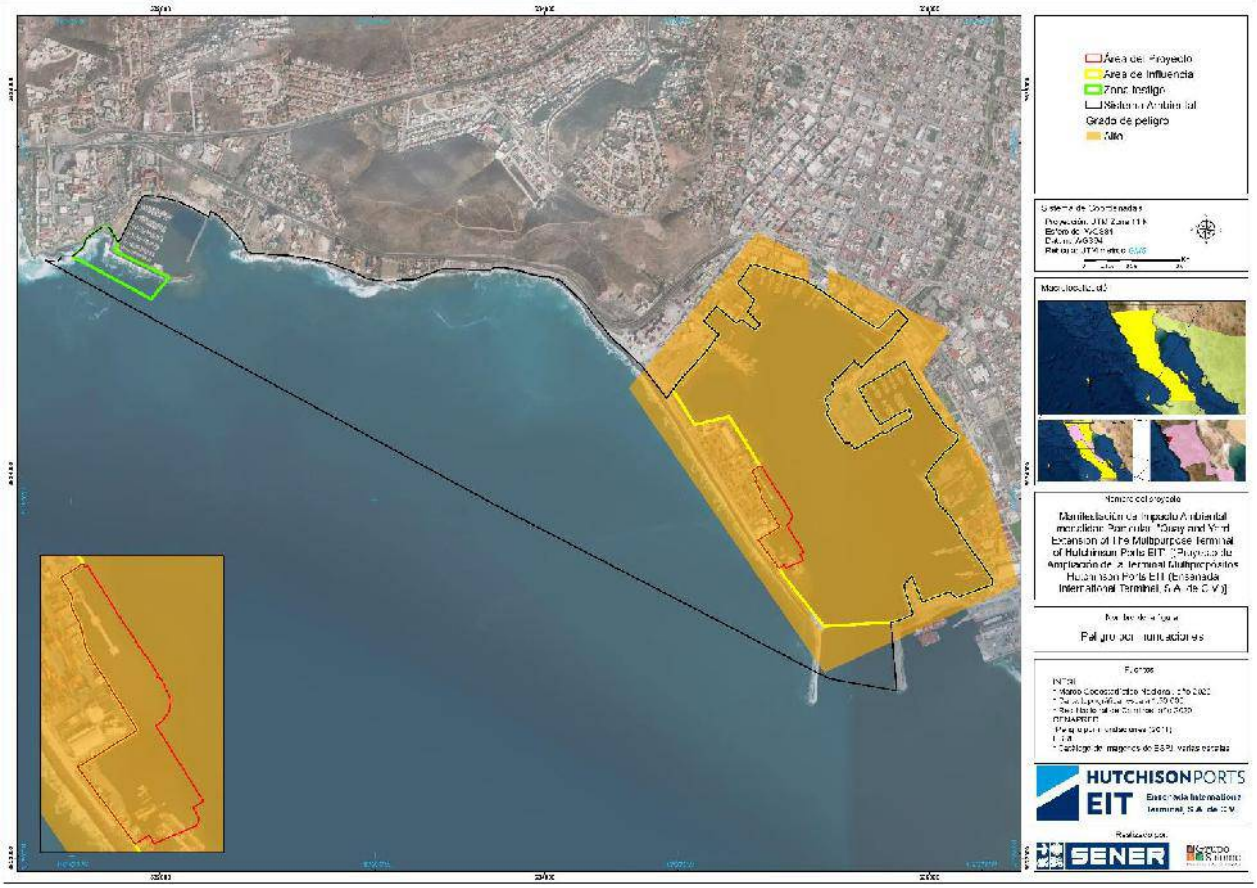


Figura VII.1 Peligro por inundaciones en el área de Proyecto

A pesar de que Ensenada cuenta con una de las costas más extensas del país, el consenso general es la zona norte del municipio ante los huracanes no son un factor de riesgo. Las zonas de riesgo son las delegaciones del sur del mismo, ya que no hay elevaciones de terreno como en la zona norte que tiene la presencia de las sierras, las cuales brindan un servicio ecosistémico de protección a la costa., por lo que su impacto en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto es mínimo.

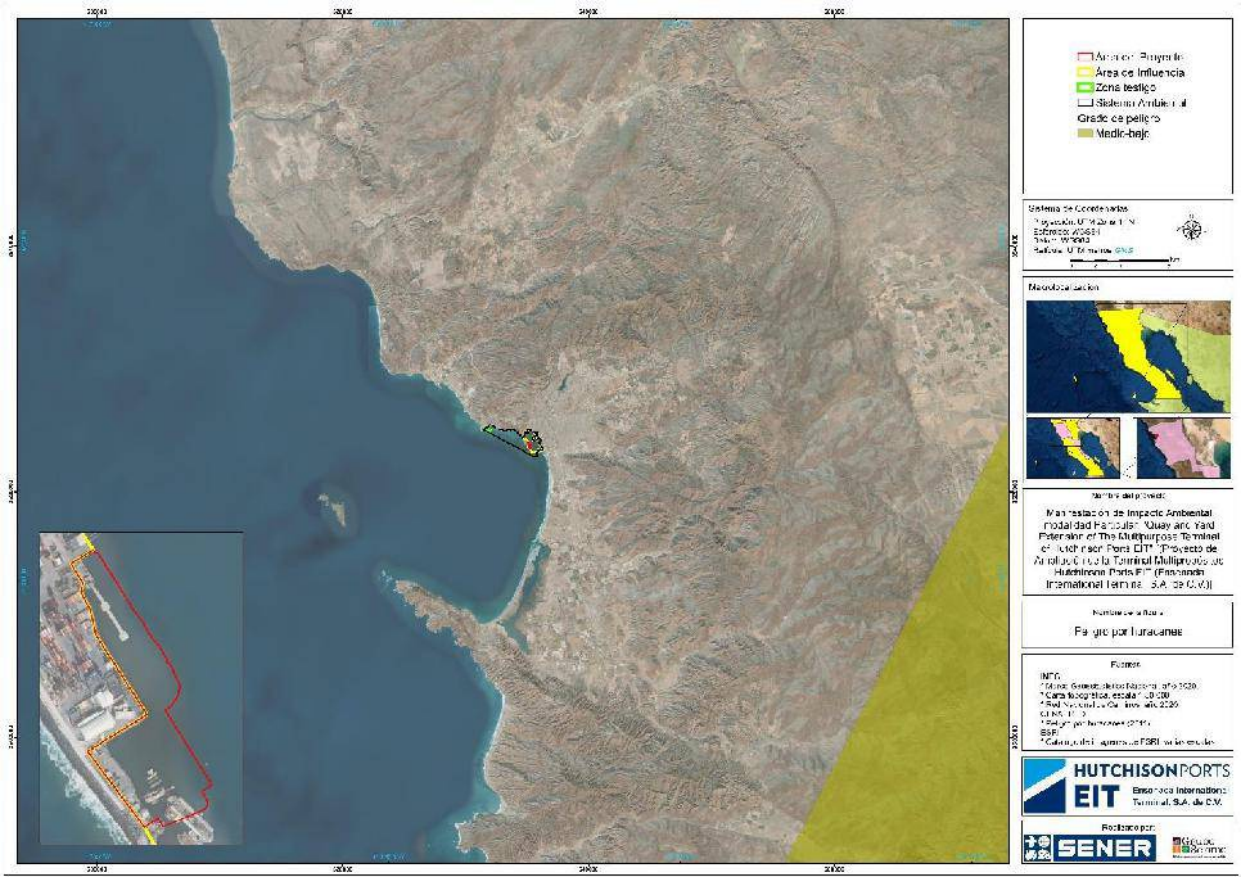


Figura VII.2 Peligro por huracaness en el área de Proyecto

VII.1.2 Modelaciones de medio físico

VII.1.2.1 Modelación de Escenario de dinámica de sedimentos: sin proyecto

Para poder representar el escenario actual de la dispersión de sedimentos en el AP donde se pretende desarrollar el Proyecto, se elaboró una modelación de dinámica de sedimentos, cuya metodología fue desarrollada en extenso en el Capítulo IV de esta MIA-P. Los resultados de la modelación sin la implementación del proyecto (situación actual) se exponen a continuación.

Después de correr el modelo durante 90 días consecutivos en condiciones actuales no se observó la suspensión de sedimento ni cambios en el sustrato marino lo cual indica que el sistema se encuentra en equilibrio dentro de la rada portuaria y que el valor de la corriente ambiente no es lo suficientemente alta para generar re-suspensión de sedimento.

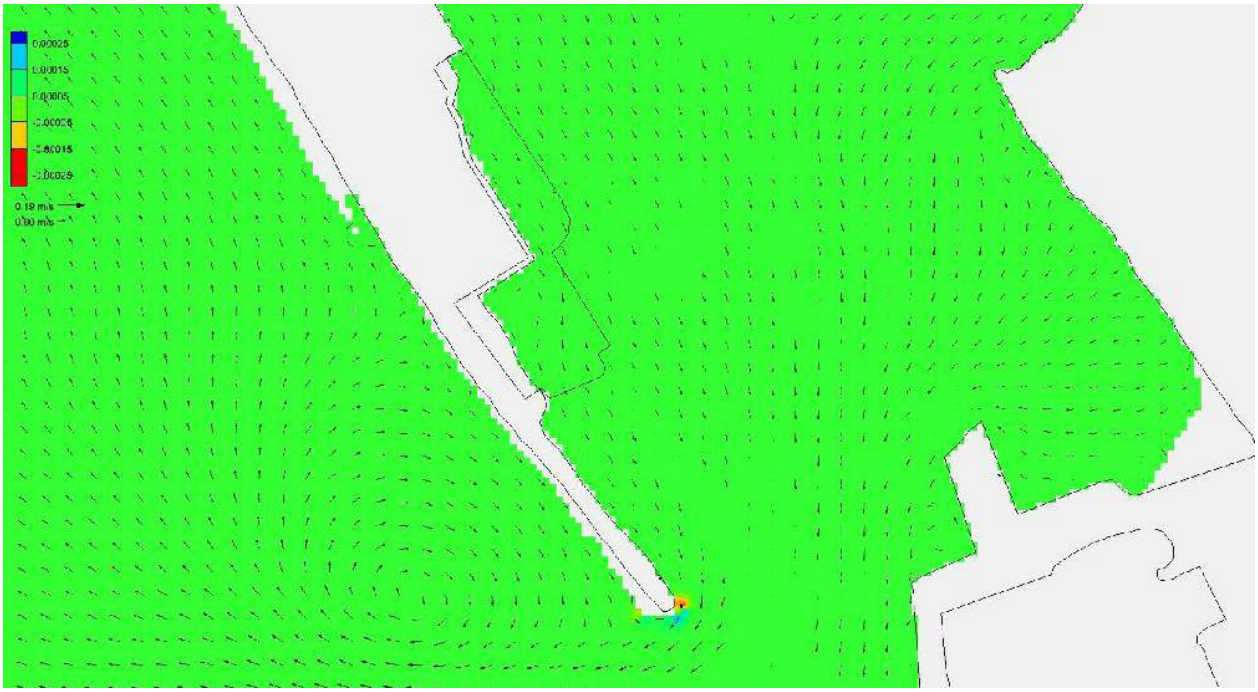


Figura VII.3 Vectores de velocidad de la corriente y cambios geomorfológicos después de 90 días de simulación en condiciones actuales (sin proyecto)

VII.1.2.2 Modelación de escenario de Cambio climático: sin proyecto

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), publicó este año el 6° Informe de Evaluación sobre Cambio Climático. En éste se hicieron proyecciones ambientales, teniendo en cuenta distintos escenarios en los que la magnitud de las emisiones de GEI dependen tanto de factores socioeconómicos como de las medidas de mitigación implementadas. Estos escenarios son conocidos como las “Trayectorias Socioeconómicas Compartidas” o “SSP” por sus siglas en inglés.

Considerando que el terreno en la terminar portuaria EIT tiene una pendiente muy poco elevada, en su mayoría por debajo de los 5°, y se encuentra en contacto con la línea de costa a nivel del mar, su mayor vulnerabilidad es a las inundaciones, y con el cambio climático que se pronostica, el incremento en el nivel del mar será un factor que podría acrecentar el problema.

Los datos del 6° Informe de Evaluación sobre Cambio Climático de la IPCC (NASA *Sea Level Projection Tool, 2021)*, pronostican que el aumento del nivel del mar en Ensenada se comportará bajo el siguiente esquema, en el cual, el primer escenario corresponde al mas optimista, con reducción ideal de emisiones, mientras que el último es el más catastrófico, considerando que no haya políticas climáticas. Un escenario intermedio corresponde al 4.5, con reducción moderada de emisiones.

Tabla VII.1 Aumento promedio en el nivel del mar por década bajo distintos escenarios de cambio climático

SSP	Aumento en el nivel del mar por década (m)													
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110	2120	2130	2140	2150
1-1.9	0.04	0.07	0.11	0.15	0.18	0.23	0.26	0.3	0.34	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51
1-2.6	0.05	0.08	0.12	0.17	0.21	0.26	0.3	0.35	0.39	0.45	0.49	0.53	0.58	0.62
2-4.5	0.04	0.08	0.12	0.18	0.23	0.29	0.35	0.42	0.49	0.56	0.62	0.69	0.75	0.81
3-7.0	0.04	0.08	0.13	0.19	0.25	0.32	0.4	0.49	0.6	0.67	0.77	0.86	0.95	1.04
5-8.5	0.05	0.09	0.14	0.21	0.27	0.36	0.46	0.57	0.69	0.77	0.88	0.99	1.1	1.2

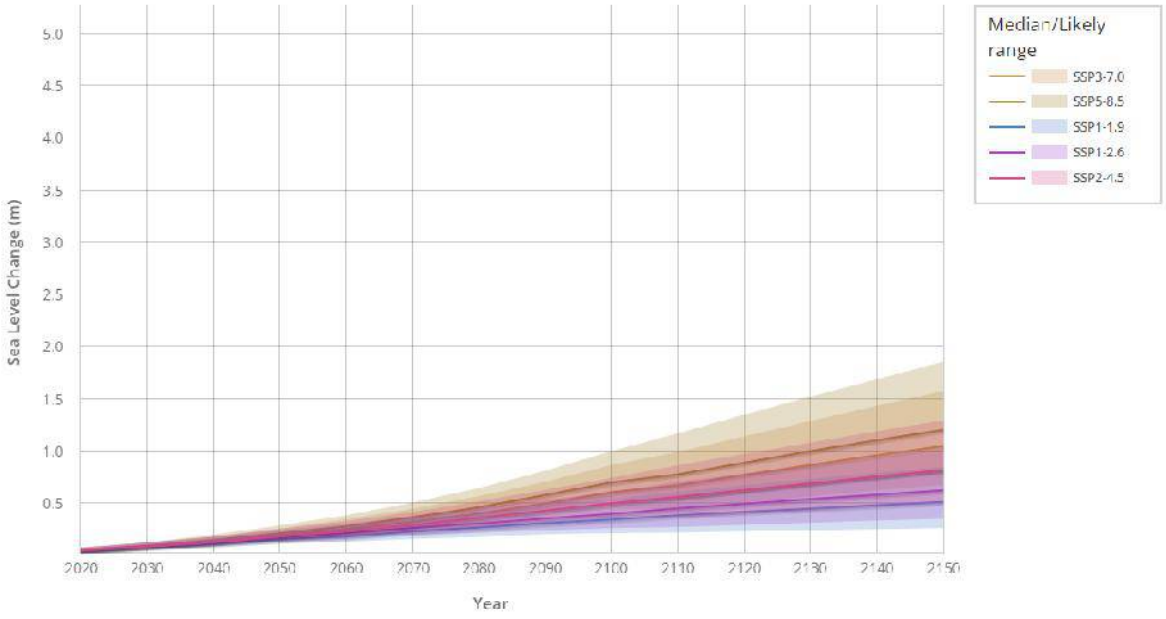


Figura VII.4 Grafica del comportamiento del nivel del mar bajo los distintos escenarios del modelo SSP

Ningún SPP tiene una mayor de probabilidad de ocurrir que los demás, por lo que sería recomendable tomar en cuenta al escenario más extremo para encontrar posibles medidas de mitigación. En este caso el escenario SSP5 8.5 pronostica un incremento promedio de 1.20 $^{\pm 0.65m}$ para el año 2150.

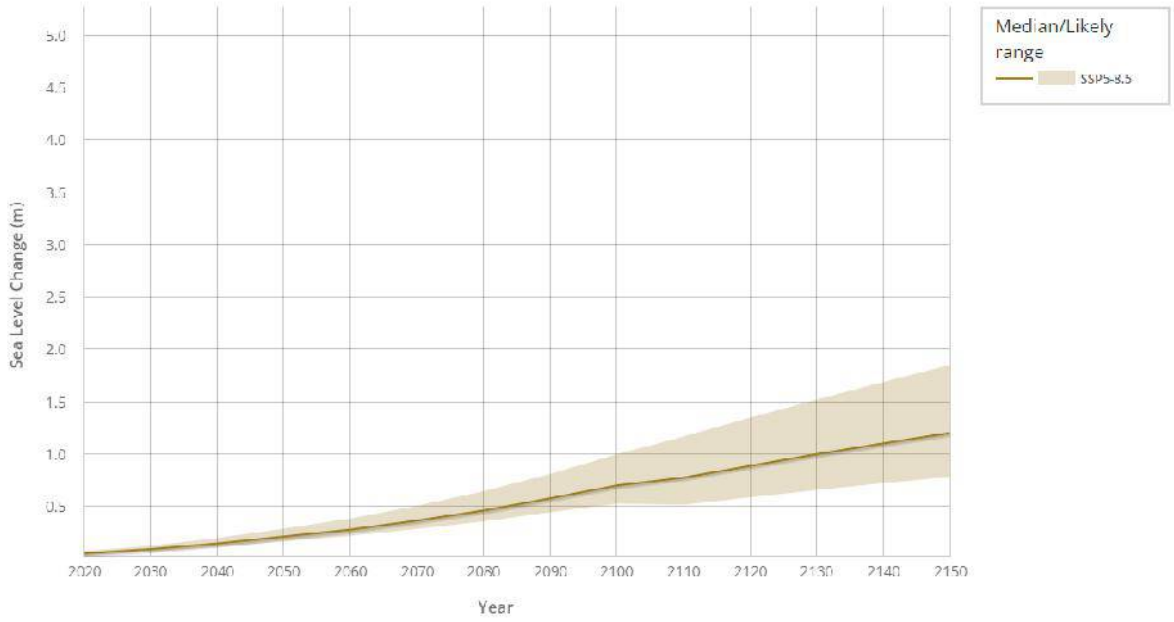


Figura VII.5 Comportamiento del nivel del mar con el modelo SSP5-8.5

Considerando un escenario con pronósticos moderados, el incremento en el nivel del mar puede impactar significativamente al área del proyecto a partir del año 2100 en el escenario SSP 2-4.5, con un aumento de 0.5 m. No obstante, tomando en cuenta todos los escenarios y considerando que todos tienen una probabilidad de ocurrencia, los problemas por inundación de manera significativa podrían comenzar en el año 2080 considerando un escenario muy catastrófico con un aumento de 0.46 m

Las siguientes imágenes muestran las zonas de inundación considerando distintos niveles de aumento del nivel del mar.

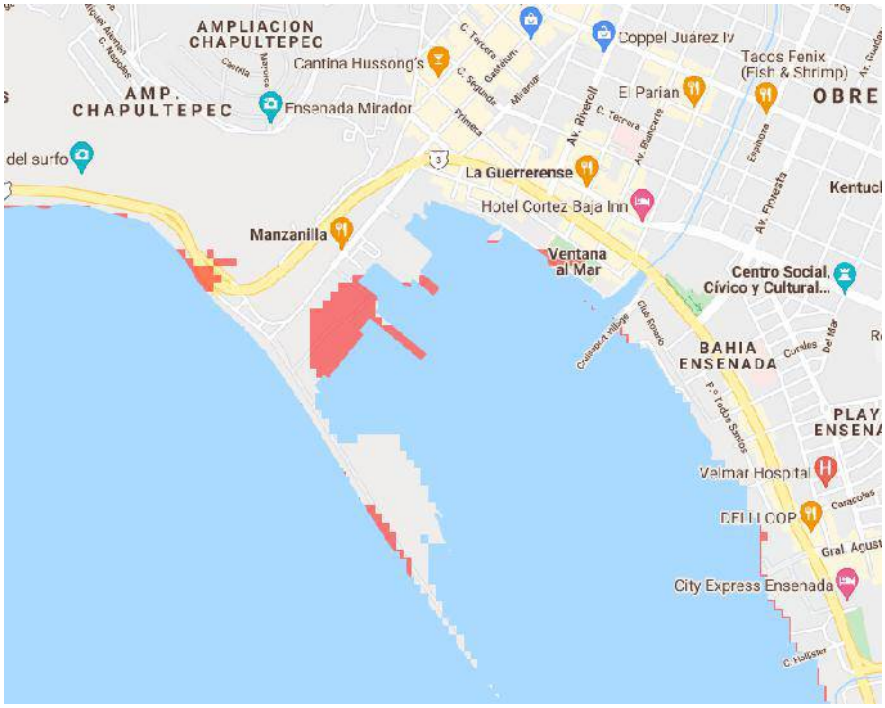


Figura VII.6 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.2 m



Figura VII.7 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.3 m



Figura VII.8 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.4 m



Figura VII.9 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.5 m



Figura VII.10 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 0.8 m



Figura VII.11 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 1.2 m

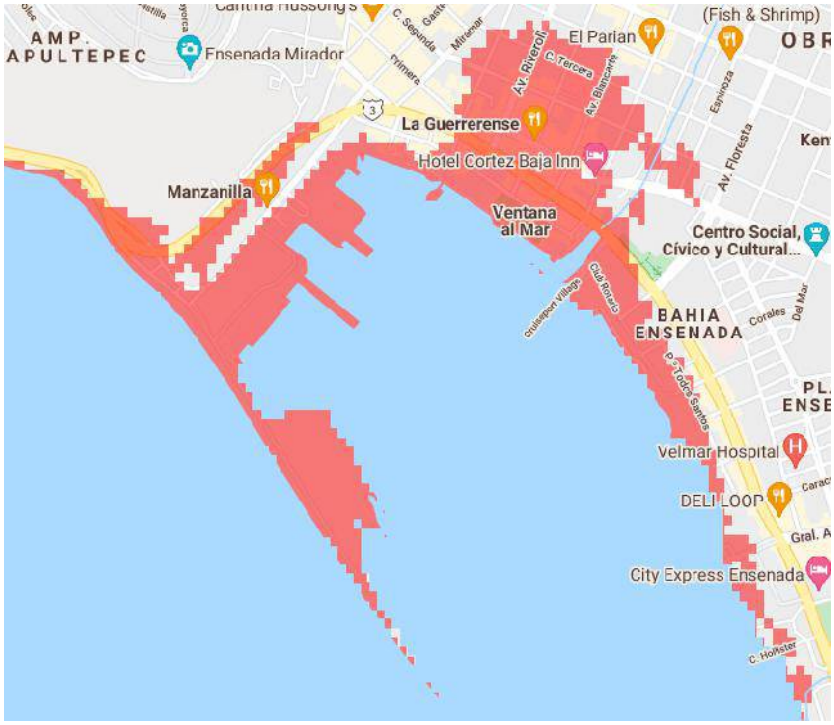


Figura VII.12 En color rojo, se observan las zonas de inundación con un incremento de 1.9 m

Por otro lado, considerando la vulnerabilidad de la costa a partir de su geomorfología, pendiente costera, edafología, tasas de erosión, usos de suelo y vegetación de la zona, se puede indicar que la zona del proyecto en general conforma un área urbana e industrial donde se tiene la presencia de una fuerte degradación física por pérdida de la función productiva del suelo en términos ecosistémicos y particularmente presenta las siguientes características:

- Geomorfología y pendiente costera: Conforma un Sistema costero con playa donde las pendientes dentro del área del proyecto son menores a 5°, lo cual indica un área casi plana y además conformada a nivel del mar, por lo que el aumento en el nivel del mar puede provocar inundaciones con gran facilidad.
- Edafología y tasa de erosión: Naturalmente el área del proyecto conformó un sistema arenoso altamente erosionable por acción del viento y la marea. No obstante, hoy en día, el área que conforma el proyecto se encuentra pavimentada, por lo que el suelo ha sido sellado quedando libre de procesos erosivos.
- Hidrología: No se tienen corrientes hidrográficas en esta área, por lo que la complejidad es nula.
- Uso de suelo y vegetación: es considerada un área urbana, donde el sistema natural ha sido completamente modificado.

Considerando las características antes mencionadas, la vulnerabilidad de la costa del Muelle de Carga en el Puerto de Ensenada por procesos erosivos es nula o baja dado que, aunque ha sido removida la cubierta vegetal el suelo se encuentra sellado por pavimentación. No obstante, la vulnerabilidad por inundaciones es muy alta, sobre todo, considerando la baja o nula altitud con respecto al nivel del mar y la geomorfología casi plana, lo cual permite entrar al agua con mayor facilidad y sin pendiente se facilita el estancamiento de agua.

Así mismo, la zona del actual muelle de carga ya cuenta con tráfico marítimo considerable y una actividad constante donde la tasa de crecimiento poblacional es positiva. Esta actividad puede llegar a incrementar el riesgo de inundación como agente de desastre natural, ya que de existir mayor población existe entonces mayor exposición.

Con lo anterior se pretende ilustrar que, independientemente de que el proyecto no irrumpe con la tendencia de cambio de uso de suelo de la región, se trata de una zona que actualmente es muy propensa a inundaciones y cuya vulnerabilidad muy probablemente aumentará con el tiempo y el cambio climático esperado.

VII.1.2.3 Medio biótico

El uso de suelo en el SA es urbano construido, con lo cual, la expansión de la mancha urbana ha originado la pérdida de vegetación original y actualmente la vegetación es escasa y corresponde con especies ornamentales que probablemente se colocaron en el sitio por los mismos vecinos de las zonas. Específicamente en el AP, únicamente se encuentran especies de herbáceas ruderales que crecen en la zona del estacionamiento, y ninguna de éstas está en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Al igual que la vegetación, la fauna componente también ha perdido terreno, y lo que se identificó en la región es un desplazamiento de la fauna natural. Hubo avistamiento únicamente de tres especies de mamíferos terrestres en el SA, que fueron el gato *Felis catus*, la tusa *Thomomys bottae* y el ardillon de California, *Otospermophilus beecheyi*. No se observaron especies bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el AP, lo que se observó únicamente fueron gatos domésticos y aves, de las cuales se mencionan mas detalles a continuación.

En la BTS se encuentran aves tanto migratorias como residentes y es un sitio importante del corredor migratorio del Pacífico. Se encontraron un total de 14 especies identificadas en los 6 sitios de muestreo dentro del SA, de ellas, se encontraron 7 en el AP. Las aves más presentes en todos los sitios fueron el pelícano café Pelecanus occidentalis y la gaviota Larus occidentalis. En el AP se observaron dos aves sujetas a Protección Especial (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010, que fueron la garza morena *Ardea herodias*, y el tecolote *Athene cunicularia*.

En cuanto al plancton, se registraron 36 especies pertenecientes al fitoplancton, de las cuales el grupo predominante fueron los dinoflagelados. En comparación con la ZT, el AP tuvo mayor riqueza contando con 25 de las 36 especies encontradas en ambos sitios, lo anterior, posiblemente debido al contenido de materia orgánica. La especie con más abundancia en el AP fue *Lingulodinium polyedrum*, la cual se clasifica como microalga, y sus florecimientos están relacionados a la presencia de nitratos y nitritos en el agua, que en BTS se intensifican debido a la eutroficación causada por aguas residuales y temporada de lluvias. Por sus características, estas especies no se encuentran listadas en la NOM-050-SEMARNAT-2010. Respecto al zooplancton, en el SA se encontraron 19 especies, entre las cuáles los copépodos estuvieron muy presentes, y en el AP se registraron 11 de las 19 especies encontradas, siendo la especie dominante el artrópodo del género Podon. Por las características de estas especies, no se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a las macroalgas, en el SA se encontró un total de 9 especies de algas, de las cuales, 4 se encontraron presentes en el AP. Las especies con más presencia fueron el alga roja *Corallina officinalis*, la cual es incrustante en las rocas, y el pasto marino *Phyllospadix sp*. encontrándose cada uno en 4 de los sitios muestreados. No hay especies de algas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del SA ni el AP.

Sobre la macrofauna béntica presente en el SA, esta es abundante y se encuentra dominada en primer lugar por el grupo de los poliquetos, seguida por el grupo de los nematodos, y en tercer sitio los moluscos. Hay familias de poliquetos considerados como buenos indicadores biológicos, y 8 de estas familias estuvieron presentes en la

totalidad de las muestras y de manera abundante, por lo que nos hacen evidenciar en ambos sitios, AP y ZT, que hay un grado de contaminación que va de medio a moderado. Ninguno de los organismos registrados en el SA se encuentra enlistado bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna nectónica, aquella con capacidad de desplazarse, está caracterizada en el SA principalmente por icitiofauna y mamíferos marinos (no hay presencia de tortugas en la zona). De estos, los mamíferos marinos son el grupo mas relevante para los fines de este estudio, representados por una sola especie, el lobo marino *Zalophus californianus*, el cual se encontró en dos de los sitios muestreados del SA, los cuales fueron la zona Playitas con un ejemplar, y en la zona de estudio AP con 3 ejemplares. Este lobo marino de California se encuentra bajo Protección Especial (Pr) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para concluir con la línea de base de la fauna, el sitio AP presentó diversos invertebrados marinos en la zona intermareal, aunque no fue el sitio mas diverso dentro del SA, posiblemente debido al alto contenido de materia orgánica en la zona, que se acumula debido a los vertimientos del puerto y los arroyos de la zona, ya que abundan los filtradores como *Mytilus californianus*, y hubo más presencia de algas incrustantes, alimento de los invertebrados. Se encontró también, una especie de Briozoo en AP, especie considerada como invasora. Ninguno de los organismos registrados en el SA se encuentra enlistado bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

VII.1.2.4 Paisaje

El SA se emplaza en dos unidades de paisaje: llanura aluvial de clima seco y cuerpo de agua (bahía). Se trata de una zona de calidad paisajística media, con áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. Lo cual, es congruente con la modificación del paisaje natural original a un paisaje urbano en el contexto portuario.

Asimismo, la fragilidad paisajística es moderada y sus elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en gran parte del SA.

VII.1.2.5 Medio socioeconómico

El municipio de Ensenada cuenta con un crecimiento poblacional alto, y con una buena provisión de servicios básicos y comunicación. En particular, el Puerto de Ensenada ocupa el 2do. lugar en la recepción de turistas a nivel nacional y está siendo transformado para recibir al creciente volumen de cruceros y embarcaciones de gran calado que buscan atracar en las costas de Baja California.

Conclusiones del escenario sin proyecto:

Se considera que tanto el SA como el sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto, incluso sin la realización de este, mantendrá una tendencia de cambios en su estructura y funcionalidad, ya que se trata de un área con uso de suelo urbano en que la tendencia es a seguir expandiendo la mancha urbana, industrial, portuaria, etc.

Lo anterior se describe y refiere en el sentido de entender que en la zona se han transformado muchos de los componentes ecosistémicos originales, sus servicios ambientales que se prestaban, y que en la actualidad en el SA las condiciones están dadas para la prestación de servicios necesarios para un adecuado desarrollo social, cultural y económico, sin dejar de lado al ambiente.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación

El Proyecto de ampliación del muelle se considera en términos generales poco invasivo en el ambiente, y altamente positivo a mediano plazo, ya que coadyuvará al crecimiento de las actividades portuarias y a la economía de la región. La gran parte de los impactos negativos identificados derivados de su implementación se darán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y serán de carácter temporal, tendiendo a devolver al sitio a las características originales. Asimismo, hay que resaltar que el sitio en donde se instalará el Proyecto corresponde a un uso de suelo urbano previamente impactado con la terminal portuaria.

Dentro de los factores ambientales que podrían verse afectados negativamente, aunque de forma puntual y temporal, son:

- La calidad del aire por la generación de emisiones y partículas que se podrían dispersar en en la atmósfera.
- Los niveles del ruido, que por el uso de maquinaria y equipos se incrementará en el sitio del Proyecto, el cual transcurre sobre vialidades bastante transitadas.
- La calidad del agua y de los sedimentos, producto de los procesos constructivos del Proyecto, que de manera puntual y temporal podrían aumentar los sólidos suspendidos en el agua, la turbidez, y en caso de posibles fugas o derrames de hidrocarburos provenientes de las embarcaciones y equipos, causar disminución temporal en la calidad de ambos factores.
- La fauna bentónica, macroalgas y en general los invertebrados marinos que viven adheridos y/o sobre las rocas y estructuras del muelle actual, y que serán afectados por las actividades del Proyecto que implican la ocupación de nueva superficie del lecho marino y de restructuración de elementos existentes del muelle. No obstante, por sus características y la dinámica del ambiente actual, se espera que estos organismos colonicen rápidamentos las nuevas estructuras y enrocamientos de la ampliación del muelle una vez terminadas las obras.
- La ictiofauna y mamíferos marinos que serán posiblemente ahuyentados por las actividades del Proyecto, y posiblemente afectados por los incrementos en los niveles de ruido y vibraciones, lo anterior, de manera temporal y puntual.
- La avifauna será ahuyentada durante la etapa constructiva, sin embargo, no se espera afectación a sus poblaciones por su alta capacidad de desplazamiento, y se espera que pueda regresar de manera inmediata en cuanto cesen las actividades que puedan haberle causado molestias y alejado del AP.
- La movilidad de vehículos y personas por tierra y mar, ya que el tránsito en ambas vías se verá incrementado durante la construcción del proyecto, sobre todo, en el periodo en que se transporte el material de relleno, por lo que el tránsito normal terrestre y marítimo sufrirá modificaciones parcialmente hasta finalizada la etapa constructiva.

VII.2.1 Modelación de Escenario de dinámica de sedimentos: con Proyecto sin medidas de mitigación

Para este escenario, se corrió el modelo de dinámica de sedimentos con la implementación del Proyecto durante 90 días consecutivos con la implementación del proyecto y tampoco se observó algún efecto de re-suspensión o afectaciones a otras áreas de la rada portuaria, solo se observaron pequeñas áreas de resuspensión de sedimentos, y como se observa en la siguiente figura.

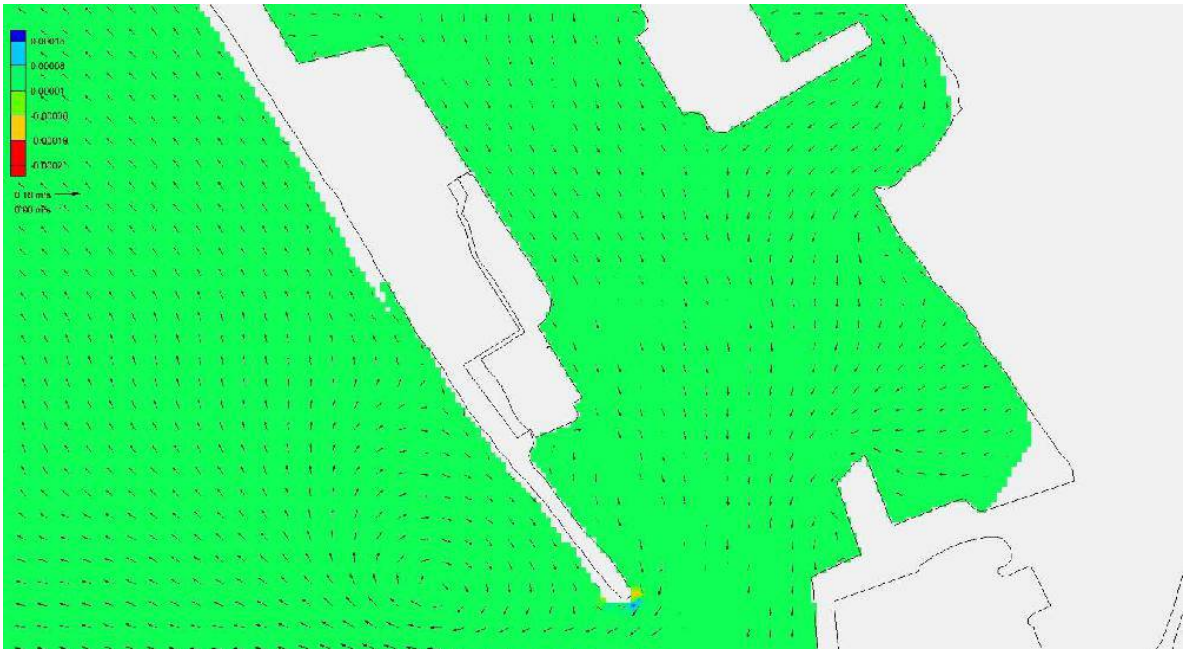


Figura VII.13 Vectores de velocidad de la corriente y cambios geomorfológicos después de 90 días de simulación en condiciones con el proyecto de ampliación del muelle

Para poder modelar el escenario incluyendo las actividades de adecuación de calado, se utilizó una fuente local de aporte de sedimento producto del escape que pudiera generar la adecuación del calado. Para esto se asignaron intervalos de ingreso de sedimento de 8 horas durante 15 días de operación de la draga ya que el total a dragar es de aproximadamente 7144m3 a una tasa de extracción de aproximadamente 476m^3 por día. Se asignó un valor de concentración agua de rechazo de 5.5g de sedimento por litro de agua a una tasa de vertido de 0.2m3/s dando un total de vertimiento de 12m3 por día.

Las siguientes figuras muestran una progresión de la modelación donde los contornos indican el sedimento en suspensión generado por el aporte de la draga y los vectores de velocidad de la corriente. El contorno azul corresponde a 0.1g/l y el contorno rojo corresponde a 2.0 g/l. Dado que la información relacionada a la posible fuga de sedimento al momento de extracción es muy limitada, se utilizó el valor de 5.5g/l en base a un estudio realizado por Sosnowski (1984) el cual indica que a una distancia de 50 m de la draga se observaron valores de turbidez causadas por la operación de la adecuación del calado en el orden de 0.3g/l.

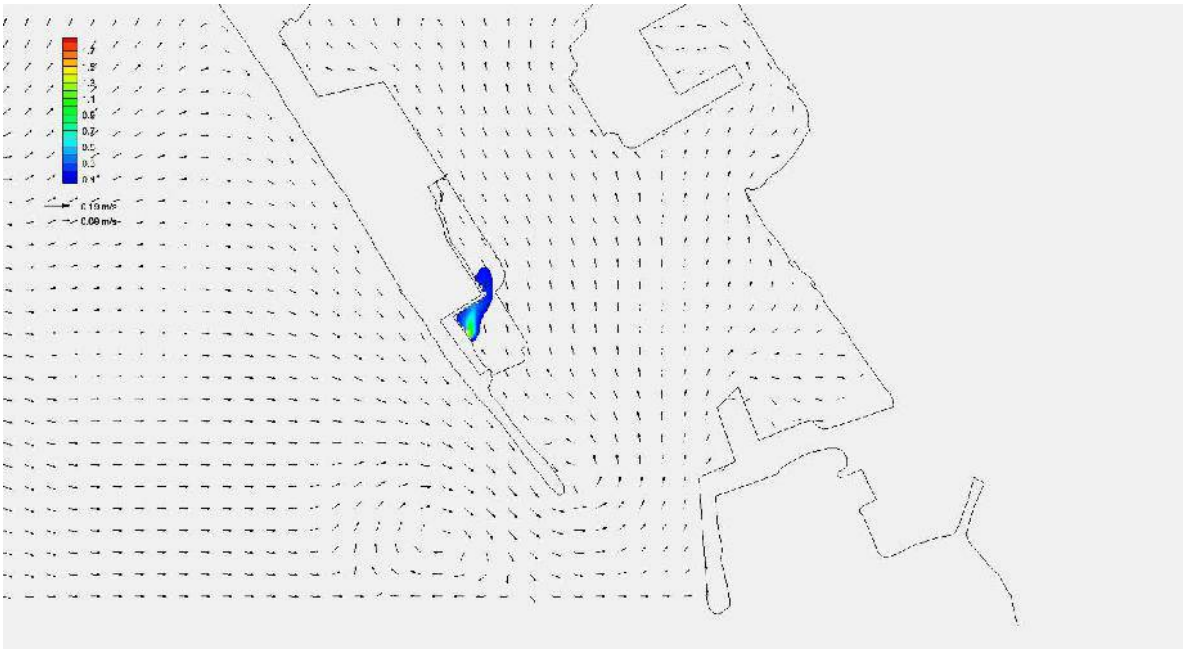


Figura VII.14 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 24 horas de operación

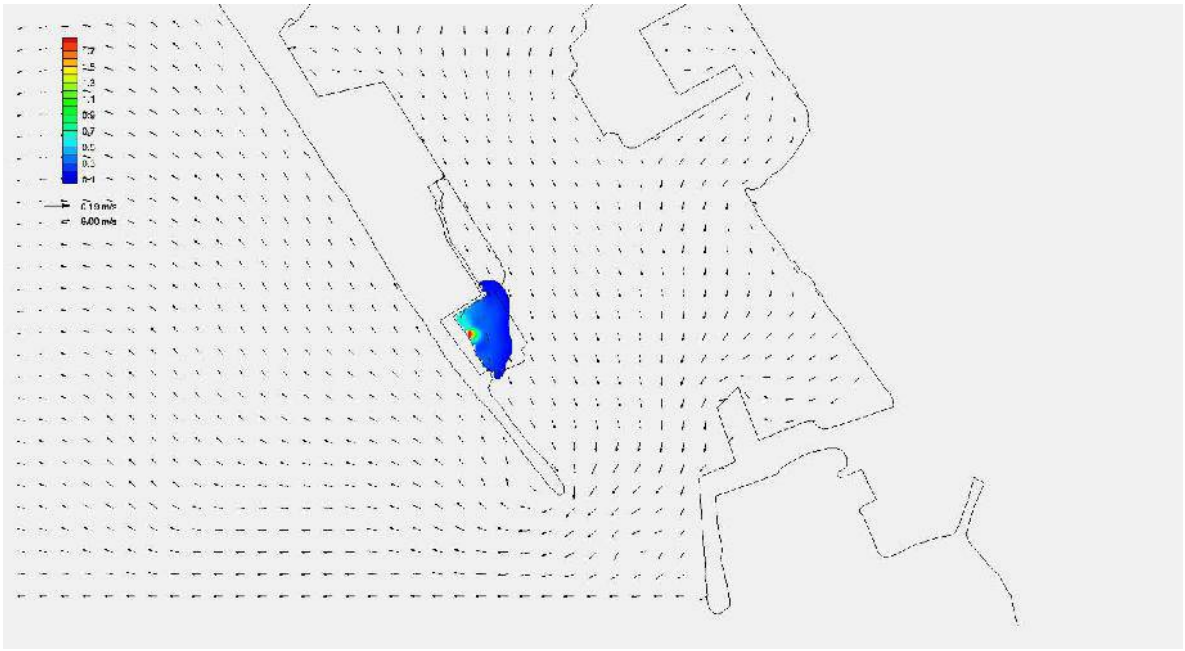


Figura VII.15 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 5 dias de operación

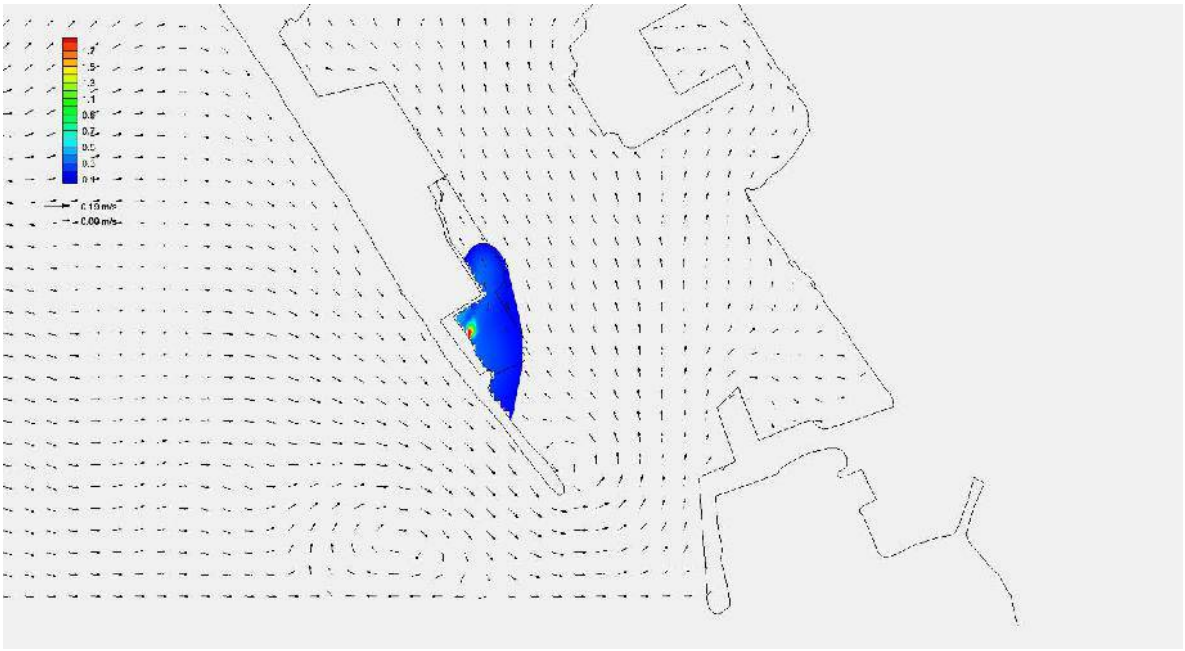


Figura VII.16 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 10 días de operación

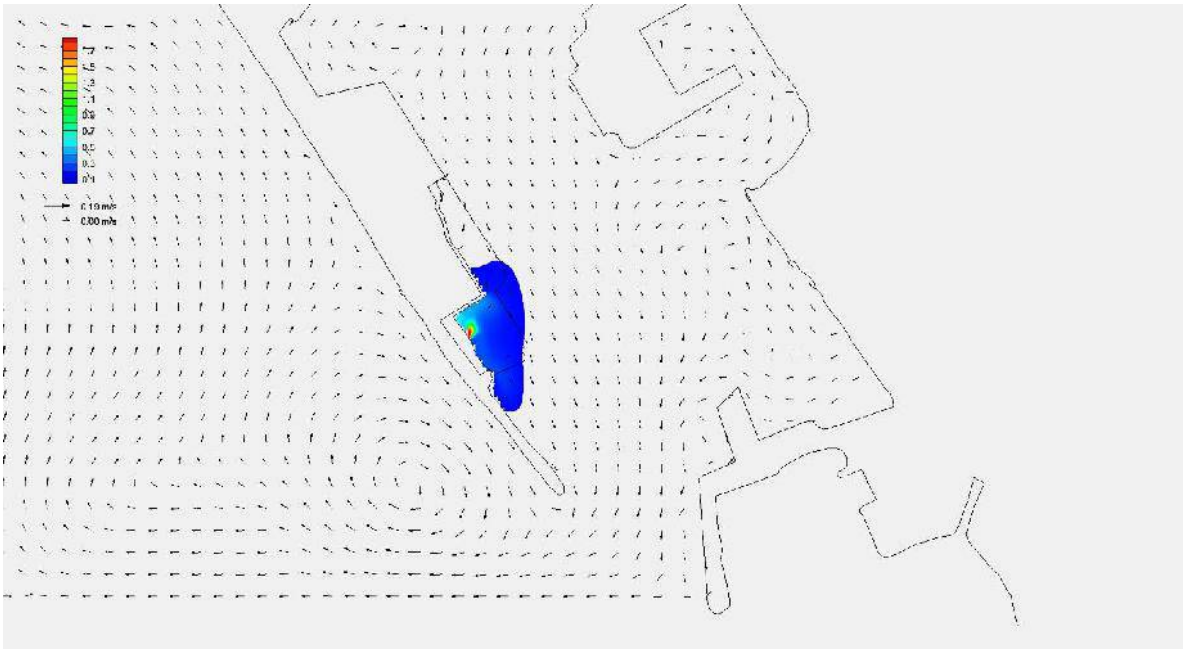


Figura VII.17 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 15 días de operación

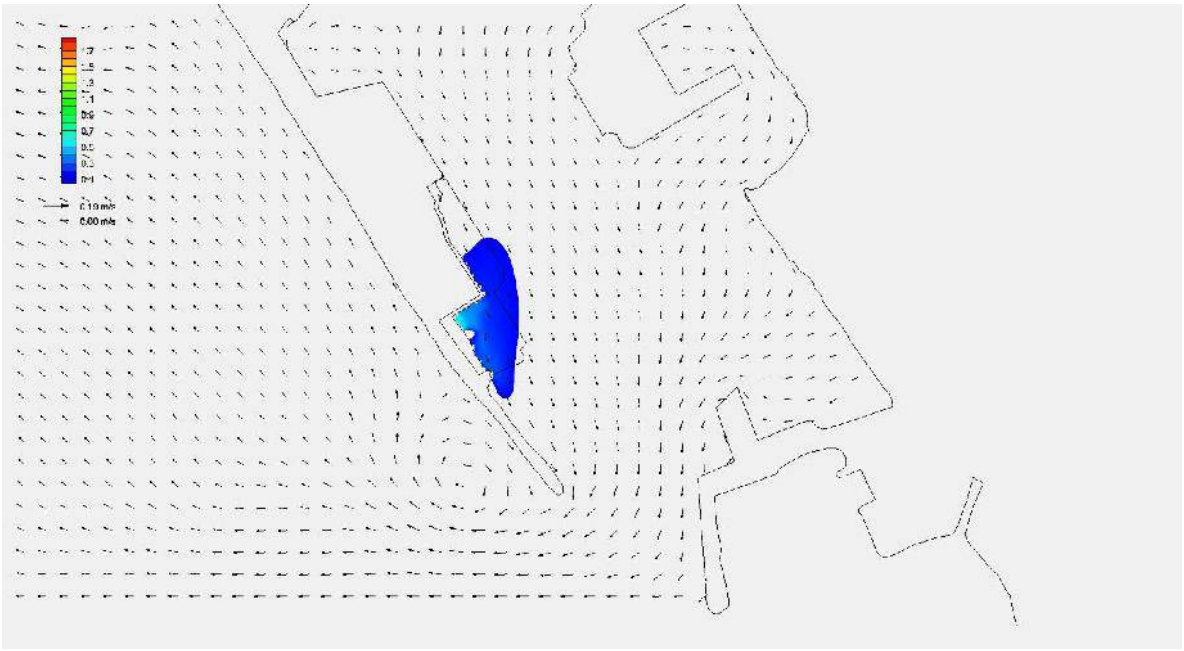


Figura VII.18 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 16 días de operación

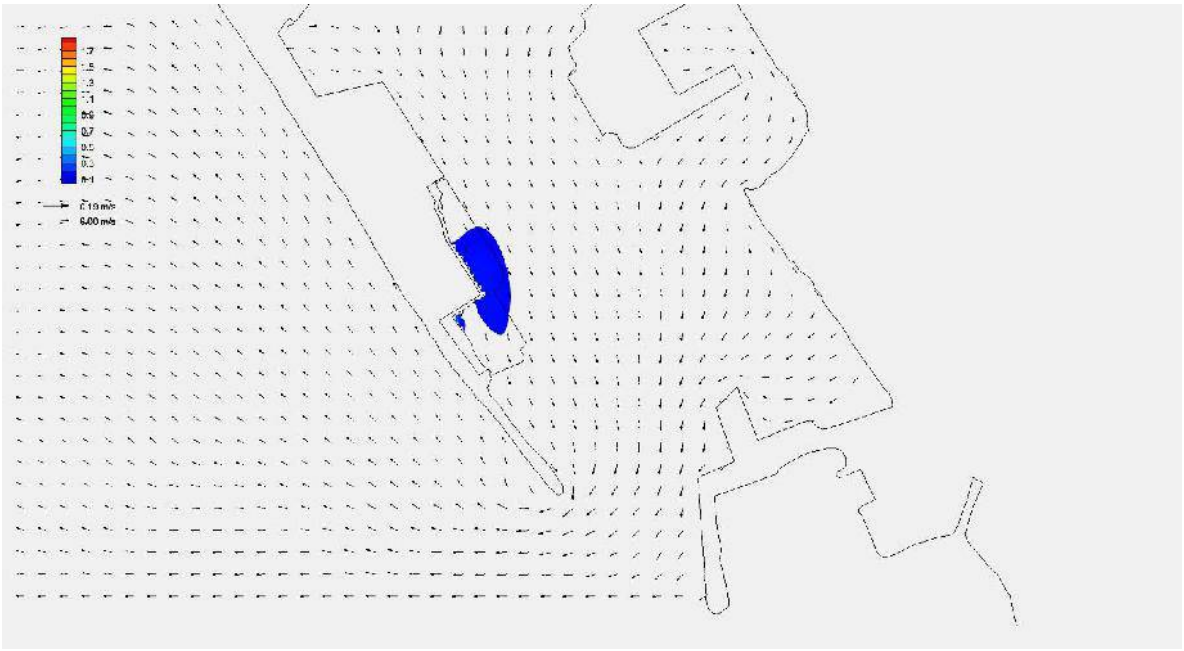


Figura VII.19 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 17 días de operación

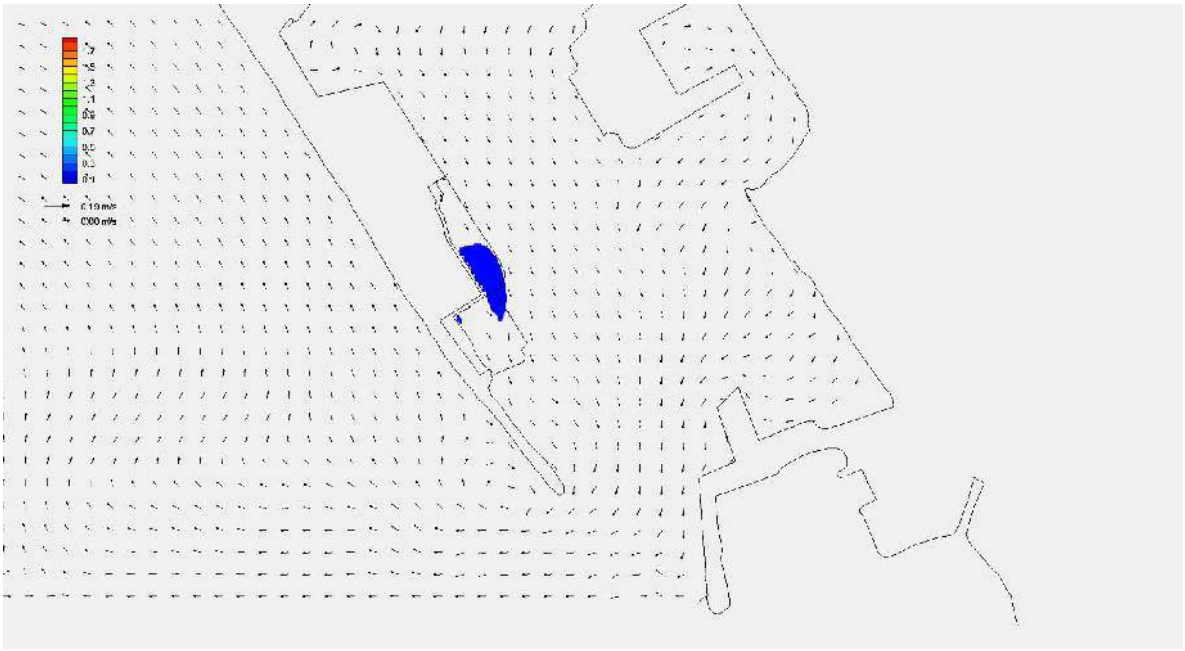


Figura VII.20 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 18 días de operación

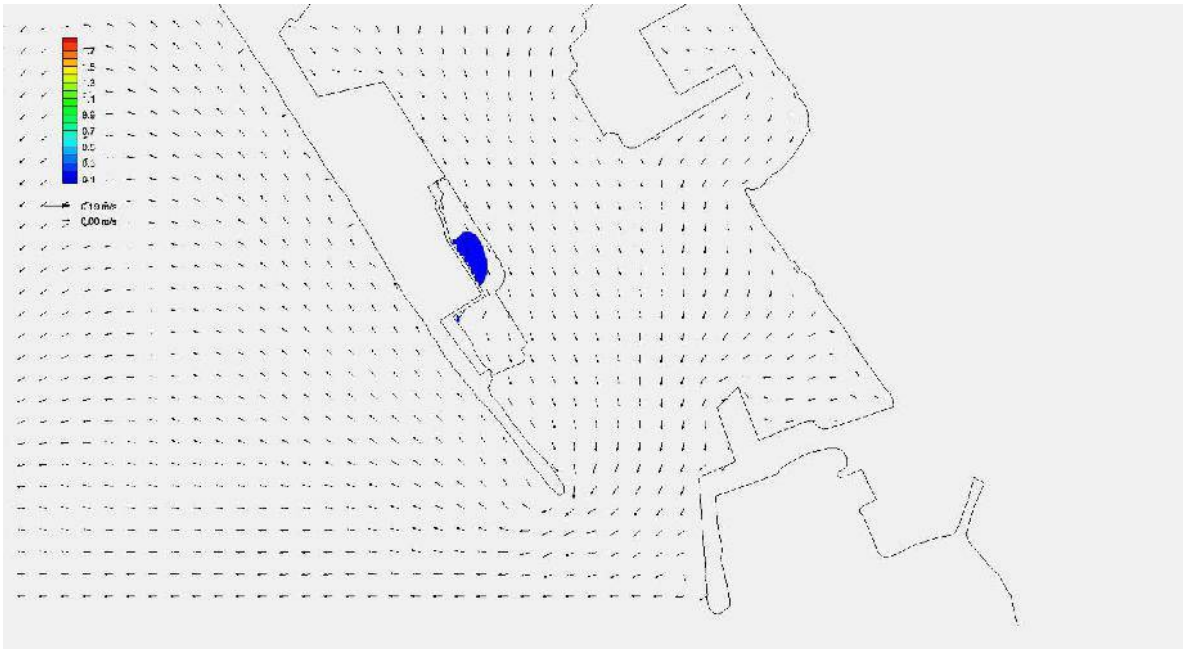


Figura VII.21 Sedimento en suspensión generado por la operación de la draga después de 20 días de operación

De acuerdo con la modelación de la dinámica de sedimentos considerando la implementación del proyecto, incluyendo la actividad de adecuación del calado, se tiene como resultado que la adecuación de calado mediante draga de cuchara generará fugas de sedimento. La simulacion de estas fugas durante el proceso de adecuación de

calado, tomando en cuenta una duración de 15 días para esta actividad, muestra que la pluma del material en suspension se mantiene relativamente cerca de la fuente, constreñida casi en su totalidad en el AP, sin sobrepasar en ningún momento el AI del proyecto, y que despues de 5 dias de terminar la actividad de adecuación de calado, no se observa sedimento en suspensión con concentraciones significativas.

VII.2.2 Modelación de escenario de Cambio climático: con proyecto y sin medidas de mitigación

La ampliación de 300 m del Muelle de Carga en el Puerto de Ensenada no es un proyecto cuyo desarrollo tenga el potencial de cambiar el escenario actual, principalmente, porque se llevará a cabo en una zona que ya está significativamente alterada por la actividad humana. Asimismo, el Proyecto no representa un aumento de la vulnerabilidad de la costa, ni modifica su geomorfología, pendiente costera, edafología, tasas de erosión, usos de suelo y vegetación de la zona.

Se prevé que el Proyecto sin medidas de mitigación genere impactos temporales y a nivel local, tales como el aumento de emisiones y materia particulada (PM), contaminación visual y auditiva relacionada al uso de maquinaria de construcción, disminución de la calidad del agua circundante y aumento de tránsito vial local. No obstante, estos impactos no tienen la capacidad de modificar el escenario de Cambio Climático que se prevé aun en el escenario más optimista, como se mostró anteriormente.

Dado que no se espera que la introducción del proyecto a la zona represente cambios relevantes, las proyecciones de cambio climático mencionadas en el apartado anterior se mantienen iguales a las que se esperan sin la realización del Proyecto.

No obstante, es importante contemplar medidas de mitigación que se pueden tomar para proteger al Proyecto ante los posibles escenarios de Cambio Climático. En este caso, puede considerarse el aumento en la plataforma del muelle conforme pase el tiempo y por ende, se sugiere un monitoreo constante en el aumento del nivel del mar.

VII.2.3 Conclusiones del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación:

El proyecto se implementará en una zona que previamente ha sido transformada y sometida a la presión de cambio por el desarrollo socioeconómico, al tratarse de un Recinto Portuario que ya opera en el sitio. Se reitera que en esta zona se ha perdido la vegetación natural original, así como la fauna silvestre de tipo terrestre.

Por lo anterior, se considera que una vez entre en su etapa operativa el Proyecto, el escenario en la zona será prácticamente igual o sin cambios negativos, ya que la generación de GEI, ruido producto del flujo vehicular y del uso de maquinaria durante la etapa de construcción del Proyecto, así como cambios temporales en el hábitat de las especies marinas que ocupan el muelle, entre otros impactos identificados, será de manera puntual y temporal por lo que no se afectará de manera significativa ni permanente el estado actual de ningún componente ambiental.

Respecto al medio socioeconómico, se espera que éste regrese a sus condiciones iniciales una vez terminada la etapa constructiva del proyecto (en cuanto a la obstrucción vial que puede presentare) y que incluso se mejoren las condiciones actuales gracias a los impactos positivos por la mejora económica que supone la ampliación de la capacidad del muelle para la región de Ensenada.

VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación

En este sentido, con la realización del Proyecto, pero implementando medidas de mitigación, se esperan un escenario similar al anterior, con la diferencia de que diversos impactos se verán reducidos y mitigados. Ejemplos de ellos son:

- Un menor grado de emisiones atmosféricas y dispersión de partículas, por la implementación del control de emisiones y polvos, los cuales contemplan la implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto.
- Reducción de los impactos en los componentes suelo, agua, sedimentos, así como sobre la biodiversidad marina y su hábitat, derivado de la implementación de los siguientes programas:
  Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos usados en las etapas de implementación del Proyecto, Programa de manejo integral de los residuos en todas las etapas de implementación del Proyecto, Programa de acciones para control de los sedimentos, Programa de monitoreo de la calidad del agua y los sedimentos.
- Disminución de los impactos en la calidad de agua derivado de la implementación de la barrera antiturbidez en la etapa de adecuación de calado.
- Mitigación de los impactos en la fauna bentónica, derivado de la implementación de un Programa de rescate y reubicación de fauna macro bentónica.
- Disminución de los impactos en la fauna nectónica (ictiofauna y mamíferos marinos) derivado de la implementación de la barrera antiturbidez en la etapa de adecuación de calado, la cual actuará como una barrera física para separar a la ictiofauna y mamíferos marinos de los procesos constructivos que puedan generarles daños.
- Disminución de los impactos en la fauna nectónica (ictiofauna y mamíferos marinos) derivado de la implementación de un Programa de ahuyentamiento y protección de fauna nectónica específico para ictiofauna y un Programa de ahuyentamiento y protección de mamíferos marinos.
- Reducción del impacto al paisaje, al implementar acciones para la protección del paisaje y de la imagen urbana y la ejecución de las actividades en conformidad con el Programa de Obra, evitando exceder tiempos de ejecución establecidos.
- Una menor afectación en la movilidad y circulación marítima y terrestre, gracias a la implementación de medidas de control portuario, precauciones náuticas, control y respeto de reglas de navegación dentro de la dársena, y medidas de ordenamiento de la circulación y control de tránsito terrestre por el transporte de material.
- Reducción de los impactos al implementar las medidas ambientales y buenas prácticas listadas en el capítulo VI de la presente MIA-P.

VII.3.1 Modelación de Escenario de dinámica de sedimentos: con Proyecto y con medidas de mitigación

Respecto a la dispersión de sedimentos, la implementación de la barrera antiturbidez durante las actividades de adecuación de calado alrededor de los frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure esta actividad, ayudará a contener el sustrato fino en suspensión y material flotante que se pueda generar, atenuando la pluma de dispersión modelada en el escenario sin medidas de mitigación, reduciendo así el impacto puntual y temporal que se dará sobre la dinámica de sedimentación y turbidez en el AP.

VII.3.2 Modelación de escenario de Cambio climático: con proyecto con medidas de mitigación

Tal como se mencionó en el escenario del Proyecto sin medidas de mitigación, de forma temporal y a nivel local este podría causar el aumento de emisiones y materia particulada (PM), contaminación visual y auditiva relacionada al uso de maquinaria de construcción, disminución de la calidad del agua circundante y aumento de tránsito vial local.

La implementación de medidas de mitigación para los impactos mencionados permitirá disminuir las emisiones a la atmósfera, así como prevenir y/o disminuir la disminución de la calidad del agua circundante, controlar y disminuir la contaminación auditiva relacionada al uso de materiales de construcción, y se prevé la implementación de un Plan de tránsito para reducir los impactos en la circulación vehicular. No obstante, tanto los impactos mencionados, como las medidas de mitigación propuestas, no son significantes ni tienen la capacidad de modificar los escenarios esperados de cambio climático, es decir, no se espera que la introducción del proyecto a la zona represente cambios relevantes, independientemente de las medidas que puedan ser implementadas. Por lo tanto, las proyecciones de aumento en el nivel del mar por el Cambio Climático mencionadas en los apartados anteriores se mantienen iguales.

Por este motivo, las posibles medidas de mitigación que se pueden tomar ante los posibles escenarios de Cambio Climático son para la protección del Proyecto, destacando el monitoreo constante en el aumento del nivel del mar a nivel local y el eventual incremento en la altura de la plataforma del muelle conforme pase el tiempo, para evitar que éste sea inundado y mantenerlo siempre funcional.

VII.3.3 Conclusiones del escenario con proyecto y con medidas de mitigación:

Derivado de lo anterior, la implementación del proyecto con medidas de mitigación permitirá prevenir algunos de los impactos ambientales potenciales y en otros casos donde no es posible prevenirlos, las medidas ambientales permitirán reducir la intensidad de los impactos sobre el ambiente, tal como se presentó en el capítulo V de esta MIA-P, en el cual se presentaron las matrices de impactos con y sin medidas de mitigación.

Respecto a la dispersión de sedimentos, se espera que la barrera antiturbidez reduzca la pluma de dispersión de éstos, atenuando el impacto temporal que se dará sobre la dinámica de sedimentación y turbidez en el AP.

En cuanto al cambio climático, el incremento en el nivel del mar provocado por el Cambio Climático no depende del proyecto en cuestión, por lo que el escenario con proyecto o sin proyecto refleja el mismo escenario en cuánto a este aumento, sin embargo, se recomienda programar al mediano y largo plazo implementación de medidas de mitigación ante los posibles escenarios de Cambio Climático son para la protección del Proyecto

VII.4 Pronóstico ambiental

A partir del análisis de los tres escenarios anteriores, se concluye que el escenario que presenta un balance más positivo entre degradación del medio físico y el desarrollo socioeconómico es el escenario con la realización del Proyecto e implementación de las medidas propuestas en esta MIA-P. Esto, ya que consisten en medidas puntuales y efectivas sobre los principales impactos identificados.

Fueron descritas de manera general en el capítulo VI de la presente MIA-P, medidas específicas y generales, buenas prácticas y cinco programas ambientales que serán integrados en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual incluye los indicadores ambientales que permitirán evaluar el grado de cumplimiento y la eficacia de cada una de las acciones propuestas. Aunado a esto, se considera que la ejecución de las medidas y acciones específicas que están directamente relacionadas con la protección y recuperación del medio ambiente, son técnica y ambientalmente viables de ser realizadas con el presupuesto y los recursos que se asignarán para su correcta aplicación, el cual será analizado en el Estudio Técnico Económico (ETE) correspondiente.

En este sentido, se estima que el Proyecto genere una degradación puntual y temporal sobre algunos de los componentes ambientales del AP, situación reversible en el corto plazo, y que puede ser atenuada y mitigada a través de la correcta aplicación de las medidas descritas en este estudio. Lo anterior, hace de este Proyecto una opción viable en términos ambientales para la región. Además, se espera que la implementación del proyecto

traiga consigo beneficios económicos y sociales de manera directa e indirecta (a través de empleos temporales y fijos, consumo de bienes y servicios de las localidades cercanas al Proyecto y un panorama de mejora económica gracias al aumento de la capacidad de atraque del muelle actual de EIT).

Es importante reiterar que, de la modelación realizada sobre cambio climático, resultó que el incremento en el nivel del mar provocado por el Cambio Climático no depende ni se modifica por el proyecto en cuestión, por lo que el escenario con proyecto o sin proyecto refleja el mismo escenario en cuánto a este aumento. Asimismo, las medidas de mitigación de impactos ambientales del Proyecto, si bien son necesarias y benéficas para reducir los impactos de este, no suponen una diferencia en cuanto a la contribución al Cambio Climático. En este sentido, las medidas recomendadas tienen la finalidad de adaptar la zona donde se desarrolla el Proyecto ante los impactos esperados por el Cambio Climático, es decir, evitar que el muelle sea parcial o totalmente inundado.

Se recomienda monitorear el incremento del nivel del mar de forma constante durante la vida útil del Proyecto, y preparar de forma oportuna planes de restructuración del muelle de carga para darle mayor nivel respecto al nivel del mar.

Con base en lo anterior, se concluye que el desarrollo del Proyecto no representará un factor de desequilibrio ecológico a ningún nivel, ya sea con relación al AP o al SA, ni ocasionará situaciones de contingencia ambiental que representen un riesgo a la salud y bienestar humano, ni causará una inestabilidad en la funcionalidad del ecosistema. Por lo anterior, se considera al Proyecto como ambientalmente viable.

VII.5 Conclusiones

El escenario menos deseable para el SA y AP es sin lugar a duda “la ejecución del Proyecto sin medidas de mitigación”, ya que, de efectuarse, se afectaría de manera que impacte de forma adversa a diversos componentes ambientales.

Por otro lado, el escenario del SA y AP sin la ejecución del Proyecto muestra tendencias al deterioro por tratarse de una zona con uso de suelo urbano en constante expansión, con base en el incremento de las necesidades de crecimiento económico y asentamientos humanos. Al tratarse de un sitio donde predominan las actividades industriales y portuarias, este escenario tiene una tendencia a la pérdida constante de las condiciones y calidad ambiental original, situación irreversible aun sin el desarrollo del Proyecto.

En este sentido, se tiene que el escenario más deseable y ambientalmente viable para el SA y AP es la ejecución del Proyecto con medidas de mitigación. Si bien existen impactos adversos a lo largo de las etapas de preparación del sitio y construcción, en su mayoría serán temporales y puntuales, reversibles en el corto plazo una vez que termine la etapa constructiva del proyecto. Además, se han formulado medidas ambientales y programas para que gran parte de los impactos puedan ser atenuados en su intensidad con la correcta ejecución del PVA (previamente estipulado en el Capítulo VI de esta MIA-P). Además, el desarrollo del Proyecto trae consigo impactos benéficos en cuánto a economía y desarrollo local, en coherencia con el uso de suelo en que se desarrollará (zona urbana con actividad portuaria), por lo cual, un escenario de realización del Proyecto con medidas de mitigación es sin duda viable y el más deseable.

VII.6 Evaluación de alternativas

Para el presente Proyecto no existe opción de alternativas en virtud de que este representa la ampliación de un muelle de carga que actualmente ya opera en el recinto portuario de Ensenada, y cuyas necesidades específicas

de capacidad de atraque requieren ser satisfechas en la misma instalación (EIT), por lo que su ubicación es inherente a esta.

Por lo que actualmente el desarrollo del Proyecto es compatible con la zonificación y los usos de suelo establecidos, proporcionando una mejora de la capacidad portuaria de la región.

QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT



CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Documento preparado por:

SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V.
SENERMEX Servicios Especializados S.A de C.V.

Grupo Selome S.A. de C.V.

La información facilitada en este documento será tratada conforme los términos de la cláusula 18 (Copyright) del documento "AGREEMENT for QUAY AND YARD EXTENSION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL OF HUTCHISON PORTS EIT"

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

Se presenta Anexo a esta MIA-P el **Anexo R, Cartografia por capítulo** para consulta de los mapas temáticos realizados.

VIII.1.2 Metodologías Aplicadas en campo y gabinete

Se presenta la descripción de las metodologías que fueron aplicadas durante los trabajos de campo.

VIII.1.2.1 Metodología para el diagnóstico del Medio Físico

Para la caracterización del Medio Abiótico, se emplearon los datos referentes a fisiografía, geomorfología, clima, geología, edafología, hidrología y oceanografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Además, se consultó la información referente a riesgos, peligros y vulnerabilidades disponibles en el geoportal del Atlas Nacional de Riesgos integrado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

En este proceso, a partir de la información recabada y empleando la "Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de Paisaje" (Priego-Santander et al., 2010), se definieron las unidades de paisaje presentes en el área de estudio.

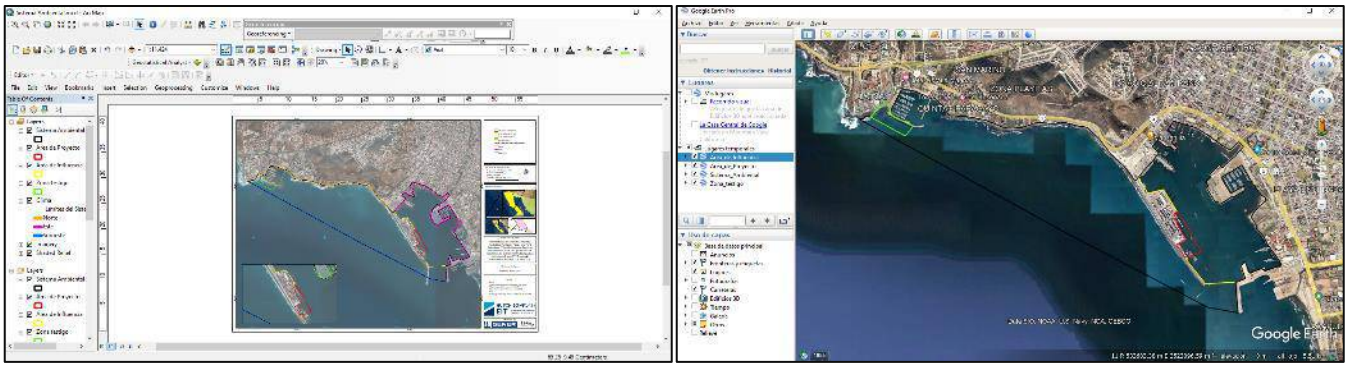


Figura VIII.1 Generación de mapas de medio físico

VIII.1.2.2Metodología para la Proyección de Cambio Climático

La metodología de Proyección de Cambio Climático se dividió en dos partes. La proyección de aumento en el nivel del mar; se consiguió a partir de los datos disponibles en el portal *Sea Level Projection Tool* (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2021), mismo que la NASA puso a disposición del público general con base en la información recabada para el 6° Informe de Evaluación sobre Cambio Climático de la IPCC. Esta herramienta provee

datos sobre el aumento estimado en el nivel del mar para los próximos 130 años, mismos que se pueden consultar para regiones específicas.

Para poder visualizar el incremento del nivel del mar se usó la herramienta Climate Central (Coastal Risk Screeninng Tool).

Posteriormente, se identificaron los factores de vulnerabilidad ambiental de la zona en la que se planea desarrollar el proyecto con base en la metodología desarrollada por Gaspari *et al*. (2011) y Nuñez et al. (2016). Se accedió a las bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía para obtener datos sobre la posición del terreno, la textura de suelo, vegetación y uso de suelo, hidrología. Finalmente, se usó el *software* ArcMaps 10.3.1 para visualizar la información y procesar algunas capas como la pendiente a partir del MDE y así poder determinar el nivel de vulnerabilidad de la zona de interés.

VIII.1.2.3 Metodología para la modelación de sedimentos

Para la modelación de transporte de sedimento se utilizó el modelo CMS flow el cual fue desarrollado por la USACE (US Army Corps of Engineers). Este modelo se basa en un esquema de diferencias finitas y los principales forzamientos son flujo y cambios en la elevación del nivel del mar.

Primeramente, se obtuvo la batimetría del sitio y fue convertida a formato XYZ. La cobertura abarca la zona interna del recinto portuario. Para algunas zonas se tuvo que digitalizar la información. El contorno del recinto portuario fue digitalizado en base a imágenes satelitales.

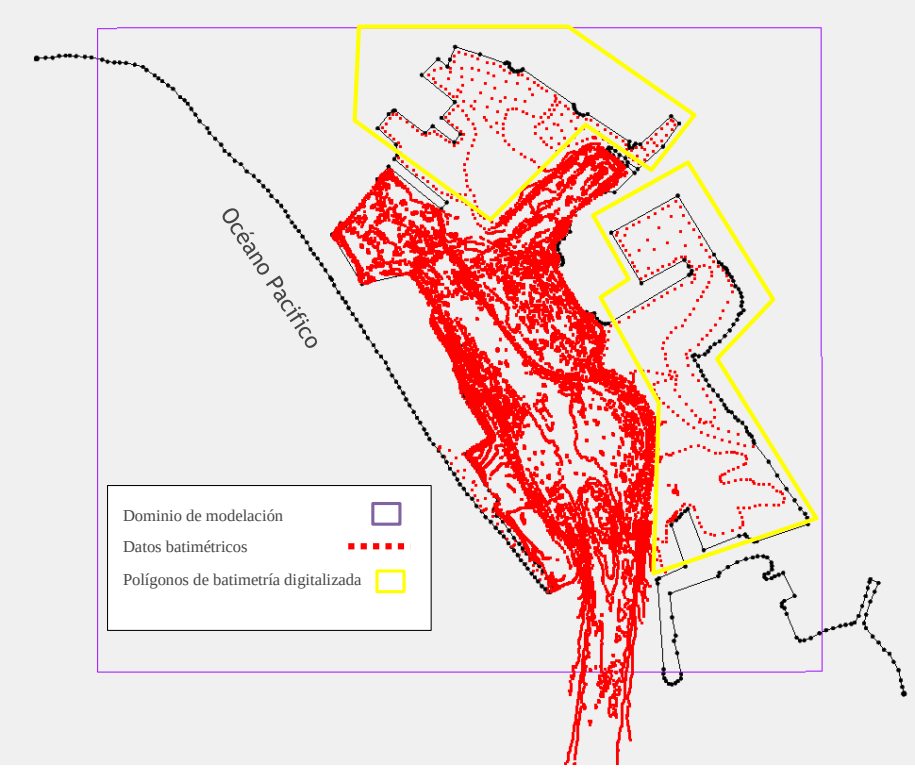


Figura VIII.2 Contorno de recinto portuario y batimetría del sitio

Una vez ingresada la información a la plataforma de modelación, se trazó un recuadro que delimita el dominio computacional donde se generaron celdas a cada 10 m. El contorno de la morfología del recinto delimita las celdas activas e inactivas las cuales se muestran como azules (activas) y cafés (inactivas).



Figura VIII.3 Ejemplo de descripción de mapas. Malla computacional de 10x10m y dominio computacional

Una vez generada la batimetría del modelo; para la zona externa del recinto portuario se asignó una profundidad constante de 12 m ya que no se cuenta con esa información batimétrica.

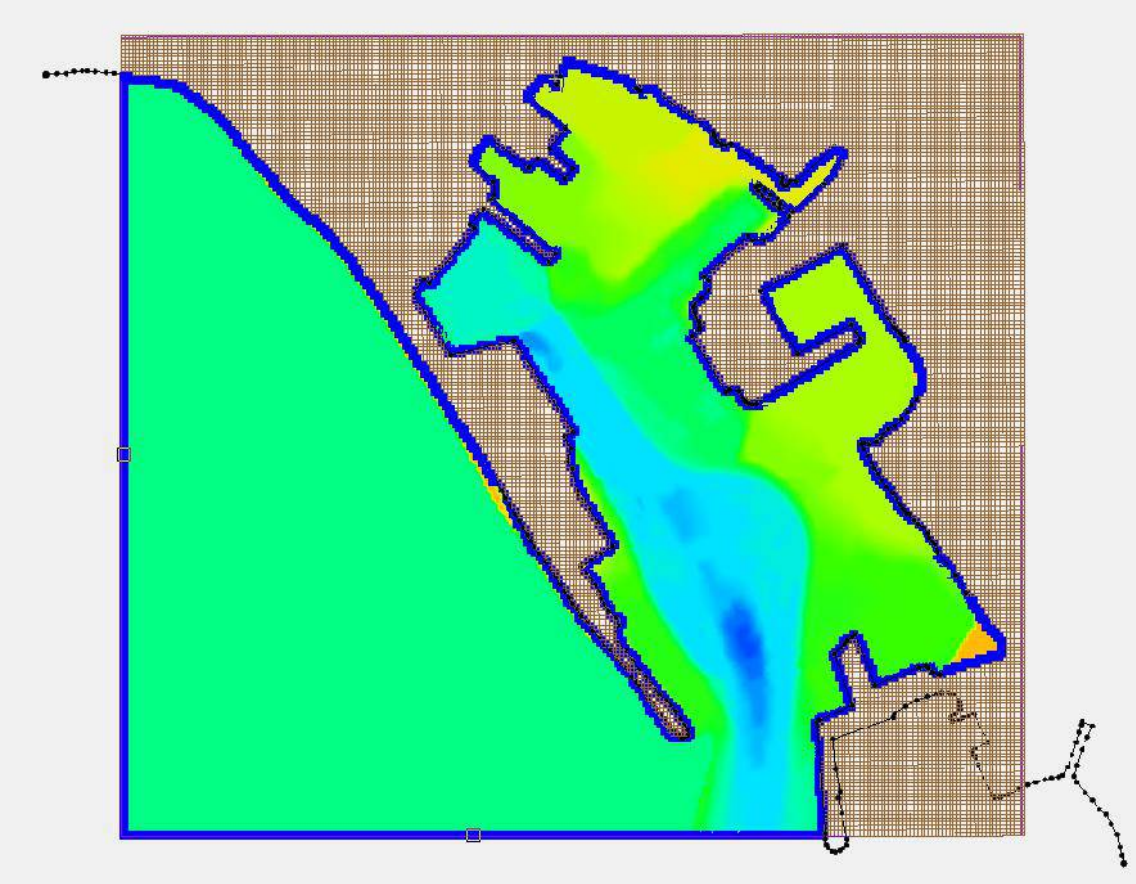


Figura VIII.4 Batimetría y dominio computacional

Implementación de modelo hidrodinámico. Se aplicó una onda de marea correspondiente a tres meses (enero a marzo 2021) en la Frontera oeste. El intervalo de tiempo de modelación se asignó a 120 segundos con un esquema implícito. Se tuvo que variar el paso de tiempo ya que con mayor intervalo se observaba inestabilidad en los resultados.

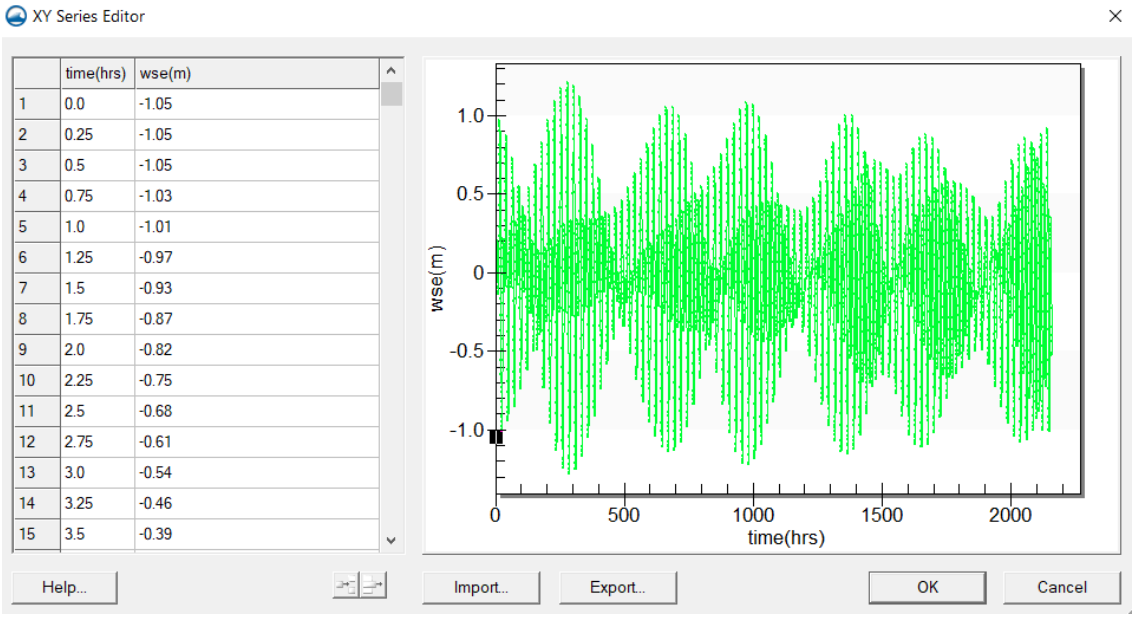


Figura VIII.5 Asignación de forzamiento por marea correspondiente a la estación de el puerto de Ensenada

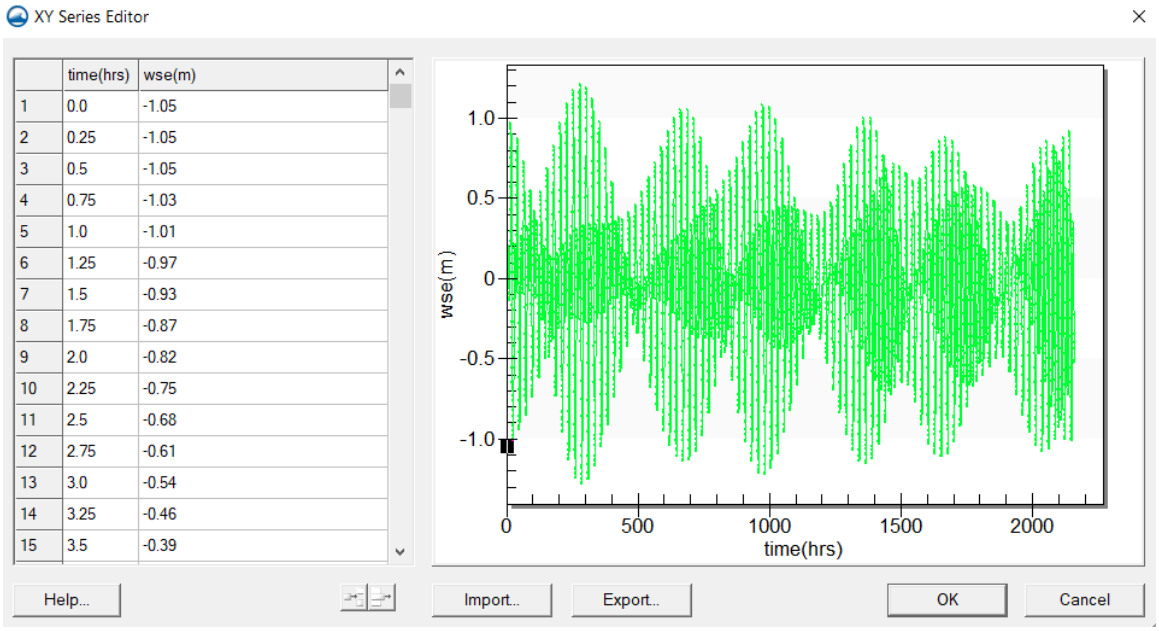


Figura VIII.6 Asignación de forzamiento por marea correspondiente a la estación de el puerto de Ensenada

Implementación de modelo de dinámica de sedimento. Una vez implementado el módulo de hidrodinámica se implementó el módulo de transporte de sedimento. Para esto se utilizaron los datos de granulometría proporcionados siendo un D50 de 0.022 mm. Este tamaño de grano se asignó a todo el dominio. Se dejó correr el modelo durante 90 días consecutivos en condiciones actuales. De igual manera se corrió el modelo durante 90 días

consecutivos con y sin la implementación del proyecto para observar efectos de re-suspensión o afectaciones a otras áreas de la rada portuaria.

Adicionalmente se modeló el ingreso de sedimento utilizando una fuente local de aporte de sedimento producto del escape que pudiera generar la adecuación de calado.

VIII.1.2.4 Metodología para el diagnóstico de Calidad de Sedimentos

Ubicados en el sitio de muestreo, se recolectaron las muestras por medio de una draga Van Veen, tomando en consideración la posición geográfica de cada estación. Las muestras colectadas fueron etiquetadas con el número de la estación.

Fecha y hora de muestreo. El muestreo se realizó en el sistema ambiental para la ampliación del muelle Hutchison Ports, en el cual se consideró un monitoreo con dos estaciones, en el AP y en la ZT. A continuación, se muestra una tabla con la fecha y horas de muestreo.

Tabla VIII.1 Estaciones y fecha de muestreo

Zona	Estación de muestreo	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Ubicación	
AP	S1	8 de noviembre de 2021	11:27 am	116°37'41.20''	31°50'59''
ZT	S2	8 de noviembre de 2021	10:25 am	116°39'42.64''	31°51'37.08''

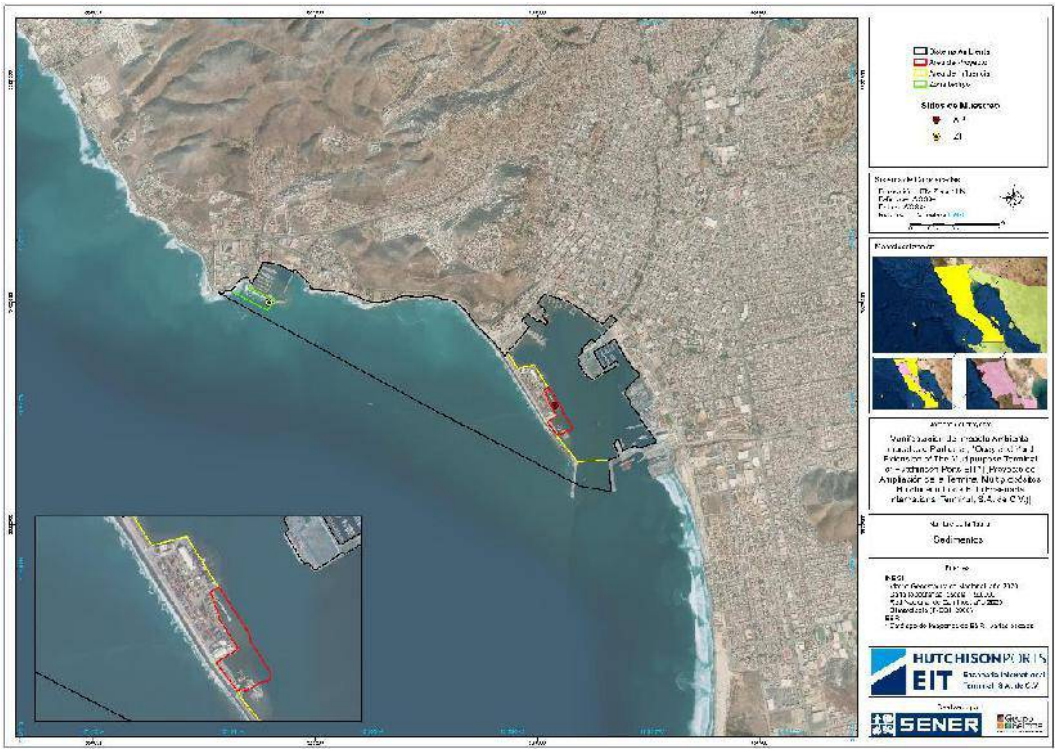


Figura VIII.7 Ejemplo de descripción. Sitios de muestreo de sedimentos

Posteriormente, se realizó lo siguiente:

Secado de muestras. Las muestras fueron traspasadas a cacerolas de aluminio debidamente rotuladas, se colocaron en una estufa a 100˚C por 1 hora para remover rastros de humedad.

Eliminación de materia orgánica. Libres de humedad, las muestras son tratadas para la eliminación de materia orgánica empleando peróxido de hidrógeno 30% (H_2O_2 v/v). Las muestras (≤ 50 grs) se cubren (v/v) con H_2O_2 y se calienta hasta observar efervescencia; en este momento se retiran del calor. Una vez que la reacción se encuentra fría, el procedimiento se repite hasta dejar de observar efervescencias. La característica anterior, es un indicador de presencia/ausencia de materia orgánica.

Eliminación de sales solubles. Ya que las muestras se encuentran libres de materia orgánica, se prosigue a la eliminación de sales solubles. A cada muestra se le agrega H_2O destilada rebasando su volumen por varios centímetros, se agita y se deja sedimentar, se decanta cuidando la fracción más fina de la muestra. Este paso se repite hasta que el fluido al término del proceso de sedimentación sea transparente.

Cuarteo de muestras. Las muestras colocadas en pila cónica sobre una hoja de papel de superficie suave, se separa en cuatro partes a lo largo de dos diámetros normales; los cuartos alternados son retenidos y se combinan de nuevo. Si el tamaño de la muestra es demasiado grande, se repite hasta obtener el tamaño de muestra adecuado.

Granulometría de arenas por el método de Tamices. Se coloca una submuestra para analizar, se obtiene el peso y se registra en bitácora. Se eligen y limpian los tamices a emplear. Los tamices se colocan de manera decreciente (en base a la luz de malla) y el colector en el fondo. Las muestras se colocan en el tamiz superior y se hacen pasar por la serie de tamices electa sobre el tamizador. Este procedimiento se realizó por 15 minutos. Se anota el peso de los recipientes a los cuales fueron transferidos las fracciones de tamaño (uno para cada fracción y uno para el colector), finalmente se quita el grupo de tamices del tamizador, pesando cuidadosamente el contenido del primer tamiz a una hoja grande de papel, para poder recolectar la muestra correspondiente a cada tamaño de phi.

Método del triángulo textural para determinar las clases textuales básicas. Este método está basado en el sistema del USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América) permite obtener clases texturales de sedimento en función de los porcentajes de arena, limo y arcilla.

El diagrama textural es un triángulo equilátero, en el que cada lado sitúa cada una de las fracciones cuyo valor cero corresponde al 100 de la anterior y su 100 con el cero de la siguiente. Cada muestra viene definida por un punto del interior del triángulo. Este punto se obtiene al interceptar dos valores de porcentaje de la fracción de partículas. La intersección de dichos puntos se obtiene al trazar una recta desde una fracción textural a la otra fracción en función de los porcentajes. La interpretación es la siguiente:

- Encuentre el porcentaje de arena que se ve en la base del triángulo y siga una línea en sentido ascendente hacia la izquierda
- Encuentre el porcentaje de la arcilla a lo largo del lado izquierdo del triángulo y se deberá seguir la línea horizontal hacia la derecha hasta que se encuentre con la línea que represente la arena
- Encuentre el porcentaje de limo a lo largo del lado derecho y se deberá seguir la línea en forma descendente hasta topar con el de arena.

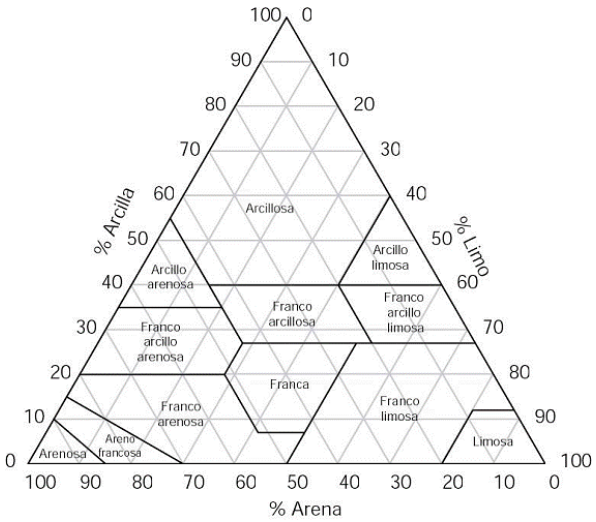


Figura VIII.8 Triangulo de textura USDA

Grasas y aceites. En este rubro se emplea el método de extracción de hexano.

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO). En este análisis, se mide la cantidad de O_2 requerida por los microorganismos para oxidar materia orgánica. Se mide la diferencia en entre el O_2 disuelto inicial y el O_2 disuelto al cabo de cinco días de incubación a 20 °C.

pH. Para la medición del pH se emplearon electrodos ISFET

Coliformes totales y fecales. Para el conteo de UFC de coliformes fecales, se utilizó el método de tubos de fermentación con número más probable (NMP).

Metales. Las muestras de sedimento se dejaron incubando en 200 mL de agua de mar acidificada (<4) durante 24 horas a temperatura ambiente, esto con la finalidad de que se dé la liberación de metales. De esta reacción se utilizan alícuotas de 20 ml para determinar metales liberados siguiendo la técnica voltamétrica descrita en Clesceri, *et. al.*, 1998 y Hernández-Pérez, F., 2017.

VIII.1.2.5 Metodología para el diagnóstico de Calidad de Agua

El día 8 de noviembre de 2021 en el área del proyecto de ampliación del muelle Hutchison Ports, se consideró un monitoreo con dos estaciones, las cuales fueron en el Área del Proyecto (AP) y otra en la Zona Testigo (ZT), en ambos sitios se tomó una muestra superficial y la segunda a una profundidad media dando un total de cuatro muestras; para determinar el contenido de grasas y aceite, medir parámetros cómo temperatura, pH, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, bacterias coliformes totales, bacterias coliformes fecales, demanda bioquímica de oxígeno, sulfatos, nitratos, amonio, nitritos, cobre, mercurio y plomo.

La toma de muestras de agua se realizó manualmente con una jarra, tomando agua de la superficie la cual es vertida a un envase plástico con ayuda de un embudo. Para la muestra en la columna media, a una profundidad de 10 m, se empleó una botella Niskin. La hora y fecha de cada muestra y metodologías empleadas se describen a continuación.

Tabla VIII.2 Fecha y hora de la toma de muestras

Estación	Fecha	Hora	Coordenadas	Temp.	pH
AP Superficial	08 noviembre 2021	11:27	N 116° 37´ 41.20" O 31° 50´ 59"	15.5° C	7.35
AP Media	08 noviembre 2021	11:27	N 116° 37´ 39.1" O 31° 50´ 52.1"	16.2° C	7.34
ZT Superficial	08 noviembre 2021	10:25	N 116° 39´ 42.64" O 31° 51´ 37.08"	13.1° C	7.44
ZT Media	08 noviembre 2021	10:25	N 116° 39´ 42.64" O 31° 51´ 37.08"	14.1° C	7.46

Tabla VIII.3 Metodologías utilizadas para cada factor fisicoquímico

Propiedad	Metodología
Grasas y aceites	Absorción con tierra de diatomeas
Temperatura	Utilización de termómetro al momento del muestreo
pH	Utilización de potenciómetro
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	Método gravimétrico descrito en Clesceri *et. al.*, 1990. (Límite de detección de 0.1 mg/l, precisión del 90%)
Sólidos sedimentables	Decantamiento con cono Imhoff en tiempo dado
Bacterias coliformes totales y fecales	Número más probable (NMP) en cultivo "caldo de verde bilis" en 3 réplicas
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Oxidación con permanganato de potasio a alta presión y temperatura.
Nitratos	Reducción con cadmio para obtener nitritos, determinados por sulfanilamida.
Metales pesados	Cobre y Plomo: Técnica voltamétrica anódica de barrido con detección de onda cuadrada. Mercurio: Digestión ácida y colorimétria con cisteína.



Figura VIII.9 Sitios de muestreo para la calidad del agua

VIII.1.2.6 Metodología para la caracterización del Medio biótico terrestre

VIII.1.2.6.1 Vegetación

Se llevó a cabo el muestreo y registro de vegetación; se trazaron cinco transectos en la ZT y SA y dos en instalaciones Hutchison Ports; AP y área de influencia (AI). Cada transecto tuvo una longitud entre 200-500m, las anotaciones derivaron en identificación de especies observadas en la línea del transecto, así como cantidad de individuos, con el fin de calcular abundancia, diversidad, equitabilidad e índices de similitud entre los sitios de observación (Ver **Anexo P**). Cabe mencionar que, al no realizar el estudio en un área en específica, no se obtuvo densidad poblacional, únicamente la cobertura de aquellas especies donde los individuos no se pueden contabilizar.



Figura VIII.10 Sitios de muestreo de vegetación

VIII.1.2.6.2 Mamíferos terrestres

Para el muestreo de mamíferos, se realizaron observaciones además de la colocación de cuatro trampas Sherman distribuidas en la ZT, SA y en instalaciones de Hutchison Ports (AP). Las observaciones registradas derivaron en identificación de especies y número de individuos para construir un inventario de registro.



Figura VIII.11 Trampa Sherman colocada en el sistema ambiental



Figura VIII.12 Trampas Sherman colocadas en el AP



Figura VIII.13 Sitios de muestreo de mamíferos terrestres

VIII.1.2.7 Metodología para la caracterización del Medio biótico Marino

VIII.1.2.7.1 Fito y zooplancton

Se realizó un muestreo de 2 tomas por zona; a media agua con botella Niskin para fitoplancton y malla de arrastre para zooplancton. Una toma se realizó en la zona de del AP y la otra, en ZT del SA, resultando cuatro muestras en total. La profundidad de toma de muestras para fito y zooplancton fue de 7m de profundidad en la zona AP y de 8m para la zona ZT. La extracción de muestras de fitoplancton consiste en lanzar una botella Niskin que a media agua se cierra tomando la cantidad deseada; la muestra se vacía en un recipiente etiquetado, es fijada con formaldehido al 2% en un volumen de 250 ml y analizada en laboratorio. La toma de muestra de zooplancton se realiza mediante arrastre horizontal superficial con malla de 50cm de diámetro y un copo de 243 µm. Finalizado el arrastre, se retira el copo y se coloca la muestra en un frasco etiquetado, la muestra se fija y analiza en laboratorio.

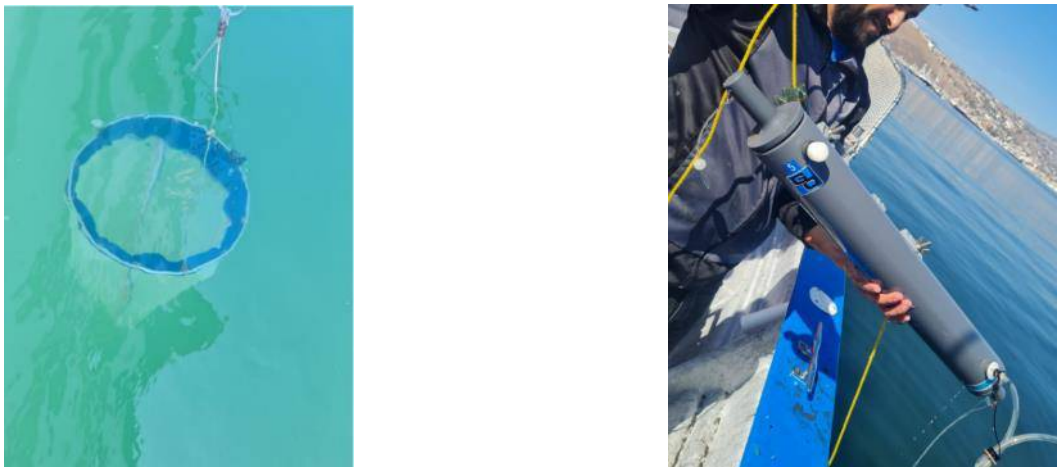


Figura VIII.14 Botella Niskin utilizada para la colección de fitoplancton (izquierda) y red utilizada para la colecta de zooplancton (derecha)

Las muestras fueron analizadas para la caracterización taxonómica de fito y zooplancton; especies y comunidades. Los resultados obtenidos fueron comparados con la bibliografía del sitio.

VIII.1.2.7.2 Bentos

Se realizó muestreo de cuatro tomas de sedimentos para extraer organismos del bentos; tres tomas en la zona del área del proyecto y 1 en la zona testigo. Se busca la identificación de invertebrados para realizar caracterización taxonómica, medir la abundancia, frecuencia, equitabilidad y diversidad de acuerdo con el tamaño de muestra y número de individuos. La toma de muestras se realizó utilizando draga Van Veen, la cual se lanza al fondo marino, cerrándose al contacto para tomar la muestra del sustrato presente. Posteriormente, el sedimento se pasa a un tamiz, donde la muestra es lavada y enjuagada con agua de mar para retirar el sedimento excedente, separando a los organismos. Aquello que quedó en el tamiz, se transfiere a un frasco (debidamente etiquetado) con una solución de sales de magnesio y solución de formol para fijar a los organismos, mientras son transferidos al laboratorio.

VIII.1.2.7.3 Línea de costa

Los muestreos en zona intermareal se realizaron en los meses de octubre y noviembre de 2021 en seis puntos; cinco del sistema ambiental, uno en el área del proyecto (AP) de Hutchison Ports EIT. Los puntos del sistema ambiental fueron los siguientes: zona testigo (ZT); Coral y Marina; Playitas; Lucerna y El Mosquito.



Figura VIII.15 Muestreos en línea de costa

VIII.1.2.7.4 Necton

Monitoreo a lo largo de la línea de costa en dos sitios: AP y ZT. Realizado sobre lancha con videocámara acuática, para identificación de especies natatorias (clasificación taxonómica) con apoyo bibliográfico. También se realizó un transecto en intermareal rocoso de ambos sitios para hacer avistamiento de mamíferos marinos.



Figura VIII.16 Sitios de avistamiento de mamíferos marinos

VIII.1.2.7.5 Invertebrados de intermareal y algas marinas

Se llevó a cabo muestreo por cuadrantes sobre línea intermareal en seis puntos, cinco corresponden al sistema ambiental y el último al AP en las instalaciones Hutchison Ports. En el último punto de muestreo se realizaron seis cuadrantes que cubrieron el área de ampliación y zona de influencia, figura VIII.17. Esta técnica permite medir abundancia, densidad (cobertura), equitabilidad, diversidad y similitud en los sitios. Cabe mencionar que en dónde fue posible, se realizaron dos mediciones; cuadrante en intermareal superior e intermareal medio, para observar presencia/ausencia y robustecer los datos.



Figura VIII.17 Cuadrante utilizado en los muestreos de intermareal. Las medidas son de 1m x 1m, con 100 cuadrantes internos, permite medir la cobertura de los organismos; es decir, abundancia de especies



Figura VIII.18 Sitios de muestreo de invertebrados y macroalgas

VIII.1.2.7.6 Avifauna

Se llevó a cabo la observación y registro de aves; se trazaron cinco transectos en la ZT y SA y dos en instalaciones Hutchison Ports; AP y AI. Cada transecto tuvo una longitud entre 200-500m, las anotaciones derivaron en identificación de especies, así como cantidad de individuos, con el fin de calcular abundancia, diversidad, equitabilidad e índices de similitud entre los sitios de observación. Cabe mencionar que, al no realizar el estudio en un área en específica, no se obtuvo densidad poblacional.

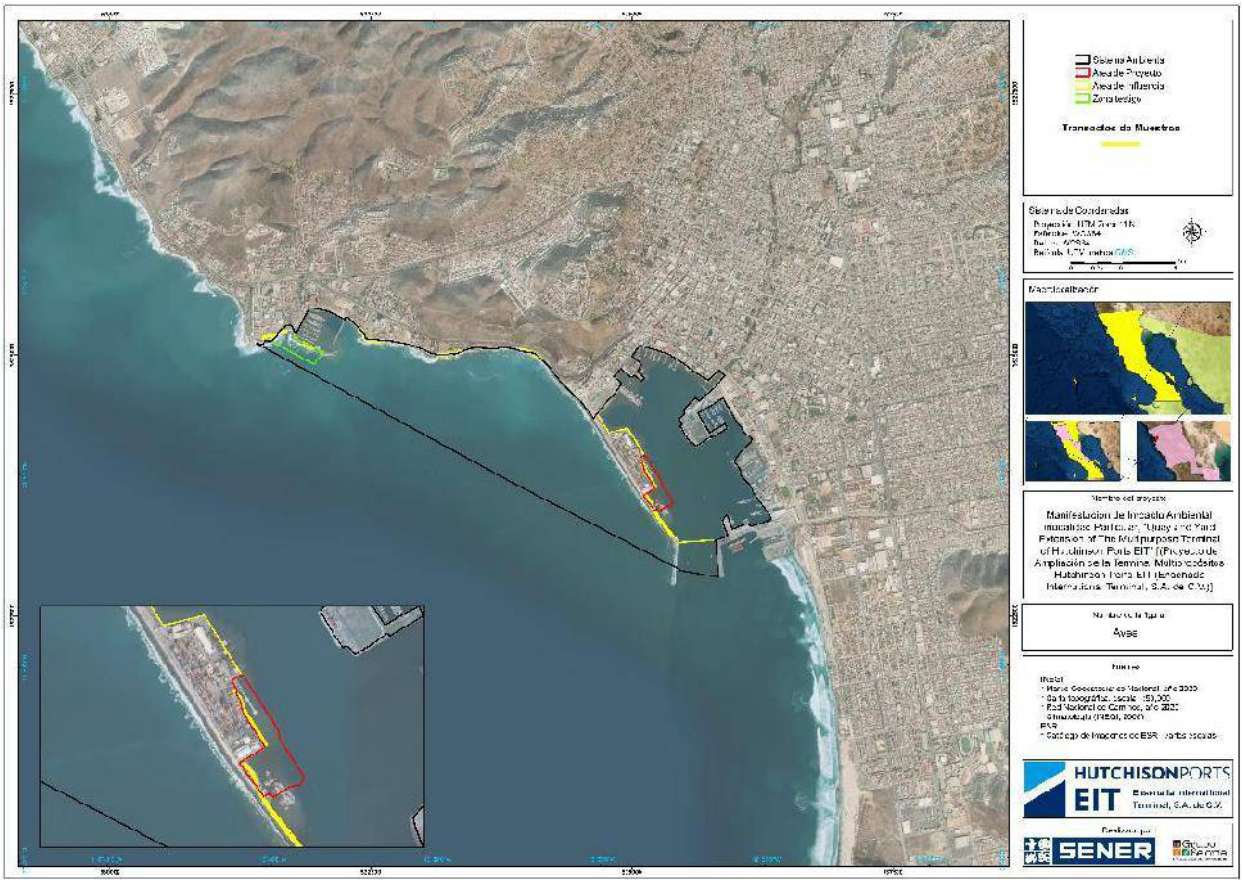


Figura VIII.19 Sitios de muestreo de aves

VIII.1.3 Anexo Fotográfico

Se presenta el Anexo Fotográfico de los muestreos realizados en campo para su consulta.

VIII.1.3.1 Listado de Bentos

Familia	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ophiuridae	-		-

VIII.1.3.2 Listado de Briozoo

Género	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Watersipora	**Briozoo de ondas rojas**		-

VIII.1.3.3 Listado de vegetación terrestre

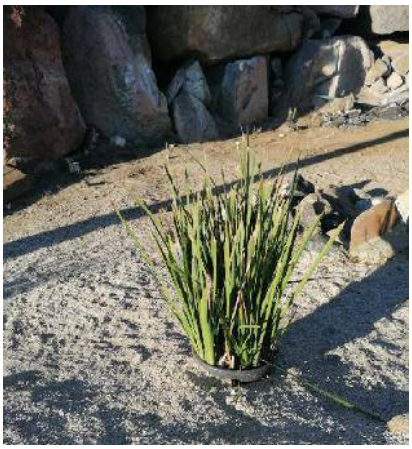
Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Aeonium arboreum	**Siempreviva arbórea**		-
Aeonium arboreum atropurpureum	**Aeonio púrpura**		-
Agave americana	**Agave**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Agave attenuata	**Agave del dragón**		-
Agave sp.	**Agave**		-
Aloe arborescens	**Aloe candelabro**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Aloe brevifolia	**Dientes de cocodrilo**		-
Aptenia cordifolia	**Rocío**		-
Baccharis sp.	-		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Carpobrotus edulis	**Uña de gato**		-
Cenchrus setaceus	**Zacate de la fuente**		-
Cotyledon orbiculata	**Oreja de cerdo**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Crassula ovata	**Árbol de jade**		-
Cupressus macrocarpa	**Ciprés**		-
Cycas revoluca	**Cica**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Cylindropuntia sp	**Choya**		-
Cynodon dactylon	**Zacate bermuda**		-
Dietes sp.	**Iris**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Dudleya edulis	**Dudleya de San Diego**		-
Echinopsis pachanoi	**Cactus de San Pedro**		-
Echinopsis spachiana	**Antorcha dorada**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Erigeron bonariensis	**Hierba carnicera**		-
Euphorbia	-		-
Euphorbia canariensis	**Cardón**		-

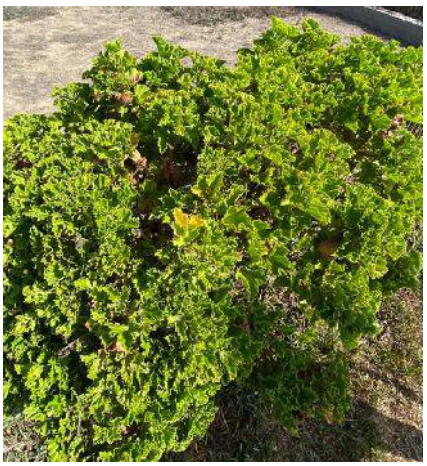
Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Euphorbia candelabrus	**Euforia candelabro**		-
Euphorbia tirucalli	**Árbol de los dedos**		-
Ficus sp	-		-

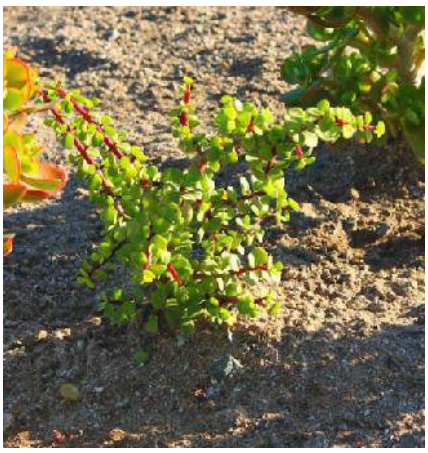
Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Heliotropium curassavicum	**Alacrancillo de playa**		-
Kalanchoe beharensis	**Oreja de elefante**		-
Salsola tragus	**Cardo ruso**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Lavandula angustifolia	**Lavanda**		-
Limonium	-		-
Malephora crocea	**Mesen cobrizo**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Malosma laurina	**Lentisco**		-
Malva sp.	-		-
Mesembryanthemus sp.	**Algazul**		-
Nicotiana glauca	**Palán palán**		-

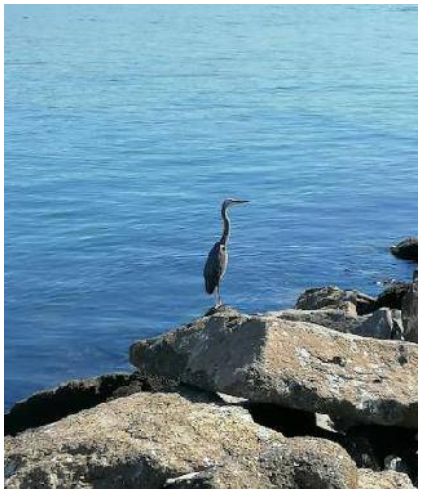
Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Opuntia engelmannii	**Nopal**		-
Opuntia sp.	**Nopal**		-
Osteospermum sp.	-		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Pelargonium sp.	-		-
Philodendron bipinnatifidum	**Güembé**		-
Phoenix canariensis	**Palmera canaria**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Portulacaria afra	**Árbol de la abundancia**		-
Sorghum halepense	**Sorgo de Alepo**		-
Washingtonia filifera	**Palma abanico**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Yucca sp.	**Yuca**		**-**

VIII.1.3.4 Listado de avifauna

Especie	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ardea herodias	**Garza morena**		**Protección Especial (Pr)**

Especie	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Athene cunicularia	**Tecolote zancón**		**Protección Especial (Pr)**
Calidris sp.	**Playero**	-	-
Columbia livia	**Paloma bravía**		-
Corvus corax	**Cuervo grande**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Haemorhous mexicanus	**Pinzón mexicano**		-
Larus heermanni	**Gaviota mexicana**		**Protección Especial (Pr)**
Larus occidentalis	**Gaviota occidental**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mimus polyglottos	**Cenzontle**		-
Passer domesticus	**Gorrión común**		-
Pelecanus occidentalis	**Pelícano café**		-

Especie	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Phalacrocorax auritus	**Cormorán**		-
Sturnus vulgaris	**Estornino pinto**		-
Tringa incana	**Playero de Alaska**		-

VIII.1.3.5 Listado de invertebrados

Grupo	Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Cnidario	***Anthopleura elegantissima***	**Anémona agregante**		-
Percebe	***Chthamalus sp.***	**Balano**		-
	Pollicipes polymerus	**Percebe del noroeste del Pacífico**		-

Grupo	Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
	Tetraclita rubescens	**Percebe volcánico rosa**		-
Crustáceos	**Ermitaño**	**Cangrejo ermitaño**		-
	Pachygrapsus sp.	**Cangrejo corredor**		-

Grupo	Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
	Ligia sp.	Cochinilla marina		-
Gasterópodo	*Lottia sp.*	Lapa búho		-
	Lottia limatula	Lapa lija del Pacífico		-

Grupo	Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
	Melarhaphe neritoides	Pequeño bígaro		-
	Tegula funebralis	Caracol turbante negro		-
	Nucella sp.	Arrugas de perro		-

Grupo	Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
	Serpulorbis	**-**		**-**
Molusco	***Mytilus californianus***	**Mejillón californiano**		**-**
	Quitón	**Quitón**		**-**

VIII.1.3.6 Listado de algas marinas

Especies	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Chondracanthus acicularis	**Mococho**		-
Codium	**Alga percebe**		-
Colpomenia tuberculata			-

Especies	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Corallina officinalis			-
Dictyota dichotoma	**Alga azul**		-
Laurencia sp. (roja)	**Alga roja incrustante**	-	-
Phyllospadix sp.	**Pasto de surf**		-

Especies	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Plocamium cartilagineum	-		-
Ulva sp.	**Lechuga de mar**		-

VIII.1.3.7 Listado de mamíferos marinos

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Zalophus californianus	Lobo marino de California		Protección Especial (Pr)
Zalophus californianus	Lobo marino de California		Protección Especial (Pr)
Zalophus californianus	Lobo marino de California		Protección Especial (Pr)

VIII.1.3.8 Listado de mamíferos terrestres

Especie	Nombre común	Fotografía	Nom-059-SEMARNAT-2010
Felis catus	**Gato doméstico**		-
Felis catus	**Gato doméstico**		-
Thomomys bottae	**Gofer de bolsillo**		-

VIII.1.3.9 Listado de ictiofauna de acuerdo a información de artículos científicos, ante la dificultad de fotografiar individuos in situ**.**

Díaz, M. & Hammann, M. (1987). Relaciones tróficas de los peces asociados a un manto de Macrocystis pyrifera en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Ciencias Marinas 13(4):81-96.

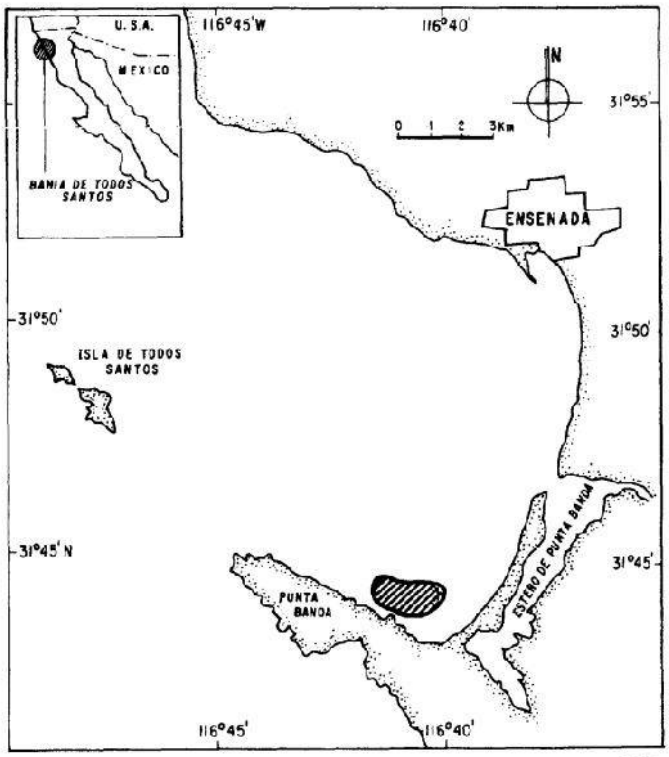
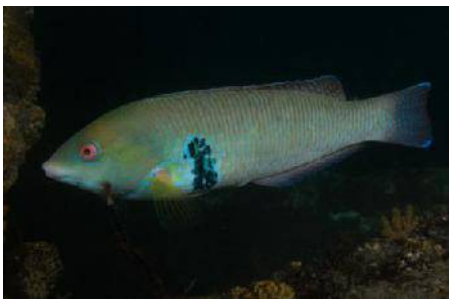


Figura 1. Localización del área de estudio y el manto de *Macrocystis pyrifera* en la Bahía de Todos Santos. BC México.

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Semicossyphus pulcher	Vieja de California		-

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Halichoeres semicinctus	**Señorita piedrera**		-
Oxyjulis californica	**Señorita**		-
Paralabrax clathratus	**Cabrilla**		-
Sebastes atrovirens	**Rocot**		-

Ramírez, J. (2009). Ecología y biogeografía de las comunidades de peces del intermareal rocoso en la costa occidental de la Península de Baja California, México. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Oceanografía Costera. UABC

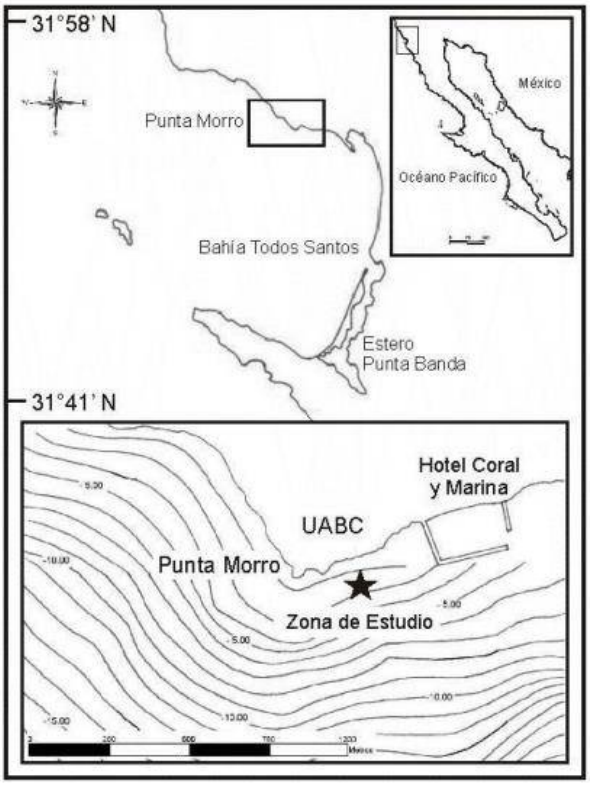


Figura 1.1. Ubicación de la zona de estudio en Playa Punta Morro, en el extremo norte de la Bahía Todos Santos, Ensenada, Baja California, México (fotografía de la zona de estudio en el Apéndice I; mapa batimétrico modificado de Tellez-García, 2003).

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Gibbonsia elegans	**Sargacero manchado**		-

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Gibbonsia montereyensis	**Pez kelp de las grietas**		-
Clinocottus analis	**Charrasco lanudo**		-
Girella nigricans	**Chopa verde**		-
Leuresthes tenuis	**Pejerrey californiano**		-

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	NOM-059-SEMARNAT-2010
Hypsoblennius gilberti	**Hypsoblennius gilberti**		-

Sgarlatta, M. (2015). Análisis de la diversidad taxonómica y funcional de la comunidad de peces de arrecifes rocosos y de bosques de macroalgas de Baja California, México. Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias. CICESE

Se realizaron muestreos en cuatro sitios, cada uno con dos ecosistemas que fue en arrecife rocoso (AR) y en bosque de macroalgas (BM) como se muestra en la siguiente figura.



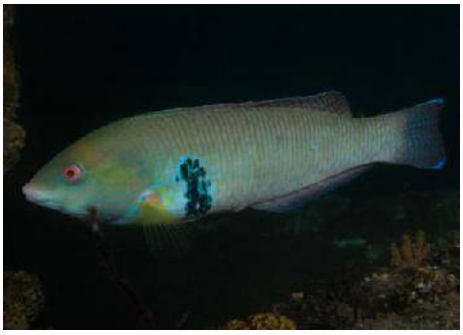
Figura 2. Sitios de muestreo. En negro se muestran los arrecifes rocosos y en blanco los bosques de macroalgas.

Registró total de 41 especies, con mayor diversidad en bosques de macroalgas que en arrecife rocoso. No especifica qué especies son de qué sitio, Punta Morro tuvo 19 especies; Las Rosas 19 especies; Rincón de las Ballenas (AR) tuvo 19 especies y Rincón de las Ballenas (BM) 23 especies.

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Alloclinus holderi	**Trambollo isleño**		**AR, BM**	**-**
Anisotremus davidsonii	**Burro de davidson**		**AR, BM**	**-**
Atherinops affinis	**Pejerrey pescadillo**		**AR, BM**	**-**

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Brachyistius frenatus	Mojarra sargacera		BM	-
Chromis punctipinnis	Castañeta herrera		AR, BM	-
Clinocottus analis	Charrasco lanudo		AR	-
Embiotoca jacksoni	Mojarra negra		AR, BM	-

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Embiotoca lateralis	**Mojarra azul**		**AR, BM**	**-**
Girella nigricans	**Chopa verde**		**AR, BM**	**-**
Gymnothorax mordax	**Morena de California**		**AR**	**-**

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Haemulon californiensis	Salema		BM	-
Halichoeres semicinctus	Señorita piedrera		AR, BM	-
Heterostichus rostratus	Sargacero gigante		BM	-
Hyperprosopon anale	Mojarra aletimanchada		AR, BM	-

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Hypsurus caryi	**Mojarra arcoiris**		**AR, BM**	**-**
Hypsypops rubicundus	**Jaqueta garibaldi**		**AR, BM**	**-**
Leiocottus hirundo	**Charrasco lavanda**		**AR, BM**	**-**

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Lythrypnus dalli	**Gobio bonito**		**AR, BM**	**-**
Lythrypnus zebra	**Gobio cebra**		**AR**	**-**
Medialuna californiensis	**Chopa medialuna**		**AR, BM**	**-**

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ophiodon elongatus	**Molva**		**AR, BM**	-
Oxyjulis californica	**Señorita**		**AR, BM**	-
Oxylebius pictus	**Molva pinta**		**AR, BM**	-
Paralabrax clathratus	**Cabrilla**		**AR, BM**	-

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Paralabrax nebulifer	Cabrilla rayada		AR, BM	-
Phanerodon furcatus	Mojarra lomo rayado		AR, BM	-
Rhacochilus toxotes	Mojarra labios de hule		BM	-
Rhacochilus vacca	Mojarra muellera		AR, BM	-

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rhinogobiops nicholsii	**Gobio triste**		**AR, BM**	**-**
Scorpaena guttata	**Escorpión californiano**		**AR, BM**	**-**
Scorpaena mystes	**Escorpión roquero**		**AR**	**-**

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Sebastes atrovirens	**Rocot**		**AR, BM**	**-**
S. auriculatus	**Rocote moreno**		**AR, BM**	**-**
S. carnatus	**Rocote amarillo**		**AR, BM**	**-**

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
S. chrysomelas	**Rocote mulato**		**AR, BM**	**-**
S. melanops	**Rocote negro**		**BM**	**-**
S. miniatus	**Rocote bermejo**		**BM**	**-**

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
S. serriceps	**Rocote presidiario**		**AR, BM**	**-**
Semicossyphus pulcher	**Vieja de California**		**AR, BM**	**-**
Urobatis halleri	**Raya redonda común**		**BM**	**-**

Nombre científico	Nombre común	Fotografía	AR: Arrecife BM: Bosques	NOM-059-SEMARNAT-2010
Zapteryx exasperata	**Guitarra rayada**		**BM**	**-**

VIII.1.4 Glosario de Términos

Ámbito: Espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Cambio climático: un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que alterara la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Ecosistema estratégico: es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Emisiones: se entiende la libración de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un periodo de tiempo especificado.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Especies amensales: en una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

Especies comensales: se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.

Especie exótica: son aquellas especies que no son nativas de un país o una región a la que llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas.

Especie invasora: especie que no es nativa de un ecosistema, se reproducen y se dispersan sin control, causando daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía.

Especie nativa: especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual) de acuerdo con su potencial de dispersión natural.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Gases efecto invernadero: se entiende aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y remiten radiación infrarroja.

Homeostasis: es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos. Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental residual: Impacto que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Material genético: todo material de origen vegetal, animal y microbiano que contenga información genética básica, que permita su conservación o mejoramiento.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

VIII.1.5 Bibliografía

VIII.1.5.1 Vinculación con instrumentos de planeación

[1]. CÁMARA DE DIPUTADOS. LEYES FEDERALES Y ESTATALES. HTTP://WWW3.DIPUTADOS.GOB.MX/

[2]. COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (CONANP). ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. PÁGINA DE INTERNET. HTTPS://WWW.GOB.MX/CONANP#1692

[3]. COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (CONANP). LOS HUMEDALES Y LA CONVENCIÓN DE RAMSAR EN MÉXICO. PÁGINA DE INTERNET. HTTPS://RAMSAR.CONANP.GOB.MX/

[4]. COMISIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD (CONABIO), REGIONALIZACIÓN. REGIONES PRIORITARIAS PARA LA BIODIVERSIDAD.
HTTP://WWW.CONABIO.GOB.MX/CONOCIMIENTO/REGIONALIZACION/DOCTOS/REGIONALIZACION.HTML

[5]. COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD. SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN. PÁGINA DE INTERNET. HTTPS://WWW.BIODIVERSIDAD.GOB.MX/PAIS/PLANEACION-PARA-LA-CONSERVACION/SITIOSP-TERRESTRE

[6]. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 5 DE FEBRERO DE 1917, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF 28 DE MAYO DE 2021.

[7]. CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. PÁGINA DE INTERNET: HTTPS://CAMBIOCLIMATICO.GOB.MX/CONVENCION-MARCO-DE-LAS-NACIONES-UNIDAS-SOBRE-EL-CAMBIO-CLIMATICO/

[8]. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES). PÁGINA DE INTERNET. HTTPS://CITES.ORG/ESP/DISC/TEXT.PHP

[9]. CONVENCIÓN SOBRE LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL, ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS (RAMSAR). PÁGINA DE INTERNET: HTTPS://WWW.RAMSAR.ORG

[10]. CONVENCIÓN SOBRE LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL, ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS (RAMSAR). SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. ASUNTOS INTERNACIONALES. HTTPS://WWW.GOB.MX/SEMARNAT/ACCIONES-Y-PROGRAMAS/CONVENCION-SOBRE-LOS-HUMEDALES-DE-IMPORTANCIA-INTERNACIONAL-ESPECIALMENTE-COMO-HABITAT-DE-AVES-ACUATICAS-RAMSAR

[11]. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 28 DE ENERO DE 1988, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EL 18 DE ENERO DE 2021.

[12]. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR). DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 8 DE OCTUBRE DE 2003, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EL 18 DE ENERO DE 2021.

[13]. LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES (LBN). DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 20 DE MAYO DE 2004, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EL 14 DE SEPTIEMBRE DE 2021.

[14]. LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 7 DE JUNIO DE 2013, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EL 20 DE MAYO DE 2021.

[15]. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 6 DE JUNIO DE 2012, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EL 06 DE NOVIEMBRE DE 2020.

[16]. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS). DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 3 DE JULIO DE 2000, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EL 19 DE ENERO DE 2018.

[17]. LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA DEL 28 DE SEPTIEMBRE DE 2007.

[18]. LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA DEL 30 DE NOVIEMBRE DE 2001.

[19]. LEY DE PUERTOS. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 19 DE JULIO DE 1993, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DEL 07 DE DICIEMBRE DE 2020.

[20]. NOM-001-SEMARNAT-1996. QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 06 DE ENERO DE 1997. ACLARACIÓN 30 DE ABRIL DE 1997.

[21]. NOM-041-SEMARNAT-2015. QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 10 DE JUNIO DE 2015.

[22]. NOM-045-SEMARNAT-2006. PROTECCIÓN AMBIENTAL, VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIÉSEL COMO COMBUSTIBLE - LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD, PROCEDIMIENTO DE PRUEBA Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 13 DE SEPTIEMBRE DE 2007.

[23]. NOM-052-SEMARNAT-2005. QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 23 DE JUNIO DE 2006.

[24]. NOM-054-SEMARNAT-1993. QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MÁS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 22 DE OCTUBRE DE 1993.

[25]. NOM-059-SEMARNAT-2010. PROTECCIÓN AMBIENTAL- ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO- LISTA DE ESPECIES EN RIESGO. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 30 DE DICIEMBRE DE 2010.

[26]. NOM-080-SEMARNAT-1994. QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 13 DE ENERO DE 1995.

[27]. NOM-081-SEMARNAT-1994. LÍMITES MÁXIMO PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO DE LAS FUENTES FIJAS Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 13 DE ENERO DE 1995.

[28]. NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE HIDROCARBUROS EN SUELOS Y LINEAMIENTOS PARA EL MUESTREO EN LA CARACTERIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES PARA LA REMEDIACIÓN. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2013.

[29]. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO, 2020-2024, BAJA CALIFORNIA. PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, EL 06 DE MARZO DE 2020. TOMO CXXVII. SECCIÓN IV.

[30]. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO, 2019-2021, ENSENADA. PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, DEL 13 DE MARZO DE 2020. TOMO CXXVII. SECCIÓN I.

[31]. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 12 DE JULIO DE 2019

[32]. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2030. PERIÓDICO OFICIAL EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, 13 DE MARZO DE 2009. TOMO CXVI. SECCIÓN II.

[33]. PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DE BAJA CALIFORNIA 2009-2013. PERIÓDICO OFICIAL EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, 05 DE ABRIL DE 2010. TOMO CXVII. SECCIÓN II.

[34]. PROGRAMA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO 2021-2024. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 02 DE JUNIO DE 2021.

[35]. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT). DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 07 DE SEPTIEMBRE DE 2012.

[36]. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA DEL 03 DE JULIO DE 2014.

[37]. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL PACÍFICO NORTE. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 09 DE AGOSTO DE 2018.

[38]. PROGRAMA REGIONAL DE DESARROLLO URBANO TURÍSTICO Y ECOLÓGICO DEL CORREDOR COSTERO TIJUANA, ROSARITO, ENSENADA, BAJA CALIFORNIA (COCOTREN). PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA DEL 26 DE DICIEMBRE DE 2014.

[39]. PROGRAMA SECTORIAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES 2020-2024. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 02 DE JULIO DE 2020

[40]. REGLAMENTO DE LA LGCC EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 28 DE OCTUBRE DE 2014.

[41]. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE MAYO DE 2000, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EL 31 DE OCTUBRE DE 2014.

[42]. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (RLGPGIR). DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2006, ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EL 31 DE OCTUBRE DE 2014.

[43]. REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA. PERIÓDICO OFICIAL DEL MUNICIPIO DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA DEL 29 DE ENERO DE 1999, ÚLTIMA REFORMA 20 DE MAYO DE 2016.

[44]. REGLAMENTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y ASEO PÚBLICO PARA EL MUNICIPIO DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA. PERIÓDICO OFICIAL DEL MUNICIPIO DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA DEL 11 DE ABRIL DE 2008.

[45]. REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 21 DE AGOSTO DE 1991.

[46]. SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. NORMAS OFICIALES MEXICANAS. PÁGINA DE INTERNET: HTTPS://WWW.SEMARNAT.GOB.MX/GOBMX/BIBLIOTECA/NOM.HTML

VIII.1.5.2Medio abiótico

[47]. ABRAHAMSON, L. (1996). ENGINEERING GEOLOGY PRINCIPLES. SLOPE STABILITY AND STABILIZATION METHODS. WILEY INTERSCIENCE. PP. 60-106.

[48]. BRADY, N. & WEIL, R. (2017). THE NATURE AND PROPERTY OF SOIL. WASHINGTON, USA: ED. PERSON.

[49]. CAMPOS, A. (1996). CRECIENTES Y SEQUÍAS. REVISTA CIENCIA Y DESARROLLO, 127.

[50]. CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (1994). SERIE FASCÍCULOS: EROSIÓN. CONSULTADO EN: HTTP://WWW.CENAPRED.UNAM.MX/ES/PUBLICACIONES/ARCHIVOS/85-FASCCULOEROSIN.PDF

[51]. CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (2002). SERIE FASCÍCULOS: SEQUÍAS. CONSULTADO EN: HTTP://WWW.CENAPRED.GOB.MX/ES/PUBLICACIONES/ARCHIVOS/8-FASCCULOSEQUAS.PDF

[52]. CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (2004). SERIE FASCÍCULOS: INUNDACIONES. CONSULTADO EN: HTTP://WWW.CENAPRED.GOB.MX/ES/PUBLICACIONES/ARCHIVOS/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF

[53]. CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (2010). SERIE FASCÍCULOS: TORMENTAS SEVERAS. CONSULTADO EN: HTTP://WWW.CENAPRED.GOB.MX/ES/PUBLICACIONES/ARCHIVOS/189-FASCCULOTORMENTASSEVERAS.PDF

[54]. CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (2010). DESCRIPCIÓN DE LOS FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS. CONSULTADO EN: HTTP://WWW.CENAPRED.GOB.MX/ES/DOCUMENTOSWEB/ENAPROC/FENOMENOS_2016.PDF

[55]. CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (2010). SERIE FASCÍCULOS: CICLONES TROPICALES. CONSULTADO EN: HTTP://WWW.CENAPRED.GOB.MX/ES/PUBLICACIONES/ARCHIVOS/5-FASCCULOCICLONESTROPICALES.PDF

[56]. CRUZ-COLIN, M.E., 1994. BALANCE SEDIMENTARIO DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, B.C., MÉXICO. TESIS DE LICENCIATURA, FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA. ENSENADA, B.C., MÉXICO.

[57]. CRUZ, M. (1997). EROSIÓN Y APORTE SEDIMENTARIO DE LOS CANTILES MARINOS DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA, EN EL PERIODO DE 1970 A 1991. CIENCIAS MARINAS, 23 (3): 303-315.

[58]. DEL CAMPO J., DEL CAMPO I., CHAGOLLÁN F., LÓPEZ I., GONZÁLEZ F., ROMO L., & ALMAGUER R. (2004). GEOGRAFÍA. JALISCO, MÉXICO: ED. UMBRAL.

[59]. DE LA LANZA, G., ORTÍZ, M. & CARBAJAL, J. (2013). DIFERENCIACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DE LOS AMBIENTES COSTEROS DEL PACÍFICO, DEL GOLFO DE MÉXICO Y DEL MAR CARIBE. INVESTIGACIONES GEOGRÁFICAS, 81 (1): 33-50.

[60]. DOBROVOLSKY, G. & NIKITIN, E. (1986). ECOLOGICAL FUNCTIONS OF THE SOIL. MOSCÚ, RUSIA: MSU. PP. 260.

[61]. DOBROVOLSKY, G. & NIKITIN, E. (1990). SOIL FUNCTIONS IN THE BIOSPHERE AND ECOSYSTEMS. MOSCÚ, RUSIA: NAUKA. PP. 260.

[62]. ERRÁZURIZ A., TRONCOSO P., GONZÁLEZ J., GONZÁLEZ M., REYES M., & RIOSECO, R. (1998). MANUAL DE GEOGRAFÍA DE CHILE. SANTIAGO, CHILE: ED. ANDRÉS BELLO.

[63]. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. (FAO). (2015). FUNCIONES DEL SUELO. ROMA, ITALIA: FAO.

[64]. GARCÍA, F. (2005). ALGUNAS BASES DEL ENFOQUE SISTÉMICO PARA LA RESTAURACIÓN. CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO: INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO. CONSULTADO EN: HTTP://WWW2.INECC.GOB.MX/PUBLICACIONES2/LIBROS/467/GARCIA.HTML

[65]. HEBBS, J. (2005). CLIMATE HAZARD. ENCYCLOPEDIA OF WORLD CLIMATOLOGY. LONDRES, INGLATERRA: SPRINGER. PP. 223-243.

[66]. HEUVELDOP, J., PARDO-TASIES J., QUIRÓS-CONEJO S. & ESPINOZA-PRIETO L. (1986). AGROCLIMATOLOGÍA TROPICAL. SAN JOSÉ, COSTA RICA: UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA (UNED).

[67]. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO (INECC). 2007. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE MÉXICO Y SU CORRELACIÓN CON LA CLASIFICACIÓN Y LA NOMENCLATURA DE LAS COMUNIDADES VEGETALES. CONSULTADO EN: HTTP://WWW2.INECC.GOB.MX/PUBLICACIONES2/LIBROS/421/CAP2.HTML

[68]. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2001). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ESCALA 1: 1 000 000 (SERIE I): FISIOGRAFÍA – PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS. AGUASCALIENTES, MÉXICO: INEGI.

[69]. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2001). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ESCALA 1: 1 000 000 (SERIE I): FISIOGRAFÍA – SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS. AGUASCALIENTES, MÉXICO: INEGI.

[70]. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2001). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ESCALA 1: 1 000 000 (SERIE I): FISIOGRAFÍA – SISTEMAS DE TOPORFORMAS. AGUASCALIENTES, MÉXICO: INEGI.

[71]. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2008). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ESCALA 1: 1 000 000: UNIDADES CLIMÁTICAS. AGUASCALIENTES, MÉXICO: INEGI.

[72]. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2008). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ESCALA 1: 50 000: TOPOGRAFÍA. AGUASCALIENTES, MÉXICO: INEGI.

[73]. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2013). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ESCALA 1: 250 000 (SERIE II): UNIDADES EDÁFICAS. AGUASCALIENTES, MÉXICO: INEGI.

[74]. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2014-2016). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ESCALA 1: 250 000 (SERIE VI): USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN. AGUASCALIENTES, MÉXICO: INEGI.

[75]. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2014-2016). RED HIDROGRÁFICA ESCALA 1:50 000 CUENCA RÍO GRIJALVA-VILLAHERMOSA (EDICIÓN 2.0). AGUASCALIENTES, MÉXICO: INEGI.

[76]. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI)-COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)-INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO. (2008). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ESCALA 1: 1 000 000: ECORREGIONES TERRESTRES NIVEL I. AGUASCALIENTES, MÉXICO: INEGI.

[77]. MAASS, J. & MARTÍNEZ, A. (1990). LOS ECOSISTEMAS: DEFINICIÓN, ORIGEN E IMPORTANCIA DEL CONCEPTO. CIENCIAS 4: 10-20.

[78]. MARAÑÓN, T. & MADEJÓN, E. (2016). FUNCIONES DEL SUELO Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: IMPORTANCIA DE LA MATERIA ORGÁNICA. SEVILLA, ESPAÑA: RED ESPAÑOLA DE COMPOSTAJE.

[79]. MATEO J. (2002). GEOECOLOGÍA DE LOS PAISAJES: BASES PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL. LA HABANA, CUBA: UNIVERSIDAD DE LA HABANA. 205 PP.

[80]. ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM)-ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO). 1974. GLOSARIO HIDROLÓGICO INTERNACIONAL, WMO/OMM/BMO, NO. 385. GINEBRA, SUIZA: SECRETARÍA DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL.

[81]. OROZCO, G. & GUEVARA, O. (2011). GESTIÓN INTEGRADA DEL RIESGO DE DESASTRES. CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA: ESCUELA LATINOAMERICANA DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO.

[82]. ORTÍZ, M., OROPEZA, O. & ZAMORANO, O. (1998). PELIGROS GEOMORFOLÓGICOS EN MÉXICO: REMOCIÓN EN MASA. LOS DESASTRES EN MÉXICO, UNA PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINARIA. PROGRAMA UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS SOBRE LA CIUDAD. CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM). 184 PP.

[83]. ORTÍZ, M. (2016). LA ZONA COSTERA: ESTRUCTURA, DINÁMICA, AMENAZAS Y CONFLICTOS FUTUROS. CIUDAD DE MÉXICO: UNAM.

[84]. RITTER, E., BOWEN, T. & BENDÍMEZ, J. (2007) ARQUEOLOGÍA. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, PRONATURA NOROESTE A. C. Y SAN DIEGO NATURAL HISTORY MUSEUM.

[85]. RODRÍGUEZ, R., BENITO, A., PORTELA, A. (2004). METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA. LA CORUÑA, ESPAÑA: FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (FECYT).

[86]. SANCHEZ A., CARRAQUIRI J., BARRERA J.B., Y LOPEZ-ORTIZ E., 2009. COMPARACION DE MODELOS DE TRANMSPORTE DE SEDIMENTO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA, MEXICO. BOLETIN DE LA SOCIEDAD GEOLOGICA MEXICANA V61. NO 1. PG 13-24

[87]. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ESCALA 1: 250 000: DEGRADACIÓN DEL SUELO. MÉXICO: CIUDAD DE MÉXICO: SEMARNAT.

[88]. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. (2020). GLOSARIO. CONSULTADO EN: HTTP://DGEIAWF.SEMARNAT.GOB.MX:8080/IBI_APPS/WFSERVLET?IBIF_EX=D4_GLOS_IMPACTO&IBIC_USER=DGEIA_MCE&IBIC_PASS=DGEIA_MCE

[89]. SEMARNAT. 1988. MANUAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO. CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO: SUBSECRETARÍA DE ECOLOGÍA, DIRECCIÓN GENERAL DE NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN ECOLÓGICA. PP. 356.

[90]. SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL. (2015). TORMENTAS DE GRANIZO-GRANIZADA. CONSULTADO EN: HTTP://WWW.PROTECCIONCIVIL.GOB.MX/WORK/MODELS/PROTECCIONCIVIL/SWBCALENDARIO_ELEMENTOSECCION/720/RECOM..._POR_GRANIZADAS.PDF

[91]. SOSNOWSKI, R.A., 1984. SEDIMENT RESUSPENSION DUE TO DREDGING AND STORMS: AN ANALOGOUS PAIR, P. 609-618. DREDGING AND DREDGED MATERIAL DISPOSAL, VOL. I, ED. BY R.L. MONTGOMERY AND J.W. LEACH. PROC. OF CONF. DREDGING, FLORIDA, USA

[92]. ZÚÑIGA, I., CRESPO, E. (2010). METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA. MADRID, ESPAÑA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA (UNED).

VIII.1.5.3Calidad de Sedimentos

[93]. ÁLVAREZ-ARELLANO, A. (2003). MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE SEDIMENTOLOGÍA. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR.

[94]. CRUZ COLÍN, MARÍA ESTHER (1997). EROSIÓN Y APORTE SEDIMENTARIO DE LOS CANTILES MARINOS DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA, EN EL PERIODO DE 1970 A 1991. CIENCIAS MARINAS, 23(3),303-315. [FECHA DE CONSULTA 29 DE NOVIEMBRE DE 2021]. ISSN: 0185-3880. DISPONIBLE EN: HTTPS://WWW.REDALYC.ORG/ARTICULO.OA?ID=48023302

[95]. PÉREZ-HIGUERA, R., & CHEE-BARRAGÁN, A. (1984). SEDIMENT TRANSPORT IN TODOS SANTOS BAY, B. C. CIENCIAS MARINAS, 10(3), 31–52. HTTPS://DOI.ORG/10.7773/CM.V10I3.448

[96]. MODESTO, O., LAURA, H. & HINOJOSA, A.. (2003). TRANSPORTE DE SEDIMENTO POR TRACCIÓN DE MAREA EN EL ESTERO DE PUNTA BANDA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. EN GEOS UNIÓN GEOFÍSICA MEXICANA, A.C. (327). MÉXICO: GEOS. P.283

[97]. QUINTERO, R., AGUDELO, E., QUINTANA, Y., CARDONA, S. & OSORIO, A. (2010). DETERMINACIÓN DE INDICADORES PARA LA CALIDAD DE AGUA, SEDIMENTOS Y SUELOS, MARINOS Y COSTEROS EN PUERTOS COLOMBIANOS. MEDELLÍN, COLOMBIA. REVISTA GESTIÓN Y AMBIENTE. VOLUMEN 13 (3), PP. 51-64.

VIII.1.5.4Calidad del agua

[98]. ALARCÓN, S. (2003). DETERMINACIÓN DE ELEMENTOS TRAZA (CD, CU, NI, PB, HG Y AS) EN AGUA DE MAR Y SEDIMENTO DE LA BAHÍA DE PUERTO MONTT, AÑO 2002. TESIS DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE QUÍMICA FARMACÉUTICA. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE.

[99]. CONAGUA. (2018). ESTADÍSTICAS DEL AGUA EN MÉXICO. SEMARNAT, GOBIERNO DE MÉXICO.

[100]. CONAGUA. (2020). CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL. RECUPERADO EN OCTUBRE 05, 2021, DE GOBIERNO DE MÉXICO SITIO WEB: HTTPS://WWW.GOB.MX/CONAGUA/ARTICULOS/CALIDAD-DEL-AGUA

[101]. DE LA LANZA-ESPINO, G & CÁCERES, C. (1994). LAGUNAS COSTERAS Y EL LITORAL MEXICANO. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR, 525 PP.

[102]. EPA. (1986). WATER QUALITY STANDARDS FOR COASTAL WATERS MARINE OUTFALLS. RECUPERADO EN DICIEMBRE 27, 2021 DE: HTTPS://WWW.MPCB.GOV.IN/SITES/DEFAULT/FILES/WATER-QUALITY/STANDARDS-PROTOCOLS/COASTALWATERSTANDARDS.PDF

[103]. JIMÉNEZ, K. & LOZANO, H. (2019). ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE SULFATOS Y CLORUROS EN EL DETERIORO DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO EN ZONAS COSTERAS DEL ATLÁNTICO COLOMBIANO. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, FACULTAD DE INGENIERÍA. BOGOTÁ, COLOMBIA.

[104]. LAVILLA, I., VALVERDE, F., GIL, S., COSTAS, M., PENA, F. & BENDICHO, C. (2011) DETERMINATION OF TOTAL LEAD AND LEAD SPECIES ACCORDING TO THEIR LABILITY IN COASTAL SEAWATER BY CHELEX-100 TITRATION AND ELECTROTHERMAL-ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRY. CHEMICAL SPECIATION & BIOAVAILABILITY, 23:4, 229-236

VIII.1.5.5Medio biótico (vegetación y fauna terrestre)

[105]. CONABIO. (28 DE OCTUBRE DE 2021). ENCIVLOVIDA. OBTENIDO DE HTTPS://ENCICLOVIDA.MX/

[106]. GBIF. (25 DE OCTUBRE DE 2021). GBIF HOME PAGE. OBTENIDO DE HTTPS://WWW.GBIF.ORG

[107]. INATURALIST. (27 DE OCTUBRE DE 2021). NATURALISTA. OBTENIDO DE HTTPS://WWW.NATURALISTA.MX/HOME

[108]. INEGI. (2016). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN, ESCALA 1:_250,000 SERIE VI, MÉXICO. MÉXICO: INEGI.

[109]. RZEDOWSKY. (2006). VEGETACIÓN DE MÉXICO. MÉXICO: CONABIO.

[110]. SEMARNAT. (30 DE DICIEMBRE DE 2010). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE. DIARIO OFICIAL, PÁGS. 1-78.

VIII.1.5.6 Medio Marino

[111]. AGUILAR-ROSAS. (1983). ALGAS VERDES (CHLOROPHYTA) DE LA BAHÍA TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. CIENCIAS MARINAS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS, UABC, VOL. 9 (1): 111-124.

[112]. AGUILAR-ROSAS, R., AGUILAR-ROSAS, L., ÁVILA, S., YAJIMOVICH, O. & BECERRIL, F. (2010). MACROALGAS SUBMAREALES DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. REVISTA MEXICANA DE BIODIVERSIDAD 81: 601 - 618

[113]. BUSTOS-SERRANO, H., SPELZ, R., CASTRO, R. & RUIZ, M. (2017). OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA. REPORTE TÉCNICO DE CRUCERO OCEANOGRÁFICO EN BAHÍA TODOS SANTOS B.C. 2016-2. FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS DE LA UABC.

[114]. BUSTOS-SERRANO, H., SPELZ, R., CASTRO, R. & RUIZ, M. (2017). OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA. REPORTE TÉCNICO DE CRUCERO OCEANOGRÁFICO EN BAHÍA TODOS SANTOS B.C. 2017-1. FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS DE LA UABC.

[115]. BOUGIS, P., 1976. MARINE PLANKTON ECOLOGY. 1ª ED. NETHERLANDS: NORTH-HOLLAND, PP 7, 123, 157, 273.

[116]. BRAVO, E., HECKEL, G., SCHRAMM, Y. & ESCOBAR-FERNÁNDEZ, R. (2005). OCCURRENCE AND DISTRIBUTION OF MARINE MAMMAL STRANDINGS IN TODOS SANTOS BAY, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO, 1998-2001. LAJAM 4(1): 15-25

[117]. CANALES, E. (2012). ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS MÓVILES Y ANÁLISIS POBLACIONAL DE LA ESTRELLA DE MAR PISASTER OCHRACEUS (BRANDT, 1835) DEL INTERMAREAL ROCOSO DE BAJA CALIFORNIA. TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA. UABC.

[118]. CONABIO. (2020). ECORREGIONES MARINAS. NOVIEMBRE 08, 2021, DE CONABIO SITIO WEB: HTTPS://WWW.BIODIVERSIDAD.GOB.MX/REGION/ECORREGIONES-MARINAS

[119]. COPALLI, A. (2019). EFECTO DEL DISTURBIO EN LA DENSIDAD Y ACTIVIDADES DE AVES PLAYERAS EN LA BAHÍA DE TODOS SANTOS. TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN CIENCIAS. CICESE.

[120]. FERRANDO, A., ESTEVES, J. L., ELÍAS, R. Y N. MÉNDEZ. 2010. INTERTIDAL MACROZOOBENTHOS IN SANDY BEACHES OF BAHÍA NUEVA (PATAGONIA, ARGENTINA) AND THEIR USE AS BIOINDICATORS OF ENVIRONMENTAL IMPACT. SCIENTIA MARINA 74 (2): 345-352.

[121]. GIANGRANDE, L. A., LICCIANO, M. Y I. MUSCOL. 2005. POLYCHAETES AS ENVIRONMENTAL INDICATORS REVISITED. MARINE POLLUTION BULLETIN. 50 (11): 1153-1162.

[122]. INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR. (2018). EL MAR A FONDO. CSIC, RECUPERADO DE: HTTPS://ELMARAFONS.ICM.CSIC.ES/

[123]. LE QUÉRE, C., BUITENHUIS, E., MORIARTY R., ALVAIN, S., AUMON, O., ET AL. (2016). ROLE OF ZOOPLANKTON DYNAMICS FOR SOUTHERN OCEAN PHYTOPLANKTON BIOMASS AND GLOBAL BIOGEOCHEMICAL CYCLE. BIOGEOSCIENCES, 13 (14): 111-133.

[124]. LIZÁRRAGA-ARCINIEGA R. AND D. W. FISCHER, (1998). COASTAL EROSION ALONG THE TODOS SANTOS BAY, ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO: AN OVERVIEW. JOURNAL OF COASTAL RESEARCH VOL. 14, NO. 4 (AUTUMN, 1998), PP. 1231-1241.

[125]. MUSCO, L., CAVALLO, A. Y A. GIANGRANDE. 2004. I SILLIDI (ANNELIDA: POLYCHAETA) DEL LITORALE BRINDISINO: POSSIBILITÀ DI UN LORO IMPIEGO.

[126]. PACHECO, R. & AGUILAR, R. (1982). EQUINODERMOS DE AGUAS PROFUNDAS DE LA BAHÍA TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA. CIENCIAS MARINAS, VOL.8 (2).

[127]. PAMANES, L. & CHEE, G. (1976). ECOLOGÍA DE LA ZONA DE ENTREMAREAS DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS. CIENCIAS MARINAS, VOL. 3 (1).

[128]. PEDRAZA, K. (2011). ESTRUCTURA DE LAS PRADERAS DEL PASTO MARINO PHYLLOSPADIX TORREYI Y SUS MACROALGAS ASOCIADAS, EN FUNCIÓN DE LAS HORAS DE EXPOSICIÓN AL AIRE, EN DOS SITIOS DEL INTERMAREAL ROCOSO DE BAJA CALIFORNIA. TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN CIENCIAS. CICESE.

[129]. PEÑA, JL., ET AL. (2009). ENVIRONMENTAL FACTORS INFLUENCING THE VARIABILITY OF LINGULODINIUM POLYEDRUM AND SCRIPPSIELLA TROCHOIDEA (DINOPHYCEAE) CYST PRODUCTION. CIENCIAS MARINAS. VOL. 35. P 14.

[130]. RAZ-GUZMÁN, A. 2000. CRUSTÁCEOS Y POLIQUETOS EN: ORGANISMOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA Y DE LA CONTAMINACIÓN: (BIOINDICADORES). EDITADO POR LANZA ESPINO, G., HERNÁNDEZ-PULIDO, S. Y CARBAJAL-PÉREZ, L., 265-308. MÉXICO: EDITORIAL PLAZA Y VALDÉS.

[131]. RUIZ-CAMPOS, G. & HAMMANN, G. (1987). LISTA SISTEMÁTICA DE LOS PECES DEL INTERMAREAL ROCOSO DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. CIENCIAS MARINAS 13(1):61-69.

[132]. SEPESCA. (2013). CATÁLOGO DE ESPECIES DE PESCA Y ACUACULTURA DE BAJA CALIFORNIA. GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

[133]. UMANZOR, S., LADAH, L., CALDERÓN-AGUILERA, L. ZERTUCHE-GONZÁLEZ, J. (2019). TESTING THE RELATIVE IMPORTANCE OF INTERTIDAL SEAWEEDS AS ECOSYSTEM ENGINEERS ACROSS TIDAL HEIGHTS. JOURNAL OF EXPERIMENTAL MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY, 511, PP. 100-107

[134]. WILKINSON T., E. WIKEN, J. BEZAURY CREEL, T. HOURIGAN, T. AGARDY, H. HERRMANN, L. JANISHEVSKI, C. MADDEN, L. MORGAN & M. PADILLA. (2009). ECORREGIONES MARINAS DE AMÉRICA DEL NORTE. COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL, MONTREAL, 200 PP

VIII.1.5.7Cambio Climático

[135]. CLIMATE CENTRAL (2021). HERRAMIENTA CLIMATE CENTRAL. COASTAL RISK SCREENINNG TOOL. EN LÍNEA 2021. HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=4W6PZCERRSA

[136]. ESCOTO-CASTILLO, A., SÁNCHEZ-PEÑA, L. Y GACHUZ-DELGADO, S. (2017). TRAYECTORIAS SOCIOECONÓMICAS COMPARTIDAS (SSP): NUEVAS MANERAS DE COMPRENDER EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SOCIAL. ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS Y URBANOS, 32(3), 669-693. DOI:HTTP://DX.DOI.ORG/10.24201/EDU.V32I3.1684

[137]. GASPARI, F. J., RODRÍGUEZ-VAGARÍA, A. M., DELAGADO, M. I., SENISTERRA, G. E. Y DENEGRI, G. A. (2011). VULNERABILIDAD AMBIENTAL EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS SERRANAS MEDIANTE SIG. MULTEQUINA, 20, 3-13. HTTP://WWW.REDALYC.ORG/ARTICULO.OA?ID=42824203001

[138]. HAUSFATHER, Z. (19 DE ABRIL DE 2018). EXPLAINER: HOW 'SHARED SOCIOECONOMIC PATHWAYS' EXPLORE FUTURE CLIMATE CHANGE. CARBON BRIEF. HTTPS://WWW.CARBONBRIEF.ORG/EXPLAINER-HOW-SHARED-SOCIOECONOMIC-PATHWAYS-EXPLORE-FUTURE-CLIMATE-CHANGE

[139]. MASSON-DELMOTTE, V., ZHAI, P., PIRANI, A., CONNORS, S. L., PÉAN, C., BERGER, S., CAUD, N., CHEN, Y., GOLDFARB, L., GOMIS, M. I., HUANG, M., LEITZELL, K., LONNOY, E., MATTHEWS, J. B. R., MAYCOCK, T. K., WATERFIELD, T., YELEKÇI, O., YU, R. Y ZHOU, B. (EDS.). (2021). INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE [IPCC]. (2021). SUMMARY FOR POLICYMAKERS. IN: CLIMATE CHANGE 2021: THE PHYSICAL SCIENCE BASIS. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE [IPCC].

[140]. NÚÑEZ GÓMEZ, J. C., RAMOS REYES, R., BARBA MACÍAS, E., ESPINOZA TENORIO, A., & GAMA CAMPILLO, L. M. (2016). ÍNDICE DE VULNERABILIDAD COSTERA DEL LITORAL TABASQUEÑO, MÉXICO. INVESTIGACIONES GEOGRÁFICAS, (91), 70-85.

[141]. NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION [NASA]. (2021). SEA LEVEL PROJECTION TOOL. SEA LEVEL CHANGE: OBSERVATIONS FROM SPACE. HTTPS://SEALEVEL.NASA.GOV/IPCC-AR6-SEA-LEVEL-PROJECTION-TOOL

[142]. TORRES-NAVARRETE, C. R., GARCÍA-TOSCANO, J., LARIOS-CASTILLO, S. I., PACHECO-RUÍZ, I., CORREA-SANDOVAL, F. Y GÁLVEZ-TÉLLEZ, A. (2012). ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ENSENADA 2012. SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL. XX AYUNTAMIENTO DE ENSENADA. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.

VIII.1.5.8Medio Socioeconómico

[143]. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE BAJA CALIFORNIA: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020: CPV / INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. MÉXICO: INEGI, C2021.

[144]. INFORME DE POBREZA Y EVALUACIÓN 2020, BAJA CALIFORNIA: CONSEJO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO SOCIAL; CONEVAL.

[145]. ANUARIO ESTADÍSTICO Y GEOGRÁFICO DE BAJA CALIFORNIA 2017: GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, INEGI.

[146]. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2020 – 2024, BAJA CALIFORNIA: GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

[147]. ESTIMACIONES DE LA CONAPO CON BASE EN EL INEGI, ENCUESTA INTERCENSAL 2015, ANEXO B1. CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN.

[148]. ENCICLOPEDIA DE LOS MUNICIPIOS Y DELEGACIONES DE MÉXICO, BAJA CALIFORNIA, INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL, INAFED.

[149]. CATÁLOGO DE NÚCLEOS AGRARIOS DE LA PROPIEDAD SOCIAL. REGISTRO AGRARIO NACIONAL. RAN.

[150]. ÍNDICE DE MARGINACIÓN POR ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIO 2020. CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN. CONAPO

VIII.1.6 Otros Anexos

Se presenta por Capítulo Anexos con información de apoyo para el entendimiento completo del contenido, según lo siguiente.

Anexo A, Documentación legal probatoria de la Promovente y su representación

01. Acta constitutiva del Promovente
02. Cédula fiscal del Promovente
03. Poder del representante legal
04. INE del representante legal

Anexo B, P0M10168-SRHU-MP-DP-IN-0100_Reporte del diseño conceptual Masterplan y Planos de Proyecto

01. P0M10168-SRHU-MP-DP-IN-0100_Reporte del diseño conceptual Masterplan.pdf
02. Plano Planta General Ampliación.dwg
03. Plano Planta General-Ampliacion.pdf
04. Plano Planta general.pdf
05. Plano Planta general con batimetría.dwg
06. Plano Planta general con batimetría.pdf
07. Plano Secciones.pdf
08. Bancos de préstamo.dwg

Anexo C, P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Estudio de navegación

Anexo D, P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0050_Cálculos de la superestructura del muelle

Anexo E, Caracterización Geotécnica

Anexo F, P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0040_Cálculo de las cimentaciones

Anexo G, P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0060_Reporte de diseño de pavimento

Anexo H, P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Análisis de buque amarrado

Anexo I, P0M10168-SRHU-DD-IMA-0030_Diseño de bolardos y sistemas de defensas

Anexo J, Batimetría

01. Batimetría actual.dwg

02. Batimetría actual.pdf
03. cuadro 1.png

Anexo K, Bancos de material (sólo en digital)

01. Banco 1 Concretos Especializados Valdés.kmz
02. Banco 2 Materiales petreos del Pacífico.kmz

Anexo L, Programa de obra

01. Programa de obra-Ensenada.pdf
02. Programa de obra-Ensenada.xlsx

Anexo M, P0M10168-SRHU-DD-IMA-IN-0040_rB_Cálculos estructurales y geotécnicos de cimentaciones en muelles

Anexo N, Coordenadas de áreas de estudio (sólo en digital)

01. Coordenadas UTM Sistema Ambiental.xlsx
02. Coordenadas UTM Zona Testigo.xlsx
03. Coordenadas UTM Área de Influencia.xlsx
04. Coordenadas UTM Área de Proyecto.xlsx

Anexo O, Listado de flora y fauna potencial

Anexo P, Bitácoras (sólo en digital)

01. Gráficas muestreo
02. Muestras_BTS_fitoplancton
03. Muestras_BTS_zooplancton
04. Resultados agua y sedimentos
05. Tabla Sistematica de Macrofauna Muestreo BTS

Anexo Q, Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (sólo en digital)

Anexo R, Cartografia por capítulo

Anexo R.1 CAPÍTULO I

01. Ubicación local.jpg
02. Ubicación regional.jpg

Anexo R.2 **CAPÍTULO II**

01. Ubicación local.jpg
02. Ubicación regional.jpg

Anexo R.3 **CAPÍTULO III**

01. AICA_RTP_RMP1.jpg
02. ANP1.jpg
03. COCOTREN1.jpg
04. OEGT1.jpg
05. OE_BC1.jpg
06. OE_MRPN1.jpg
07. PDU_CP_Ensenada1.jpg
08. PEDU_BC1.jpg
09. Ramsar1.jpg
10. sitios_prioritarios1.jpg
11. ZM_TTPRE1.jpg

Anexo R.4 **CAPÍTULO IV**

01. Ubicación local.jpg
02. Ubicación regional.jpg
03. Batimetría.jpg
04. Ciclones tropicales.jpg
05. Climatología.jpg
06. Edafología.jpg
07. Fisiografía.jpg
08. Geología.jpg
09. Geomorfología costera.jpg
10. Geomorfología.jpg
11. Hidrología subterránea.jpg
12. Hidrología superficial.jpg
13. mamiferos terrestres.jpg
14. mamíferos marinos.jpg
15. muestreo de aves.jpg
16. muestreo de calidad de agua.jpg
17. muestreo de invertebrados y algas.jpg
18. muestreo de vegetación.jpg
19. Paisaje.jpg
20. sedimentos.jpg
21. Sistema Ambiental.jpg
22. Sitios de muestreo en línea de costa.jpg
23. Socioeconómico localidades1.jpg
24. marginacion1.jpg
25. tenencia_tierra1.jpg
26. Ubicación local.jpg
27. Ubicación regional.jpg

28. Vegetación y usos de suelo.jpg
29. Zona Testigo.jpg
30. Área de Influencia.jpg

Anexo R.5 **CAPÍTULO V**

01. Área de Influencia.jpg

Anexo R.6 **CAPÍTULO VII**

01. Peligro por huracanes.jpg
02. Peligro por inundaciones.jpg