

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
INDUSTRIA DEL PETRÓLEO
MODALIDAD PARTICULAR
(CON RIESGO)**

“SERVICIOS PORTUARIOS”, S.A. DE C.V.

PROYECTO:

**“TERMINAL MARÍTIMA DE RECEPCIÓN,
ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE
PETROLÍFEROS**

EN BAJA CALIFORNIA”

(T.M.R.A y E. P. B.C.) ,

(Municipio de Ensenada. Estado de Baja California)



**SERVICIOS
PORTUARIOS**
S.A. DE C.V.

T A R

CONTENIDO.

CONTENIDO.	ii
ÍNDICE DE TABLAS.	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.	vi
INTRODUCCIÓN.	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
I.1. PROYECTO.	4
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.	4
I.1.2. ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD.	4
I.1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO.	5
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.	5
I.2. PROMOVENTE.	6
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	6
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.	6
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.	6
I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.	6
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	7
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	7
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.	7
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.	7
I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	8
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	40
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.	40
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.	41
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.	44
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.	45
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.	45
II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.	46
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.	71
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	72
II.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y SUS CARACTERÍSTICAS.	72
II.2.2. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.	75
II.2.3. PREPARACIÓN DEL SITIO.	80
II.2.4. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.	83
II.2.5. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.	83
II.2.6. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	101
II.2.7. OTROS INSUMOS.	103
II.2.8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.	104
II.2.9. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.	105
II.2.10. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	105
II.2.11. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.	113
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	117

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.	173
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	173
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	178
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.	178
IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.	235
IV.2.3. PAISAJE.	264
IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.	273
IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.	297
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	309
V.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	309
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.	309
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.	322
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.	336
V.1.3.1. CRITERIOS.	336
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.	338
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	340
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	344
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.	347
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	349
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.	349
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	349
VII.3. CONCLUSIONES.	351
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	357
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.	357
VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS.	357
VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.	357
VIII.1.3. VIDEOS.	357
VIII.1.4. Listas de flora y fauna.	357
VIII.2. OTROS ANEXOS.	357
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.	357
VIII.4. BIBLIOGRAFÍA.	364

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Tanques de Almacenamiento la 1er. Etapa.....	8
Tabla 2. Tanques de Almacenamiento la 2da. Etapa.	9
Tabla 3. Área de entrega de petrolíferos (auto-tanque), para lo cual se construirán 10 islas de llenado en Etapa 1 y 4 islas de llenado para la Etapa 2.	15
Tabla 4. Bombas Operación.	18
Tabla 5. Cuadro de Superficies para el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	44
Tabla 6. Gastos operativos anuales.	45
Tabla 7. Superficies parciales en las para el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	45
Tabla 8. Cuadro de áreas T.M.R.A. y E.P.B.C.	46
Tabla 9. Colindancias y usos de suelo descritas en un radio de 0 a 2000 m.	48
Tabla 10. Colindancias del polígono de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	50
Tabla 11. Superficies parciales en las para el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	72
Tabla 12. Duración estimada Escala de tiempo (semanas).	75
Tabla 13. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-02 de la 1er etapa.....	93
Tabla 14. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-03 de la 1er etapa.....	94
Tabla 15. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-05, de la 1er etapa.....	95
Tabla 16. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-01, de la 1er etapa.....	96
Tabla 17. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-04, de la 1er etapa.....	97
Tabla 18. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-06, de la 1er etapa.....	98
Tabla 19. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-07, de la 2da. etapa.....	99
Tabla 20. Clasificación de residuos peligrosos que se generarán en la T.M.R.A. y E.P.B.C.	110
Tabla 21. Estimación de emisiones de equipo y vehículos de combustión interna que prevé accedan a la T.M.R.A. y E.P.B.C.	111
Tabla 22. Análisis de congruencia del proyecto con los Ordenamientos aplicables.	117
Tabla 23. Normas Específicas o Especificaciones Técnicas.	125
Tabla 24. REGIÓN ECOLÓGICA de la UBA 1.	129
Tabla 25. Escenario al 2033 de la UBA 1.	129
Tabla 26. Estrategias UAB 1.....	130
Tabla 27. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con las estrategias de la UBA 1 del POEGT.	132
Tabla 28. Lineamientos ecológicos y/o metas de la UGA-2.	138
Tabla 29. Uso del Territorio (INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010).....	139
Tabla 30. CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA: SECTOR INDUSTRIAL.....	140
Tabla 31. Criterios de Regulación Ecológica Generales cuya aplicación incide en toda el área de ordenamiento.....	141
Tabla 32. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC.	143
Tabla 33. Criterios de Regulación Ecológica Generales del POEBC 2014 aplicables al proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.....	150
Tabla 34. Estratificación de La Industria por Tipo y Número de Empleados.	158
Tabla 35. Estratificación de la Industria por tipo de especialización.	158
Tabla 36. Porcentaje de Superficie Industrial por Sector del Centro de Población.	158
Tabla 37. ESPECIALIZACIÓN PREDOMINANTE POR SECTOR	159
Tabla 38. USO INDUSTRIAL.....	169
Tabla 39. COMERCIO Y SERVICIOS DISTRITAL.....	170
Tabla 40. MATRIZ DE COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO.....	172
Tabla 41. USOS DE SUELO EN LA ZONA DE ESTUDIO (T.M.R.A. y E.P.B.C.).....	174
Tabla 42. Listado de ciclones tropicales que su trayectoria se encuentra cerca aproximadamente 100 millas del SA.....	183
Tabla 43. Extensión de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del SA.	203

Tabla 44. Distribución de porcentaje de ocurrencia por clases de periodo y altura del oleaje. Nodo PAC01MX (01/01/58-31/12/01).....	218
Tabla 45. Distribución de porcentaje de ocurrencia por clases de dirección y altura del oleaje. Nodo PAC01MX (01/01/58-31/12/21).....	218
Tabla 46. Distribución de porcentaje de ocurrencia por clases de periodo y dirección del oleaje. Nodo PAC01MX (01/01/58-31/12/01).....	218
Tabla 47. Planos de marea reportados para Ensenada.....	223
Tabla 48. Plantas de tratamiento que opera la CESPE.	231
Tabla 49. Listado de macroalgas registradas dentro de los límites del SA.....	238
Tabla 50. Especies de flora marina presente en el sustrato rocoso-arenoso en el área de estudio correspondiente a la zona submareal.	242
Tabla 51. Especies de aves registradas en cuya presencia ha sido reportada dentro del SA.....	244
Tabla 52. Especies de anfibios y reptiles reportados dentro del SA.....	250
Tabla 53. Listado taxonómico de las especies de mamíferos registrados dentro del SA.	251
Tabla 54. Especies de mamíferos observados dentro del polígono que delimita al SA.	256
Tabla 55. Especies de mamíferos observados dentro del polígono que delimita al SA.	256
Tabla 56. Listado de aves marinas encontradas en la playa y en el espigón dentro del Puerto de El Sauzal, Ensenada, Baja California.	257
Tabla 57. Características de ocurrencia, distribución y profundidad de buceo de los mamíferos observados en el sitio del proyecto.	258
Tabla 58. Características de distribución y profundidad de peces en el sitio del proyecto....	260
Tabla 59. Listado taxonómico de las especies encontradas en la zona intermareal arenosa.	262
Tabla 60. Especies de invertebrados marinos presente en el área del proyecto en el sustrato rocoso-y sustrato de arena (señalado en negritas) de la zona submareal del Sauzal, Baja California.	263
Tabla 61. Resumen municipal.....	274
Tabla 62. Crecimiento de La Vivienda en el Centro de Población.....	278
Tabla 63. Hacinamiento, deterioro y rezago habitacional, 2005.....	282
Tabla 64. Características y clasificación de los impactos determinados.	318
Tabla 65. Impactos negativos sucesibles de mitigación.....	321
Tabla 66. Estructura del Sistema Ambiental (SA).	322
Tabla 67. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de preparación del sitio con los componentes ambientales.....	323
Tabla 68. Interacciones de los componentes del SA.	333
Tabla 69. Factores de impacto al medio natural y socioeconómico en las etapas de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	337
Tabla 70. Impactos negativos sucesibles de mitigación.....	340
Tabla 71. Impactos ambientales y sus correspondientes medidas de mitigación.....	340
Tabla 72. Programa de vigilancia ambiental de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	349

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Croquis de localización: T.M.R.A. y E.P.B.C.....	5
Figura 2. Ubicación de los tanques de almacenamiento y distancias mínimas de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	11
Figura 3. Áreas del proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.....	15
Figura 4. Plano de instalaciones de recepción de petrolíferos.....	17
Figura 5. Diagrama general de tuberías e instrumentación (DTI)	22
Figura 6. Descarga de buquetanque a tanques y de tanques a casa de bombas.....	23
Figura 7. Diagrama unifilar de planta L 001 la T.M.R.A. y E.P.B.C.	26
Figura 8. Vías de acceso y egreso de la planta, y vialidades.....	28
Figura 9. Sistema contra - incendio.....	31
Figura 10. Sistema contra incendio; ubicación tanques de agua, monitores, rociadores y bombas.	32
Figura 11. Localización del proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	44
Figura 12. Usos del suelo y zonificación del Puerto el Sauzal.	47
Figura 13. Colindancia Norte con Polígono ZP-100-131 propiedad de Servicios Portuarios, S.A. de C.V.	50
Figura 14. Colindancia Norte con polígono ZP-100-074.....	51
Figura 15. Colindancia Norte con Zona Federal del Arroyo El Sauzal y Pol. SA-051-101 de Servicios Portuarios, S.A. de C.V.....	51
Figura 16. Colindancia Norte con vía pública calle Doce.....	52
Figura 17. Infraestructura existente y uso de suelo de 0 a 100 m al Norte.	53
Figura 18. Infraestructura existente y uso de suelo de 300 a 600 m al Norte, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	54
Figura 19. Infraestructura existente y uso de suelo de 300 a 600 m al Norte, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	55
Figura 20. Infraestructura existente y uso de suelo de 600 a 1000 m al Norte, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	58
Figura 21. Infraestructura existente y uso de suelo de 1000 a 1500 m al Norte de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	59
Figura 22. Infraestructura existente y uso de suelo de 1500 a 2000 m al Norte, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	60
Figura 23. Colindancia Sur con zona federal en 59.224 M. del Recinto Portuario en línea quebrada.	61
Figura 24. Colindancia Sur con zona federal en 59.224 M. del Recinto Portuario en línea quebrada.	61
Figura 25. Colindancia Sur con zona federal en 59.224 M. del Recinto Portuario en línea quebrada.	62
Figura 26. Colindancia Sur con zona federal en 59.224 M. del Recinto Portuario en línea quebrada.	62
Figura 27. Colindancia Sur con zona federal en 59.224 M. del Recinto Portuario en línea quebrada.	63
Figura 28. Colindancia Sur con zona federal en 59.224 M. del Recinto Portuario en línea quebrada.	63
Figura 29. Colindancia Sur con zona federal en 59.224 M. del Recinto Portuario en línea quebrada.	64
Figura 30. Infraestructura existente y uso de suelo de 0 a 100 m al SUR, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	65
Figura 31. Infraestructura existente y uso de suelo a 300 m al SUR, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	66

Figura 32. Infraestructura existente y uso de suelo de 300 a 600 m al SUR, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	67
Figura 33. Infraestructura existente y uso de suelo de 600 a 1000 m al SUR, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	68
Figura 34. Infraestructura existente y uso de suelo de 1000 a 1500 m al SUR, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	69
Figura 35. Infraestructura existente y uso de suelo de 1000 a 2000 m al SUR, de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	70
Figura 36. Diagrama de flujo de proceso de la T.M.R.A. y E.P.B.C.	103
Figura 37. Ubicación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. en la UBA 1 del POEGT.	128
Figura 38. Ubicación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. en la UGA-2 del POEBC.	137
Figura 39. Zonificación Actual del Puerto de El Sauzal.	155
Figura 40. Prioridades para El Puerto de El Sauzal	155
Figura 41. Sectorial Actual.	157
Figura 42. Se muestra el área de influencia de la T.M.R.A. y E.P.B.C., asimismo se pueden observar los usos de suelo existentes en la zona circundante.	175
Figura 43. Vialidades en la zona de influencia.	177
Figura 44. Carretera Traspeninsular en el área de influencia.	177
Figura 45. Vialidades colindantes y presentes en el área de influencia.	178
Figura 46. Carta de Efectos Regionales Climáticos mayo-octubre, Ensenada H11-2.	180
Figura 47. Carta de Efectos Regionales Climáticos noviembre-abril, Ensenada H11-2.	181
Figura 48. Ciclones tropicales registrados en el periodo 1950-2007 con trayectorias cercanas al sitio del proyecto.	183
Figura 49. Fallas regionales del Norte de Baja California Fallas peninsulares (localizadas en tierra emergida) y de borde (localizadas en ambiente marino); en línea continua las que están bien localizadas y en línea discontinua las interpretadas.	199
Figura 50. Carta edafológica, Escala 1: 250 000, Ensenada H11-2.	202
Figura 51. Cuencas hidrológicas en la zona del Sistema Ambiental y límites de la celda litoral I	204
Figura 52. Carta hidrológica superficial, Escala 1: 250 000, Ensenada H11-2.	205
Figura 53. Carta hidrológica de aguas subterráneas, Escala 1: 250 000, Ensenada, H11-2.	207
Figura 54. Batimetría de la Bahía de Todos Santos.	209
Figura 55. Batimetría de la zona marina alrededor del puerto de El Sauzal.	210
Figura 56. Batimetría detallada al interior del puerto y en la zona del proyecto.	211
Figura 57. Campos de velocidad instantánea para el Modo A y el Modo B a 5 m (Mateos <i>et al.</i> , 2009)	213
Figura 58. Altura significativa promedio del oleaje del 01/01/1958 al 31/12/2001 para el nodo PAC01MX.	217
Figura 59. Campo de oleaje de la Bahía Todos Santos para la condición de oleaje de mayor altura.	219
Figura 60. Campo de oleaje de la Bahía Todos Santos para la condición de oleaje de menor altura.	220
Figura 61. Campo de oleaje en la zona costera frente al puerto de El Sauzal para la condición de oleaje de mayor altura.	221
Figura 62. Campo de oleaje en la zona costera frente al puerto de El Sauzal para la condición de oleaje de menor altura.	222
Figura 63. Celda litoral I dentro del SA.	225
Figura 64. Distribución y clasificación de cantiles en la zona Norte de la celda litoral I.	226
Figura 65. Distribución y clasificación de cantiles en la zona Sur de la celda litoral I.	227

Figura 66. Indicadores bacteriológicos identificados en el SA a) Coliformes totales, b) Coliformes fecales y c) Enterococos.....	234
Figura 67. Aspecto de los sustratos arenosos y rocosos en cuanto a la presencia de macroalgas en el medio marino.	243
Figura 68. Aves marinas encontradas en el SA del proyecto.	257
Figura 69. Ejemplares de lobos de California (<i>Zalophus californianus</i>) observados en el espigón dentro del puerto El Sauzal.	259
Figura 70. Cabrillas areneras (<i>Paralabrax nebulifer</i>) observadas en el sustrato arenoso-rocoso.....	260
Figura 71. Áreas de observación en morado definidas para las inmediaciones del sitio del proyecto son del Recinto Portuario El Sauzal con uso definido industrial.	266
Figura 72. Elementos naturales que conforman a la bahía, de cómo se aprecian desde la franja costera aledaña al proyecto.	269
Figura 73. Aspecto de algunas construcciones colindantes a la zona federal marítimo terrestre en la franja costera aledaña al proyecto.	269
Figura 74. Valor estético de la franja costera aledaña al proyecto.	270
Figura 75. Tenencia de la Vivienda	279
Figura 76. Déficit de Cobertura de Servicios.	280
Figura 77. Principales zonas de rompientes para surf en el SA.	290

INTRODUCCIÓN.

Derivado de la Reforma Energética de 2013 y de conformidad con el artículo Décimo Cuarto Transitorio de la Ley de Hidrocarburos, a partir del 1 de enero de 2016 se abre el mercado de la Entrega y expendio al público de gasolinas y diésel a toda persona interesada, de forma libre, es decir, sin estar condicionada a la celebración de contratos de franquicia y suministro con PEMEX o con cualquier otra empresa productiva del Estado y sujeta al cumplimiento de la normativa nacional aplicable y de estándares técnicos internacionales.

En consecuencia en el Diario Oficial de la Federación del 11 de agosto del 2014 se promulga **la Ley de Hidrocarburos** que en su **Artículo 2 Fracción IV**, se establece la regulación del “Transporte, Almacenamiento, Entrega, Comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos”, entendiendo por petrolíferos en su **Artículo IV Fracción XXVIII**: “*Petrolíferos: Productos que se obtienen de la refinación del Petróleo o del procesamiento del Gas Natural y que derivan directamente de Hidrocarburos, tales como gasolinas, diésel, querosenos, combustóleo y Gas Licuado de Petróleo, entre otros, distintos de los Petroquímicos*”.

Siendo así, conforme a los siguientes ordenamientos legales: Artículos 1 y 95 de la Ley de Hidrocarburos; artículos 1, 2, 5 fracción XVIII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente; 4º fracción V, 14 fracción V inciso e), 17, 18 y 37 fracción VI de su Reglamento; 28 fracción II y 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 5º inciso D) fracción IX y 29 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Y considerando que se trata de una obra que requiere autorización de impacto ambiental con actividad riesgosa (y que existen normas oficiales mexicanas y disposiciones que regulan todos los impactos ambientales relevantes que esta obra pudiera producir, de igual manera se considera que esta obra está incluida dentro del PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE ENSENADA 2008-2030, es el documento Técnico Jurídico de Planeación Urbana aprobado por el H. Ayuntamiento de Ensenada, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, el 13 de marzo de 2009. Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) ante la ASEA.

En apego a los ordenamientos antes citados, se asume que se trata de la construcción operación y mantenimiento una **Terminal de Almacenamiento y Reparto (TAR)**; cuya actividad principal consiste en el “**Almacenamiento, Entrega y Comercialización de Petrolíferos**”, por lo que se ha decidido elaborar el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental con actividad riesgosa y su correspondiente estudio de riesgo ambiental para presentarse a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos para su evaluación correspondiente.

En cuanto a la normativa para el desarrollo del Proyecto se ha considerado la **Norma Oficial Mexicana NOM-006-ASEA-2017, Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto para gas licuado de petróleo**. En cuanto a la citada Norma **el proyecto que se plantea** se trata de una “**Instalación Marítima de Almacenamiento de Petrolíferos**” que en lo subsecuente para este estudio se nombrará como **T.M.R.A. y E.P.B.C.** misma que se describirá en los siguientes apartados del este Estudio.

Aunado a las promulgaciones citadas, la creciente demanda de energéticos (combustibles) que ha originado la necesidad de revisar la estrategia global para instalar un mayor número infraestructura de almacenamiento para petrolíferos, para proporcionar una alternativa para el suministro, almacenamiento y entrega, y así satisfacer la creciente demanda y garantizar el abastecimiento a estaciones de servicio, clientes industriales y de gobierno, por lo que se requiere construir una terminal de manejo de combustibles en regiones del estado de Baja California donde el nivel de consumo es alto. Para lo cual, se requiere la gestión de permisos y/o autorizaciones ante la ASEA y la Comisión Reguladora de Energía (CRE), a fin de desarrollar la Terminal de Recepción, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos (T.M.R.A. y E.P.B.C en Ensenada, B.C.

En lo referente a los problemas ambientales en las áreas urbanas densamente pobladas, las características de las gasolinas (Premium, Regular) y Diésel se han desarrollado de tal manera que los productos de su combustión (emisiones), permitan reducir presencia en la atmósfera de compuestos fotorreactivos y tóxicos.

Una TAR en esta Región permitirá un mayor abasto y disminuirá los niveles de almacenamiento y despacho de centros en operación y con ello la reducción del nivel de riesgo relativo en tales instalaciones; sin embargo, al aumentar el número de suministrantes, el nivel de probabilidades de ocurrencia de eventos catastróficos o de emergencia aumentaría también, por lo que consideramos el reforzamiento de los instrumentos de regulación ambiental tal es el caso de la **Evaluación del Impacto Ambiental** mediante la presentación de una **M.I.A. con actividad riesgosa** (presente), donde se da a conocer con base en estudios, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por el asentamiento de la TAR, considerando el conjunto de los elementos que

conforman el ecosistema del entorno, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Con base a lo anterior, se busca garantizar mayores niveles de seguridad a la población y mejorar los niveles de calidad del aire, suelo y agua, asimismo se promueve establecer un marco regulatorio que permita contar con servicios, instalaciones e infraestructura, acorde con las necesidades de nuestra sociedad, en un contexto de acciones claras y debidamente orientadas a lograr un desarrollo integral y sustentable.

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

I.1.PROYECTO.

Se trata de una Terminal Marítima de Recepción, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos, denominada “**TERMINAL MARÍTIMA DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE PETROLÍFEROS EN**

DOMICILIO DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

ASEA-2017; para atender la demanda de gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina, a través de sus potenciales clientes en el interior de la República Mexicana, aprovechando la infraestructura existente y vías de comunicación.

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

“**TERMINAL MARÍTIMA DE RECIBO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE PETROLÍFEROS EN BAJA CALIFORNIA**”, en lo sucesivo para fines prácticos se denominará **(T.M.R.A. y E.P.B.C.)**.

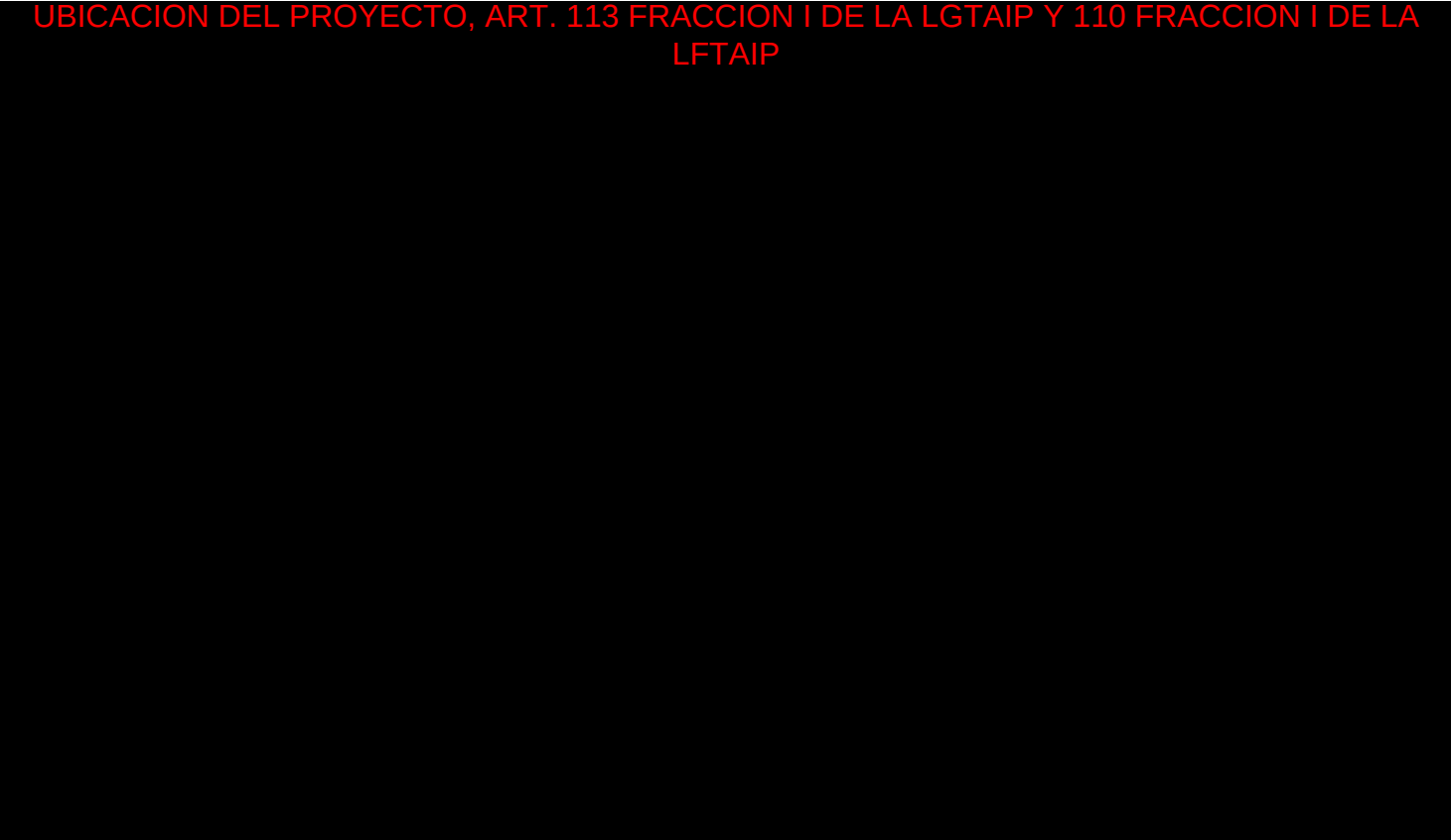
I.1.2. ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD.

El proyecto consiste en la **Construcción, Pre-Arranque, operación y mantenimiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C.**, cuya infraestructura tendrá una capacidad de almacenamiento nominal total de **81,885 m³ (515,000 barriles)**, (**capacidad total** al 100 %; sin embargo, por norma sólo se almacenará el 90 %, esto es, **(463, 500 Barriles)**, dicho volumen supera **la cantidad de reporte de 10, 000 BLS (1, 590, 000 L) para gasolinas**, por lo que se considera como **actividad riesgosa requiere la presentación de manera conjunta a la Manifestación de Impacto Ambiental, del Estudio de Riesgo Ambiental.**

I.1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Con pretendida ubicación en la Terminal Marítima, Muelle No. 3, El Sauzal, Ensenada, B.C., C.P. 22760 con una superficie de 39, 896.901 m². En la siguiente imagen se muestra el croquis de localización del Proyecto. También ver el PLANOS ANEXOS: MIA-1; LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO y MIA -02 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN CARTA TOPOGRÁFICA.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

La **T.M.R.A. y E.P.B.C.** se desarrollará en apego a la normativa municipal, estatal y federal para lo cual se considera la siguiente documentación mediante la cual se acredita la empresa promovente, así como la representación de la misma en ANEXO 1:

- Copia de Acta Constitutiva de SERVICIOS PORTUARIOS, S.A. DE C.V.
- Inscripción a la Secretaría de Hacienda y Administración Pública (R.F.C.) de SERVICIOS PORTUARIOS, S.A. DE C.V.
- Identificación Oficial del Administrador Único: C. Ricardo Thompson Ramírez de SERVICIOS PORTUARIOS, S.A. DE C.V.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

La razón social promovente de la "**Terminal Marítima de Recepción, Almacenamiento, y Entrega de Petrolíferos en Baja California**". Representado por su Administrador Único: C. Ricardo Thompson Ramírez es **SERVICIOS PORTUARIOS, S.A. DE C.V.**

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

R.F.C.: SPO931206D34

**DOMICILIO DEL REPRESENTANTE LEGAL ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y
ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

La "**SERVICIOS PORTUARIOS, S.A. DE C.V.**" representado por su Administrador Único: C. Ricardo Thompson Ramírez.

I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

**DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO
ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE LEGAL
ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y
ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

ENIX, S.C.

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

R.F.C.: ENI1606082X6

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

I.Q. Carlos Augusto Ramos Aguilar

Cédula Profesional 1544705

I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

**DOMICILIO DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN
I DE LA LFTAIP**

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El objetivo del Proyecto es el diseño y construcción de la “**Terminal Marítima de Recepción, Almacenamiento, y Entrega de Petrolíferos en Baja California**”, misma que en lo sucesivo se denominará (**T.M.R.A. y E.P.B.C.**); para atender la demanda de Gasolina Regular, Gasolina Premium, Diésel y Turbosina a través de sus potenciales clientes en el interior de la República Mexicana, aprovechando la infraestructura existente y vías de comunicación.

La T.M.A.R. y E. P.B.C., tendrá una capacidad de almacenamiento nominal de **81,885 m³ (515,000 barriles)**.

Estará constituida por las siguientes áreas principales:

- a) Área de Almacenamiento.
- b) Área de Recepción
- c) Área de Entrega

La T.M.A.R. y E.P. B.C. consiste en transferir petrolíferos desde el muelle marginal por medio de tuberías independientes hasta el área de almacenamiento y contará con las siguientes características relevantes:

1) La T.M.A.R. y E. P.B.C. tendrá una capacidad de almacenamiento nominal de **81, 885 m³ (515,000 Barriles)** y contará en su diseño con la construcción de **06 tanques para el almacenamiento tipo vertical (tv)** en la 1er. Etapa para gasolinas (Regular y Premium), así como Diésel, Turbosina y en segunda etapa un tanque más **tipo vertical (tv) 1,590 m³ 10,000 barriles** para Producto no conforme.

2) El proyecto será considerado y desarrollado para las siguientes etapas:

• **Primera etapa:** Capacidad de almacenamiento de 81,885 m³ (515,000 barriles): tv-02 de 23,850 m³ (150,000 barriles) y tv-03 de 15,900 m³ (100,000 barriles) para gasolina Regular; tv-05 de 15,900 m³ (100,000 barriles) para gasolina Premium; tv-01 y tv-04 de 8,745 m³ (55,000 barriles) cada uno para Diésel; y tv-06 de 8,745 m³ (55,000 barriles) para Turbosina.

Tabla 1. Tanques de Almacenamiento la 1er. Etapa.

Gasolina Regular		
No. TANQUE	CAPACIDAD (m ³)	CAPACIDAD (BARRILES)
tv-02	23,850	150,000
tv-03	15,900	100,000
Gasolina Premium		
tv-05	15,900	100,000
Diésel		
tv-01	8,745	55,000
tv-04	8,745	55,000
Turbosina		
tv-06	8,745	55,000
Total 1er Etapa	81,885	515,000

Fuente: Memoria técnica descriptiva T.M.R.A. y E.P.B.C.

• **Segunda etapa:**

I. Descarga de petrolíferos por buque - tanques de mayor capacidad a **través de monoboya**; gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina.

II. Construcción del tv-07 de 1,590 m³ (10,000 barriles) para interfases monoboya a tanques y producto no conforme.

Tabla 2. Tanques de Almacenamiento la 2da. Etapa.

Producto no conforme		
No. TANQUE	CAPACIDAD (m ³)	CAPACIDAD (BARRILES)
tv-07	1,590	10,000

Fuente: Memoria técnica descriptiva T.M.R.A. y E.P.B.C.

III. Interconexión al poliducto de Pemex Rosarito- Ensenada para entrega por lotes de gasolina Regular, gasolina Premium y Diésel a las terminales de Pemex de Ensenada y Rosarito.

El propósito de la TAR es el recibo, almacenamiento y entrega de gasolinas (Regular y Premium), así como combustible diésel y turbosina conforme a la Norma Oficial Mexicana de NOM-006-ASEA-2017; para su comercialización vía autotanques a estaciones de servicio de la región y el resto del país.

El proyecto consiste en la construcción de una terminal de manejo de fluidos, específicamente gasolinas, diésel y turbosina, donde se llevará a cabo el recibo por medio de buquetanques y autotanques, almacenamiento en tanques verticales tipo API, y su Entrega a través de autotanques a toda la zona de influencia, así como el servicio de almacenamiento, manejo, y operaciones de transferencia de custodia para operadores independientes.

- Para llevar a cabo lo anterior, el Proyecto contará con un área de recibo por Buque tanque como medio principal, contando para el atraque, amarre y descarga con un sistema de brazos de carga marino para cada producto instalados en la plataforma de operación del muelle de tipo marginal. La operación de descarga de buque tanques para Gasolinas, Diésel y Turbosina tendrá la capacidad de operar 24 horas al día con (1) posiciones de descarga desde el muelle marginal, facilitando la descarga de los 75,000 BPD (11,925,000 litros por día) de entrada. Para este proyecto se considera 04 Brazos de carga Marino de 10" de diámetro para flujos de 596 m³/hr (4,000 barriles/hora) cada uno.

ÁREA DE ALMACENAMIENTO (Descripción).

Criterios de diseño en área de almacenamiento de petrolíferos.

Para el diseño de la T.M.R.A. y E.P.B.C. en el área de almacenamiento, se considerarán las recomendaciones derivadas del análisis de riesgos y análisis de consecuencias, elaborado por personal especializado en la materia, memorias de cálculo y diseño, manifiesto de impacto ambiental y los requerimientos de Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017. Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Criterios de diseño en cimentación.

El diseño de la cimentación de los tanques de almacenamiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C., será calculada acorde con la memorias de cálculo y diseño estructural elaborado y aprobado por el proyectista, en base al resultado del estudio de mecánica de suelos, sismicidad de la zona, vientos dominantes, el peso del tanque y del producto a almacenar y los factores de seguridad correspondientes, dando cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Criterios de diseño en diques de contención.

El área de almacenamiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C. en su diseño contará con diques de contención contra derrames.

La capacidad volumétrica del dique de contención que en su interior albergue un solo tanque de almacenamiento de Producto debe ser como mínimo 1.1 veces la capacidad del tanque, incluyendo mochetas, tuberías, válvulas y escaleras.

Para el dique de contención que en su interior albergue varios tanques de almacenamiento, su volumen de contención debe ser la capacidad nominal del mayor tanque, más la cantidad de agua anticipada ante un mayor evento pluvial típico en la zona.

Se diseñarán y construirán para contener y resistir la presión lateral que les pueda transmitir la altura hidrostática, considerando el líquido almacenado como agua.

Para el diseño de los diques de contención serán calculados acorde con la memoria de cálculo y diseño estructural, elaborado y aprobado por el proyectista, en base al resultado del estudio de mecánica de suelos, sismicidad de la zona, vientos dominantes y los factores de seguridad correspondientes, con juntas de expansión de acero inoxidable para absorber las contracciones y expansiones térmicas, conservando la hermeticidad en estas. En los cruces de tubería a través del muro de contención se realizará sellando el claro alrededor de las tuberías por medio de emboquillado, con materiales resistentes a los hidrocarburos y al fuego.

Los patios internos de los diques de contención serán de concreto armado con una pendiente mínima de 1 % que permita el libre escurrimiento de líquidos hacia registros de drenaje industrial. En el patio interior de los diques que contengan varios tanques de almacenamiento, se construirán muros

intermedios de concreto armado de 0.45 m de altura con el fin de prevenir que un pequeño derrame ponga en peligro la integridad de los otros tanques dentro del dique. Cada una de las subdivisiones señaladas debe tener un sistema de drenaje pluvial y aceitoso independientes, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Figura 2 Ubicación de los tanques de almacenamiento y distancias mínimas de la T.M.R.A. y UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Fuente: Plano de ubicación de los tanques de almacenamiento y distancias mínimas la T.M.R.A. y E.P.B.C.

AREAS DE RECEPCIÓN Y ENTREGA DE PETROLÍFEROS.

Área de recepción (descripción).

Para el diseño de la T.M.R.A. y E.P.B.C. en el área de recepción, se considerará las recomendaciones derivadas del análisis de riesgos y análisis de consecuencias, elaborado por personal especializado en la materia, memorias de cálculo y diseño, manifiesto de impacto ambiental y los requerimientos de Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017. Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

El área de recepción estará conformada por lo siguiente:

➤ Se contará con el área de recepción por buque tanque.

-Primera Etapa. - En el Muelle de tipo marginal a través de Brazos de Carga Marino (BCM).

➤ Se contará con el área de recepción por autotanque.

Criterios de diseño en recepción de petrolíferos (buque-tanque, auto-tanque).

➤ El área de recepción por buque tanque considera lo siguiente:

a) Muelle de tipo marginal el cual debe cumplir con las especificaciones establecidas en la normatividad marítima internacional aplicable;

b) Sistema de anclaje y amarradero para Buque-tanques, chalanes o barcazas.

c) Sistema de alerta audible y visible para casos de emergencia.

d) Sistema de voz, datos y video conectado a la Terminal marítima.

e) Sistema respuesta a emergencia por contaminación del agua marina.

f) Sistema de luces de seguridad para actividades nocturnas.

g) Sistema de medición de Producto descargado, en tierra.

h) Sistema de paro de emergencia.

i) Mangueras marinas para carga y descarga certificadas para el producto a manejar.

j) Plan de respuesta a emergencias por huracanes o frentes fríos.

k) Sistema de barreras de protección ambiental.

l) Tubería marina, válvulas y accesorios.

m) Peine de válvulas de redirección a tanques de almacenamiento.

n) La provisión de equipo de salvavidas fijo.

Para este sistema de Recepción por Buque-tanques, se debe cumplir con las Normas, Códigos y Estándares nacionales o internacionales, aplicables a la materia como: ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals), OCIMF (Design and Construction Specification for Marine Loading

Arms), SIGTTO (ESD, Arrangements & linked ship shore systems), vigentes o aquellas que los sustituyan o modifiquen.

La tubería de la zona de recepción por buque tanque a la zona de almacenamiento, cumplirá con las disposiciones administrativas de carácter general en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente, para el transporte terrestre por medio de ductos de petróleo, petrolíferos y petroquímicos (DACG publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de marzo de 2017).

El área de recepción por autotanque, se llevará a cabo mediante la operación de:

Una posición de descarga, totalmente instrumentada e integrada al sistema de medición y control, en esta sección debe incluir un paquete de medición para gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina a descargar.

El medidor de flujo será de desplazamiento positivo, con este equipo se controla la cantidad de producto que se descarga, la información se almacena en la unidad de control local (UCL). La descarga será a través de bombas centrífugas que serán calculadas, fabricadas e instaladas de acuerdo con el código API 2610. Cada posición, se compone de brazos de descarga, válvulas de bloqueo, filtros, equipo de bombeo, tanque eliminador de aire, válvula controladora de flujo, medidor y conexión a tierra física (patines de medición) y toda la instrumentación necesaria para su correcto funcionamiento, de acuerdo con los requerimientos Normas Oficiales Mexicanas, NOM - 006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Se dará cumplimiento en todo momento con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM - 006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales, Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Ley de Hidrocarburos, Lineamientos Técnicos en Materia de Medición de Hidrocarburos, así como las recomendaciones de la OIML R 117 "Measuring Systems Other Than Water".

Configuración del sistema de recepción de petrolíferos (autotanque, poliducto).

En el diseño del Proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C. se considera un patín de recibo y medición para autotanques que se integra por tubería al límite de baterías a fin de que se estén midiendo y controlando las variables de presión, densidad, temperatura y flujo hacia los tanques de almacenamiento.

En el diseño del área recepción de petrolíferos por buque tanque se considerará un sistema de recibo y medición en el límite de responsabilidades para la transferencia y custodia del producto descargado.

Ambos patines de recibo y medición consideran el subsistema de instrumentación, los cuales se encuentran unidos punto a punto hasta el computador de flujo, instalado en un gabinete ubicado en la oficina de operación y torre de control.

Las variables que deben considerarse son:

a) Densidad. - Como parte integrante del sistema de recibo, medición y control por tubería se utiliza un transmisor indicador de densidad o gravedad API para la conversión de volumen corregido por temperatura, por lo que se instalarán este instrumento de medición en línea.

b) Temperatura. - Como parte de los sistemas de medición dentro del sistema de recibo, medición, patín de descarga de recibo y medición se tienen los instrumentos de temperatura tipo RTD. Mediante estos instrumentos se hace la corrección del volumen de los petrolíferos.

c) Nivel. - El subsistema de medición de nivel en tanques de almacenamiento de petrolíferos, estará en comunicación en tiempo real a fin de que se permita visualizar el comportamiento de esta variable en el tanque antes, durante y al término de la operación, además será capaz de avisar cuando se lleguen a los límites seguros de operación, emitiendo las alarmas correspondientes.

d) Subsistema de HVs (alto rendimiento). - A la salida de las estaciones de medición se tiene un peine de Entrega con válvulas de mariposa con actuador manual para direccionar el flujo hacia los diferentes cabezales de acuerdo con el tipo de petrolífero que está entrando a los tanques de almacenamiento. Cada válvula manual cuenta con un indicador y un interruptor de posición.

Instalaciones de recepción de petrolíferos.

De acuerdo al plano de localización general E-001 la T.M.R.A. y E.P.B.C. se considera un patín de recibo y medición por tubería al límite de baterías a fin de que se estén midiendo y controlando las variables de presión, densidad, temperatura y flujo desde el buque tanque hacia los tanques de almacenamiento.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

ÁREA DE ENTREGA (Descripción)

Criterios de diseño en área de entrega de petrolíferos (auto-tanque).

El área entrega de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se efectuará por los siguientes medios:

Tabla 3. Área de entrega de petrolíferos (auto-tanque), para lo cual se construirán 10 islas de llenado en Etapa 1 y 4 islas de llenado para la Etapa 2.

Nº de Llenaderas Autotanques	Producto	Nº de posiciones de llenado Etapa 1	Nº de posiciones de llenado Etapa 2
5 (sencillas)	Gasolina Regular,	06, 07, 08, 09, 10	11
2 (sencillas)	Gasolina Premium	04, 05	12
2 (sencillas)	Diésel	02, 03, 01	13
1 (sencillas)	Turbosina		14

Fuente: Memoria descriptiva de T.M.R.A. y E.P.B.C.

Configuración del sistema de entrega de petrolíferos (autotanque-poliducto).

En el diseño de la zona de entrega de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se considera el subsistema de instrumentación en cada una de las posiciones de entrega (llenaderas), las cuales se encuentran unidas punto a punto hasta la unidad de control, instalada en un gabinete ubicado en la oficina de operación y torre de control.

Para futuro crecimiento en la demanda de gasolinas, diésel y turbosina, en la Etapa 2 se está proyectando 04 llenaderas: 01 para Regular, 01 para Premium, 01 para Diésel y 01 para Turbosina.

También en Etapa 2 se contempla la entrega de gasolinas y diésel por medio de ducto que se interconectará con el poliducto Rosarito-Ensenada para la entrega en lotes de gasolinas Regular, gasolina Premium y Diésel que abastecerá las terminales de Pemex de Rosarito y Ensenada.

El Diseño del sistema de Entrega y medición por medio de ducto para Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo, debe estar conformado por válvulas, tuberías, accesorios, instrumentación y bombas, que cumplan con lo establecido dentro del ASME B 31.3 Process Piping vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, y las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el transporte terrestre por medio de Ductos de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos, emitidas por la Agencia, vigente o aquella que la modifique, o sustituya.

Las variables a considerar son:

Flujo. - En esta sección se incluye un medidor de flujo tipo turbina, para cada una de las líneas que se localizan en las islas de llenado de autotanques, El flujo será determinado por la curva de operación de las bombas de llenaderas.

Presión. - La presión de descarga de las bombas se lee a través de indicadores locales a la descarga de cada bomba.

También se incluyen válvulas auto reguladoras de presión tipo "backpressure" que están instaladas en la línea de flujo mínimo de las bombas. La presión de ajuste, el tamaño de estas, el flujo y la caída de presión a través de las válvulas reguladoras deberá ser confirmado de acuerdo con las curvas de operación de las bombas proporcionadas por el fabricante.

Temperatura. - Como parte de los paquetes de medición se tienen los instrumentos de temperatura tipo RTD. Mediante estos instrumentos se hace la corrección del volumen de los petrolíferos.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Equipo de bombeo (descripción).

El equipo de bombeo con el que contará la "Terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California" se ubicará en la casa de bombas y deberá cumplir con el distanciamiento entre instalaciones como lo señala la normatividad.

Las Bombas centrífugas se deben diseñar y construir cumpliendo con lo especificado en 6.1.1 de ISO 13709:2009.

Los motores, componentes eléctricos y las instalaciones eléctricas deben cumplir con clasificación de área peligrosa indicada.

Contará con cabezales de succión y descarga, considerando una bomba por cada posición de llenado, su arranque y paro será en forma manual o automática por el sistema de control y automatización.

Criterios de diseño del equipo de bombeo para recepción y entrega de petrolíferos.

Los equipos que integrarán al subsistema para el llenado de autotanques son de 19 bombas centrífugas de tipo horizontal, distribuidas como sigue:

- 10 bombas principales para gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina, considerándose, además, 03 de relevo para la Etapa 1.
- 04 bombas para gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina para la Etapa 2.
- 01 bomba para envío por poliducto para gasolina Regular, gasolina Premium y Diésel más 01 de relevo para la Etapa 2.

Cada una de estas bombas tienen arrancadores estáticos, selectores automáticos/manual/fuera, para sus arrancadores ubicados en el centro de control de motores y la conexión al sistema de control supervisorio.

Tabla 4. Bombas Operación.

POSICIONES DE A/T	BOMBAS OPERACIÓN ETAPA 1	BOMBAS OPERACIÓN ETAPA 2	BOMBAS DE RELEVO
Gasolina Regular	5	1	1
Gasolina Premium	2	1	
Diésel	2	1	1
Turbosina	1	1	1
Poliducto		1	1
Totales	10	5	4

Fuente: Memoria descriptiva de T.M.R.A. y E.P.B.C.

Las bombas centrífugas serán calculadas, fabricadas e instaladas de acuerdo al código API 2610. Las llenaderas estarán equipadas con brazos de carga, válvulas de bloqueo, válvula electrohidráulica, sensor de temperatura, unidad de control local, filtros, monitor de prevención de sobrellenado, detector de conexión a tierra y toda la instrumentación necesaria para su correcto funcionamiento, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM - 006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Sistema de puesta a tierra (criterios de diseño).

Todos los accesorios para la instalación de los sistemas de puesta a tierra y protección atmosférica deben cumplir con los lineamientos establecidos en la NOM-001-SEDE-2012, NFPA 70 y NFPA 780.

El principal objetivo de la instalación de una red de tierras, es la protección del personal, del equipo electrónico a instalarse y en general, de la terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California.

La red de tierras debe de ser suficiente para soportar cualquiera de las corrientes que le puedan ser impuestas durante una falla a tierra; y además, debe tener una baja impedancia para limitar el potencial sobre la tierra y facilitar el funcionamiento de los dispositivos de sobre corriente.

El sistema de conexión a tierra debe ser totalmente efectivo y proporcionar una baja impedancia a tierra para protección del personal y del equipo electrónico, así como eficaz en su apertura del circuito.

Sistema de pararrayos (criterios de diseño).

El Proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C. en su diseño con un sistema de protección atmosférica (pararrayos) para los edificios mayores de 7.5 m, estructuras de más de 15.0 m y edificios con áreas clasificadas, tomando como base lo indicado en la NOM001-SEDE-2012, NFPA 780 y las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

El sistema de protección contra descargas atmosféricas debe ser independiente de la red general de tierras, sin embargo, las dos redes de tierras deben interconectarse entre ellas en un punto de la red con cable aislado de un tamaño (calibre) menor al de la red principal, para evitar diferencias de potenciales entre ellas, tal interconexión debe considerarse desde etapa de proyecto.

Los tanques de almacenamiento verticales con espesor de pared y de techo de 4,6 mm (3/16 in), o mayores, se consideran auto protegidos contra descargas atmosféricas y no se requiere incluir el sistema contra descargas atmosféricas, de acuerdo con la NFPA 780.

Para el diseño del Sistema de Pararrayos, se contará con un Proyecto eléctrico y Dictamen por parte de la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas, acreditada y aprobada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Criterios de diseño generales en drenajes.

La terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California en su diseño contará con drenajes en la zona de almacenamiento, zona de entrega, zona de recepción y servicios complementarios, los cuales serán diseñados en cumplimiento con lo establecido en la normatividad internacional, las mejores prácticas de la industria y las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales, incluyendo los siguientes tipos de drenajes:

- a) Drenaje pluvial
- b) Drenaje aceitoso

Los sistemas de drenajes se deben diseñar con la capacidad de conducir en condiciones de seguridad, el volumen máximo de aguas por eliminar, a fin de que el desalojo sea rápido y no se provoquen estancamientos, depósitos indeseables, deflexiones, colapsos, cambios de pendiente por causa de flotaciones y daños. En las áreas de integración de plantas se deben tomar en cuenta las posibles ampliaciones y dejar las preparaciones correspondientes. También se debe considerar un 10 por ciento de sobre diseño adicional para eventualidades no previstas.

Drenaje pluvial (criterios de diseño).

El diseño del drenaje pluvial, se calculará en función del mayor volumen que resulte de la cantidad de agua colectada en áreas clasificadas como pluviales o en áreas libres de contaminación con hidrocarburos y del volumen de agua durante la máxima precipitación pluvial anual registrada en la zona, por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, sobre la base de los datos estadísticos meteorológicos de históricos máximos registrados en los últimos 10 años y en la intensidad de una tormenta durante 24 horas con consideración a los volúmenes del agua contra incendio.

El sistema que debe coleccionar y desalojar las aguas de lluvia, el agua contra incendio captada en casos de pruebas o siniestros, así como todas aquellas aguas que no contengan hidrocarburos, aguas negras y jabonosas, productos químicos, corrosivos o tóxicos.

La velocidad mínima permisible al gasto de diseño de los sistemas de drenajes de aguas sanitarias debe ser de 0,75 m/s y para los demás drenajes debe ser de 0,6 m/s.

Drenaje aceitoso (criterios de diseño).

El diseño del drenaje aceitoso del proyecto terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California se calculará con la capacidad adecuada para desalojar el hidrocarburo o agua aceitosa provenientes del área de almacenamiento, área de recepción, área de entrega y servicios complementarios.

Se deben calcular y diseñar con la capacidad adecuada para que desalojen el volumen total de los efluentes aportados como aguas de proceso y aguas aceitosas provenientes de las purgas de equipos y maquinarias existentes en el área de almacenamiento, área de recepción, área de entrega y servicios complementarios., las cuales se deben enviar al área de tratamiento de efluentes, así mismo se debe evitar que los hidrocarburos de los drenajes aceitosos fluyan a los drenajes pluviales.

Los efluentes del drenaje aceitoso descargarán en el separador API.

Drenaje en zona de almacenamiento (criterios de diseño).

En la zona de almacenamiento, cada dique contará con dos drenajes uno pluvial que capte el afluente pluvial y un drenaje aceitoso que capte y dirija el agua aceitosa proveniente de derrames accidentales, de la purga de los tanques de almacenamiento y del lavado del área. Su diseño será tal que evite que las aguas contaminadas con hidrocarburo penetren al suelo, subsuelo y manto acuífero y permitir la limpieza de los depósitos y sedimentos.

En el diseño de los registros de drenajes aceitosos se tendrán sellos hidráulicos en las tuberías de llegada a los mismos.

Fuera de cada dique se tendrá una válvula de bloqueo para cada tipo de drenaje, que permitan el control selectivo de afluentes, las cuales permanecerán normalmente cerradas, están contarán con señalamiento indicativo a que drenaje pertenece y a que tanque presta servicio.

Los pisos en cada una de las zonas de almacenamiento su diseño será de concreto con una pendiente del 1% para permitir el escurrimiento y recolección de derrames hacia el área de desalojo.

Se deben diseñar cárcamos reguladores para controlar el flujo hacia los separadores de aceite del área de tratamiento de efluentes.

El diámetro mínimo de las tuberías que aplica en la red de los drenajes aceitosos es de 10 cm (4 pulgadas), aunque el resultado del diseño indique un diámetro menor.

Drenaje en zona de recepción y entrega (criterios de diseño).

El diseño del drenaje en la zona de recepción y entrega de productos petrolíferos deben contar con drenaje aceitoso y pluvial. Cada isla y el espacio entre ellas cuenta con registros de drenajes aceitosos provistos de sellos hidráulicos, que capten posibles derrames de hidrocarburos mediante pendientes diseñadas para este fin.

Drenaje en casa de bombas (criterios de diseño).

El diseño del drenaje en casa de bombas contara con piso impermeable de concreto y delimitado con un sardinel con una pendiente que direcciona cualquier escurrimiento hacia un drenaje aceitoso.

Separador de aceite (criterios de diseño).

El diseño del separador de aceite tipo "API" de la terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California considera en las áreas de almacenamiento, recepción, entrega y servicios complementarios, diseñado en base a las recomendaciones del Análisis de riesgos y en cumplimiento con la normatividad API 421 y las Normas Oficiales Mexicanas, NOM - 006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

En el diseño se considerará el volumen de afluente como el agua contra incendio del combate de la emergencia de mayor riesgo, derrames al interior de la terminal de un autotanque y de actividades operativas como el purgado de agua de los tanques de almacenamiento y del lavado de las áreas.

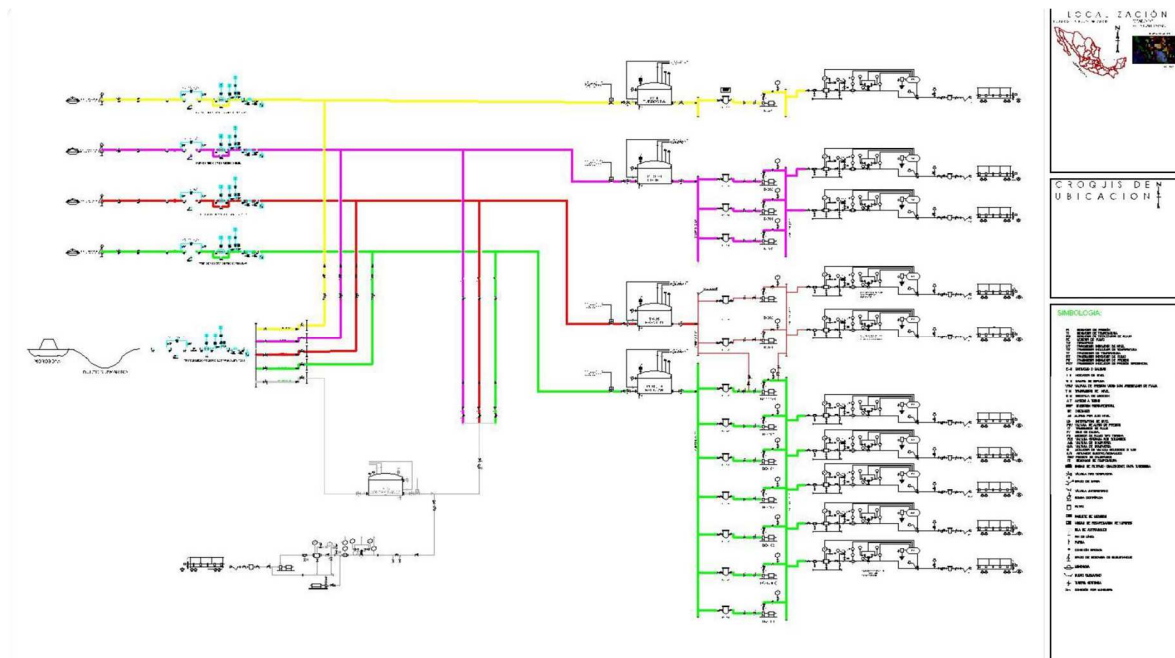
Tuberías (criterios de diseño).

El diseño de las tuberías de conducción, especificación de materiales, soldadura, construcción, pruebas no destructivas y las pruebas de hermeticidad del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C., cumplirá con las especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales, ANSI/ASME B31.3 y ANSI/ASME B36.10, aplicable en las áreas de almacenamiento, recepción y entrega.

Se proyecta utilizar tubería superficial y en trincheras, entre las estaciones de carga de autotanques y los tanques de almacenamiento, entre los tanques de almacenamiento y las plataformas de descarga de autotanques y entre la plataforma de recepción y medición por tubería y los tanques de almacenamiento.

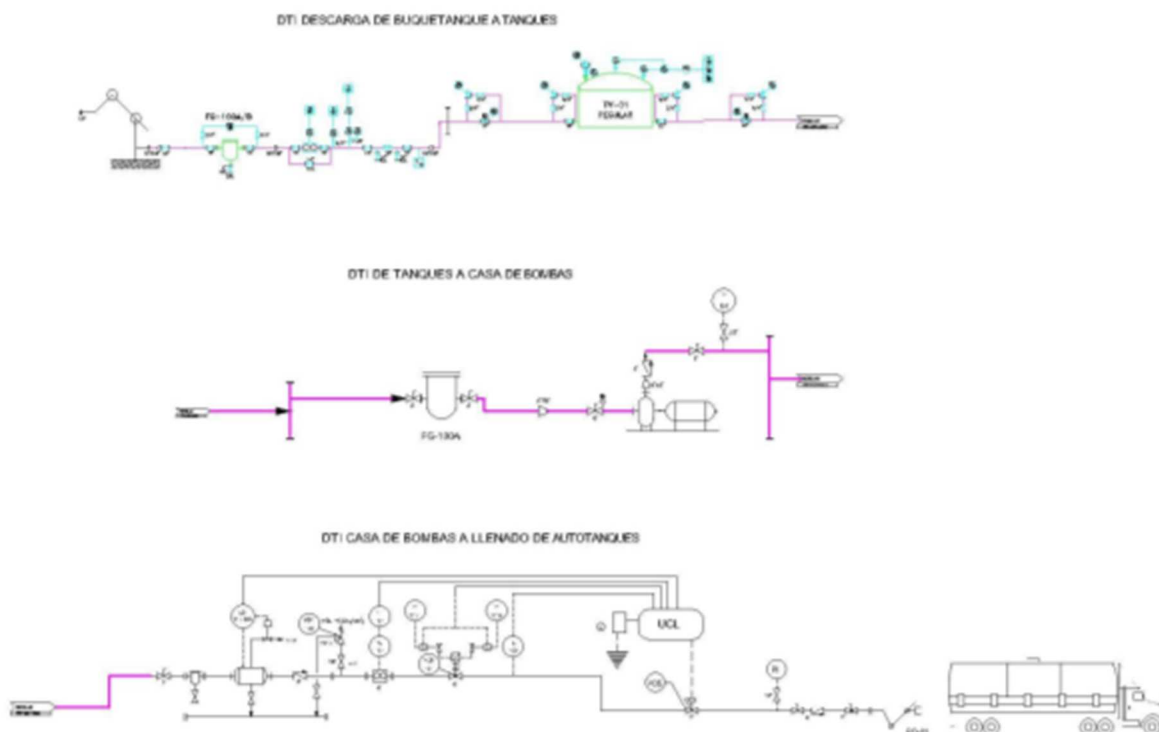
Las conexiones, bridas y accesorios se consideran parte integral del sistema de tuberías, y los criterios de diseño y selección, deberán basarse en ISO 15649:2001 Petroleum & Gas Industry Piping, y la ASME B31.3 – 2010 Process Piping, así como lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Figura 5. Diagrama general de tuberías e instrumentación (DTI)



Fuente: Memoria descriptiva de T.M.R.A. y E.P.B.C.

Figura 6. Descarga de buquetanque a tanques y de tanques a casa de bombas.



Fuente: Memoria descriptiva de T.M.R.A. y E.P.B.C.

Soportes (criterios de diseño).

Las estructuras de anclaje y soportes se diseñarán aplicando las especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales, ANSI/ASME B31.3 y ANSI/ASME B31.4.

El arreglo de tubería debe tener los soportes necesarios para asegurar que las conexiones no transmitan esfuerzos excesivos a los equipos y mantengan la alineación de la tubería. La tubería debe tener apoyos y soportes permanentes, solo se permiten soportes temporales para la prueba hidrostática. todos los apoyos se deben fabricar con material que resista las condiciones de servicio y ambientales.

Conexiones, bridas y accesorios (criterios de diseño).

Las conexiones, bridas y accesorios se consideran parte integral del sistema de tuberías, y los criterios de diseño y selección, deberán basarse en ISO 15649:2001 Petroleum & Gas Industry Piping, y la ASME B31.3 – 2010 Process Piping, así como lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM - 006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Instalación eléctrica (Descripción).

El diseño de la Instalación eléctrica del Proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C., cumplirá con las especificaciones y lineamientos técnicos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales y lo establecido en la NOM-001-SEDE-2012 y NFPA 70.

La instalación eléctrica se diseñará considerando las características de la fuente de suministro.

Nicho de medición de energía eléctrica de CFE. -Con el objeto de instalar y proteger el equipo de medición de energía eléctrica demandada por las instalaciones que conforman el proyecto de la terminal, la construcción de un Nicho de medición de acuerdo con los requerimientos establecidos por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

El suministro de energía eléctrica para la terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California será proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad.

El circuito alimentador de la acometida dentro de las instalaciones será llevado a través de un conductor eléctrico subterráneo y registros eléctricos, desde el punto de acometida hasta la subestación eléctrica designada para distribuir la energía a todas las zonas de las instalaciones.

Los registros eléctricos se diseñarán de acuerdo con la NOM-001-SEDE-2012 y se consideran que las tapas de los registros eléctricos serán de fibra de vidrio de alto impacto.

La determinación del tipo de materiales a utilizar en la instalación eléctrica, así como la selección de los motores de inducción serán para áreas clasificadas; se deberá realizar conforme a lo estipulado en la NOM-001-SEDE-2012, y la NFPA 70.

Para corregir y mantener el factor de potencia del sistema eléctrico a un valor mínimo de 0,9, se deben instalar bancos automáticos de capacitores. El diseño, fabricación y pruebas de estos bancos de capacitores deben cumplir con lo indicado en la NOM-001-SEDE.

Los circuitos alimentadores de Entrega dentro de las instalaciones serán llevados a través de conductores eléctricos subterráneos, registros eléctricos subterráneos (para áreas no clasificadas) o cajas de conexiones o de paso en áreas clasificadas, desde la subestación eléctrica o cuarto de control eléctrico designada para distribuir la energía hasta los límites de las instalaciones consideradas a alimentar.

Para asegurar la continuidad de servicios esenciales de las instalaciones del Proyecto, se utilizará un Grupo Generador (planta de emergencia), para CCM, las válvulas operadas eléctricamente de productos y contraincendios, el 100% del alumbrado de edificios y exterior, SFI'S para instrumentación.

Sistema de fuerza interrumpible. -Para asegurar la continuidad de servicios esenciales de las instalaciones del proyecto se utilizarán sistemas de fuerza interrumpible de energía (SFI) como fuente de emergencia.

Los SFI's deben ser fabricados para servicio interior NEMA 1, metálico, de frente muerto, montaje auto soportado.

Los SFI's se deben instalar en un cuarto de control eléctrico, las baterías deben ser instaladas en cuartos contruidos especialmente para ellas, las baterías y los locales donde se instalen deben cumplir con los requerimientos del artículo 480 y 924.22 de la norma NOM-001-SEDE.

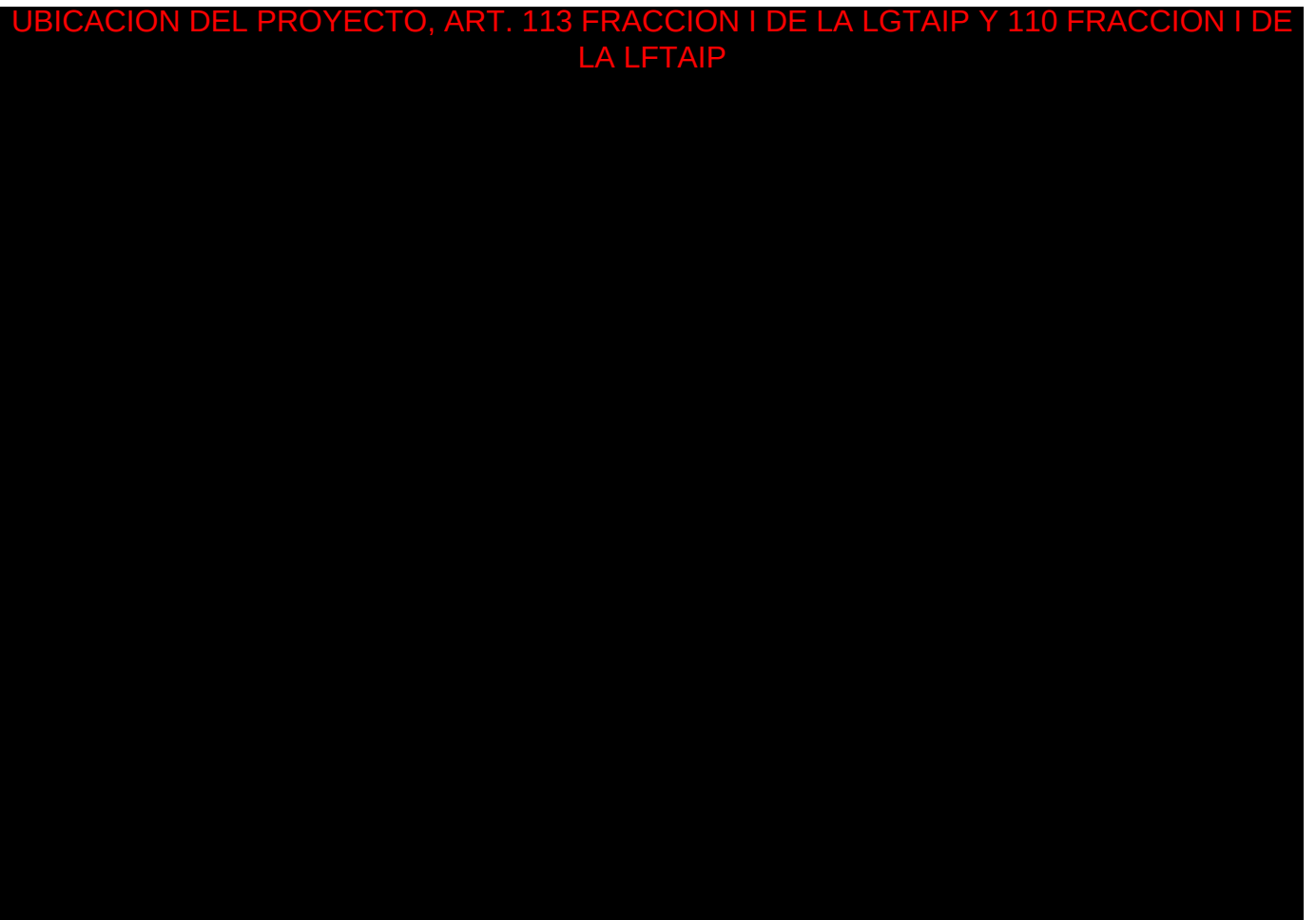
Centros de control de motores (CCM's) en 480 y tablero de Entrega en 220 v.- Los centros de control de motores en baja tensión deben ser tipo interior con un solo frente y cumplir con lo indicado en las normas vigentes.

Todos los motores eléctricos deben ser de eficiencia premium, el aislamiento del devanado de los motores debe ser clase F, los ventiladores deben ser metálicos, deben tener tratamiento anticorrosivo con lubricación.

Para el diseño de la instalación eléctrica, se contará con un proyecto eléctrico y dictamen por parte de la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas, acreditada y aprobada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Diagrama unifilar general de la planta.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Vialidades, accesos y estacionamientos (descripción).

El diseño de las vialidades de la terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California estará orientado a que las operaciones de entrada y salida de los Autotanques de recepción y de entrega se realicen en forma secuencial, eficiente y segura.

Para las vialidades, se usará concreto hidráulico, mismo que será calculado con la memorias de cálculo y diseño estructural elaborado y aprobado por el proyectista, en base al resultado del estudio de mecánica de suelos, sismicidad de la zona y los factores de seguridad correspondientes, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Construcción del municipio de Ensenada, Baja California, y además dando cumplimiento en lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM - 006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Criterios de diseño de vialidades, accesos y estacionamientos.

En el diseño del área de estacionamiento interior y exterior de autotanques, área de maniobras de bodega y taller de mantenimiento, se considera el uso de concreto hidráulico.

Se tendrán pavimentos con carpeta de concreto asfáltico para tránsito pesado, en la avenida principal, desde el entronque de la carretera, hasta el límite del predio de la instalación, así como la zona de estacionamiento para los trabajadores.

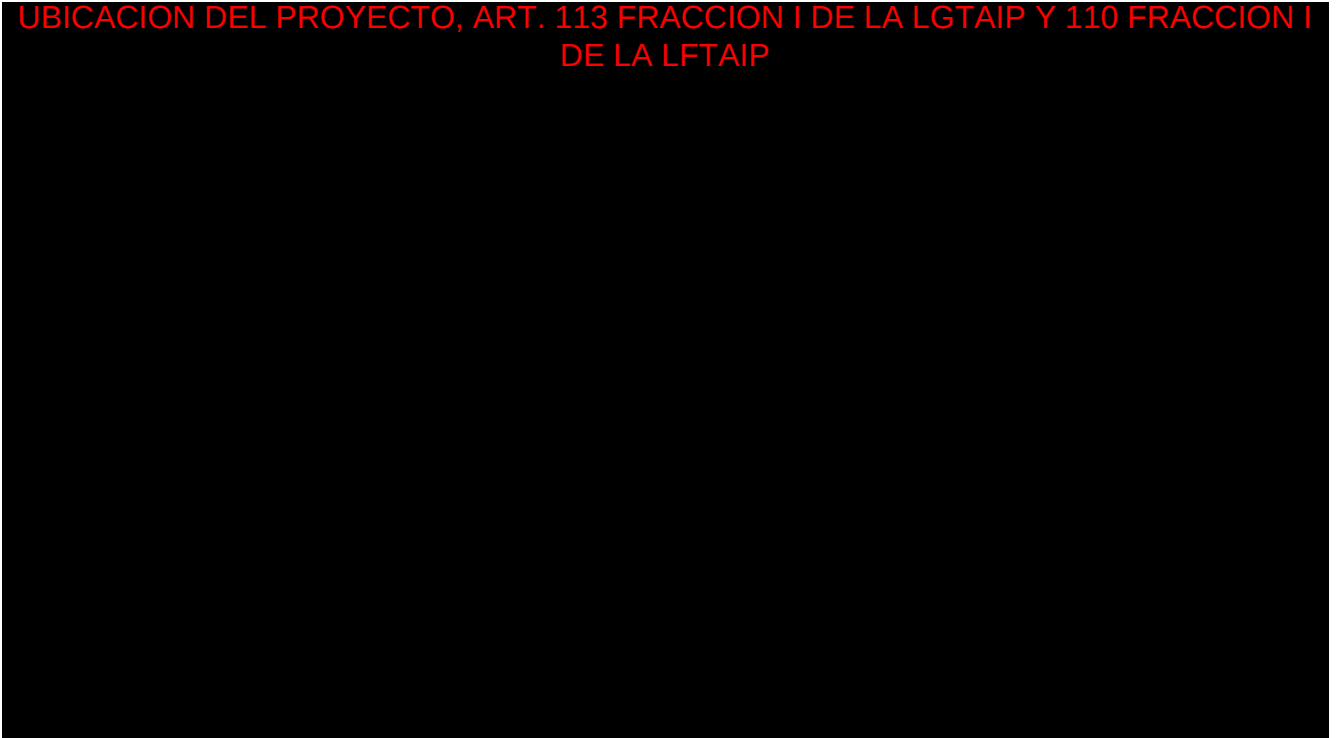
Su diseño, será calculado con la memoria de cálculo y diseño estructural elaborado y aprobado por el Proyectista, en base al resultado del estudio de mecánica de suelos, sismicidad de la zona y los factores de seguridad correspondientes. Considerando un carril de entrada y un carril de salida, con alumbrado tipo industrial, estará a nivel a partir de la carretera que se encuentre más cerca del predio y hasta el límite de terreno.

Plano general de vías de acceso y egreso de la planta, y vialidades.

De acuerdo al plano general T.M.R.A. y E.P.B.C.

Figura 8. Vías de acceso y egreso de la planta, y vialidades.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Vialidades (criterios de diseño).

Para el diseño del acceso, así como para las operaciones de entrada y salida de los autotanques a la zona de recepción y de entrega, se dará cumplimiento con el API 2610 y las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Accesos y circulación (criterios de diseño).

Las vialidades de circulación dentro de la instalación estarán diseñadas con materiales resistentes a la carga de los vehículos pesados (Autotanques dobles capacidad máxima 63,000 litros) y semipesados (Autotanques 20,000 litros) y resistentes a los petrolíferos.

Estacionamientos (criterios de diseño).

En el diseño del área de estacionamiento interior y exterior de autotanques, área de maniobras de bodega y taller de mantenimiento, se considera el uso de concreto hidráulico.

Sistema de control (descripción).

El sistema de control de la T.M.R.A. y E.P.B.C., está diseñado para monitorear y controlar todas las variables de proceso de operación, en las áreas de almacenamiento, recepción, entrega y servicios complementarios, cumpliendo con las recomendaciones del análisis de riesgos y con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Criterios de diseño del sistema de control.

En su diseño se instalará la infraestructura, instrumentación y equipos, para las funciones de medición y control de las variables de proceso operativo, los cuales se encuentran unidos punto a punto hasta la unidad de control, instalada en un gabinete ubicado en la oficina de operación y torre de control. El medio de control será local y remotamente.

El sistema de control tiene la capacidad de comunicarse con los sistemas de medición y control para la transferencia en las zonas de almacenamiento, recepción y entrega, medios para control del paro y arranque de los equipos, control de las operaciones de volumétricas de los petrolíferos, registros de las actividades.

Sistema de Paros de Emergencia (descripción y criterios de diseño).

El diseño de la T.M.R.A. y E.P.B.C. , contará con un sistema de paro de emergencia, el cual permitirá la suspensión del proceso operativo en las áreas de almacenamiento, recepción, entrega y servicios complementarios, con excepción del Sistema Contra incendio, el cual cumple con la normatividad internacional, las mejores prácticas de la industria, así como con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales y las especificaciones de la API 2610, NFPA 30, IEC 61511.

En el diseño de la T.M.R.A. y E.P.B.C. se considera la instalación de botones de paro de emergencia en las áreas de almacenamiento, recepción, entrega, oficina de operación y torre de control.

El sistema de control debe ejecutar el paro de emergencia operativo a solicitud del subsistema de seguridad y contra incendios, cuando se presente un evento no deseado.

El paro de emergencia operativo deberá ejecutar las siguientes acciones:

(Recepción, almacenamiento y entrega):

Área de Recibo.

- a) Suspensión de las operaciones de recibo por tubería.
- b) Suspensión de las operaciones de descarga de buque tanque y paro del equipo de bombeo del buque.
- c) Cierre de las válvulas de recibo de productos del sistema de recibo por tubería hacia los tanques de almacenamiento.
- d) Suspensión de las operaciones de recibo por autotanque y paro del equipo de bombeo en el patín de descarga.
- e) Cierre de las válvulas de recibo de gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina del sistema de recibo por autotanque hacia los tanques de almacenamiento.

Área de Almacenamiento.

- a) Suspensión de las operaciones de recibo (buque tanque o autotanque) y paro del equipo de bombeo.
- b) Cierre de las válvulas, manifold de entrada de producto a tanques.
- c) Cierre de válvulas a pie de dique y pie de tanques.

Área de Entrega.

- a) Suspensión de las operaciones de carga de autotanques y paro del equipo de bombeo.
- b) Suspensión de las operaciones de envío por ducto y paro del equipo de bombeo
- c) Cierre de las válvulas casa de bombas descarga a llenaderas de autotanques y poliducto en los tanques de almacenamiento.
- d) Cierre de válvulas a pie de dique y pie de tanques que se está despachando.

Sistema contra - incendio (descripción).

El Proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C. contará un Sistema Contra incendio en las áreas de almacenamiento, recepción, entrega y servicios complementarios, diseñado y construido con base a las recomendaciones del Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias, NFPA 11, Sección 7 API 2610, NFPA 14, NFPA 15, NFPA 20, NFPA 22, NFPA 25 Y NFPA 30 y con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Figura 9. Sistema contra - incendio

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Criterios de diseño del sistema contra - incendio.

El Sistema Contra incendio en su diseño, contará con un tanque de almacenamiento de agua dulce dentro de la instalación terrestre de la Terminal únicamente para la bomba jockey, misma que debe tener una presión de descarga igual a la presión a gasto cero de las bombas contra - incendio principales y redundantes (relevó); estar instrumentadas con un paro automático, que actúe cuando en la red contra - incendio se registre una presión igual a la presión de gasto nulo (140 por ciento máximo de la presión nominal) más la presión estática de la bomba principal; así como un arranque automático que se accione cuando dicha red registre una presión al menos de 68,9 kPa (0,7 kg/cm²; 10 lb/pulg²) debajo de la presión de paro de la bomba de mantenimiento de presión "jockey".

Un cobertizo contra incendio, sistema de bombeo, instrumentación, red de agua contra incendio, equipo generador y de aplicación de espuma y extintores que estará ubicado en la parte sur este del muelle marginal.

En todo el proyecto se seguirá lo establecido en la Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales, y en lo que esta no establezca se estará a lo indicado en términos del API 2610.

Cobertizo contra incendio:

La T.M.R.A. y E.P.B.C. considera en su diseño un área de cobertizo contra incendio, donde estará ubicado el equipo de bombeo para el suministro de agua y espuma, con las siguientes características:

Considera un espacio para el personal de operación, cuarto eléctrico, sanitarios, área para el equipo de protección personal de la cuadrilla de bomberos, área para el equipo de bombeo principal, paquete de presión balanceada, bomba jockey, bodega cerrada con estantería para los accesorios contra incendio (mangueras, boquillas, extintores, trajes contra incendio, equipo de respiración autónomo) y una bodega abierta para almacenamiento de tambores de líquido espumante AR AFFF.

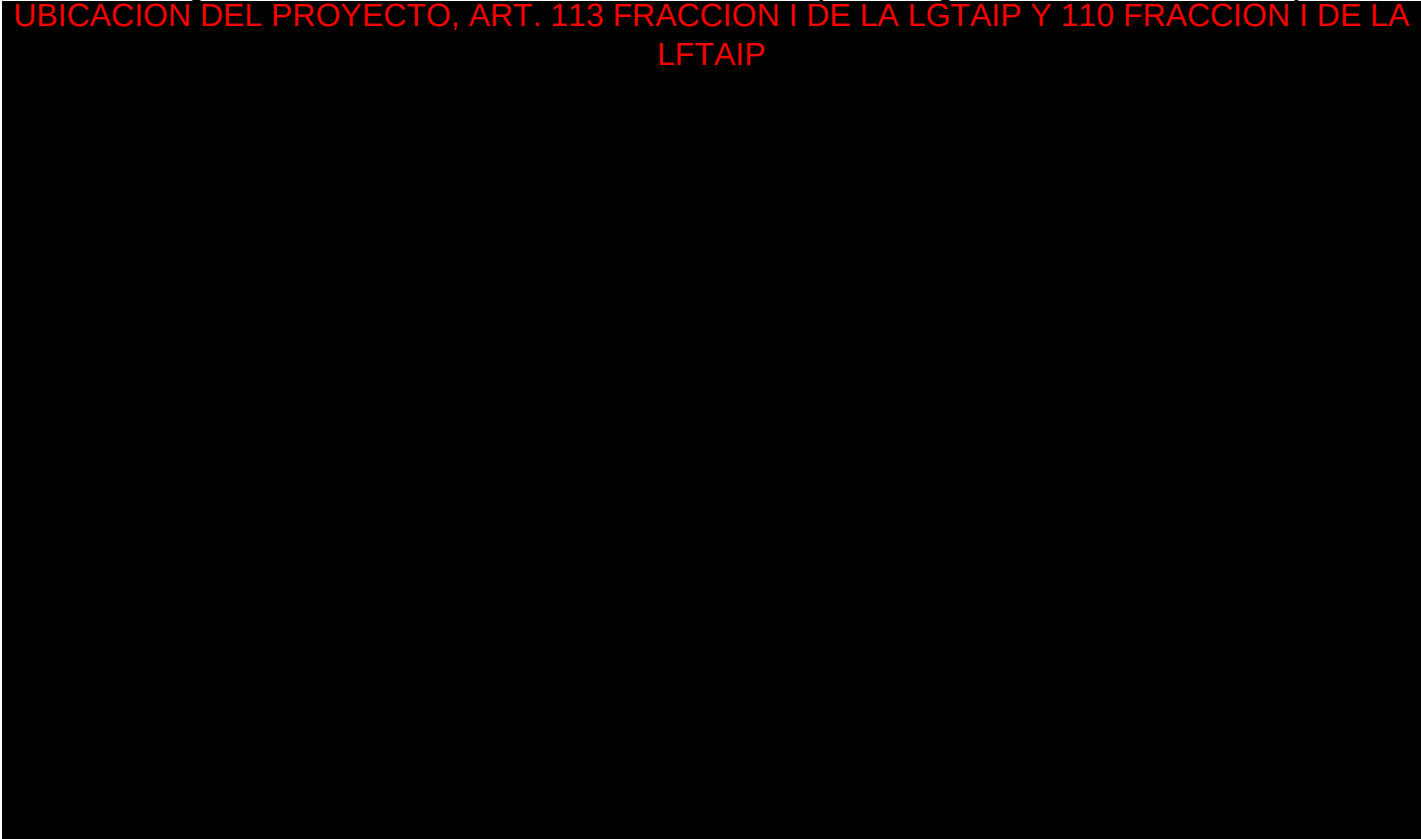
Plano general del sistema contra incendio; ubicación tanques de agua, monitores, rociadores y bombas.

De acuerdo al plano del sistema contra - incendio de planta S-001 la T.M.R.A. y E.P.B.C.,

el cobertizo contra incendio se localizará en la parte sur este del muelle marginal para que este suministre agua salada a la red y al paquete agua-espuma para atender el riesgo mayor y la bomba "Jockey" de presurización del sistema en la parte sur-oeste de las instalaciones en tierra.

Figura 10. Sistema contra incendio; ubicación tanques de agua, monitores, rociadores y

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



Suministro de agua (criterios de diseño).

El agua contra incendio para la T.M.R.A. y E.P.B.C., será agua de mar, a través de equipos de bombeo ubicados en el lado suroeste del muelle marginal considerando equipo tanto principal como de respaldo.

En ambas instalaciones no se consideran tomas al exterior de la terminal para el abastecimiento por camiones cisterna.

Tanques de almacenamiento o fuente de agua natural o de agua contra incendio (cobertizos contra incendio, criterios de diseño).

Por su ubicación geográfica y por tener acceso al agua de mar, el suministro principal de agua contra incendio será agua de mar, para lo cual se construirá un cobertizo contra incendio sobre una plataforma, donde se ubicarán 2 (dos) bombas verticales de capacidad por definir según el cálculo de riesgo mayor, y se ubicará al lado sur oeste del muelle marginal existente. Además, se contará con un tanque de agua contra incendio de capacidad por definir, con la finalidad de mantener la red cargada con agua dulce para disminuir la corrosión y contrarrestar la formación de materia orgánica.

Sistema de bombeo para servicio contra incendio (criterios de diseño).

La T.M.R.A. y E.P.B.C. considera en su diseño, un sistema de bombeo para suministrar el flujo de agua que demanda la protección para el escenario más crítico de la instalación.

Contará con sistema de bombeo de agua de mar contra incendio para las operaciones en tierra y en la plataforma de operación en el muelle marginal, mismo que será diseñado de acuerdo a la ingeniería de la especialidad, considerando equipo principal y de relevo y será operada con motor eléctrico y/o con motor de combustión interna.

El diseño del equipo de bombeo será de acuerdo con la memoria de cálculo hidráulico correspondiente, contará con un tablero de control y sistema automático en el arranque. Este conjunto deberá cumplir con la normatividad vigente indicada en la NFPA 20, NFPA 22, NFPA24, NFPA 25 Y NFPA 30 y con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

La terminal marítima de almacenamiento, recepción y Entrega de combustibles en Baja California contará con una Bomba "jockey" para mantener la presión en la red de contra incendio. Las conexiones ramal-cabezal de succión y descarga de los equipos de bombeo deberán ser con accesorios a 45°, con el fin de evitar taponamientos hidráulicos.

En la tubería de succión y descarga, se considera en su diseño el diámetro necesario para conducir el 150% de la suma del gasto nominal de todas las válvulas principales en conjunto.

Instrumentación (criterios de diseño).

La red contra incendio de la terminal marítima de almacenamiento, recepción y Entrega de combustibles en Baja California estará instrumentada para mantenerse presurizada, mediante el arranque y paro automático por medio de la bomba sostenedora de presión "Jockey" y el arranque del equipo de bombeo principal y de respaldo en secuencia, los cuales se accionarán a través de los tableros de control, por la caída de presión ante la apertura de la válvula de suministro de agua o agua-espuma.

Las bombas de agua contra incendio, incluida la bomba "Jockey", contarán cada una, con un controlador para el arranque automático, listado y aprobado por UL/FM o equivalente, específicamente para servicio de bombas contra incendio impulsadas por motor eléctrico o de combustión interna, según sea el caso y cumplir con las especificaciones de NFPA 20 y las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Cada bomba de contra incendio, incluyendo la bomba sostenedora de presión "Jockey", debe contar con una toma de presión para el arranque automático, conectada al controlador en forma independiente, cuya conexión está entre la válvula de retención (Check) y la válvula de bloqueo.

Los controladores de las bombas deben estar identificados como "Controlador eléctrico para bomba contra incendio" o "Controlador de motor diésel para bomba contra incendio", además de indicar la presión nominal, presión operativa y clasificación eléctrica.

El gabinete del controlador será a prueba de goteo y de acuerdo con la clasificación de áreas, del medio ambiente y tendrá conexión a tierra, cumpliendo con lo indicado en la norma NOM-001-SEDE-2012 y NFPA. El controlador de los motores debe contar con un selector de arranque para la operación manual o automática, y un sistema de alarma y señales visibles y audibles, que indiquen fallas en el equipo, cumplirá con las siguientes condiciones:

Para motor eléctrico:

- Motor en funcionamiento. La señal debe activarse cada vez que el controlador opere en condición de motor encendido.
- Pérdida de fase. La alarma de encendido debe activarse cada vez que se pierda cualquier fase en la terminal de línea del contactor del motor, independientemente de si el motor está en operación o no.
- Inversión de fases. De la fuente de energía a la cual se encuentran conectadas las terminales de línea de contactor del motor.
- Falla en el arranque de la unidad de bombeo.
- Interruptor abierto.
- Falla de energía eléctrica.
- Lámpara para indicar que el interruptor está cerrado y que hay energía disponible para arrancar el motor.
- Lámpara piloto para indicar posición de arranque automático o manual.

Para motor diésel:

- Lámpara piloto para indicar posición de arranque automático o manual.
- Lámpara piloto y voltímetro en la batería de alimentación, indicando la carga de la batería y su conexión al control.
- Baja presión de aceite en el sistema de lubricación
- Alta temperatura del refrigerante
- Falla en el arranque automático del motor
- Bajo nivel de combustible en el tanque de la unidad

- Apagado por sobre velocidad del motor
- Para el motor de combustión interna, contará como mínimo con los siguientes dispositivos de protección:
 - Alarma por baja presión de aceite
 - Alarma por alta temperatura de aceite
 - Alarma por alta temperatura del refrigerante del motor
 - Alarma por bajo nivel de aceite
 - Alarma por falta de precalentamiento del motor
 - Paro automático por sobre-velocidad (para motores mayores de 200 H. P.) Alarma por bajo nivel de combustible en el tanque de la unidad
 - Alarma por falla en el arranque automático del motor
 - Lámpara piloto para indicar posición de arranque automático o manual
 - Lámpara piloto y voltímetro en la batería de alimentación, indicando la carga de la batería y su conexión al control
 - Alarma visible por falla o falta de las baterías
 - Indicador visible por falla en el cargador de baterías

Red de agua contra incendio y equipos de aplicación (criterios de diseño).

El diseño de la red de agua contra incendio de la T.M.R.A. y E.P.B.C., en las áreas de almacenamiento, recepción, entrega y servicios complementarios, cumplirá con las especificaciones de NFPA 24 y las Normas Oficiales Mexicanas, NOM - 006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

La red de agua contra incendio se diseñó para manejar una presión mínima de 686 kPa. (7 kg/cm²), la cual se debe mantener en el punto hidráulicamente más desfavorable y de acuerdo con la memoria de cálculo.

Para la ubicación y configuración de la red, en el diseño se consideró que, para minimizar los riesgos por radiación, por sobre presión por explosión, impactos por vehículos u otros factores que pongan en riesgo la integridad mecánica de la tubería, ésta se debe instalar subterránea.

- Para el diseño de la red de agua contra incendio, se debe considerar la demanda de agua para atender el riesgo mayor en el sitio donde ocurre este evento; en el área de almacenamiento se contará con sistemas de enfriamiento por medio de un anillo periférico para la aplicación de agua por medio de monitores o líneas de mangueras y en el área de recepción y entrega contará con sistemas de aspersión de agua-espuma y con una toma siamesa.

- La red de agua contra incendio contará con válvulas de seccionamiento identificadas y localizadas en los puntos apropiados que permitan sectorizar o aislar el sistema en anillos y tramos de tubería, sin dejar de proteger ninguna de las áreas o equipos que lo requieran, para fines de mantenimiento o ampliación, así como para conducir preferentemente el agua hacia el área o equipos a proteger; considerando su ubicación en lugares de fácil acceso y protegidas contra golpes donde se requiera, tomas para camión, tomas para monitores-hidrantes, tomas de alimentación a sistemas de aspersión y tomas de alimentación a sistemas de espuma.

Sistema contra incendio en zona de almacenamiento (criterios de diseño).

El diseño del Sistema de espuma contra incendio, en la zona de almacenamiento de petrolíferos, estarán protegidos con espuma de baja expansión a base de líquido espumante Alcohol Resistant Aqueous Film Forming Foam (AR AFFF) con dosificación del 3% al 6%, mediante paquete generador de espuma conectado a la red contra incendio, con capacidad suficiente para 6 horas de operación continua y para el riesgo mayor. La aplicación de espuma es a través de cámaras de espuma (inyección superficial) y/o formadores de alta contrapresión (inyección subsuperficial), se aplicará un recubrimiento externo e interno adecuado para evitar la corrosión en el mismo.

Contará con anillos de enfriamiento para el suministro y aplicación de agua de enfriamiento.

El diseño de los sistemas de aspersión para la protección de la exposición al fuego o radiación de tanques atmosféricos, debe considerar la densidad de aplicación de agua la cual nunca debe ser menor a 4,1 lpm/m² (0,1 gpm/ft²) con una presión mínima de descarga en la boquilla más lejana de 4,22 kg/cm² (60 psi) y velocidad máxima de flujo para agua dulce, de 6,09 m/s (20 ft/s) y en caso de agua salada, debe ser de 4,57 m/s (15 ft/s).

Sistema contra incendio en zona de recepción y entrega (criterios de diseño).

En las áreas de Recepción y Entrega, en su diseño se contará con sistema de rocío agua-espuma y/o la aplicación de espuma mediante monitores y líneas y mangueras.

Equipo generador y de aplicación de espuma contra incendio en almacenamiento, recepción y entrega (criterios de diseño).

La T.M.R.A. y E.P.B.C., en las áreas de almacenamiento, recepción y entrega contará con un sistema de protección con espuma, diseñado y construido con base a las recomendaciones del Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias, NFPA 11, NFPA 16, NFPA 30 y las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales

El diseño del Sistema de Espuma contra incendio, contará con un paquete generador de espuma y la Entrega será a través de un cabezal con líneas independientes para la aplicación de espuma de manera que puedan ser seccionados los tanques o zonas que requieran de esta protección.

Extintores (criterios de selección y diseño).

Se proveerán extintores de la dimensión y tipo apropiados según el análisis de riesgo para la carga de autotanques y las áreas de descarga de autotanques cumpliendo con lo establecido en la NOM-002-STPS vigente o la que la sustituya además de aquellas que resulten aplicables.

Sistema de protección contra incendio en cuartos cerrados (criterios de diseño).

Se deberá contar con un sistema de protección a base de agente limpio en cuarto de telecomunicaciones, SITE del edificio administrativo, así como en el cuarto de control de operaciones.

Sistema de detección de humo, gas y fuego (descripción).

La T.M.R.A. y E.P.B.C. contará en su diseño con un Sistema de Detección de humo, gas y fuego, en la zona almacenamiento, zona de recepción, zona de entrega y áreas complementarias, diseñado y construido con base a las recomendaciones del Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias, las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Criterios de diseño del sistema de detección de humo, gas y fuego.

Considerar Cuarto de cómputo para un sistema de gas y fuego, área para operador de sistema automático de contra incendio.

El sistema de detección de humo, gas y fuego estará diseñado para monitorear, alertar y suprimir eventos causados por la fuga de gases y/o mezclas explosivas de hidrocarburos y fuego.

Tablero de **detección de humo** para señales de los dispositivos de detección y alarma en interior de edificios.

Los tableros de detección estarán instalados en las siguientes áreas:

- Oficinas administrativas generales.
- Torre de control.
- Caseta de vigilancia.
- Subestación eléctrica y CCM.
- Oficina de mantenimiento.
- Bodega de materiales.
- Laboratorio de control de calidad.
- Baños y vestidores generales.
- Oficina de recibo y medición.

Detectores de flama.

Deben de ser del tipo sensores UV/IR, localizados estratégicamente en:

- Llenaderas de autotanques.
- Descargaderas de autotanques.
- Áreas de bombas de proceso
- Área de tanques de almacenamiento de productos.
- Almacén de residuos peligrosos
- Patín recibo y medición.
- Patín de envío y medición del poliducto.

Se instalarán alarmas sectoriales (semáforos) con color verde, ámbar y rojo, a su vez identificándolos con alarmas de sonido sectoriales incluyendo generador de tonos.

Se instalarán detectores de fuego, alarmas audibles y visibles y estaciones manuales de alarma.

Frentes de ataque (criterios de diseño).

En su diseño la terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California considerará los frentes de ataque de acuerdo con la capacidad nominal de los tanques de almacenamiento y a las recomendaciones del Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias desarrollado para el proyecto.

Contará con al menos dos frentes de ataque para cada tanque en la zona de almacenamiento, un frente de ataque en casa de bombas, un frente de ataque en zona de recepción y un frente de ataque en zona de entrega, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Sistema de protección ambiental (descripción).

La T.M.R.A. y E.P.B.C. estará dando puntual cumplimiento a lo establecido en el numeral 9.3.10 de las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales, como a continuación se describe.

Se considera en el diseño la prevención de derrame de producto y la prevención de que dicho derrame de producto alcance el medio ambiente local en apego a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales esto mediante la construcción de diques en área de tanques de almacenamiento, sardineles en casa de bombas, y una red de drenaje aceitoso que cubre la totalidad de las áreas operativas.

Aire (Criterios de diseño).

Considerando como impactos prioritarios la emisión de partículas, gases de combustión, ruido debido a la etapa de preparación del sitio donde se efectuarán las obras que comprende el desarrollo del proyecto, se consideran las siguientes medidas:

Gases de Combustión. Se tendrá especial cuidado para que los vehículos y maquinaria a contratar observen en tiempo y forma los programas de verificación vehicular que se encuentren vigentes, antes y durante la ejecución de las obras, tal y como lo establece el artículo 28 del Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmosfera y la siguientes Normas Oficiales Mexicanas NOM041-SEMARNAT, NOM-043-SEMARNAT, NOM-044-SEMARNAT.

Unidad Recuperadora de Vapores (URV) (criterios de diseño).

El proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C. contará con un sistema de recuperación de vapores en cada una de las posiciones de carga de autotanques que también estarán equipadas con el sistema de llenado por el fondo, con el fin de mantener las emisiones por debajo del límite de los 80 ppm en cumplimiento a la NOM-004-ASEA-2016, mediante tecnologías de recuperación por el proceso de adsorción-absorción.

Agua (criterios de diseño).

Se diseñarán las instalaciones para drenar agua contaminada de áreas de potencial derrame de hidrocarburo mediante una ruta controlada por medio de una red segregada de drenaje aceitoso hacia una planta de tratamiento de aguas residuales como parte de este proyecto en el área de la terminal esta estarán acorde a las NOM-001-SEMARNAT, NOM-002-SEMARNAT y NOM-003-SEMARNAT vigentes, en lo que resulten aplicables.

Este sistema cumplirá con todas las regulaciones y especificaciones bajo el manual producido por la American Petroleum Institute: "Manual of disposal of refinery waste API". La teoría de separación del sistema se basa en la velocidad de ascensión de los glóbulos de aceite (velocidad vertical) y su

relación con la velocidad de carga superficial del separador. Esto determina con seguridad que las partículas de aceite serán suspendidas en la parte superior para su remoción.

Suelo, subsuelo y mantos acuíferos (criterios de diseño).

Como medida de prevención en la etapa de construcción se cuidará el manejo de los cementantes, los cuales deberán resguardarse en bodegas y el personal de obra evitara el derrame accidental o irresponsable de los aglutinantes como cemento, cal, morteros, las bolsas de estos materiales deberán recolectarse y depositarse en un lugar específico para evitar su dispersión.

Los residuos sólidos de acero (varilla, alambre, alambrón), deberán ser recolectados y enviados a un área de acopio para su reutilización o en su caso serán confinados para su traslado a los sitios que determinen las autoridades municipales, los desechos de madera para cimbra que ya no sea útil para la actividad constructiva, se recolectara y enviara al área de acopio de residuos de obra para su disposición final.

Los materiales de desecho producto de los trabajos realizados con morteros y concretos serán recolectados permanentemente durante el tiempo que dure la obra hasta su limpieza y entrega de obra, estos desechos sólidos serán confinados para sus traslados a los sitios que determinen las autoridades municipales, cumpliendo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Residuos peligrosos (criterios de diseño).

Se ha diseñado el área para el almacén de residuos sólidos y peligrosos de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

Se trata de una Terminal Marítima de Recepción, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos

DOMICILIO DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

marítimo, y **su propósito es el recibo, almacenamiento y Entrega de gasolinas (Regular y Premium), así como combustible Diésel y Turbosina**, conforme a la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-006-ASEA-2017.

La vocación múltiple del Puerto de El Sauzal, Ensenada, está sustentada por las diversas actividades que se llevan a cabo en el área de influencia. Entre ellas destacan la actividad industrial de movimiento de contenedores y carga general, pesca comercial, cruceros, marinas, pesca deportiva y otras actividades turísticas. Además de astilleros especializados, y manejo de graneles minerales, entre otros.

Así mismo, el recinto portuario colinda con la Carretera Tijuana-Ensenada y con la Carretera Tecate-Ensenada, quedando comunicada sin problemas con vías de acceso terrestre más importantes del estado. Cuenta con tres cruces fronterizos en Tijuana, Tecate y Mexicali en B.C., así mismo impacta otros tres en Sonorita, Nogales y Agua Prieta en el estado de Sonora y uno adicional en Ciudad Juárez, Chihuahua. La red ferroviaria asciende a 26,662 kilómetros, y es operada por 6 empresas; en Baja California existe un total de 223.2 km, la mayor estación se encuentra en Mexicali y es operada por Ferromex, con una amplia cobertura hacia el sur del país denominado Corredor del Pacífico, asimismo existen una conexión directa entre Mexicali y Calexico con Union Pacific, que tiene un alcance a todo Estados Unidos, e incluso Canadá. Asimismo, existe una vía corta que conecta las ciudades de Tijuana y Tecate vía férrea operado por Admicarga.

Adicionalmente, el área de influencia alberga los puertos de, San Felipe y Rosarito en B.C., así como Guerrero Negro, Santa Rosalía, San Carlos y Pichilingue en B.C.S., todos con vocaciones diferentes, destacando la pesca e hidrocarburos.

El Puerto del Sauzal, se ubica en la Cuenca del Pacífico a 9 Km. al Norte de la Ciudad de Ensenada, Estado de Baja California, lugar donde está considerado para el proyecto de la terminal marítima de almacenamiento, recepción y Entrega de combustibles en Baja California. Esta región registra el mayor dinamismo de intercambio comercial en el mundo, la ubicación estratégica al Noroeste de México, le brinda la oportunidad de acceder a los principales puertos y centros de producción y consumo, al registrar conexión a 64 puertos de 28 países.

Asimismo, la conectividad marítima del Puerto obedece a la participación de líneas navieras regulares y de líneas con conexiones por fletamento de carga, siendo los servicios de carga contenerizada los de mayor alcance, en cuanto a puertos y países.

Las exportaciones se dirigen principalmente a China, Hong Kong, Corea, Japón, Malasia, Taiwán e Indonesia en Asia; Costa Rica, Honduras y Chile en Centroamérica; Francia, Italia y España en Europa; Marruecos y Argelia en África. Mientras que las importaciones provienen principalmente de los mismos países de Asia, así como Nicaragua en Centroamérica y Nueva Zelanda en Oceanía, entre otros. El mayor dinamismo se presenta con Asia, debido al intercambio comercial de la industria maquiladora.

VER EN ANEXO 6: PLANOS DEL PROYECTO.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

La selección del sitio para la T.M.R.A. y E.P.B.C. se definió de acuerdo a los siguientes criterios:

Dentro de su infraestructura regional, Baja California cuenta con una amplia conectividad para llegar a los diferentes mercados tanto regionales como internacionales, brindando los siguientes servicios:

- Aeropuerto internacional en la ciudad de Tijuana y Mexicali.
- Puerto de altura y cabotaje en la ciudad de Ensenada, con rutas marítimas desde y hacia los principales puertos de Asia, Norte, Centro y Sudamérica.
- Carreteras federales Núm. 1, 2 y 3, las cuales conectan al puerto de Ensenada con las ciudades de Tijuana, Tecate y Mexicali, teniendo la opción de llegar al Sur de la Península y a los estados de Sonora, Chihuahua y Sinaloa, así como al y Sur de California y al Suroeste de Estados Unidos.
- Red ferroviaria en las ciudades de Tecate y Mexicali, además de contar con una vía corta que une las ciudades de Tijuana con Tecate. Con el potencial de conectarse al sistema ferroviario de E.U.A.
- Tres de los principales cruces fronterizos con Estados Unidos, ubicados en las ciudades de Tijuana, Tecate y Mexicali situados a 110 km, 112 km y 257 km al norte del puerto de Ensenada respectivamente.
- Dentro de un radio de acción de más de 1500 Km., las principales vialidades carreteras conectan al puerto principalmente con las ciudades de Tijuana, Tecate, Mexicali y Hermosillo en México, y con las ciudades fronterizas de los EUA, San Diego y Los Ángeles en California, Tucson, Yuma y Phoenix en Arizona.
- Para el movimiento por tierra de la carga que tiene como origen o destino el puerto, las tres vías de mayor importancia son la autopista Tijuana-Ensenada y las carreteras federales Tijuana-Ensenada y Tecate-Ensenada. La autopista es de altas especificaciones (4 carriles y 2 cuerpos) y a través de la misma se transportan los mayores flujos de carga manejados. Las tres vías indicadas son los enlaces básicos para comunicar al Puerto con la red carretera principal de los Estados Unidos de América.

- La zona de influencia del Puerto de Ensenada, comprende, en México, los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Chihuahua, mientras que en Estados Unidos impacta el Sur de California y Arizona, alberga a más de 1,400 maquiladoras, así como 1,114 productores y exportadores establecidos sólo en territorio nacional.
- La vocación múltiple del Puerto de Ensenada está sustentada por las diversas actividades que se llevan a cabo en el área de influencia. Entre ellas destacan la actividad industrial de movimiento de contenedores y carga general, pesca comercial, cruceros, marinas, pesca deportiva y otras actividades turísticas. Además de astilleros especializados, y manejo de graneles minerales, entre otros.
- En relación al rubro de carga, estos estados mexicanos presentan un alto dinamismo económico en conjunto, entre 2000 y 2004 lograron captar el \$9,367.2 millones de dólares en Inversión Extranjera Directa, lo que correspondió al 10.4% del total que recibió el país; en relación al empleo participan con el 8.3%; concentran el 8.2% de la población, aportan el 10.3% del Producto Interno Bruto, y albergan el 38.9% del sector maquilador del país.
- El puerto de Ensenada cuenta con tres cruces fronterizos en Tijuana, Tecate y Mexicali en BC, así mismo impacta otros tres en Sonorita, Nogales y Agua Prieta en el estado de Sonora y uno adicional en Ciudad Juárez, Chihuahua.
- El potencial del Puerto de Ensenada se sustenta en su privilegiada ubicación geográfica en el litoral mexicano del Océano Pacífico y en la óptima conectividad terrestre con la que cuenta.
- Una de las líneas de acción establecida en el Plan Nacional de Desarrollo, es la de ampliar la capacidad instalada de los puertos.
- Atender la demanda de combustibles (gasolinas) en la zona de influencia mercantil (estaciones de servicio, así como aeropuertos del estado de Baja California y estados colindantes).
- Permitir un mayor abasto en la zona de influencia mercantil y disminuir los niveles de almacenamiento y despacho de las actuales estaciones en esta zona y con ello la reducción del nivel de riesgo relativo en tales instalaciones.
- La Terminal de Almacenamiento se encuentra proyectada en una zona contando con los servicios de electrificación, agua potable, alcantarillado sanitario, telefonía y pavimentación, con el acceso a las redes carreteras y ferroviarias.
- Criterio de mercadotecnia, por considerar el lugar como el óptimo para satisfacer una demanda de combustibles en la zona.
- El predio se ubica a una **distancia de resguardo** mayor a **100 metros** con respecto a actividades clasificadas como de **alto riesgo (plantas de almacenamiento de Gas L.P., gasoductos, oleoductos y plantas de procesos químicos)**, tomando como referencia al Primer y Segundo Listado de Actividades Riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, respectivamente.
- Los **tanques de almacenamiento** se proyectaron ubicándose a una **distancia de resguardo mayor a 30 metros de líneas de transmisión de alta tensión y gasoductos**.

- El **predio del proyecto** y en consecuencia los **depósitos de gasolinas y diésel** están a una **distancia mayor de 100 metros** de lugares de concentración pública (**escuelas, hospitales, mercados públicos, centros comerciales, cines, teatros, estadios deportivos, auditorios y templos**).
- Se cuenta con infraestructura de servicios básica.
- **El suelo** en el terreno presenta características adecuadas para la **construcción del edificio e instalaciones**, así como para el **alojamiento de los tanques de almacenamiento**, condición que se sustenta con el estudio de mecánica de suelos realizado.
- En general la ubicación de los predios es **conforme al punto 6. de la NOM-006-ASEA-2017**.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

DOMICILIO DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

En la siguiente imagen se muestra el croquis de localización del Proyecto. También ver el PLANOS ANEXO: MIA-1; LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A NIVEL NACIONAL y MIA -2 LOCALIZACIÓN EN CARTA TOPOGRÁFICA (Ver Figura 11).

Tabla 5. Cuadro de Superficies para el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Polígono	Etapas 1 (m ²)
Pol. Mz. 9 (Propiedad Servicios Portuarios, S.A. de C.V.)	11,714.091
Pol. C-7 (Propiedad Servicios Portuarios, S.A. de C.V.)	28182.81
Total	39, 896.901

Fuente: Memoria descriptiva de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Figura 11. Localización del proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL ARTÍCULO 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

a) El proyecto que se presenta se considera como proyecto puntual, por lo que la T.M.R.A. y E.P.B.C. se desarrollará en una superficie de **39, 896.901 m²**.

VER EN ANEXO 6: PLANOS DEL PROYECTO.

b) **La superficie afectada** será la totalidad de la superficie que ocupa el predio (100 %) para desarrollar la T.M.R.A. y E.P.B.C. **39, 896.901 m²**. El predio que ocupará la T.M.R.A. y E.P.B.C., cabe mencionar que **SERVICIOS PORTUARIOS, S.A. DE C.V.**, cuenta con la concesión de la Administración Portuaria Integral de Ensenada, Baja California.

DOMICILIO DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

etapas como se muestra en la siguiente tabla, en la siguiente imagen se muestra el croquis de localización del Proyecto. También ver el PLANO ANEXO: MIA-2; LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN CARTA TOPOGRÁFICA.

Tabla 7. Superficies parciales en las para el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Polígono	Etapas 1 (m ²)
Pol. Mz. 9	11,714.091
Pol. C7	28182.81
Total	39, 896.901

Fuente: Memoria descriptiva de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

c) La superficie para obras permanentes es la que a continuación se muestra.

Tabla 8. Cuadro de áreas T.M.R.A. y E.P.B.C.

ÁREA	SUPERFICIE (m ²)
Tanques (Almacenamiento)	19,677.11
Muelle (Zona Federal)	7,070.09
Llenaderas	1,813.41
Casa de bombas	1,134.72
Áreas de maniobras	12,080.67
Área verde	1,526.65
Ducto	1,816.67
Otras Áreas	13,385.17
Total	58,504.49

Fuente: Plano Arquitectónico de conjunto de las áreas de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

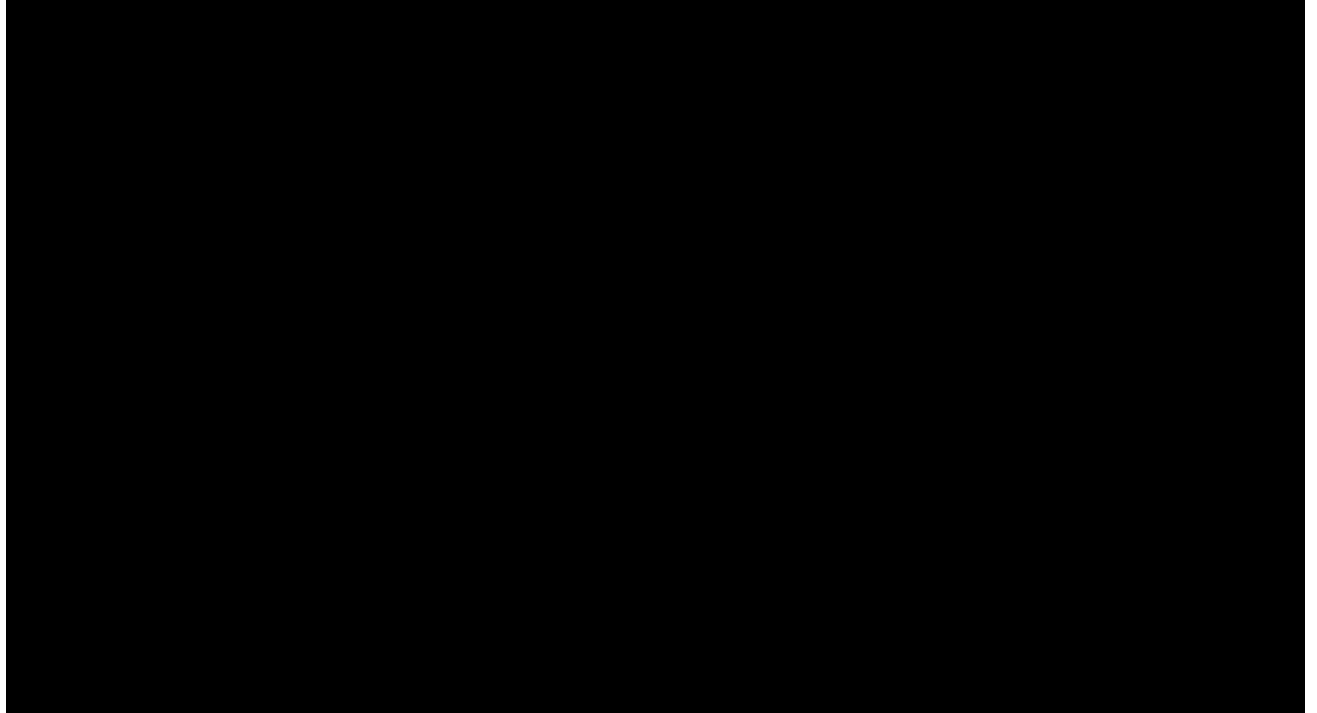
El uso de suelo en el sitio de proyecto, ubicado dentro de la poligonal del recinto portuario de El Sauzal, es como puerto de cabotaje y altura, de acuerdo a decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1997. El recinto portuario colinda hacia el Norte, Sur y Oeste con la Bahía Todos Santos y hacia el Este colinda con la zona urbana de El Sauzal de Rodríguez. En la colindancia Este, detrás de la zona federal marítimo terrestre, se encuentra una fila de predios con uso para casa-habitación y luego con derecho de vía de la Carretera Tijuana-Ensenada.

El proyecto se integrará con la zona de muelle, área de recibo, área de almacenamiento, área de entrega y acceso carretero para la Entrega de gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina; el predio es propiedad de **SERVICIOS PORTUARIOS, S.A. DE C.V.**

La clasificación y la zonificación de los terrenos correspondiente al sitio del proyecto es industria pesada.

En el siguiente plano se muestra el esquema general de la infraestructura y las actividades productivas que se llevan a cabo actualmente en el puerto El Sauzal, en donde se ubica el predio en donde se ubicará la terminal marítima de almacenamiento, recepción y Entrega de combustibles Baja California. Se encuentra en la Zona Económica de Ensenada, además, como ya se ha indicado anteriormente, se ha establecido fuera del recinto portuario y resulta ser un proyecto industrial ambientalmente viable.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Las colindancias y usos del suelo se pueden observar en el **plano anexo** MIA-4: *USO DE SUELO Y COLINDANCIAS EN ZONA DE ESTUDIO*, asimismo, los usos de suelo se describen mediante la siguiente tabla:

Tabla 9. Colindancias y usos de suelo descritas en un radio de 0 a 2000 m.

SECCIÓN	COLINDANCIA	INFRAESTRUCTURA Y ACTIVIDADES. COLINDANCIA	INFRAESTRUCTURA Y ACTIVIDADES. POSTERIOR HASTA 2000 m
NORTE	PROPIEDAD PRIVADA Y ZONA FEDERAL	POL. ZP-100-131; ZP-100-074, SA-051-101 Y ZONA FEDERAL DEL ARROYO EL SAUZAL, EN LÍNEA QUEBRADA, CALLE DOCE EN LÍNEA QUEBRADA	De 0 a 100 m se observa propiedades de Servicios Portuarios, S.A. de C.V. en uso Comercial y de servicios: al noreste área 1 polígono ZP-100-131, así como área 2 con polígono: ZP-100-074, además de áreas 3 y 4 con polígono SA-051-101, así como Zona Federal del Arroyo El Sauzal, seguido del sitio 5 con usos como son: comercial y de servicios del polígono SA-051-101; en Col. noroeste con calle Doce, así como uso habitacional; continuando con el área 6 en uso mixto habitacional, comercial y de servicios de la Colonia Manchuria, así como uso vial del camino al Instituto al noroeste, de 100 a 300 m, esta con uso vial de la Carr. Tijuana – Ensenada, seguido de uso comercial y de servicios: área 1 Carr. Tijuana – Ensenada en línea quebrada, seguido de: las instalaciones del IMSS y venta de estructuras por peso; área 2. Centro de acopio de chatarra; área 3 Propiedad privada sin uso aparente; áreas 4 y 5 polígono Emisor 2 de la vialidad; desviación a Tecate al norte, al noroeste a Tijuana y al suroeste al puerto El Sauzal, además de áreas 6 y 7 en uso mixto: habitacional e industrial de la colonia Manchuria, de 300 a 600 m: área 1 uso mixto, habitacional, comercial y de servicios colonia El Sauzal, vías públicas: calles: Puerto San Carlos, Emiliano Zapata, Av. Hidalgo, Av. 20 de Noviembre, calle Bahía Puerto de Ensenada y calle Morelos, Col. El Sauzal, Mpio. de Ensenada, B.C.; área 2 uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial, seguido de calle Emiliano Zapata, misma que alberga a un ducto de PEMEX, continuando con uso agrícola, dentro de la Ranchería Victoria, Mpio de Ensenada, B.C.; áreas 3 y 4 uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial – textil de Hemtack, S.A. de C.V., así como Carr. a Tecate, seguido de uso mixto: industrial, comercial y de servicios hasta los 600 m; área 5 uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial, continuando propiedades sin uso aparente; área 6 uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial: Mitamar, S.A. de C.V., Pesquera de México, S.A. de C.V. continuando con carretera a Tijuana, además de uso comercial y de servicios (Agencia de tractocamiones KENWORH), así como propiedades privadas sin uso aparente; área 7 uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial en el ejido Fondepert; de 600 a 1000 m: área 1 uso mixto: habitacional, comercial y de servicios e industrial, así como uso agrícola; de las comunidades: El Sauzal y Lomas de Sánchez Taboada; área 2 uso predominante agrícola; área 3 uso comercial y de servicios, así como cruce de calle Emiliano Zapata con Carretera a Tecate, seguido de propiedades privadas sin uso aparente, área 4 uso comercial y de servicios, así como uso industrial; área 5 uso comercial y de servicios, así como uso industrial, además de propiedades sin uso aparente; área 6 con predominancia de propiedades (parcelas agrícolas sin uso cultivo) con caminos inter- parcelarios; área 7 con uso industrial (Baja Orientite, S.A. de C.V.), así como uso agrícola; de 1000 a 1500 m: área 1 uso mixto: habitacional, comercial y de servicios e industrial de la comunidad de Lomas del Sauzal; además de propiedades sin uso aparente; área 2 uso mixto: comercial y de servicios e industrial; además de propiedades sin uso aparente; Calle Prolongación Puerto San Carlos en línea quebrada, Propiedad privada del polígono D-6 y vía pública Calle cinco en línea quebrada, área 3 se observan propiedades en uso mixto: industrial, comercial y servicios; además de caminos vecinales; área 4 se observan propiedades con uso mixto: habitacional, comercial y de servicios; además de propiedades sin uso aparente, así como caminos vecinales; área 5 se observan propiedades con uso mixto: industrial, comercial y de servicios; además de propiedades sin uso aparente; área 6 se observan propiedades con uso mixto: industrial, comercial y de servicios; además de propiedades sin uso aparente; área 7 se observa un área de mar y costa, con uso comercial y de servicios antes de después de la carretera Tijuana - Ensenada; además de propiedades sin uso aparente; de 1500 a 2000m: área 1 uso mixto: comercial y de servicios e industrial; además de propiedades sin uso aparente; área 2 uso mixto: comercial y de servicios e industrial; además de propiedades sin uso aparente; área 3 se observan propiedades con vegetación

			natural (Matorral Xerófilo); además de caminos vecinales; área 4 se observan propiedades con vegetación natural (Matorral Xerófilo); además de uso habitacional, así como caminos vecinales; área 5 se observan propiedades uso habitacional (Quinta Santa Teresa); además de uso agrícola de temporal, así como caminos vecinales; área 6 se observan propiedades uso habitacional; además de uso agrícola, así como caminos vecinales, además de áreas con vegetación natural (matorral xerófilo); área 7 se observa área de mar y costa, así como uso mixto: habitacional, comercial y servicios (hotelería y restaurantes) a la altura de la comunidad de Cíobolas del Mar, carretera Tijuana- Ensenada, seguido de uso comercial y de servicios, además de propiedades con vegetación natural (matorral xerófilo) continuando así hasta los 2000 m en dicha orientación
SUR	VÍA PÚBLICA Y VÍA PÚBLICA	CALLE PROLONGACIÓN SAN CARLOS EN LÍNEA QUEBRADA, PROPIEDAD PRIVADA DEL POLÍGONO D-6 Y VÍA PÚBLICA CALLE CINCO EN LÍNEA QUEBRADA	De 0 a 100 m se observa el área 1 : calle de acceso al muelle del Puerto El Sauzal, así como zona federal en obra para ganar terreno al mar; áreas 2 y 3 : zona federal con infraestructura de embarque y desembarque del puerto El Sauzal; área 4 : se observa polígono D-6 en uso comercial y de servicios, así como infraestructura de embarque y desembarque del puerto El Sauzal; de 100 a 300 m se observa el área 1 : se observa la carretera Tijuana – Ensenada, seguido de uso comercial y de servicios, así como zona federal en obra para ganar terreno al mar; áreas 2 y 3 : zona federal con infraestructura de embarque y desembarque (muelle) del recinto portuario El Sauzal; área 4 , uso mixto: industrial, comercial y de servicios entre calles: Cinco, Seis y Doce de dicha área en la colonia Manchuria, Municipio de Ensenada, Edo. de C.B.; de 300 a 600 m se observa el área 1 , uso mixto: habitacional, comercial y servicios, además de carretera Tijuana – Ensenada, seguido de Uso Comercial y zona federal marítima; áreas 2 y 3 : zona federal del puerto El Sauzal con uso de embarque y desembarque; área 4 , zona federal del puerto El Sauzal; de 600 a 1000 m se observa el área 1 , se observa uso mixto: habitacional, comercial y de servicios de la comunicada El Sauzal, así como la carretera Tijuana – Ensenada, seguido de uso comercial y de servicios, así como zona federal marítima; áreas 2, 3 y 4 : zona federal marítima del puerto El Sauzal; de 1000 a 1500 m se observa el área 1 , se observa uso mixto: habitacional, comercial y de servicios, así como zona federal marítima a la altura de la comunidad El Sauzal; de 1000 a 1500 m se observan las áreas 2, 3 y 4 : zona federal marítima del puerto El Sauzal; de 1500 a 2000 m se observa el área 1 , se observan área con vegetación natural (matorral xerófilo), así como uso mixto: habitacional, comercial y de servicios, seguido de la carretera Tijuana – Ensenada, además de uso comercial y de servicios (Hoteles, restaurantes, etc.) en zona turista de la comunidad de El Sauzal; áreas 2, 3 y 4 : zona marina de océano Pacífico

Fuente: Elaboración propia con datos de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

VER PLANO MIA-3. USOS DE SUELO EN COLINDANCIAS Y ZONA DE ESTUDIO.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

USOS DE SUELO HASTA UN RADIO 2000 METROS EN SU ENTORNO.
COLINDANCIA AL NORTE.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Fuente: Imagen editada de Google Earth.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

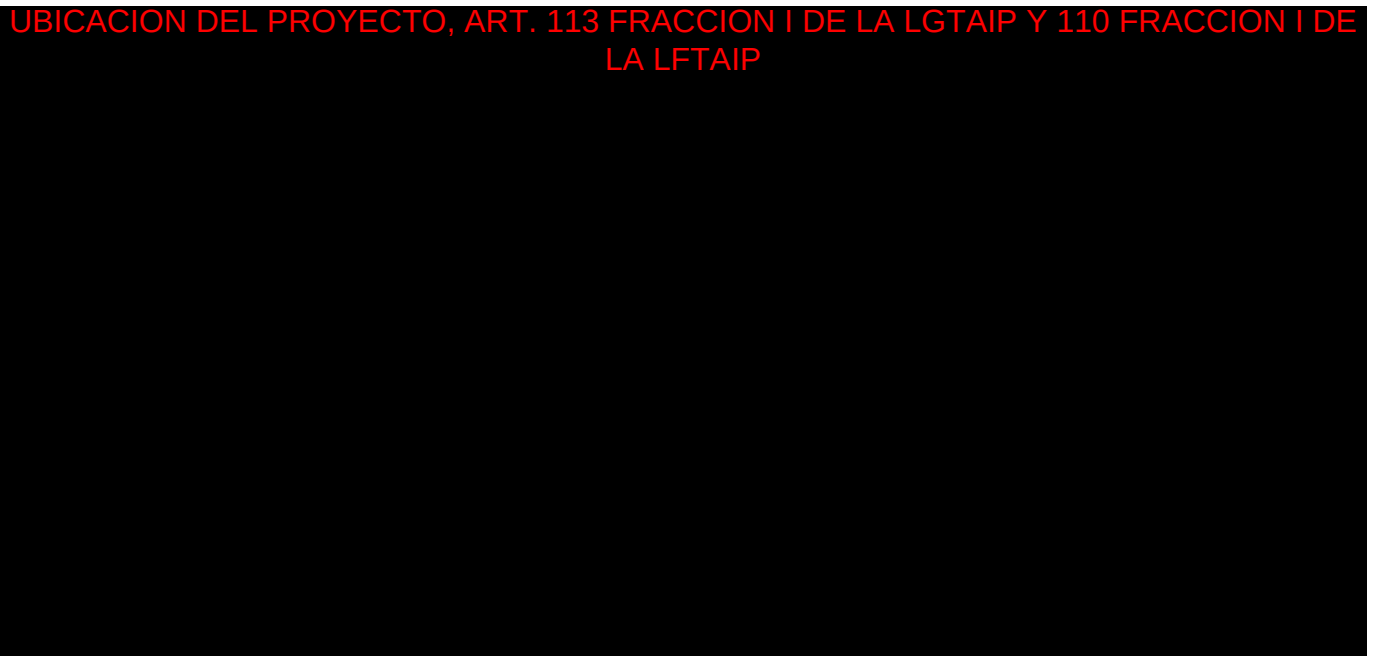
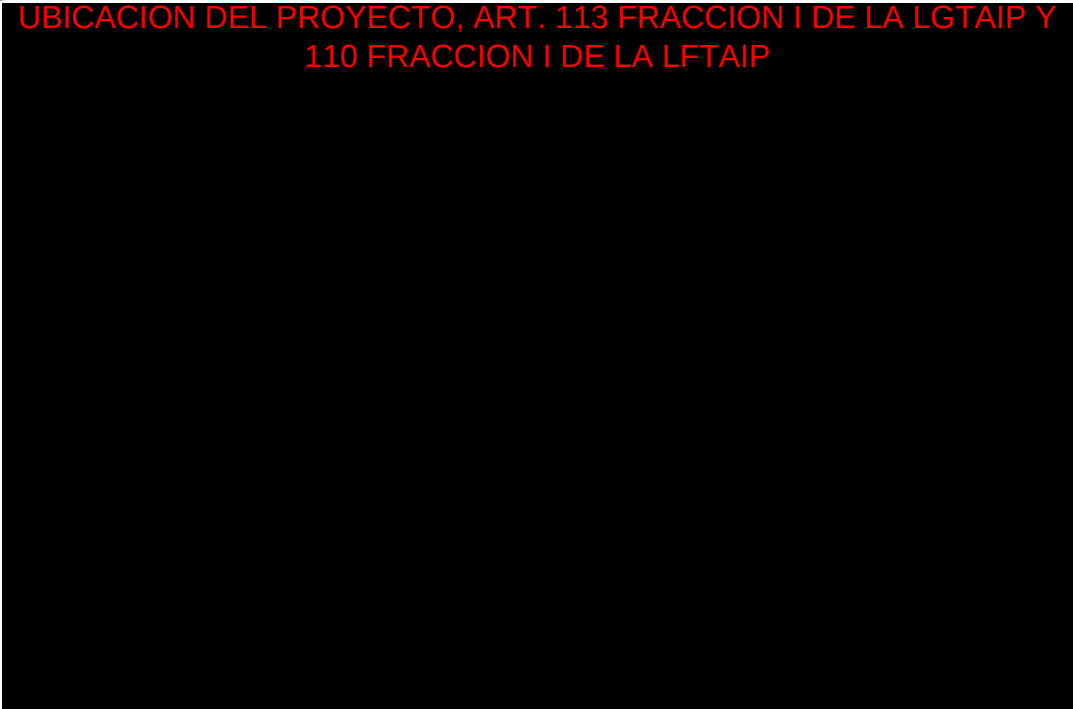


Figura 15. Colindancia Norte con Zona Federal del Arroyo El Sauzal y Pol. SA-051-101 de Servicios

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCION I DE LA LFTAIP

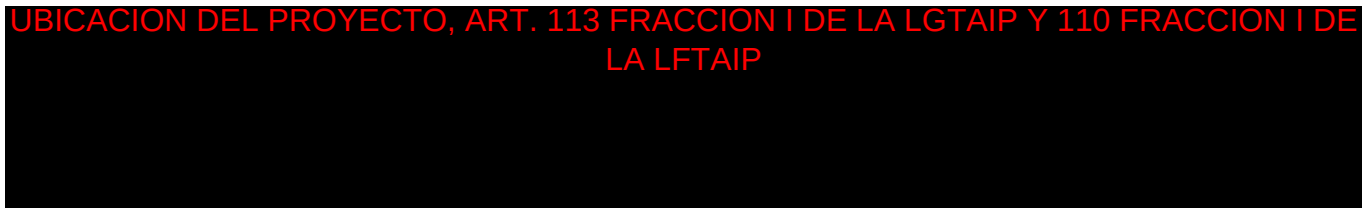


Fuente: Imagen editada de Google Earth.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP

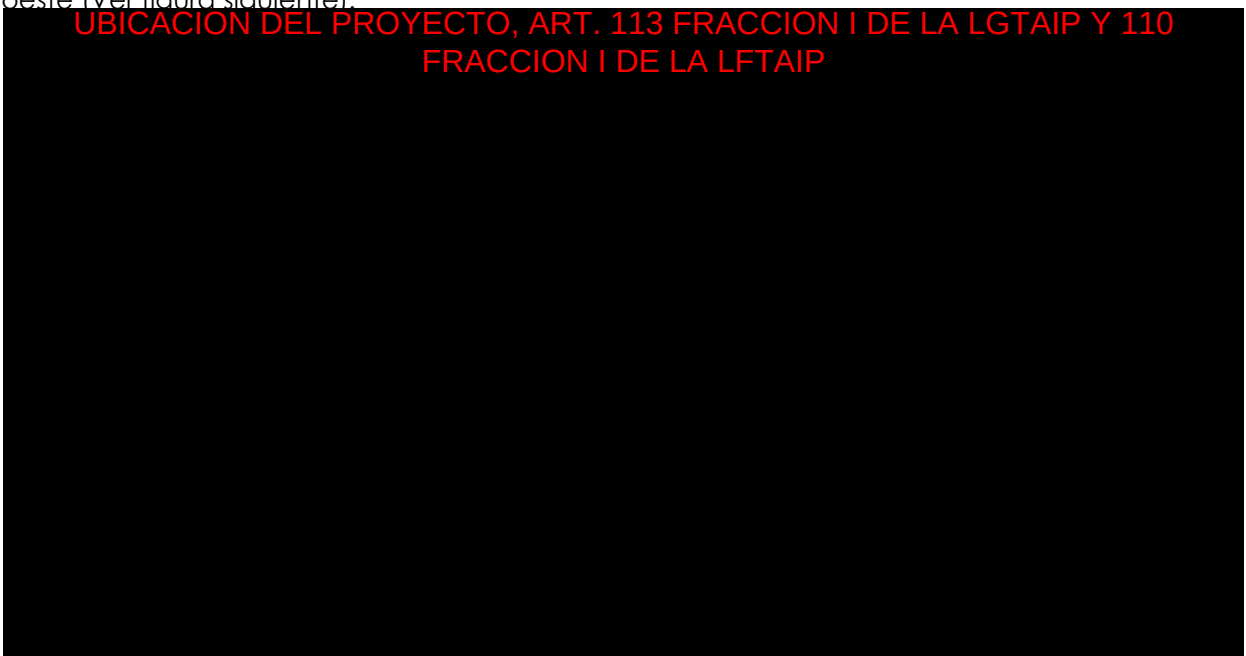
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 0 A 100 M AL NORTE.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Doce, así como uso habitacional; continuando con el sitio 6 en uso mixto habitacional, comercial y de servicios de la Colonia Manchuria, así como uso vial del camino al Instituto al noroeste. (Ver figura siguiente).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Fuente: Imagen editada de Google Earth.

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 100 A 300 M AL NORTE.

Al Norte, la infraestructura y uso de suelo, existente de 100 a 300 m, esta con uso vial de la carretera Tijuana – Ensenada, seguido de uso comercial y de servicios: **área 1** Carretera Tijuana – Ensenada en línea quebrada, seguido de: las instalaciones del IMSS y venta de estructuras por peso; 2. Centro de acopio de chatarra; 3 Propiedad privada sin uso aparente; 4 y 5 polígono Emisor 2 de la vialidad; desviación a Tecate al norte, al noroeste a Tijuana y al suroeste al puerto El Sauzal, además de 6 y 7 en uso mixto: habitacional e industrial de la colonia Manchuria (Ver figura siguiente).

Figura 18. Infraestructura existente y uso de suelo de 300 a 600 m al Norte, de la T.M.R.A. y

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 300 A 600 M AL NORTE.

La **infraestructura existente y uso de suelo al Norte**, de 300 a 600 m: **área 1** uso mixto, habitacional, comercial y de servicios colonia El Sauzal, vias publicas: calle Puerto San Carlos (de noreste a suroeste), Emiliano Zapata (de Noroeste a sureste), calle Av. Hidalgo, Av. 20 de Noviembre, Bahia Puerto de Ensenada y calle Morelos, colonia El Sauzal, Mpio. de Ensenada, B.C. (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso de suelo al Norte**, de 300 a 600 m: **área 2** uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial, seguido de calle Emiliano Zapata, misma que alberga a un ducto de PEMEX, continuando con uso agricola, continuando haci hasta los 600 m en dicha orientación, dentro de la Ranchería Victoria, Mpio de Ensenada, B.C. (Ver figura siguiente).

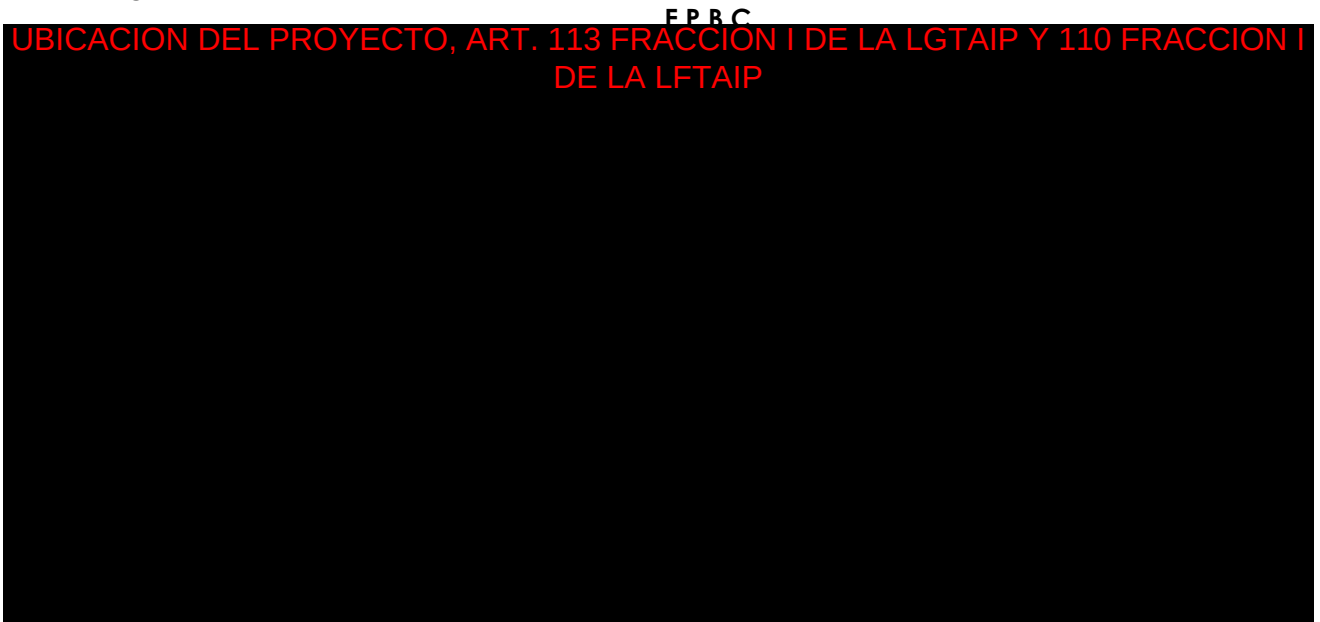
La **infraestructura existente y uso de suelo al Norte**, de 300 a 600 m: **áreas 3 y 4** uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial – textil de Hemtack, S.A. de C.V., continuando carretera a Tecate, Mpio. de Ensenada, seguido de uso mixto: industrial, comercial y de servicios hasta los 600 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso de suelo al Norte**, de 300 a 600 m: **área 5** uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial, continuando propiedades privadas sin uso aparente hasta los 600 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso de suelo al Norte**, de 300 a 600 m: **área 6** uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial: Mitamar, S.A. de C.V. (Exportadora), Pesquera de México, S.A. de C.V. continuando con carretera a Tijuana, además de uso comercial y de servicios (Agencia de tractocamiones KENWORH), así como propiedades privadas sin uso aparente, continuando así hasta los 600 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso de suelo al Norte**, de 300 a 600 m: **área 7** uso mixto: comercial y de servicios, así como industrial en el ejido Fondeport, continuando, así hasta los 600 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

Figura 19. Infraestructura existente y uso de suelo de 300 a 600 m al Norte, de la T.M.R.A. y



Fuente: Imagen editada de Google Earth.

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 1** uso mixto: habitacional, comercial y de servicios e industrial, así como uso agrícola; de las comunidades: El Sauzal y Lomas de Sánchez Taboada, continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 2** uso predominante agrícola; continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 3** uso comercial y de servicios, así como cruce de calle Emiliano Zapata con Carretera a Tecate, seguido de propiedades privadas sin uso aparente, continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 4** uso comercial y de servicios, así como uso industrial, continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 5** uso comercial y de servicios, así como uso industrial, además de propiedades sin uso aparente continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 6** con predominancia de propiedades (parcelas agrícolas sin uso cultivo) con caminos interparcelarios continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 7** con uso industrial (Baja Orientite, S.A. de C.V.), así como uso agrícola continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 600 A 1000 M AL NORTE.

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 1** uso mixto: habitacional, comercial y de servicios e industrial, así como uso agrícola; de las comunidades: El Sauzal y Lomas de Sánchez Taboada, continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 2** uso predominante agrícola; continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 3** uso comercial y de servicios, así como cruce de calle Emiliano Zapata con Carretera a Tecate, seguido de propiedades privadas sin uso aparente, continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 4** uso comercial y de servicios, así como uso industrial, continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

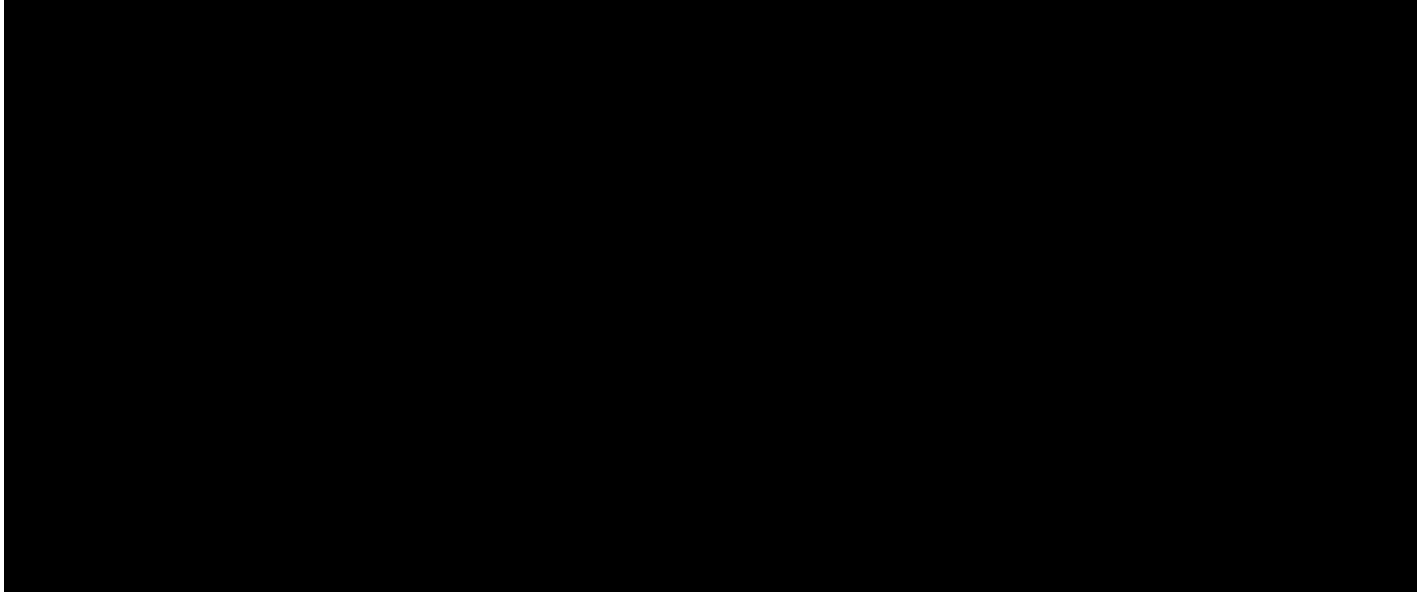
La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 5** uso comercial y de servicios, así como uso industrial, además de propiedades sin uso aparente continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 6** con predominancia de propiedades (parcelas agrícolas sin uso cultivo) con caminos interparcelarios continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 600 a 1000 m: **área 7** con uso industrial (Baja Orientite, S.A. de C.V.), así como uso agrícola continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

Figura 20. Infraestructura existente y uso de suelo de 600 a 1000 m al Norte, de la T.M.R.A. y

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



INFRAESTRUTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 1000 A 1500 m.

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 1000 a 1500 m: **área 1** uso mixto: habitacional, comercial y de servicios e industrial de la comunidad de Lomas del Sauzal; además de propiedades sin uso aparente continuando así hasta los 1500 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Noreste**, de 1000 a 1500 m: **área 2** uso mixto: comercial y de servicios e industrial; además de propiedades sin uso aparente continuando así hasta los 1500 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Noreste**, de 1000 a 1500 m: **área 3** se observan propiedades en uso mixto: industrial, comercial y servicios; además de caminos vecinales continuando así hasta los 1500 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

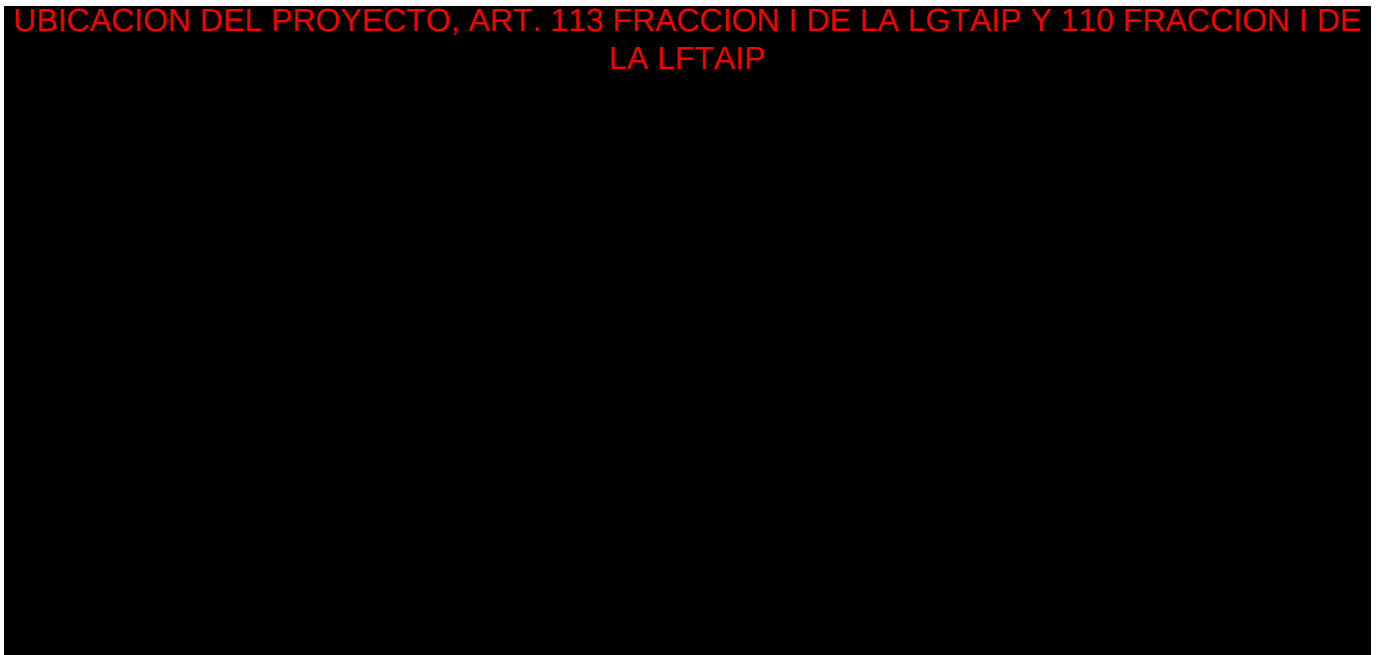
La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Noroeste**, de 1000 a 1500 m: **área 4** se observan propiedades con uso mixto: habitacional, comercial y de servicios; además de propiedades sin uso aparente, así como caminos vecinales continuando así hasta los 1500 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Noroeste**, de 1000 a 1500 m: **área 5** se observan propiedades con uso mixto: industrial, comercial y de servicios; además de propiedades sin uso aparente continuando así hasta los 1500 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Noroeste**, de 1000 a 1500 m: **área 6** se observan propiedades con uso mixto: industrial, comercial y de servicios; además de propiedades sin uso aparente continuando, así hasta los 1500 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Noroeste**, de 1000 a 1500 m: **área 7** se observa un área de mar y costa, con uso comercial y de servicios antes de después de la carretera Tijuana - Ensenada; además de propiedades sin uso aparente continuando, así hasta los 1500 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

Figura 21. Infraestructura existente y uso de suelo de 1000 a 1500 m al Norte de la T.M.R.A. y UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 1500 A 2000 m.

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Noreste**, de 1500 a 2000m: **área 1** uso mixto: comercial y de servicios e industrial; además de propiedades sin uso aparente continuando así hasta los 2000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Noreste**, de 1500 a 2000 m: **área 2** uso mixto: comercial y de servicios e industrial; además de propiedades sin uso aparente continuando así hasta los 2000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso** de suelo **al Norte**, de 1500 a 2000 m: **área 3** se observan propiedades con vegetación natural (Matorral Xerófilo); además de caminos vecinales continuando así hasta los 2000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso de suelo al Norte**, de 1500 a 2000 m: **área 4** se observan propiedades con vegetación natural (Matorral Xerófilo); además de uso habitacional, así como caminos vecinales continuando así hasta los 2000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso de suelo al Noroeste**, de 1500 a 2000 m: **área 5** se observan propiedades uso habitacional (Quinta Santa Teresa); además de uso agrícola de temporal, así como caminos vecinales continuando así hasta los 2000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

La **infraestructura existente y uso de suelo al Noroeste**, de 1500 a 2000 m: **área 6** se observan propiedades uso habitacional; además de uso agrícola de temporal, así como caminos vecinales, además de áreas con vegetación natural (matorral xerófilo) continuando así hasta los 2000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

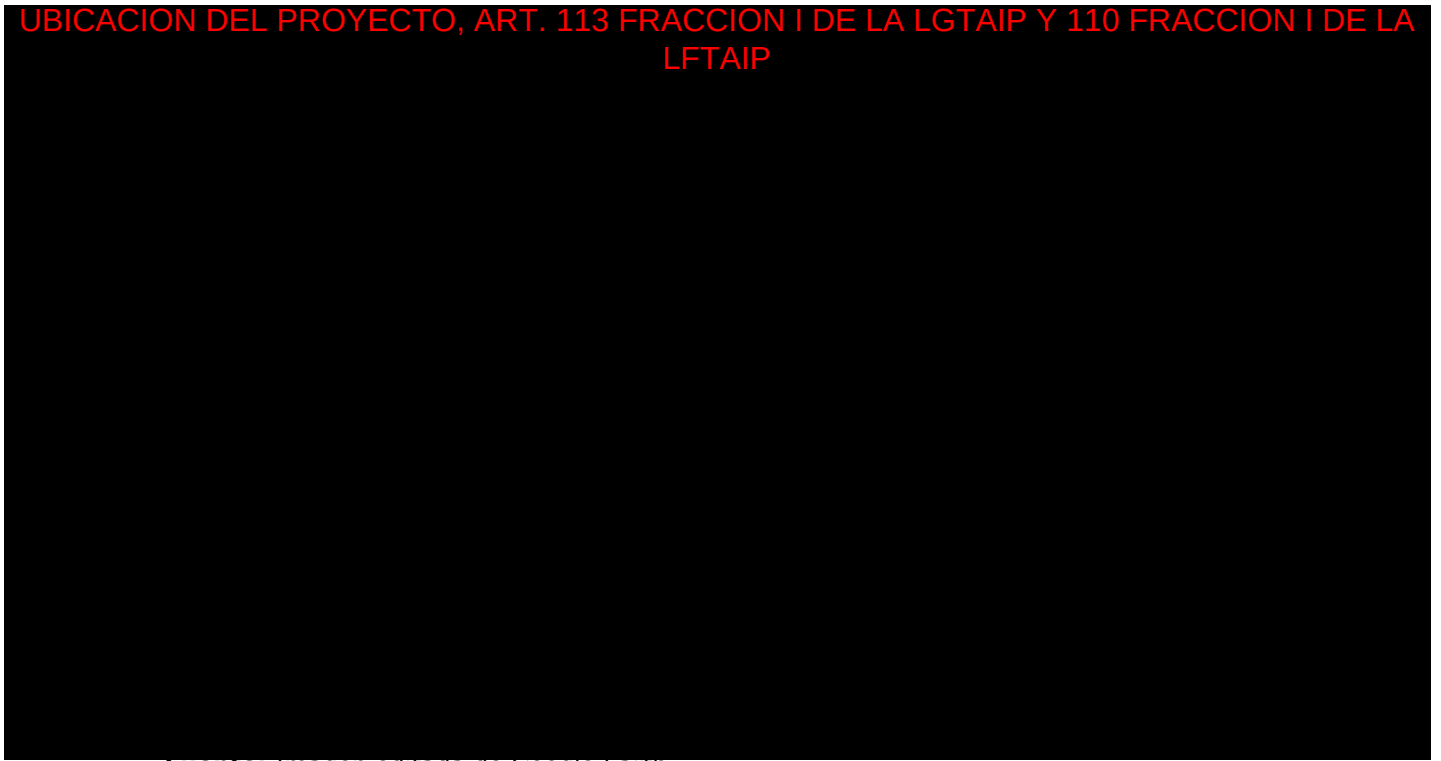
La **infraestructura existente y uso de suelo al Noroeste**, de 1500 a 2000 m: **área 7** se observa área de mar y costa, así como uso mixto: habitacional, comercial y servicios (hotelería y restaurantes) a la altura de la comunidad de Cíobolas del Mar, carretera Tijuana- Ensenada, seguido de uso comercial y de servicios, además de propiedades con vegetación natural (matorral xerófilo) continuando así hasta los 2000 m en dicha orientación (Ver figura siguiente).

Figura 22. Infraestructura existente y uso de suelo de 1500 a 2000 m al Norte, de la T.M.R.A. y

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

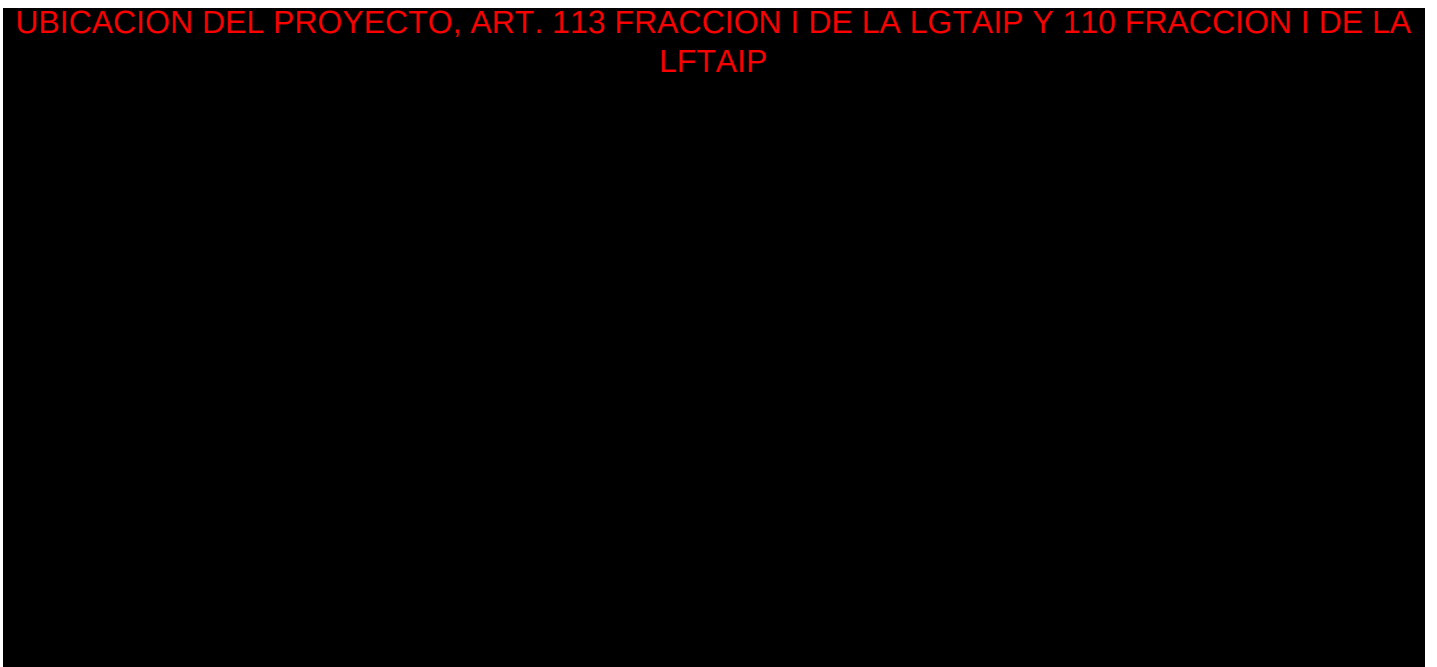
COLINDANCIA AL SUR.
COLINDANCIA Y USO DE SUELO AL SUR.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



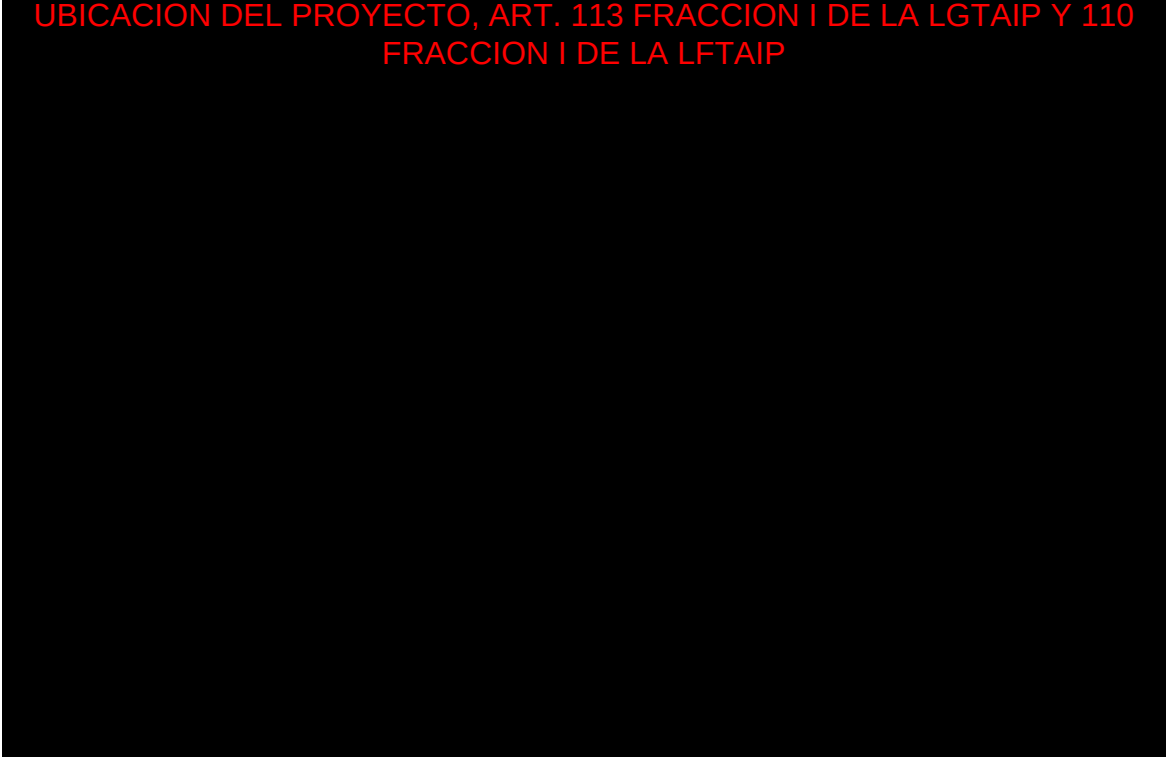
Fuente: Imagen editada de Google Earth.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

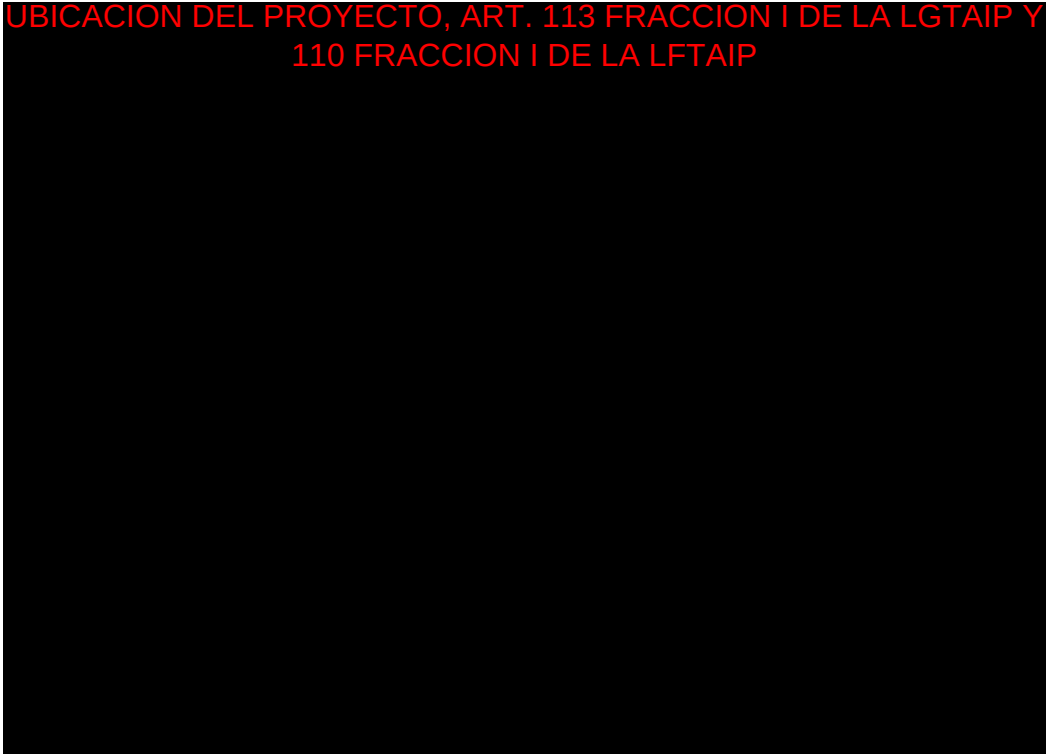


Fuente: Imagen editada de Google Earth.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP



UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCION I DE LA LFTAIP



línea

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110^a
FRACCION I DE LA LFTAIP

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP ^a

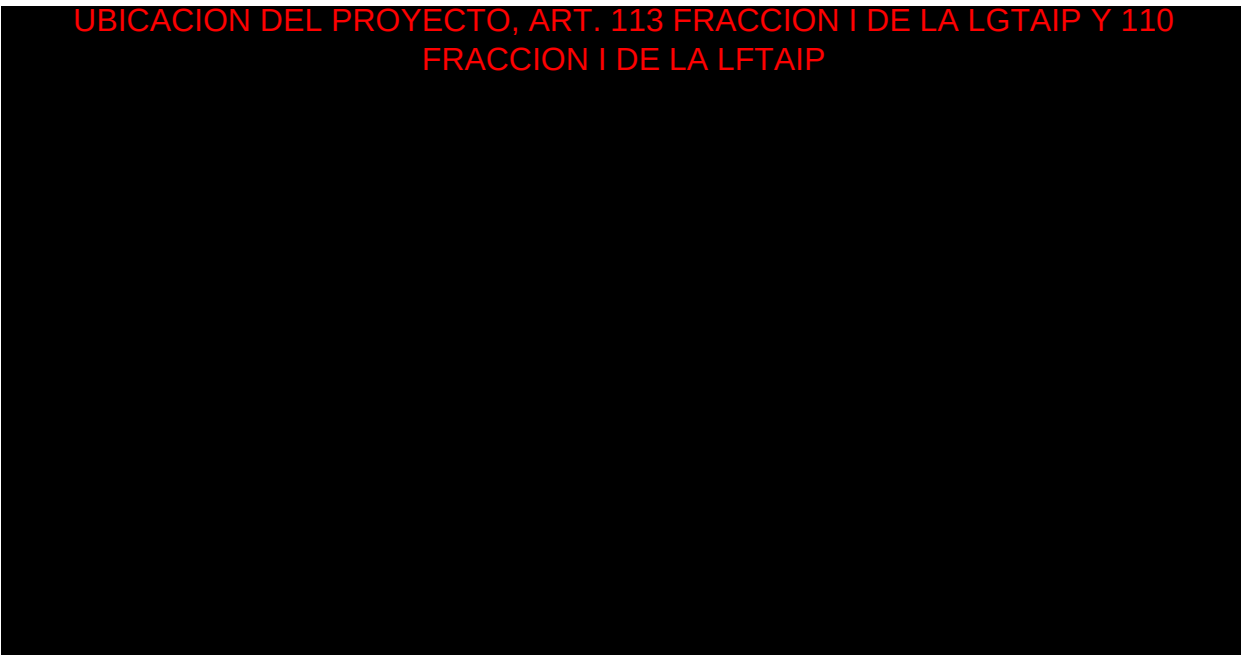
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 0 A 100 m AL SUR.

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.:** de **0 a 100 m** se observa el **área 1:** calle de acceso al muelle del Puerto El Sauzal, así como zona federal en obra para ganar terreno al mar (Ver figura siguiente).

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.:** de **0 a 100 m** se observan las **áreas 2 y 3:** zona federal con infraestructura de embarque y desembarque del puerto El Sauzal (Ver figura siguiente).

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.:** de **0 a 100 m** se observa el **área 4:** se observa polígono D-6 en uso comercial y de servicios, así como infraestructura de embarque y desembarque del puerto El Sauzal (Ver figura siguiente).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP**



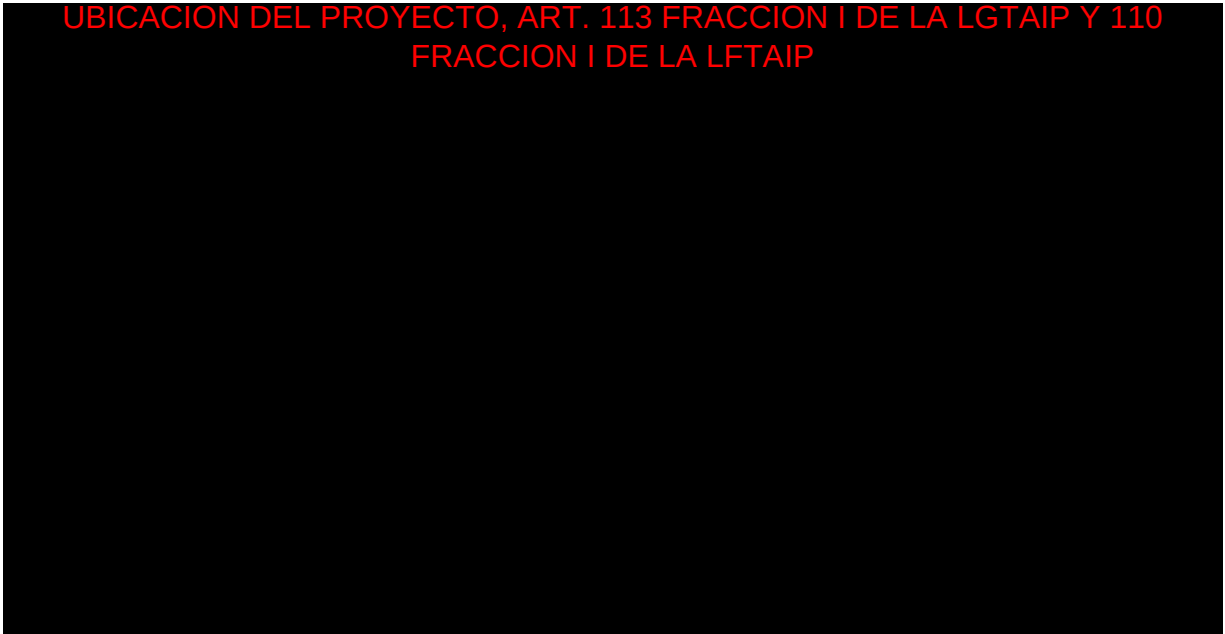
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 100 A 300 m AL SUR.

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.:** de **100 a 300 m** se observa el **área 1:** se observa la carretera Tijuana – Ensenada, seguido de uso comercial y de servicios, así como zona federal en obra para ganar terreno al mar continuando así hasta los 300 m en dicha orientación (ver figura siguiente).

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.:** de **100 a 300 m** se observan las **áreas 2 y 3:** zona federal con infraestructura de embarque y desembarque (muelle) del recinto portuario El Sauzal continuando así hasta los 300 m en dicha orientación; por donde ingresarán los buque - tanques que transportarán combustibles para la **T.M.R. A. y D.C. B.C.** (ver figura siguiente).

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.:** de **100 a 300 m** se observa el **área 4,** uso mixto: industrial, comercial y de servicios entre calles: Cinco, Seis y Doce de dicha área en la colonia Manchuria, Municipio de Ensenada, Edo. de C.B. (Ver figura siguiente).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

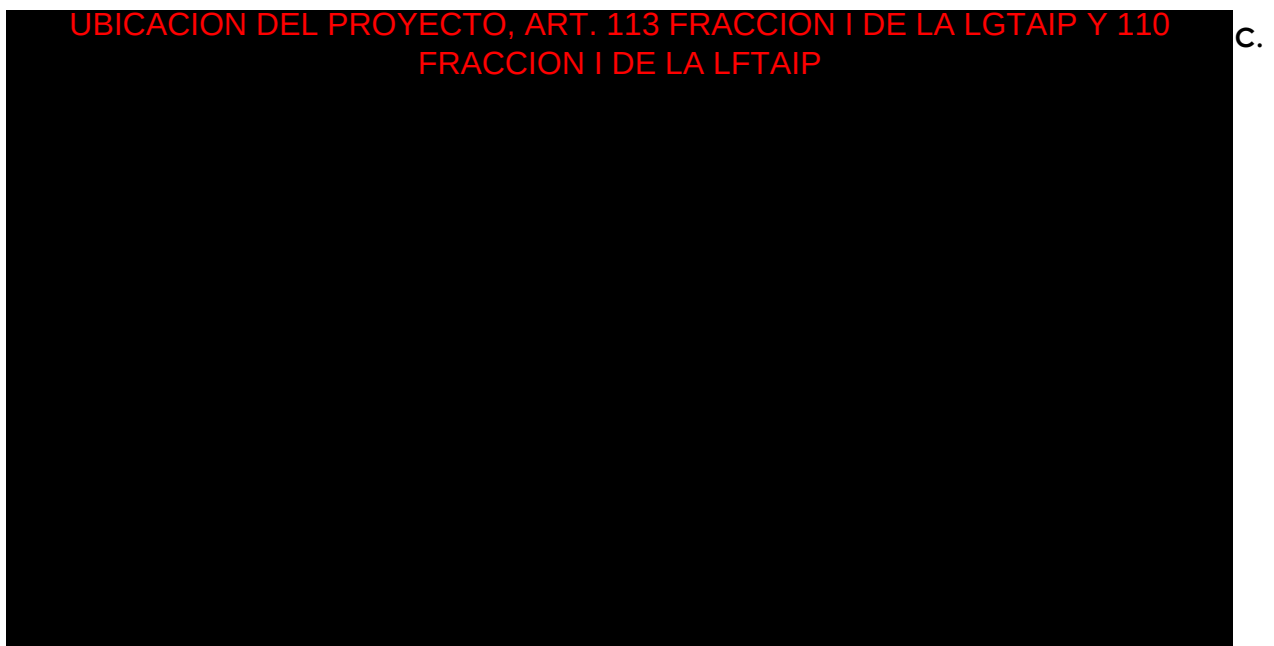


INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 300 A 600 m AL SUR.

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.: de 300 a 600 m** se observa el **área 1**, uso mixto: habitacional, comercial y servicios, además de carretera Tijuana – Ensenada, seguido de Uso Comercial y zona federal marítima (ver figura siguiente).

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.: de 300 a 600 m** se observan las **áreas 2 y 3**: zona federal del puerto El Sauzal con uso de embarque y desembarque (ver figura siguiente).

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.: de 300 a 600 m** se observa el **área 4**, zona federal del puerto El Sauzal. (Ver figura siguiente).



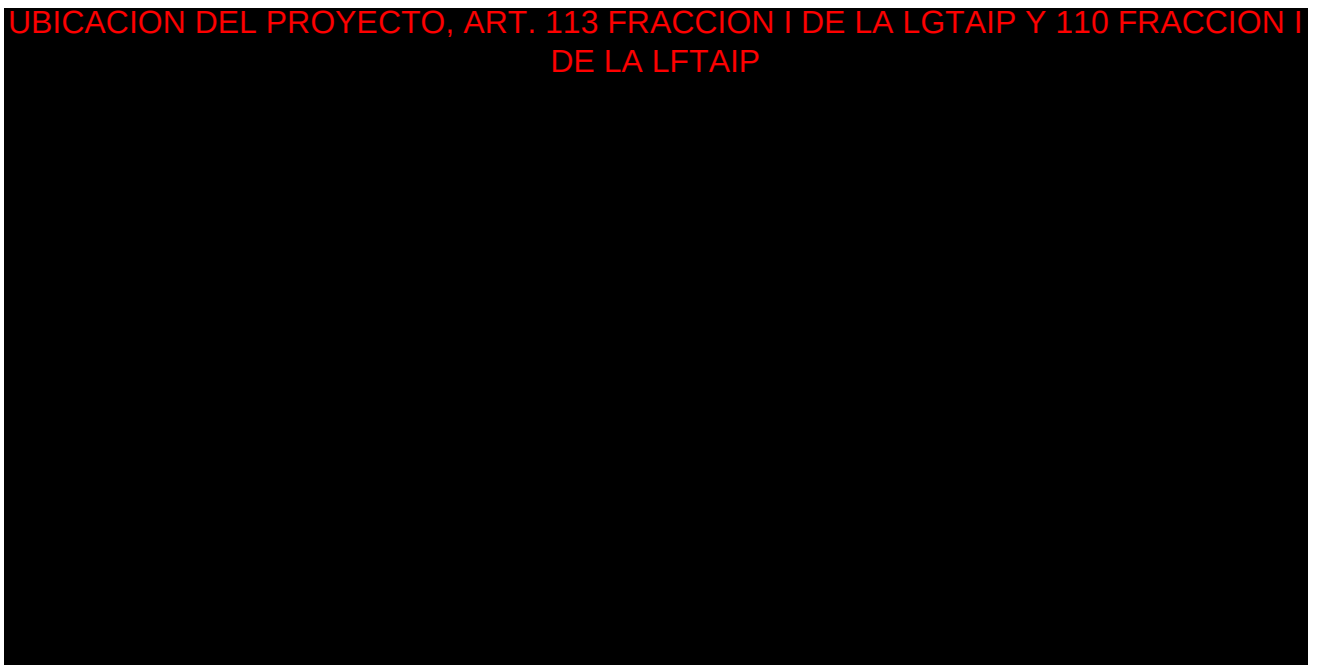
Fuente: Imagen editada de Google Earth.

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 600 A 1000 m AL SUR.

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.: de 600 a 1000 m** se observa el **área 1**, se observa uso mixto: habitacional, comercial y de servicios de la comunicada El Sauzal, así como la carretera Tijuana – Ensenada, seguido de uso comercial y de servicios, así como zona federal marítima continuando así hasta los 1000 m en dicha orientación (ver figura siguiente).

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.: de 600 a 1000 m** se observan las **áreas 2, 3 y 4**: zona federal marítima del puerto El Sauzal (Ver figura siguiente).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

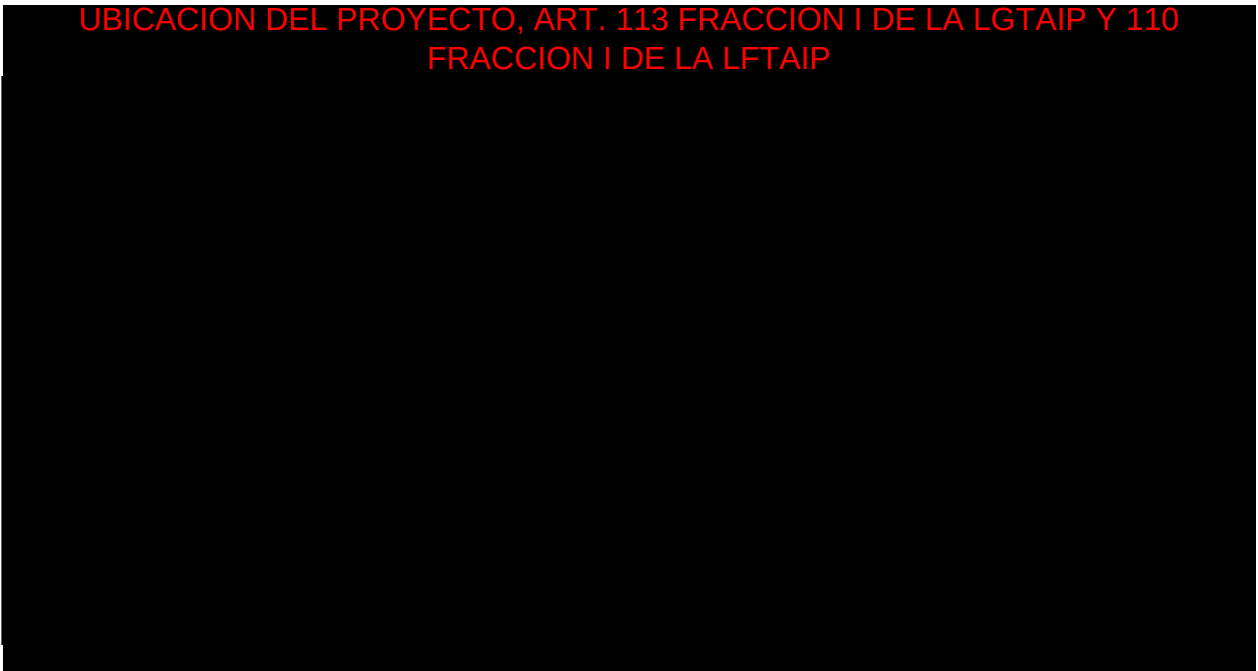


INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 1000 A 1500 m AL SUR.

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.:** de 1000 a 1500 m se observa el **área 1**, se observa uso mixto: habitacional, comercial y de servicios, así como zona federal marítima a la altura de la comunidad El Sauzal (Ver figura siguiente).

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo al Sur del sitio para la **T.M.R. A. y E.P. B.C.:** de 1000 a 1500 m se observan las **áreas 2, 3 y 4**: zona federal marítima del puerto El Sauzal (Ver figura siguiente).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP**

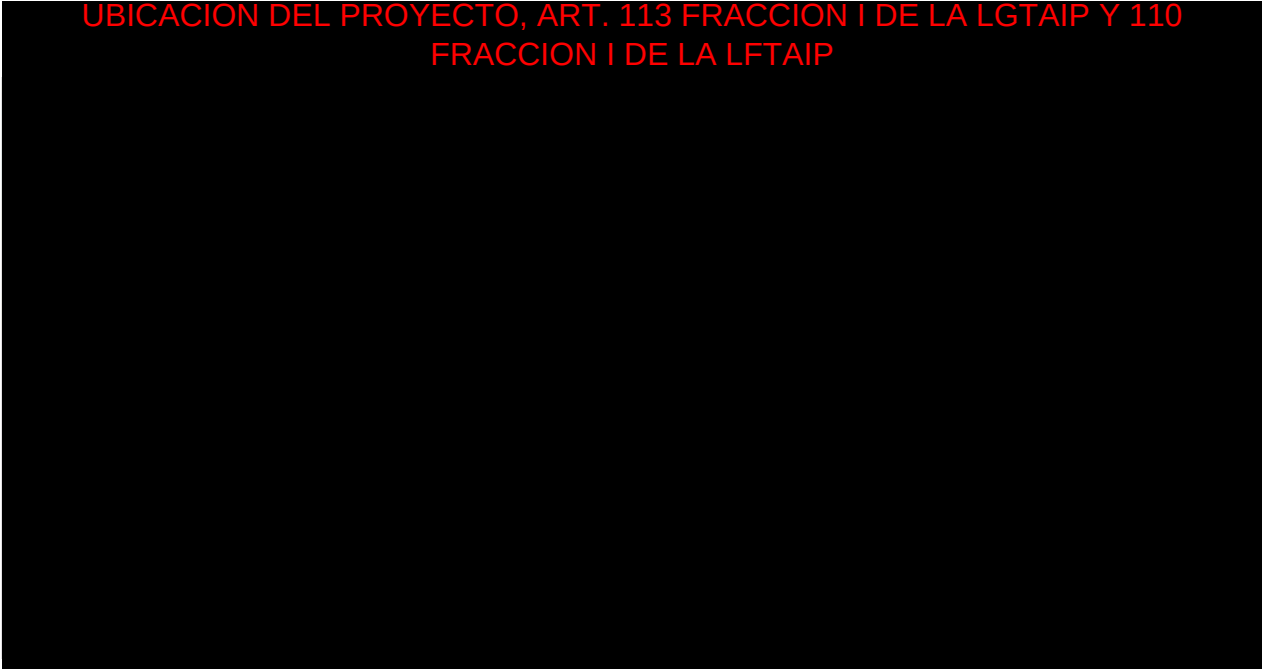


INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y USO DEL SUELO DE 1500 A 2000 m.

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo **al Sur** del sitio para la **T.M.R. A. y D.C. B.C.: de 1500 a 2000 m** se observa el **área 1**, se observan área con vegetación natural (matorral xerófilo), así como uso mixto: habitacional, comercial y de servicios, seguido de la carretera Tijuana – Ensenada, además de uso comercial y de servicios (Hoteles, restaurantes, etc.) en zona turista de la comunidad de El Sauzal, Mpio. de Ensenada, B.C. (Ver figura siguiente).

En cuanto a la infraestructura y uso de suelo **al Sur** del sitio para la **T.M.R. A. y D.C. B.C.: de 1500 a 2000 m** se observan las **áreas 2, 3 y 4**: zona marina de océano Pacífico (Ver figura siguiente).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Fuente: Imagen editada de Google Earth

II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El Puerto de El Sauzal, se localiza en la esquina noroeste de México, en el estado de Baja California, punto estratégico en la cuenca del pacífico, a solo 110 kilómetros de la frontera de México con los Estados Unidos de América y en la cabecera del Municipio de Ensenada, colindando al norte con los estados de California y Arizona y al sur con Baja California Sur, al este con Sonora y al oeste con el Océano Pacífico. Su posición geográfica se ubica en las coordenadas 31° 51'30" Latitud Norte y 116° 38'00" Longitud Oeste.

El municipio de Ensenada cuenta con una extensión de litorales de 1,114.89 kilómetros que representan más del 80.8% del total de los litorales del Estado; además posee 74,800 hectáreas de lagunas costeras, aptas para la acuacultura.

Para el movimiento por tierra de la carga que tiene como origen o destino el puerto, las tres vías de mayor importancia son la autopista Tijuana – Ensenada y las carreteras federales Tijuana – Ensenada y Tecate –Ensenada. La autopista es de altas especificaciones (4 carriles y 2 cuerpos) y a través de la misma se transportan los mayores flujos de carga manejados. Las tres vías indicadas son los enlaces básicos para comunicar al Puerto con la red carretera principal de los Estados Unidos de América.

Debido a estas circunstancias, la API de Ensenada plantea utilizar las instalaciones del Puerto de El Sauzal como la mejor opción para solucionar las deficiencias actuales y cubrir los requerimientos portuarios de la ciudad a futuro. Las características que hacen del Puerto de El Sauzal la mejor opción de desarrollo son las siguientes:

Se localiza a 9 Km. hacia el Norte del Puerto de Ensenada en zona declarada de uso industrial y a un costado de la Carretera Tijuana - Ensenada, fuera de la Ciudad de Ensenada. Está ubicado justo en la conexión de las carreteras federales de Tecate - Ensenada y Tijuana – Ensenada. A tan sólo 4 Km. de donde se tiene contemplado que cruce el libramiento de la Ciudad de Ensenada con la carretera Tecate - Ensenada. Tiene infraestructura portuaria en uso y dispone de superficie para ampliación dentro de la misma superficie del recinto.

Dentro de un radio de acción de más de 1500 Km., las principales vialidades carreteras conectan al puerto principalmente con las ciudades de Tijuana, Tecate, Mexicali y Hermosillo en México, y con las ciudades fronterizas de los EUA, San Diego y Los Ángeles en California, Tucson, Yuma y Phoenix en Arizona.

La zona de influencia del Puerto de El Sauzal, comprende, en México, los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Chihuahua, mientras que en Estados Unidos impacta el Sur de California y Arizona, alberga a más de 1,400 maquiladoras, así como 1,114 productores y exportadores establecidos sólo en territorio nacional.

La vocación múltiple del Puerto de El Sauzal, Ensenada, está sustentada por las diversas actividades que se llevan a cabo en el área de influencia. Entre ellas destacan la actividad industrial de movimiento de contenedores y carga general, pesca comercial, cruceros, marinas, pesca

deportiva y otras actividades turísticas. Además de astilleros especializados, y manejo de graneles minerales, entre otros.

El sitio de la terminal marítima de almacenamiento, recepción y Entrega de combustibles en Baja California cuenta con vías de acceso marítimo y terrestre. El recinto portuario de El Sauzal representa la principal vía de acceso al sitio de proyecto, siendo esta una vía de acceso marítimo.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y SUS CARACTERÍSTICAS.

DOMICILIO DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

representa la principal vía de acceso al sitio de proyecto, siendo esta una vía de acceso marítimo, y **su propósito es el recibo, almacenamiento y Entrega de gasolinas (Regular y Premium), así como combustible Diésel y Turbosina**, conforme a la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-006-ASEA-2017.

DOMICILIO DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

localización del Proyecto. También ver el PLANO ANEXO: MIA-2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN CARTA TOPOGRÁFICA.

Tabla 11. Superficies parciales en las para el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Polígono	Etapas 1 (m ²)
Pol. Mz. 9	11,714.09
Pol. C7	28,182.81
Total	39, 896.901

Fuente: Memoria descriptiva de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Las instalaciones de la T.M.R.A. y E.P.B.C., estarán compuestas por dos áreas de recibo, una para carro tanques y otra para autotanques, las cuales se componen de brazos de descarga, válvulas de bloqueo, filtros, equipo de bombeo, patines de medición y toda la instrumentación necesaria para su correcto funcionamiento, de acuerdo con la NOM-006-ASEA 2017.

1) La operación en la zona de recepción de producto de la terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California, se realizará principalmente mediante buque tanques y alternativamente podrá realizarse mediante autotanques, lo que hará más eficiente la cadena de Entrega y ofrecerá mayor confiabilidad en el abasto en la zona de influencia.

2) La operación de la zona de entrega de producto a autotanque, en su Etapa 1 se realizará en 10 posiciones en total de llenado de autotanques, con capacidad cada una de 1,514 lpm (400 GPM) para gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina.

3) En una 2da. Etapa, está proyectado 04 posiciones de llenado de autotanques, con capacidad cada una de 1,514 lpm (400 GPM).

4) En una 2da. Etapa, un 01 sistema de envío y medición por ducto para interconexión al poliducto de Pemex Rosarito- Ensenada para entrega por lotes de gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel a las terminales de Pemex de Ensenada y Rosarito a razón de 800 barriles /hora (2,117 LPM).

Descripción del proceso de recepción de petrolíferos.

En la Etapa 1, la T.M.R.A. y E.P.B.C. recibirá por dos medios la gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina.

- Buque tanque como medio principal, contando para el atraque, amarre y descarga, un sistema de brazos de carga marino para cada producto instalados en la plataforma de operación del muelle de tipo marginal La operación de descarga de buque tanques para gasolinas, diésel y turbosina tendrá la capacidad de operar 24 horas al día con (1) posiciones de descarga desde el muelle marginal, facilitando la descarga de los 75,000 BPD (11,925,000 litros por día) de entrada. Para este proyecto se considera 04 Brazos de carga Marino de 10" de diámetro para flujos de 596 m3/hr (4,000 barriles/hora) cada uno.

- Como medio alterno Autotanques en caso de que las condiciones climáticas no permitan la descarga de buque tanques o por razón de mantenimiento del sistema principal de recibo.

Para la Etapa 2 en un futura recibirá la gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina por Buque tanque como medio principal, contando para el atraque, amarre y descarga un sistema de monoboya.

Cada sistema de recepción contará con patines de medición, en donde se tendrá en tiempo real la medición de volumen, temperatura, densidad y presión del producto.

El Sistema de automatización de operaciones contempla en este subsistema la instalación de instrumentos y equipos en el área de descargaderas de autotanques, la cual agrupa las posiciones de descarga en una nave o cobertizo dentro de la instalación.

Todas las posiciones de descarga cuentan con la instrumentación propia para la medición del producto y temperatura, así como para el control de la descarga de producto, en lo que se denomina "patín de medición", el cual se conforma de unidad de control local, pinza de conexión a tierra física, filtro, bomba principal, filtro tipo "y", bomba auxiliar, tanque eliminador de aire, válvula check, medidor de flujo, válvula electrohidráulica VOS, sensor de temperatura, válvula de bloqueo a TV's, interruptor de flujo y válvula de bloqueo de autotanques.

El equipo encargado de controlar la descarga y registrar todas las variables del patín de medición en cada posición de descarga se denomina Unidad de Control Local (UCL) ó predeterminador de llenado (preset).

Todas las Unidades de Control Local se encuentran unidas a través de un lazo de comunicación que envía sus señales al siguiente nivel de arquitectura del Sistema de automatización de operaciones, en este caso el controlador de planta.

Si alguna de las unidades de control local llegara a fallar, no deberá interrumpirse el funcionamiento de las otras, ni la comunicación de estas con el controlador de planta.

Descripción del proceso de entrega de petrolíferos.

La entrega de gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina, será a través de autotanques, contando con llenaderas que permitirá medir volumen, presión y temperatura del producto a cargar, mediante un patín de medición desde que inicia hasta que termina la carga.

Cada una de las posiciones de llenado de auto tanque tendrá la capacidad de llenar el producto que corresponda. En el caso inicial de la carga de 10, 285 BPD (1, 635,120 litros por día) a autotanques, la capacidad de las bombas será de un caudal de 400 GPM (1,514 LPM) por posición de carga en una operación de 18 horas al día.

Para la entrega de gasolinas y Diésel por el ducto el flujo considerado es a razón de 800 barriles /hora (2,117 LPM).

En este caso, el sistema de automatización de operaciones contempla la instalación de instrumentos y equipos en las áreas de envío y medición en casa de bombas para el poliducto, llenaderas de autotanques, la cual agrupa las posiciones de carga en islas de llenado, ubicadas en una nave o cobertizo dentro de las instalaciones.

Todas las posiciones de llenado cuentan con la instrumentación propia para la medición del producto y temperatura, así como para el control de la carga, en lo que se denomina "patín de medición" el cual se conforma de válvula de bloqueo, filtro, medidor de flujo, válvula electrohidráulica VOS, sensor de temperatura, unidad de control local, monitor de prevención de sobrellenado y detector de conexión a tierra.

Para la entrega de gasolinas y diésel por medio de poliducto, se instalará un sistema de envío y medición que será monitoreado en tiempo real por el sistema SCADA de la terminal.

El equipo encargado de controlar la carga y registrar todas las variables del patín de medición en cada posición de llenado se denomina Unidad de Control Local (UCL) ó predeterminador de llenado (Preset).

Todas las Unidades de Control Local se encuentran unidas a través de un lazo de comunicación que envía sus señales al siguiente nivel de acuerdo a la arquitectura del Sistema de automatización de operaciones, en este caso el controlador de planta.

Si alguna de las unidades de control local llegara a fallar, no deberá interrumpirse el funcionamiento de las otras, ni la comunicación de estas con el controlador de planta.

En el siguiente Plano A-001 Plano Diagrama de flujo de proceso, Rev. 0, de fecha diciembre del 2018, se muestra la propuesta de proceso de la zona de almacenamiento, recepción y entrega del Proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

II.2.2. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

En el siguiente cuadro a manera de proporcionar información completa, se realiza una descripción de las actividades que se realizarán para la construcción de la T.M.R.A. y E.P.B.C., mediante el siguiente diagrama de Gantt.

Tabla 12. Duración estimada Escala de tiempo (semanas).

RUBRO	CONCEPTO	TIEMPO	May-19				Jun-19				Jul-19		
		(semanas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DEMOLICIÓN		6											
DEMOLICIÓN	1. DOMO CEMENTERA	4											
	2. ÁREAS GENERALES CEMENTERA	4											
	3. ÁREA DE TALLER - OPERADORA PORTUARIA Y MARITIMA	4											
	4. ÁREAS GENERALES - OPERADORA PORTUARIA Y MARITIMA	4											
	5. ÁREA DE BOTADERO - OPERADORA PORTUARIA Y MARITIMA	6											
SUBTOTAL (Semanas)		22											
Trazo y nivelación		5											
Trazo y nivelación	1. Área de pavimento asfáltico	1.5											
	2. Área de pavimento de concreto hidráulico	2											
	3. Área de llenaderas y descargaderas de autotanques	2											
	4. Área de tanques de almacenamiento	2.5											
SUBTOTAL (Semanas)		8											

Fuente: Programación de proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

(Continuación) Tabla 12. Duración estimada Escala de tiempo (semanas).

RUBRO	Concepto	TIEMPO	Jul-19				Ago-19				Sep-19				Oct-19	
		(semanas)	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Civil		12														
Civil	1. Recibo y despacho de autotanque	7														
	2.- CCM y Torre de control	12														
	3.- Caseta de vigilancia	4														
	4. Área de tanques de almacenamiento	12														
	5. Cobertizo de sistema contra incendio	4														
	6.- Barda perimetral	8														
	7.- Trincheras	8														
	8.- Muretes para soportería de tubería	8														
	9.- Drenaje pluvial y aceitoso	12														
SUBTOTAL (Semanas)		75														

Fuente: Programación de proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

(Continuación) Tabla 12. Duración estimada Escala de tiempo (semanas).

RUBRO	Concepto	TIEMPO	Sep-19					Oct-19					Nov-19					
		(semanas)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Mecánica		14																
Mecánica	1.-Tubería de recibo	4																
	2.-Válvulas y accesorios de descarga	3																
	3.-Tuberías de llenaderas a casa de bombas	6																
	4.-Brazos de carga	6																
	5.- Instalación de bombas de recibo	3																
	6.-Instalación de bombas de llenaderas	3																
	7.-Tuberías de recibo hasta área de Tanques	6																
	8.-Tuberías área de tanques hasta casa de bombas	12																
	9.-Tuberías de casa de bombas a llenaderas	8																
	10.-Tuberías del sistema contra incendio	14																
	11.-Conexión de tuberías en tanques	3																
SUBTOTAL (Semanas)		68																

Fuente: Programación de proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

(Continuación) Tabla 12. Duración estimada Escala de tiempo (semanas).

RUBRO	Concepto	TIEMPO	Sep-19				Oct-19				Nov-19				Dic-19				Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May'20						
		(semanas)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
	Tanques	34																																							
Tanques	Construcción de Tanques de Almacenamiento	34																																							
	Eléctrica	14																																							
Eléctrica	1.-Media tensión aérea	2																																							
	2.-Media tensión subterránea	14																																							
	3.-Sistema de tierras	4																																							
	4.-Banco de ductos de baja tensión	6																																							
	5.-Banco de ductos de alumbrado	3																																							
	6.-Cableado	6																																							
	7.-Instalación de CCM	6																																							
	8.-Instalación de generador	2																																							
	9.-Instalación de equipos de medición	1																																							
	10.-Alumbrado perimetral	2																																							
	11.-Pruebas de equipos y cables	1																																							
	12.-Documentación de obra ejecutada	4																																							
	13.-Verificación de obra ejecutada	4																																							
SUBTOTAL (Semanas)		55																																							

Fuente: Programación de proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

(Continuación) Tabla 12. Duración estimada Escala de tiempo (semanas).

RUBRO	Concepto	TIEMPO	Dic-19				Ene-20				
		(semanas)	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Instrumentación y control		8									
Instrumentación y control	1.-Instalación de respaldo de energía	2									
	2.- Instalación de patines de medición recibo	4									
	3.-Instalación de patines de medición llenado	4									
	4.-Instalación de equipo de control de recibo	4									
	5.-Instalación de equipo de control de llenado	4									
	6.-Instalación de control de accesos	2									
	7.-Instalación de control de paro de procesos	2									
	8.-Pruebas de comunicaciones	2									
	9.-Prueba en vacío de equipos	1									
	10.-Prueba de software	4									
	11.- Prueba integral en vacío	4									
SUBTOTAL (Semanas)		33									

Fuente: Programación de proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

(Continuación) Tabla 12. Duración estimada Escala de tiempo (semanas).

RUBRO	Concepto	TIEM PO	Oct- 19		Nov-19				Dic-19				Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May'20					
		(sema nas)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Sistema contra incendios		28																																
Sist. contra incendios	1.-Suministro de equipos	8																																
	2.-Suministro de tuberías y accesorios	8																																
	3.-Armado de equipos en cobertizo de bombas	3																																
	4.- Construcción de tanque de agua	4																																
	5.- Instalación de SCI - Alimentación principal a bombas	4																																
	6.- Instalación de SCI - Área de llenaderas y recibo de autotanques	6																																
	7.-Instalación de SCI - Área de almacenamiento	16																																
	8.- Instalación de SCI - Línea de monitores	12																																
	9.- Instalación de SCI - Recibo y medición de por buque tanque	4																																
	10.- Pruebas integrales y entrega de planos As built	4																																
SUBTOTAL (Semanas)		69																																

Fuente: Programación de proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

(Continuación) Tabla 12. Duración estimada Escala de tiempo (semanas).

RUBRO	Concepto	TIEMPO	Mar-20				Abr-20				May'20			
		(semanas)	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Sistema Gas y Flama		6												
Sistema de gas y flama	1.- Instalación en caseta de seguridad - Red exterior	2												
	2.- Instalación en torre de control y casa de bombas	2												
	3.- Instalación en tanques de almacenamiento y llenaderas	4												
	4.- Instalación de red exterior	4												
	5.- Instalación de sistema de detección de temperatura	4												
	6.- Instalación de detección de gases combustibles y flama	6												
SUBTOTAL (Semanas)		22												
Total (Semanas)		352												

Fuente: Programación de proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

II.2.3. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Para la preparación del sitio que fue elegido para la instalación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se requerirá de la **Demolición de domo**, así como **Áreas Generales Cementera** en el polígono Mz-9 (mismo que actualmente está ocupado por un **Centro de Distribución de Cemento Apasco**), además de **Áreas de Taller, Áreas Generales, y Áreas de Botadero de Operadora Portuaria y Marítima** Polígono C7 (mismo que actualmente se encuentra con Uso Industrial- Portuario) para posteriormente sustituir dicha infraestructura por las instalaciones que conformaran la T.M.R.A. y E.P.B.C., los niveles de construcción son los que rigen en el proyecto constructivo. Las plataformas, terracerías, y capas base serán construidas utilizando materiales pétreos compactables "turcaguay" de acuerdo a las especificaciones de proyecto y estudio de mecánica de suelos.

Recursos alterados. Los recursos que se alterarán principalmente son: la infraestructura actual con Uso industrial – portuario, cabe hacer la aclaración que el suelo ya había sufrido alteraciones, pues se ubica en una zona marítima – portuaria. Por ende, **al no existir vegetación primaria esta no se altera** puesto que el área se encentra desprovista de ésta, sin embargo, en el proyecto se contempla una superficie para área verde en **1,526.65 m²**.

El área que será afectada para el desarrollo del proyecto **39, 896.901 m²**, misma que está conformada a su vez, por superficies parciales enlistadas en la tabla 11, se trató de manera local (dentro de dicha superficie del proyecto), y como se cita en el programa de obra; la demolición y movimiento de escombros (sustitución de suelo por material inerte con resistencia mecánica al ser compactado para soportar las cargas de la infraestructura a establecer) se realizará en las zonas de circulación para preparación de pavimentos y para desplante de las instalaciones de la T.M.R.A. y

E.P.B.C., mientras el suelo vegetal de ser el caso se reubicará a aquellas áreas destinada como áreas verdes.

Las actividades que integran la etapa de preparación del sitio son las siguientes:

TRAZO Y NIVELACIÓN.

Las áreas a trazar y nivelar son: Área de pavimento asfáltico, Área de pavimento de concreto hidráulico, Área de llenaderas y descargaderas de autotanques y Área de tanques de almacenamiento.

Esta actividad considera la determinación en campo de los puntos y niveles del proyecto que permitan reponer el trazo de las nivelaciones durante la etapa de construcción.

Se colocarán bancos de nivel, se corroborarán las nivelaciones y los puntos donde se producen cambios de pendientes sobre los ejes del trazo.

El personal de calidad verificara que se cuente con el certificado de calibración vigente de los equipos de medición siguiente: estación total, tránsito, nivel, balizas estatales etc.

El trazo previo a iniciar las obras tiene como objetivo asegurar que las edificaciones a construir, las instalaciones y equipo a montar sean ubicadas en el sitio indicado y localización exacta marcando los límites del área de interés con bases fijas que pueden servir como referencia en trazos posteriores.

Se deben realizar todos los trazos que se requieren de acuerdo con las necesidades establecidas en los documentos de ingeniería aprobados para construcción de revisión más actual del proyecto.

Se determinan los perfiles de terreno que sean necesarios para obtener las alineaciones y rasantes en los puntos necesarios para que con el auxilio de los planos de detalle se pueda proceder a realizar los trabajos de cimentación de la edificación, bases o estructuras de equipos.

Se señalara una línea de nivel invariable (banco de nivel) que marcara el plano horizontal de referencia para el resto de trabajo a realizar en la obra, se localiza en el área destinada a la construcción del proyecto el punto y/o puntos de partida así como el banco de nivel que en los documentos de ingeniería del proyecto proporcionan como referencia de inicio del proyecto, para tomarlos y trasladarlos a lugar de trabajo como base, posteriormente se realizaran los trazos y localización de los demás puntos de referencia y control necesarios para la ejecutar el proyecto.

En cuanto a la **Obra civil**, de las instalaciones que conforman el proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., mismas que serán las áreas de: Recibo y despacho de autotanque, CCM y Torre de control, Caseta de vigilancia, Área de tanques de almacenamiento, Cobertizo de sistema contra incendio, Barda perimetral, Trincheras, Muretes para soportería de tubería, Drenaje pluvial y aceitoso, así como Drenaje pluvial y aceitoso.

En cuanto a la **obra mecánica** la T.M.R.A. y E.P.B.C., implicará la instalación de equipos como son: tubería de recibo, válvulas y accesorios de descarga, tuberías de llenaderas a casa de bombas, brazos de carga, instalación de bombas de recibo, instalación de bombas de llenaderas, tuberías de recibo hasta área de tanques, tuberías área de tanques hasta casa de bombas, tuberías de casa de bombas a llenaderas, tuberías del sistema contra incendio, así como conexión de tuberías en tanques.

De igual manera, se construirán en el **área de almacenamiento** de combustibles en la T.M.R.A. y E.P.B.C., los siguientes tanques verticales.

La instalación eléctrica de la T.M.R.A. y E.P.B.C. está constituida con los siguientes componentes y características: media tensión aérea, media tensión subterránea, sistema de tierras, banco de ductos de baja tensión, banco de ductos de alumbrado, cableado, instalación de CCM, instalación de generador, instalación de equipos de medición, alumbrado perimetral, asimismo se realizarán las pruebas de equipos y cables, la documentación de obra ejecutada, verificación de obra ejecutada.

La **Instrumentación y control** de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se desarrollará instalación de: respaldo de energía, patines de medición recibo, patines de medición llenado, instalación de equipo de control de recibo, Instalación de equipo de control de llenado, Instalación de equipo de control de recibo, Instalación de equipo de control de llenado, Instalación de control de accesos, Instalación de control de paro de procesos, Pruebas de comunicaciones, Prueba en vacío de equipos, Prueba de software, Prueba integral en vacío.

Para el **sistema contra incendios** de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se requerirá e instalará: suministro de equipos, suministro de tuberías y accesorios, armado de equipos en cobertizo de bombas, construcción de tanque de agua, instalación de SCI - alimentación principal a bombas, instalación de SCI - área de llenaderas y recibo de autotanques, Instalación de SCI - Área de almacenamiento, instalación de SCI - línea de monitores, instalación de SCI - Recibo y medición de por buque tanque, pruebas integrales y entrega de planos As built.

Para el **sistema de gas y flama** de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se instalará en: caseta de seguridad - Red exterior, torre de control y casa de bombas, tanques de almacenamiento y llenaderas, red exterior, sistema de detección de temperatura, detección de gases combustibles y flama.

II.2.4. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

En la etapa de edificación se construirá una caseta para vigilancia y bodega de materiales, equipo y herramienta, esta se construirá con multipanel, la cual se desmontará una vez concluida la obra para usarse en otras. Contratación de empresa.

En cuanto a caminos de acceso no se requiere de estos, dado que por encontrarse en una zona industrial y agrícola ya existen accesos a todos los puntos del predio proyectado.

De los campamentos no se requiere de estos debido a que se contratará mano de obra de la misma región de Mexicali.

Se contará con sanitarios portátiles secos de acuerdo al número de trabajadores que se cuente en el momento de la construcción.

Se contará con un almacén temporal para los residuos del mantenimiento y reparaciones de equipos y maquinaria, con piso de concreto hidráulico y cubierta metálica.

II.2.5. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Inicialmente sobre el terreno ya preparado se construirán pavimentos y pisos con las siguientes características:

Pisos de Concreto Hidráulico para tránsito pesado (Autotanques dobles capacidad máxima 63,000 litros.) y semipesado (Autotanques 20,000 litros.). - La calidad de concreto será de acuerdo a las especificaciones de la normatividad vigente aplicable y cálculos correspondientes de acuerdo al diseño de obra civil.

Se instalará esta calidad de pisos en el área de llenaderas de autotanques y descargaderas de carros tanques, descargaderas de autotanques, áreas de circulación de la entrada y salida de los equipos de abastecimiento.

Pisos de Concreto Hidráulico para tránsito ligero. - La calidad de concreto será de acuerdo a las especificaciones de la normatividad vigente aplicable y cálculos correspondientes de acuerdo a las bases de diseño.

Se aplicará en el área de: estacionamiento interior y exterior de autotanques, área de maniobras de bodega y taller de mantenimiento.

Pisos de Concreto Asfáltico. - Se tendrán pavimentos con carpeta asfáltica para tránsito pesado, en la avenida principal de acceso a la Terminal, desde el entronque de la carretera, y hasta el límite de terreno, así como en el estacionamiento para los trabajadores.

Una vez desarrollados los pisos y pavimentos se desarrollarán los edificios e instalaciones para conformar la construcción de una terminal de manejo de fluidos, específicamente gasolinas, diésel y turbosina, donde se llevará a cabo el recibo por medio de carro tanques, almacenamiento en tanques verticales tipo API, y su Entrega a través de autotanques a toda la zona de influencia, así como el servicio de almacenamiento, manejo, y operaciones de transferencia de custodia para operadores independientes.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.

De conformidad con el estudio topográfico y de mecánica de suelos, la primera fase de construcción consiste en el demolición, trazo y niveles, y construcción de terracerías y plataforma, considerando los niveles para las siguientes áreas: área de tanques, casa de bombas y llenaderas.

La siguiente etapa será la construcción de las cimentaciones de los tanques de almacenamiento, simultáneamente con la construcción de los drenajes pluvial y aceitoso, trincheras para paso de tuberías de producto y alimentación eléctrica.

La obra electromecánica iniciara con la construcción de los tanques de almacenamiento, para de ahí continuar con el tendido de tuberías de producto y construcción de la red de contra incendio, finalizando con las pruebas no destructivas que se requieran para los tanques y tuberías.

En la siguiente etapa, se considera la instalación y montaje de los equipos electromecánicos, tales como bombas centrífugas, patines de medición, válvulas motorizadas y en general el sistema de automatización y control.

El área de almacenamiento contará con **06 tanques para el almacenamiento tipo vertical (tv)** en la 1er. Etapa para gasolinas (Regular y Premium), así como Diésel y Turbosina, además de un tanque más en Etapa 2 **tipo vertical (tv) 1,590 m³ (10,000 barriles)** para Producto no conforme, los cuales estarán equipados con membrana interna flotante.

Para la **entrega de los combustibles** (gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina) en la **Etapa 1; a través de** autotanques, se construirán **llenaderas** que permitirá medir volumen, presión y temperatura del producto a cargar, mediante un **patín de medición** desde que inicia hasta que termina la carga (**Fuente:** Menoría técnica del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C., ver Copia en Anexo 2).

También para la **segunda Etapa a futuro** se tiene contemplado la **entrega de productos** a través de la interconexión al poliducto de Pemex Rosarito-Ensenada.

En este caso, el sistema de automatización de operaciones **contempla la instalación de instrumentos y equipos** en las áreas de envío y medición **en casa de bombas para el poliducto**, llenaderas de autotanques, la cual agrupa las posiciones de carga en islas de llenado, ubicadas en una nave o cobertizo dentro de las instalaciones.

Para la entrega de gasolinas y diésel por medio de poliducto, **se instalará un sistema de envío y medición** que será monitoreado en tiempo real por el sistema SCADA de la terminal.

El equipo encargado de controlar la carga y registrar todas las variables del patín de medición en cada posición de llenado se denomina Unidad de Control Local (UCL) ó predeterminado de llenado (preset).

Todas las Unidades de Control Local se encuentran unidas a través de un lazo de comunicación que envía sus señales al siguiente nivel de acuerdo a la arquitectura del Sistema de automatización de operaciones, en este caso el controlador de planta.

Si alguna de las unidades de control local llegara a fallar, no deberá interrumpirse el funcionamiento de las otras, ni la comunicación de estas con el controlador de planta.

CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE RECIBO:

En la **Etapa 1**, la T.M.A.R. y E.P. B. C. **recibirá por dos** medios la gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina:

Buque tanque como **medio principal**, contando para el atraque, amarre y descarga, un sistema de brazos de carga marino para cada producto instalados en la plataforma de operación del **muelle de tipo marginal**. La operación de **descarga de buque tanques** para gasolinas, diésel y turbosina tendrá la capacidad de operar 24 horas al día con **(1) posiciones de descarga desde el muelle marginal**, facilitando la descarga de los 75,000 BPD (11,925,000 litros por día) de entrada. Para este proyecto se considera **04 Brazos de carga Marino de 10" de diámetro** para flujos de **596 m³/hr** (4,000 barriles/hora) cada uno.

Autotanques como **medio alterno** en caso de que las condiciones climáticas no permitan la descarga de buque tanques o por razón de mantenimiento del sistema principal de recibo.

Para la 2da. Etapa se podrá recibir la gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina por Buque tanque como medio principal, contando para el atraque, amarre y descarga un sistema de monoboya.

Cada sistema de recepción contará con patines de medición, en donde se tendrá en tiempo real la medición de volumen, temperatura, densidad y presión del producto.

CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO:

Criterios de diseño en área de almacenamiento de petrolíferos.

Para el diseño de la T.M.A.R. y E.P. B.C. en el área de almacenamiento, se considerará las recomendaciones derivadas del análisis de riesgos y análisis de consecuencias, elaborado por personal especializado en la materia, memorias de cálculo y diseño, manifiesto de impacto ambiental y los requerimientos Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Criterios de diseño en cimentación.

El diseño de la cimentación de los tanques de almacenamiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C., será calculada acorde con la memorias de cálculo y diseño estructural elaborado y aprobado por el proyectista, en base al resultado del estudio de mecánica de suelos, sismicidad de la zona, vientos dominantes, el peso del tanque y del producto a almacenar y los factores de seguridad correspondientes, dando cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas, NOM - 006-ASEA-2017 Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Criterios de diseño en diques de contención.

El área de almacenamiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C., en su diseño contará con diques de contención contra derrames.

La capacidad volumétrica del dique de contención que en su interior albergue un solo tanque de almacenamiento de Producto debe ser como mínimo 1.1 veces la capacidad del tanque, incluyendo mochetas, tuberías, válvulas y escaleras.

Para el dique de contención que en su interior albergue varios tanques de almacenamiento, su volumen de contención debe ser la capacidad nominal del mayor tanque, más la cantidad de agua anticipada ante un mayor evento pluvial típico en la zona.

Se diseñarán y construirán para contener y resistir la presión lateral que les pueda transmitir la altura hidrostática, considerando el líquido almacenado como agua.

Para el diseño de los diques de contención serán calculados acorde con la memoria de cálculo y diseño estructural, elaborado y aprobado por el proyectista, en base al resultado del estudio de mecánica de suelos, sismicidad de la zona, vientos dominantes y los factores de seguridad correspondientes, con juntas de expansión de acero inoxidable para absorber las contracciones y expansiones térmicas, conservando la hermeticidad en estas. En los cruces de tubería a través del muro de contención se realizará sellando el claro alrededor de las tuberías por medio de emboquillado, con materiales resistentes a los hidrocarburos y al fuego.

Los patios internos de los diques de contención serán de concreto armado con una pendiente mínima de 1 % que permita el libre escurrimiento de líquidos hacia registros de drenaje industrial. En el

patio interior de los diques que contengan varios tanques de almacenamiento, se construirán muros intermedios de concreto armado de 0.45 m de altura con el fin de prevenir que un pequeño derrame ponga en peligro la integridad de los otros tanques dentro del dique. Cada una de las subdivisiones señaladas debe tener un sistema de drenaje pluvial y aceitoso independientes. De conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

ÁREA DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS, VIGILANCIA Y SEGURIDAD:

Oficinas administrativas. – Las oficinas generales y debe contar con los espacios suficientes.

El diseño debe considerar espacio privado para una Gerencia y cubículos privados para Administración, Operación, Mantenimiento, Contabilidad, Seguridad, Sala de Juntas para 15 personas, bodega para archivo, aula de capacitación para 20 personas, área para comedor para 10 personas, cocineta equipada, sanitarios para hombres y mujeres.

La oficina del Gerente, tendrá vista panorámica hacia las áreas de llenaderas, descargaderas y tanques de almacenamiento, así mismo: el cubículo para el consultorio también debe considerar una salida de emergencia hacia las áreas de llenaderas y descargaderas.

Se debe incluir en el diseño de este edificio, dos accesos ubicados en lados opuestos, las puertas de acceso y salida deben ser de doble cristal, automáticas, las puertas para las áreas administrativas en el interior de este edificio, se deben considerar de madera, a excepción de las áreas de servicios, que serán a base de Tableros de aluminio y vidrio.

Caseta de vigilancia y control de acceso. - Estará ubicada en la entrada de la Terminal con un área aproximada de un solo nivel, considerando espacio para la instalación de un tablero de monitoreo y equipo del CCTV, área para almacenar equipo de seguridad como cascos, ropa de algodón, artículos de limpieza, baño para una persona (W.C. y lavabo) y cuarto de UPS no requiere falso plafón ni piso falso, las puertas y sus marcos deben de ser de aluminio. Su diseño debe considerar 1 usuarios por turno.

Se tendrá el control de acceso con puerta peatonal y rehilete de cuerpo completo, operada con tarjeta electrónica y manualmente en caso de ser necesario con redundancia a huella digital, además de un sistema de plumas y estaciones de tarjetas lectoras para la entrada y salida de los autos tanques.

Torre de control. - Diseñar el edificio en dos niveles; planta baja con cuarto eléctrico, baño de uso común (W.C. y lavabo); en la planta baja estará el ingeniero de línea. Considerar 2 personas en planta baja.

La torre de control diseñada con espacio en planta alta para la instalación de un tablero de control y espacio para dos personas, debe tener acceso visual hacia las áreas de llenaderas, descargaderas y del patio de tanques de almacenamiento. Considerar 2 personas en planta alta.

Baños y vestidores generales. - Estas instalaciones se diseñarán para los servicios de 10 persona con separación de los servicios para 6 hombres y 4 mujeres, con área de vestidores con lockers y puertas de aluminio, bancas de concreto con acabado cerámico, servicio de agua fría y caliente, contemplando la opción de utilizar, para efectos de ahorro de energía un set de panel solar. En mingitorios, con operación electrónica, con pisos de losa cerámica antiderrapante sin plafón las puertas con sus marcos de aluminio.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

La Subestación eléctrica de CFE será la más cercana al sitio potencial del circuito de media tensión de la zona, por lo que es la que suministrará la energía eléctrica para el proyecto, dicha subestación esta interconectada con el sistema nacional de Entrega de energía eléctrica. Esta acometida estará formada por una línea aérea trifásica en media tensión de 13,2 kV, 3 fases, 3 hilos, 60 hz, para alimentar la carga total requerida.

El circuito alimentador de la acometida dentro de las instalaciones de la T.M.R.A. y E.P.B.C., será llevado a través de un conductor eléctrico subterráneo y registros eléctricos, desde el punto de acometida hasta la subestación eléctrica designada para distribuir la energía a todas las instalaciones de la Terminal.

Los registros eléctricos se diseñarán de acuerdo a la NOM-001-SEDE y las tapas de los registros eléctricos serán de fibra de vidrio de alto impacto.

Para corregir y mantener el factor de potencia del sistema eléctrico a un valor mínimo de 0,9, se deben instalar bancos automáticos de capacitores. El diseño, fabricación y pruebas de estos bancos de capacitores deben cumplir con lo indicado en la NOM-001-SEDE.

Los circuitos alimentadores de Entrega dentro de las instalaciones de la T.M.R.A. y E.P.B.C., serán llevados a través de conductores eléctricos subterráneos, registros eléctricos subterráneos (para áreas no clasificadas) o cajas de conexiones o de paso en áreas clasificadas, desde la subestación eléctrica o cuarto de control eléctrico designada para distribuir la energía hasta los límites de las instalaciones consideradas a alimentar.

Los requerimientos de instalación para el alambrado a equipos eléctricos deben cumplir con lo establecido en la NOM-001-SEDE y NFPA 70.

Para asegurar la continuidad de servicios esenciales de las instalaciones del proyecto se utilizará Grupo Generador (planta de emergencia), para CCM, las válvulas operadas eléctricamente de productos y contraincendios, el 100% del alumbrado de edificios y exterior, SFI'S para instrumentación.

Los motores eléctricos de inducción jaula de ardilla y síncronos requeridos para las instalaciones del proyecto, deben cumplir con las normas NOM-001-SEDE y NFPA 70.

Todos los motores eléctricos deben ser de eficiencia Premium, el aislamiento del devanado de los motores debe ser clase F, los ventiladores deben ser metálicos, deben tener tratamiento anticorrosivo con lubricación.

INSTALACIÓN MECÁNICA:

Esta se compone básicamente de tanques de almacenamiento, tuberías y equipo de bombeo.

Se construirán tanques del tipo API cilíndrico vertical de cúpula fija del tipo domo geodésico, con membrana interna flotante de contacto completo fabricada en aluminio y sello perimetral de zapata, resistente a las gasolinas oxigenadas, MTBE y TAME. Se considera también la instalación de instrumentación y equipo (de nivel y temperatura) en cada uno de los tanques de almacenamiento, los cuales se encuentran unidos punto a punto hasta la Unidad de Control instalada en un gabinete ubicado en la oficina de operación y torre de control, esta unidad de control está enlazada con una Estación de Adquisición de Datos para el monitoreo y control de inventarios.

La tubería de conducción cumplirá con las especificaciones estándar de la industria de la tubería para servicio de producto refinado conforme a los requisitos establecidos en las normas ANSI/ASME B36.10 y ASME B31.3, en lo que resulten aplicables. Se usará tubería superficial, en trincheras y pasos elevados entre las estaciones de carga de autotanques y los tanques de almacenamiento, entre los tanques de almacenamiento y las plataformas de descarga de autotanques, al igual que en la plataforma de descarga de carro tanques.

El diseño de la tubería, los materiales, la soldadura, la fabricación, las pruebas no destructivas y las pruebas de presión deberán cumplir con los requisitos para líquidos de baja presión de vapor de las normas aplicables para tubería de proceso. Todos los materiales deberán cumplir estrictamente con el código API 650 vigentes y demás códigos, especificaciones y normatividad que resulte aplicable. Se deberán acatar estrictamente todos los requisitos de prueba de impacto. Se realizarán las pruebas de presión de la tubería en base a la especificación ASME B31.3, recipientes sujetos a presión al ASME Sección VIII Div. I y pruebas no destructivas como lo marca el API, ASME Sección V Edición 2015. La fabricación en taller, pruebas no destructivas y pruebas de presión serán maximizadas para limitar el alcance de trabajo en campo. Se realizarán pruebas no destructivas para un 10% de partes superficiales y 100% de partes subterráneas para el caso de las partes humedecidas por el proceso y las partes de retención de presión.

Al terminar la instalación en campo, se realizarán las pruebas no destructivas en todas las soldaduras de conexión y se ejecutará una verificación de hermeticidad para fugas y de servicio neumático en los sistemas de tubería de drenaje y proceso.

Los soportes para tubería fabricados de concreto, mampostería o similares, deben tener una placa o elemento estructural ahogado y sobresaliente al paño del soporte, el cual debe ser la superficie de contacto y deslizamiento entre el soporte y la tubería. Los apoyos y soportes para tubería deben resistir las acciones y combinaciones de acciones de la tubería, incluyendo las cargas por la prueba hidrostática, entre otras. El arreglo de tubería debe tener los soportes necesarios para asegurar que las conexiones no transmitan esfuerzos excesivos a los equipos y mantengan la alineación de la tubería. La tubería debe tener apoyos y soportes permanentes, solo se permiten soportes temporales para la prueba hidrostática. Todos los apoyos se deben fabricar con material que resista las condiciones de servicio y ambientales. El hierro fundido, dúctil y maleable no se permite para apoyos y soportes para tubería, los apoyos se deberán colocar sobre elementos estructurales, no se permiten apoyos sobre rejillas, placas antiderrapantes, barandales, escaleras, sobre el piso sin dados de concreto, entre otros.

SISTEMA DE PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA:

La Terminal T.M.R.A. y E.P.B.C. contará con un sistema de puesta a tierra y sistema de protección atmosférica (pararrayos) para las instalaciones y equipos de las diversas áreas tomando como base lo indicado en la NOM-001-SEDE, NFPA 70, NFPA 77 y NFPA 780 y NOM-006-ASEA-2017.

Se debe efectuar el estudio de resistividad del terreno donde se ubicarán las instalaciones de la Terminal una vez que el terreno esté debidamente compactado; el estudio de resistividad del terreno se debe desarrollar y presentar de acuerdo a la normatividad señalada en el párrafo anterior.

Todos los accesorios para la instalación de los sistemas de puesta a tierra y protección atmosférica deben cumplir con los lineamientos establecidos en la NOM-001-SEDE, NFPA 70, NFPA 77 y NFPA 780 y NOM-006-ASEA-2017.

La resistencia de la red de tierras para el cobertizo de llenaderas de autos tanque debe ser 5 ohm máximo.

La malla de la red general del sistema de puesta a tierra integrara todas las instalaciones que conforman la Terminal con objeto de evitar gradientes de potencial que afecten las instalaciones o generen riesgos a las personas y dar cumplimiento al Artículo 250-86 de la norma NOM-001-SEDE.

La malla de la red general del sistema de puesta a tierra estará construida con conductor de cobre desnudo, temple semiduro, con un calibre de acuerdo a cálculos, pero no menor de 2/0 AWG excepto para la subestación eléctrica que debe ser de 4/0AWG.

Para conexiones subterráneas de la red de puesta a tierra se deben utilizar conectores del tipo de soldadura exotérmica.

Todos los Tanques de almacenamiento de Productos, se deben poner a tierra cuando menos en cuatro puntos opuestos del tanque.

Para conexiones subterráneas de la red de puesta a tierra se utilizarán conectores del tipo de soldadura exotérmica.

Sistema de pararrayos:

La T.M.R.A. y E.P.B.C. contará con un sistema de protección atmosférica (pararrayos) para los edificios mayores de 7.5 m, estructuras de más de 15.0 m y edificios con áreas clasificadas, tomando como base lo indicado en la NOM-001-SEDE, NFPA 780 y NOM-006-ASEA-2017.

El sistema de protección contra descargas atmosféricas debe ser independiente de la red general de tierras, sin embargo, las dos redes de tierras deben interconectarse entre ellas en un punto de la red con cable aislado de un tamaño (calibre) menor al de la red, no menor a 6 AWG, para evitar diferencias de potenciales entre ellas, tal interconexión debe considerarse desde etapa de proyecto y permanecer interconectadas a menos que exista un requerimiento específico en contra.

El sistema de protección contra descargas atmosféricas, debe ser diseñado mediante la metodología de la esfera rodante de acuerdo a lo establecido en la NOM-001-SEDE y NFPA 780.

Para el sistema de protección atmosférica no se deben utilizar sistemas de emisión de flujo o sistemas disipadores de energía.

Los tanques de almacenamiento verticales con espesor de pared y de techo de 4,6 mm (3/16 pulg), o mayores, se consideran auto protegidos contra descargas atmosféricas y no se requiere incluir el sistema contra descargas atmosféricas.

Todos los accesorios para la instalación de los sistemas de puesta a tierra y protección atmosférica deben cumplir con los lineamientos establecidos en la NOM-001-SEDE, NFPA 70 y NFPA 780.

SISTEMA DE DRENAJES:

Se contará con 3 tipos de drenajes: pluvial, sanitario y aceitoso. Referente al pluvial para el área de tanques, se tendrán arreglos con válvulas de seccionamiento fuera de diques conforme se indica en la normatividad vigente, para conducir el drenaje pluvial contaminado por derrames aceitosos dentro de diques, hacia el drenaje aceitoso. Todos los registros del drenaje aceitoso, deben contar con sello hidráulico. En cada uno de los diques de contención, el registro de drenaje pluvial anterior a la descarga de aguas en los ramales o tuberías troncales, debe contar con sello hidráulico. El agua pluvial libre de hidrocarburos se descargará, bajo previo análisis y control con válvulas de bloqueo con candados hacia unos registros de captación, para que de ahí y de ser posible, por medio de cuencas y considerando la permeabilidad del terreno, para que por filtración se recarguen los mantos acuíferos en el área de la zona ecológica.

Los sistemas de drenajes aceitosos se deben calcular y diseñar con la capacidad adecuada para que desalojen el volumen total de los efluentes aportados como aguas aceitosas provenientes de las purgas de equipos y maquinarias existentes en el área operativa, las cuales se deben enviar al área

de tratamiento de efluentes, así mismo se debe evitar que los hidrocarburos de los drenajes aceitosos fluyan a los drenajes pluviales. Se deben diseñar cárcamos reguladores para controlar el flujo hacia los separadores de aceite del área de tratamiento de efluentes. Los registros de los drenajes aceitosos deben tener sellos hidráulicos en las tuberías de llegada a los mismos. Los patios internos de los diques de contención, deben contar con sistemas independientes de drenaje pluvial y aceitoso mediante los cuales, sea posible el manejo selectivo de los efluentes para descargarlos en las tuberías troncales de drenaje pluvial o aceitoso, según sea el caso. Los drenajes se deben construir de manera que no produzcan filtraciones al subsuelo y su diseño, debe permitir la limpieza de los depósitos y sedimentos.

En las áreas de tanques de almacenamiento, las copas y registros de purga de los drenajes aceitosos se deben diseñar de tal manera que se evite la introducción de materiales que se hayan acumulado dentro del dique.

Las copas de purga deben descargar a registros aceitosos, los cuales deben tener sellos hidráulicos para evitar la propagación de incendios.

El diámetro mínimo de las tuberías que aplica en la red de los drenajes aceitosos es de 10 cm (4 pulgadas), aunque el resultado del diseño indique un diámetro menor. En áreas de diques se debe considerar la aportación pluvial, en esta área se debe tener el sistema pluvial con válvulas de bloqueo (bypass) que permitan el control selectivo de la salida de afluentes.

La losa de piso en el área de tanques de almacenamiento será a base de concreto con una pendiente de al menos 1% para permitir el escurrimiento y recolección de derrames. El área estará delimitada por un dique perimetral a base de concreto, dimensionado en función de la capacidad de los tanques de almacenamiento que rodea. Tanto el dique como la losa de piso deben estar sellados de manera que no permitan ninguna filtración y resistan el contacto con hidrocarburos.

Las áreas de carga y descarga de productos petrolíferos, deben tener drenajes aceitosos y pluviales. Cada isla y el espacio entre ellas deben contar con registros para drenajes aceitosos provistos de sellos hidráulicos que capten posibles derrames de hidrocarburos mediante pendientes diseñadas para este fin.

Las casas de bombas deben contar con drenajes aceitosos para sardineles de equipo, purgas, cobertizo principal y trincheras de tuberías y con drenajes pluviales para las demás áreas.

Los efluentes del drenaje aceitoso descargaran en el separador API.

CONSTRUCCIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Se construirán catorce (6) tanques de almacenamiento de la Etapa 1 y el Tanque de combustible no conforme de la segunda Etapa con las siguientes asignaciones y características:

Tabla 13. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-02 de la 1er etapa.

1	Tanque de almacenamiento gasolina regular				
2	Clave	TV-02	7	Fabricante	*
3	Cantidad requerida (piezas)	1 (una) pieza	8	Modelo	No aplica
4	DTI	A-503	9	Tipo de domo	Domo geodésico
5	Tipo de taque	Atmosférico	10	Configuración	Cilindro Vertical
6	Instalación	Superficial	11	Soportes	No aplica
Condiciones de diseño					
12	Flujo	Gasolina Regular	20	Tipo de operación	Continua, 365 días
13	Características de flujo	Líquido inflamable	21	Presión atmosfera (psia)	14.65
14	Capacidad nominal (BLS)	150,000	22	Presión de operación °Ca (psia)	0 (atmosférica)
15	Flujo de entrada/salida (m ³ /hr)	596	23	Temperatura de operación °C	20-32
16	Diámetro interno (mm)	22, 340	24	Presión máxima de diseño psi m	0 (atmosférica)
17	Altura del cuerpo (mm)	12, 192	25	Temperatura de diseño °C	45
18	Densidad relativa	0.70-0.77 (a20/4°C)	26	Presión de vapor (psia)	7.8-11.5
19	Viscosidad (cP)	0.512	27	Código de diseño	API-650

Fuente: Menoría técnica del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

Tabla 14. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-03 de la 1er etapa.

1	Tanque de almacenamiento gasolina regular				
2	Clave	TV-03	7	Fabricante	*
3	Cantidad requerida (piezas)	1 (una) pieza	8	Modelo	No aplica
4	DTI	A-503	9	Tipo de domo	Domo geodésico
5	Tipo de taque	Atmosférico	10	Configuración	Cilindro Vertical
6	Instalación	Superficial	11	Soportes	No aplica
Condiciones de diseño					
12	Flujo	Gasolina Regular	20	Tipo de operación	Continua, 365 días
13	Características de flujo	Líquido inflamable	21	Presión atmosfera (psia)	14.65
14	Capacidad nominal (BLS)	100,000	22	Presión de operación °Ca (psia)	0 (atmosférica)
15	Flujo de entrada/salida (m ³ /hr)	596	23	Temperatura de operación °C	20-32
16	Diámetro interno (mm)	22, 340	24	Presión máxima de diseño psi m	0 (atmosférica)
17	Altura del cuerpo (mm)	12, 192	25	Temperatura de diseño °C	45
18	Densidad relativa	0.70-0.77 (a20/4°C)	26	Presión de vapor (psia)	7.8-11.5
19	Viscosidad (cP)	0.512	27	Código de diseño	API-650

Fuente: Memoria técnica del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

Tabla 15. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-05, de la 1er etapa.

1	Tanque de almacenamiento Gasolina Premium				
2	Clave	TV-05	7	Fabricante	*
3	Cantidad requerida (piezas)	1 (una) pieza	8	Modelo	No aplica
4	DTI	A-503	9	Tipo de domo	Domo geodésico
5	Tipo de taque	Atmosférico	10	Configuración	Cilindro Vertical
6	Instalación	Superficial	11	Soportes	No aplica
Condiciones de diseño					
12	Flujo	Gasolina Premium	20	Tipo de operación	Continua, 365 días
13	Características de flujo	Líquido inflamable	21	Presión atmosfera (psia)	14.65
14	Capacidad nominal (BLS)	100,000	22	Presión de operación °Ca (psia)	0 (atmosférica)
15	Flujo de entrada/salida (m ³ /hr)	596	23	Temperatura de operación °C	20-32
16	Diámetro interno (mm)	22, 340	24	Presión máxima de diseño psi m	0 (atmosférica)
17	Altura del cuerpo (mm)	12, 192	25	Temperatura de diseño °C	45
18	Densidad relativa	0.70-0.77 (a20/4°C)	26	Presión de vapor (psia)	7.8-11.5
19	Viscosidad (cP)	0.512	27	Código de diseño	API-650

Fuente: Menoría técnica del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

Tabla 16. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-01, de la 1er etapa.

1	Tanque de almacenamiento Diésel				
2	Clave	TV-01	7	Fabricante	*
3	Cantidad requerida (piezas)	1 (una) pieza	8	Modelo	No aplica
4	DTI	A-503	9	Tipo de domo	Domo geodésico
5	Tipo de taque	Atmosférico	10	Configuración	Cilindro Vertical
6	Instalación	Superficial	11	Soportes	No aplica
Condiciones de diseño					
12	Flujo	Diésel	20	Tipo de operación	Continua, 365 días
13	Características de flujo	Líquido inflamable	21	Presión atmosfera (psia)	14.65
14	Capacidad nominal (BLS)	55,000	22	Presión de operación °Ca (psia)	0 (atmosférica)
15	Flujo de entrada/salida (m ³ /hr)	596	23	Temperatura de operación °C	20-32
16	Diámetro interno (mm)	22, 340	24	Presión máxima de diseño psi m	0 (atmosférica)
17	Altura del cuerpo (mm)	12, 192	25	Temperatura de diseño °C	45
18	Densidad relativa	0.70-0.77 (a20/4°C)	26	Presión de vapor (psia)	7.8-11.5
19	Viscosidad (cP)	0.512	27	Código de diseño	API-650

Fuente: Menoría técnica del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

Tabla 17. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-04, de la 1er etapa.

1	Tanque de almacenamiento Diésel				
2	Clave	TV-04	7	Fabricante	*
3	Cantidad requerida (piezas)	1 (una) pieza	8	Modelo	No aplica
4	DTI	A-503	9	Tipo de domo	Domo geodésico
5	Tipo de taque	Atmosférico	10	Configuración	Cilindro Vertical
6	Instalación	Superficial	11	Soportes	No aplica
Condiciones de diseño					
12	Flujo	Diésel	20	Tipo de operación	Continua, 365 días
13	Características de flujo	Líquido inflamable	21	Presión atmosfera (psia)	14.65
14	Capacidad nominal (BLS)	55,000	22	Presión de operación °Ca (psia)	0 (atmosférica)
15	Flujo de entrada/salida (m ³ /hr)	596	23	Temperatura de operación °C	20-32
16	Diámetro interno (mm)	22, 340	24	Presión máxima de diseño psi m	0 (atmosférica)
17	Altura del cuerpo (mm)	12, 192	25	Temperatura de diseño °C	45
18	Densidad relativa	0.70-0.77 (a20/4°C)	26	Presión de vapor (psia)	7.8-11.5
19	Viscosidad (cP)	0.512	27	Código de diseño	API-650

Fuente: Menoría técnica del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

Tabla 18. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-06, de la 1er etapa.

1	Tanque de almacenamiento Diésel				
2	Clave	TV-06	7	Fabricante	*
3	Cantidad requerida (piezas)	1 (una) pieza	8	Modelo	No aplica
4	DTI	A-503	9	Tipo de domo	Domo geodésico
5	Tipo de taque	Atmosférico	10	Configuración	Cilindro Vertical
6	Instalación	Superficial	11	Soportes	No aplica
Condiciones de diseño					
12	Flujo	Turbosina	20	Tipo de operación	Continua, 365 días
13	Características de flujo	Líquido inflamable	21	Presión atmosfera (psia)	14.65
14	Capacidad nominal (BLS)	55,000	22	Presión de operación °Ca (psia)	0 (atmosférica)
15	Flujo de entrada/salida (m ³ /hr)	596	23	Temperatura de operación °C	20-32
16	Diámetro interno (mm)	22, 340	24	Presión máxima de diseño psi m	0 (atmosférica)
17	Altura del cuerpo (mm)	12, 192	25	Temperatura de diseño °C	45
18	Densidad relativa	0.70-0.77 (a20/4°C)	26	Presión de vapor (psia)	7.8-11.5
19	Viscosidad (cP)	0.512	27	Código de diseño	API-650

Fuente: Menoría técnica del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

Tabla 19. Datos generales del tanque de almacenamiento TV-07, de la 2da. etapa.

1	Tanque de almacenamiento Diésel				
2	Clave	TV-07	7	Fabricante	*
3	Cantidad requerida (piezas)	1 (una) pieza	8	Modelo	No aplica
4	DTI	A-503	9	Tipo de domo	Domo geodésico
5	Tipo de taque	Atmosférico	10	Configuración	Cilindro Vertical
6	Instalación	Superficial	11	Soportes	No aplica
Condiciones de diseño					
12	Flujo	Producto no conforme	20	Tipo de operación	Continua, 365 días
13	Características de flujo	Líquido inflamable	21	Presión atmosfera (psia)	14.65
14	Capacidad nominal (BLS)	10,000	22	Presión de operación °Ca (psia)	0 (atmosférica)
15	Flujo de entrada/salida (m ³ /hr)	596	23	Temperatura de operación °C	20-32
16	Diámetro interno (mm)	22, 340	24	Presión máxima de diseño psi m	0 (atmosférica)
17	Altura del cuerpo (mm)	12, 192	25	Temperatura de diseño °C	45
18	Densidad relativa	0.70-0.77 (a20/4°C)	26	Presión de vapor (psia)	7.8-11.5
19	Viscosidad (cP)	0.512	27	Código de diseño	API-650

Fuente: Memoria técnica del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

Los tanques de almacenamiento de gasolinas contarán con membrana interna flotante tipo pontones, y estarán equipados con sistema de tele medición en cumplimiento a la NOM-006-ASEA-2017.

Los tanques de almacenamiento contarán con diques de contención para confinar derrames, cuya capacidad volumétrica mínima será la necesaria para contener la capacidad total nominal del tanque mayor, más el volumen que otros tanques ocupen hasta la altura que tenga el muro de contención por la parte interior del dique, más el volumen de otros elementos que se encuentren en su interior, tales como tubería y soportes. Se diseñarán y construirán para contener y resistir la presión lateral que les pueda transmitir la altura hidrostática considerando el líquido almacenado como agua, serán de concreto armado en función del tipo de suelo y zona sísmica, con juntas de expansión de acero inoxidable para absorber las contracciones y expansiones térmicas, conservando la hermeticidad en estas y los cruces de tubería a través del emboquillado con materiales resistentes a los hidrocarburos y al fuego. Los patios internos de los diques de contención serán de concreto armado con una pendiente mínima de 1 % que permita el libre escurrimiento de líquidos hacia registros de drenaje pluvial. En el patio interior de los diques que contengan varios tanques de almacenamiento, se construirán muros intermedios de concreto armado de 0.45 m de altura con el fin de prevenir que un pequeño derrame

ponga en peligro la integridad de los otros tanques dentro del dique. Cada una de las subdivisiones señaladas debe tener un sistema de drenaje pluvial y aceitoso independientes.

SISTEMA CONTRA INCENDIO:

El sistema de almacenamiento, bombeo y Entrega de agua contra incendio, se instalará de conformidad a la normatividad establecida en NFPA 20, 22, 24, 25, 30, y consta de lo siguiente:

Almacenamiento de agua contra incendio, debiendo de considerar para el diseño un tanque de almacenamiento de agua, del tipo vertical con techo tipo cúpula fija soportado, con placa de acero al carbón ASTM-A-283-C, con recubrimiento anticorrosivo en el interior y exterior del tanque, registro de purga tipo API, boquilla de 24" de diámetro para entrada hombre en el techo, (se deberá realizar el análisis correspondiente para determinar el gasto y capacidad de agua en el riesgo mayor de acuerdo a norma). El tanque de agua contra incendio será abastecido a través de bombeo de pozo profundo o red municipal, y deberá prever tomas al exterior de la terminal para el abastecimiento por camiones cisterna.

Deberá contar con una red de agua contraincendios cumpliendo con la normatividad vigente indicada en NFPA 30 y 30A, con hidrantes, monitores y tomas de camión, mangueras, y recirculación de agua, sistema de bombeo principal.

II.2.6. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.

Las instalaciones de la T.M.R.A. y E.P.B.C., estarán compuestas por dos áreas de recibo, una para carro tanques y otra para autotanques, las cuales se componen de brazos de descarga, válvulas de bloqueo, filtros, equipo de bombeo, patines de medición y toda la instrumentación necesaria para su correcto funcionamiento, de acuerdo con la NOM-006-ASEA 2017.

1) La operación en la zona de recepción de producto de la terminal marítima de almacenamiento recepción y Entrega de combustibles en Baja California, se realizará principalmente mediante buque tanques y alternativamente podrá realizarse mediante autotanques, lo que hará más eficiente la cadena de Entrega y ofrecerá mayor confiabilidad en el abasto en la zona de influencia.

2) La operación de la zona de entrega de producto a autotanque, en su Etapa 1 se realizará en 10 posiciones en total de llenado de autotanques, con capacidad cada una de 1,514 lpm (400 GPM) para gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina.

3) En la 2da. etapa futura, está proyectado 04 posiciones de llenado de autotanques, con capacidad cada una de 1,514 lpm (400 GPM).

4) En la 2da. etapa futura, de igual 01 sistema de envío y medición por ducto para interconexión al poliducto de Pemex Rosarito-Ensenada para entrega por lotes de gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel a las terminales de Pemex de Ensenada y Rosarito a razón de 800 barriles /hora (2,117 LPM).

Descripción del proceso de recepción de petrolíferos.

En la Etapa 1, la T.M.R.A. y E.P.B.C., recibirá por dos medios la gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina.

- Buque tanque como medio principal, contando para el atraque, amarre y descarga, un sistema de brazos de carga marino para cada producto instalados en la plataforma de operación del muelle de tipo marginal La operación de descarga de buque tanques para gasolinas, diésel y turbosina tendrá la capacidad de operar 24 horas al día con (1) posiciones de descarga desde el muelle marginal, facilitando la descarga de los 75,000 BPD (11,925,000 litros por día) de entrada. Para este proyecto se considera 04 Brazos de carga Marino de 10" de diámetro para flujos de 596 m³/hr (4,000 barriles/hora) cada uno.

- Autotanques como medio alternativo en caso de que las condiciones climáticas no permitan la descarga de buque tanques o por razón de mantenimiento del sistema principal de recibo.

Todas las posiciones de descarga cuentan con la instrumentación propia para la medición del producto y temperatura, así como para el control de la descarga de producto, en lo que se denomina "patín de medición", el cual se conforma de unidad de control local, pinza de conexión a tierra física, filtro, bomba principal, filtro tipo "y", bomba auxiliar, tanque eliminador de aire, válvula Check, medidor

de flujo, válvula electrohidráulica VOS, sensor de temperatura, válvula de bloqueo a TV's, interruptor de flujo y válvula de bloqueo de autotankers.

El equipo encargado de controlar la descarga y registrar todas las variables del patín de medición en cada posición de descarga se denomina Unidad de Control Local (UCL) ó predeterminador de llenado (Present).

Todas las Unidades de Control Local se encuentran unidas a través de un lazo de comunicación que envía sus señales al siguiente nivel de arquitectura del Sistema de automatización de operaciones, en este caso el controlador de planta.

Si alguna de las unidades de control local llegara a fallar, no deberá interrumpirse el funcionamiento de las otras, ni la comunicación de estas con el controlador de planta.

Descripción del proceso de entrega de petrolíferos.

La entrega de gasolina Regular, gasolina Premium, Diésel y Turbosina, será a través de autotankers, contando con llenaderas que permitirá medir volumen, presión y temperatura del producto a cargar, mediante un patín de medición desde que inicia hasta que termina la carga.

Cada una de las posiciones de llenado de auto tanker tendrá la capacidad de llenar el producto que corresponda. En el caso inicial de la carga de 10, 285 BPD (1, 635,120 litros por día) a autotankers, la capacidad de las bombas será de un caudal de 400 GPM (1,514 LPM) por posición de carga en una operación de 18 horas al día.

También para la segunda Etapa se tiene contemplado la entrega de productos a través de la interconexión al poliducto de Pemex Rosarito-Ensenada.

Para la entrega de gasolinas y Diésel por el ducto el flujo considerado es a razón de 800 barriles /hora (2,117 LPM).

En este caso, el sistema de automatización de operaciones contempla la instalación de instrumentos y equipos en las áreas de envío y medición en casa de bombas para el poliducto, llenaderas de autotankers, la cual agrupa las posiciones de carga en islas de llenado, ubicadas en una nave o cobertizo dentro de las instalaciones.

Todas las posiciones de llenado cuentan con la instrumentación propia para la medición del producto y temperatura, así como para el control de la carga, en lo que se denomina "patín de medición" el cual se conforma de válvula de bloqueo, filtro, medidor de flujo, válvula electrohidráulica VOS, sensor de temperatura, unidad de control local, monitor de prevención de sobrellenado y detector de conexión a tierra.

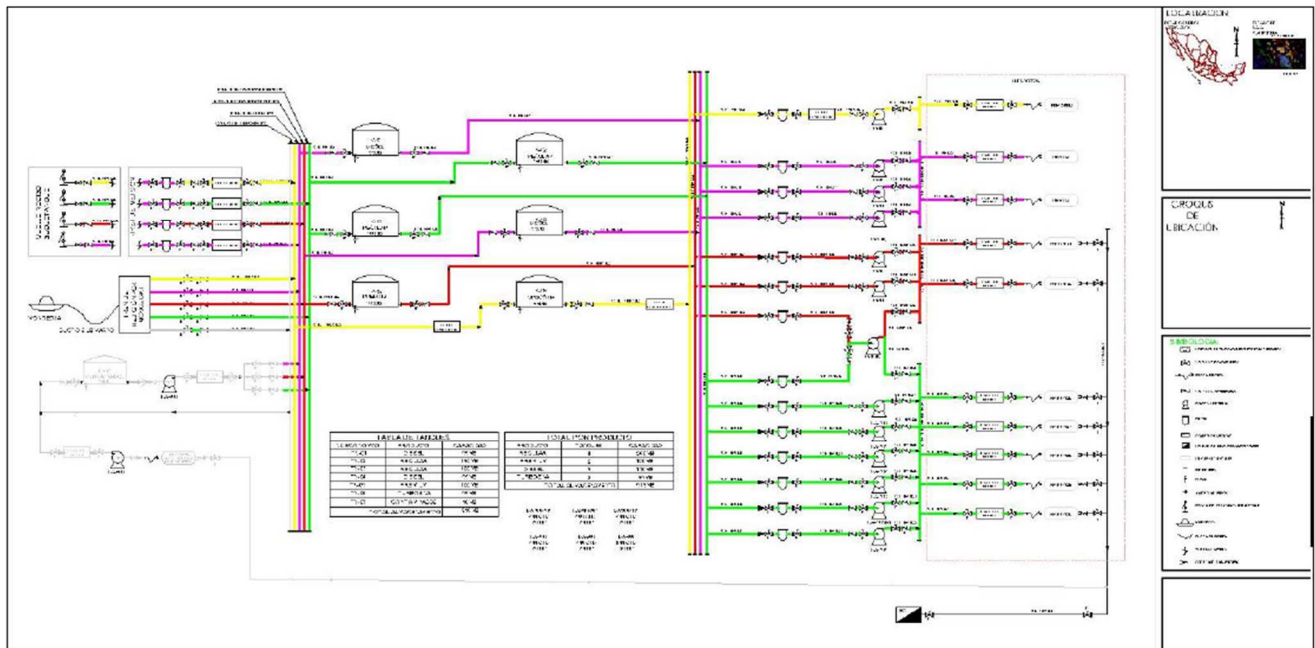
El equipo encargado de controlar la carga y registrar todas las variables del patín de medición en cada posición de llenado se denomina Unidad de Control Local (UCL) ó predeterminador de llenado (preset).

Todas las Unidades de Control Local se encuentran unidas a través de un lazo de comunicación que envía sus señales al siguiente nivel de acuerdo a la arquitectura del Sistema de automatización de operaciones, en este caso el controlador de planta.

Si alguna de las unidades de control local llegara a fallar, no deberá interrumpirse el funcionamiento de las otras, ni la comunicación de estas con el controlador de planta.

En el siguiente Plano A-001 Plano Diagrama de flujo de proceso, Rev. 0, de fecha diciembre del 2018, se muestra la propuesta de proceso de la zona de almacenamiento, recepción y entrega del Proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

Figura 36. Diagrama de flujo de proceso de la T.M.R.A. y E.P.B.C.



Fuente: Plano A-001 Diagrama de flujo de proceso 81,885 m³(515 MBLs.)

II.2.7. OTROS INSUMOS.

Como tal no se realizarán procesos productivos o de manufactura como tal, por lo que no se contemplan otros insumos para el proceso de operación normal de la T.M.R.A. y E.P.B.C., sin embargo, para el Mantenimiento de las instalaciones solo se requerirán artículos para la limpieza e insumos propios de dicha actividad.

II.2.7.1. SUSTANCIAS NO PELIGROSAS.

Como se ha mencionado anteriormente solo se requerirán artículos para la limpieza e insumos propios de dicha actividad.

II.2.7.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Respecto de las sustancias peligrosas que se manejarán en las instalaciones de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con capacidad de 81,885 m³ (515,000 barriles): tv-02 de 23,850 m³ (150,000 barriles) y tv-03 de 15,900 m³ (100,000 barriles) para **gasolina Regular**; tv-05 de 15,900 m³ (100,000 barriles) para **gasolina Premium**; tv-01 y tv-04 de 8,745 m³ (55,000 barriles) cada uno para **Diésel**; y tv-06 de 8,745 m³ (55,000 barriles) para **Turbosina** (Ver hojas de seguridad en Anexo9).

II.2.8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

En cuanto a las obras asociadas a la T.M.R.A. y E.P.B.C., se ha considerado la construcción de vías de acceso para la descarga y almacenamiento de hidrocarburos. Para el diseño del acceso, así como para las operaciones de entrada y salida de los autotanques a la zona de recepción y de entrega, se dará cumplimiento con el API 2610 y las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Vialidades (criterios de diseño).

Para el diseño del acceso, así como para las operaciones de entrada y salida de los autotanques a la zona de recepción y de entrega, se dará cumplimiento con el API 2610 y las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Accesos y circulación (criterios de diseño).

Las vialidades de circulación dentro de la instalación estarán diseñadas con materiales resistentes a la carga de los vehículos pesados (Autotanques dobles capacidad máxima 63,000 litros) y semipesado (Autotanques 20,000 litros) y resistentes a los Petrolíferos.

Estacionamientos (criterios de diseño).

En el diseño del área de estacionamiento interior y exterior de autotanques, área de maniobras de bodega y taller de mantenimiento, se considera el uso de concreto hidráulico.

II.2.9. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

ESTIMACIÓN DE VIDA ÚTIL.

Aplicando adecuadamente el mantenimiento en su carácter preventivo, la vida útil estimada para la T.M.R.A. y E.P.B.C., es de 30 años, con la sustitución programada de partes esta vida útil se extenderá a **20 años más**. Al término de este ciclo y para continuación de la operación se procederá al requerimiento de revisión a nivel de tanques de almacenamiento, tomas de recepción y/o suministro, equipo, tuberías, sistemas de control y sistemas de seguridad.

PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DEL ÁREA.

La ubicación de T.M.R.A. y E.P.B.C., es en zona en Uso de suelo Urbano - industrial como puerto marítimo, continuará con el uso de suelo destinado al programa de desarrollo urbano que aplique en ese momento, se considera **no se requirió de programa de restitución de áreas**.

PLANES DE USO DE ÁREA AL CONCLUIR LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Se considera que será de uso industrial, de ser el caso.

II.2.10. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA. AGUAS RESIDUALES.

En cuanto a la generación de aguas residuales en la T.M.R.A. y E.P.B.C., se contemplan los siguientes aspectos:

Fosa API. – El separador de aceite tipo “API” fue desarrollado por el Instituto Americano del Petróleo y es una unidad que forma parte integral de las instalaciones de un sistema de tratamiento primario para las aguas residuales de la industria petrolera. En esta instalación el aceite libre que se separa y flota en la superficie del agua se retira por decantación y los sólidos finos que son arrastrados en la corriente de agua residual, por ser más densos que el agua, se depositan en el fondo por medio de una sedimentación simple para su posterior retiro por medios mecánicos. Su función está basada en el aprovechamiento de la diferencia de densidades (gravedad específica) existente entre las fases de aceite y agua.

Sistema de drenajes. - Se contará con 3 tipos de drenajes: pluvial, sanitario y aceitoso. Referente al pluvial para el área de tanques, se tendrán arreglos con válvulas de seccionamiento fuera de diques conforme se indica en la normatividad vigente, el drenaje pluvial contaminado por derrames aceitosos dentro de diques, hacia el drenaje aceitoso. Todos los registros del drenaje aceitoso, deben contar con sello hidráulico. En cada uno de los diques de contención, el registro de drenaje pluvial anterior a la descarga de aguas en los ramales o tuberías troncales, debe contar con sello hidráulico.

Drenaje Pluvial. - El agua pluvial libre de hidrocarburos se descargará, bajo previo análisis y control con válvulas de bloqueo con candados hacía unos registros de captación, para que de ahí y de ser posible, por medio de cuencas y considerando la permeabilidad del terreno, para que por filtración se recarguen los mantos acuíferos en el área de la zona ecológica.

Drenaje Sanitario.- Este sistema de recolección, captará las aportaciones de todos los lavabos y regaderas, canalizando su corriente, hacia una unidad de tratamiento tipo paquete, Deberán manejarse en forma independiente las descargas de aguas sanitarias, dentro de los edificios, pero saldrán en un colector común hacia una o varias (por la dispersión de las oficinas e instalaciones) unidad tipo paquete de tratamiento adecuado definido en la ingeniería básica, para cada una de las descargas mencionadas y el agua ya tratada se conectara a una sola salida de descarga. Los cálculos en la ingeniería de detalle evaluarán, diseñarán y adecuarán la ingeniería básica, definiendo el diseño óptimo para plantas de drenaje sanitario.

El responsable de la ejecución del proyecto, tramitará ante la SEMARNAT la conveniencia de utilizar este tipo de Unidades para el drenaje sanitario de la Terminal, para posteriormente enviarlo, previa selección de la planta de tratamiento de aguas sanitarias, adecuada a las necesidades de la nueva T.M.R.A. Y E.P.B.C., para el reúso de la planta como agua de riego y/o para el sistema de contra incendio, al menos que se indique otra cosa en la ingeniería de detalle.

Los registros de recolección final y los paquetes, deberán ser diseñados, fabricados e instalados de tal modo que no exista la posibilidad de contaminar los mantos freáticos.

Drenaje (aceitoso). - Los sistemas de drenajes aceitosos se deben calcular y diseñar con la capacidad adecuada para que desalojen el volumen total de los efluentes aportados como aguas aceitosas provenientes de las purgas de equipos y maquinarias existentes en el área operativa, las cuales se deben enviar al área de tratamiento de efluentes, así mismo se debe evitar que los hidrocarburos de los drenajes aceitosos fluyan a los drenajes pluviales.

Se deben diseñar cárcamos reguladores para controlar el flujo hacia los separadores de aceite del área de tratamiento de efluentes. Los registros de los drenajes aceitosos deben tener sellos hidráulicos en las tuberías de llegada a los mismos.

En las áreas de tanques de almacenamiento, las copas y registros de purga de los drenajes aceitosos se deben diseñar de tal manera que se evite la introducción de materiales que se hayan acumulado dentro del dique.

Las copas de purga deben descargar a registros aceitosos, los cuales deben tener sellos hidráulicos para evitar la propagación de incendios.

El diámetro mínimo de las tuberías que aplica en la red de los drenajes aceitosos es de 10 cm (4 pulgadas), aunque el resultado del diseño indique un diámetro menor.

En áreas de diques se debe considerar la aportación pluvial, en esta área se debe tener el sistema pluvial con válvulas de bloqueo (bypass) que permitan el control selectivo de la salida de afluentes.

La losa de piso en el área de tanques de almacenamiento será a base de concreto con una pendiente de al menos 1% para permitir el escurrimiento y recolección de derrames. El área estará delimitada por un dique perimetral a base de concreto, dimensionado en función de la capacidad de los tanques de almacenamiento que rodea.

Tanto el dique como la losa de piso deben estar sellados de manera que no permitan ninguna filtración y resistan el contacto con hidrocarburos.

Los efluentes del drenaje aceitoso descargarán en la Planta de Tratamiento de efluentes Aceitosos.

Preferencia de materiales de tubería para drenajes: concreto, asbesto- cemento, poli-cloruro de vinilo (PVC), polietileno de alta densidad (PEAD), acero al carbón, fierro fundido, barro vitrificado o de fibra de vidrio con resina epóxica, entre otros, así como los requerimientos de protección al interior de los registros del drenaje químico.

Se le deberá especificar al proveedor o contratista que realice la construcción de los sistemas de drenajes, los materiales de las tuberías, por lo que la selección de los materiales para los diferentes tipos de drenajes, se debe realizar en función del tipo de instalación, características del fluido, diámetro del tubo, resistencia de la tubería, técnicas de instalación y características del terreno.

Materiales de tuberías que aplican para los drenajes, los cuales se deben seleccionar según las sustancias que contengan las aguas que se desalojen.

- a) Poli-cloruro de vinilo estructurado y liso (PVC).
- b) Polietileno de alta densidad corrugado y liso (PEAD).
- c) Acero al carbono
- d) Polímero reforzado con fibra de vidrio (PRFV).
- e) Concreto reforzado con recubrimiento PVC y PEAD.
- f) Fierro fundido recubierto con resinas epóxicas.

El empleo de materiales a base de polímeros tales como PVC y PEAD en los drenajes, se debe analizar de acuerdo al tipo de instalación, condiciones de operación, esfuerzos a los que serán sometidas la tuberías y tipos de influentes, para lo cual se debe consultar la norma PPI-TR-19-2007 o equivalente, que contiene la resistencia química de las tuberías de materiales plásticos al ataque de hidrocarburos y sustancias químicas.

Preferencias para el drenaje pluvial (superficial con cunetas y canales o enterrado).

El drenaje pluvial deberá de ser enterrado.

Preferencias para el drenaje químico (enterrado o sobre mochetas dentro de trincheras de concreto reforzado).

El drenaje químico deberá ser enterrado.

Tratamiento de efluentes.

El tratamiento de efluentes, debe estar ubicada a un costado del taller de mantenimiento.

Indicar si los efluentes de las plantas de tratamiento se utilizarán para riego de áreas verdes o para reposición en el tanque de almacenamiento de agua contra incendio, o en su defecto se integrará a la red de drenaje pluvial existente, una vez que cumpla con la normatividad aplicable.

Para el tratamiento del drenaje aceitoso proveniente del separador API, donde el agua recuperada después de haber sido tratada pueda utilizarse para riego una vez que cumpla con la normatividad aplicable.

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.

De la revisión del proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., y del análisis de proceso y de conformidad con la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos así como la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Para el Estado de Baja California** «que establecen que son residuos de manejo especial aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos», se determinó que en T.M.R.A. y E.P.B.C., **No se generan residuos industriales** por no ser establecimiento de procesos, solo se generan residuos por las actividades inherentes a las actividades del proceso de almacenamiento y reparto, así como por las actividades administrativas, siendo estos **residuos de manejo especial clasificados como orgánicos secos (papel y cartón de oficina, embalajes cartón) e inorgánicos (latas de aluminio y PET de envases de bebidas).**

De acuerdo a la observación en establecimientos similares se deduce que el **100 % de estos residuos no son separados** en su etapa inicial de generación por lo que no se acopian y mucho menos se comercializan, solo son separados en un porcentaje aproximado del **15 % en la etapa de recolección municipal** donde el personal los separa cuando son depositados en los camiones recolectores y los vende en los centros de acopio ubicados en la ruta de traslado al relleno sanitario o tiradero municipal.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Como definición de la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos se tiene lo siguiente: **Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de

establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. Por lo tanto, en la T.M.R.A. y E.P.B.C., son considerados de "Manejo especial" los antes descritos.

RESIDUOS PELIGROSOS.

En el proceso de almacenamiento y trasiego de combustibles así como mantenimiento de tanques de almacenamiento, llenaderas, descargaderas, tuberías, bombas, válvulas, separadores API, cárcamos de recuperación, taller de mantenimiento, compresores, subestación eléctrica, cuarto de control de motores y demás equipos que conforman el sistema mecánico y eléctrico de la TAR, se generarán residuos peligrosos como lo son: (lodos contaminados con hidrocarburos, solventes gastados, aceites gastados, lodos en los tanques de almacenamiento en proceso de purga, estopas y trapos impregnados de aceite y grasa, así como envases que contuvieron material peligroso, estos residuos se coleccionarán en tambos metálicos de 200 lts debidamente etiquetados e identificados, se dispondrán en el almacén temporal de residuos peligrosos y posteriormente serán recolectados por una empresa especializada para el manejo de estos residuos (autorizada por la SEMARNAT). La cantidad de generación se determinará una vez iniciadas las operaciones de acuerdo a las condiciones que prevalezcan. El manejo se hará de acuerdo a las NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-2005. que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. De igual forma se considera lo dispuesto y relacionado con los residuos peligrosos en la NOM-007-ASEA-2017.

A continuación, se muestra el diagrama de proceso de las operaciones de la **T.M.R.A. y E.P.B.C.**, con los puntos de generación de emisiones y residuos peligrosos.

Una política de la empresa en materia de residuos peligrosos será que el material de desperdicio y residuos combustibles en las áreas de Operación deben reducirse al mínimo, y disponerse en contenedores metálicos cubiertos y retirarse, con base a los planes de manejo de residuos peligrosos y de residuos sólidos urbanos, conforme a la normatividad aplicable en la materia.

A continuación, se presenta el cuadro de generación:

Tabla 20. Clasificación de residuos peligrosos que se generarán en la T.M.R.A. y E.P.B.C.

TIPO DE RESIDUO	CLAVE GENÉRICA	CÓDIGO DE PELIGROSIDAD (CPR)
LODOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS (CLASIFICACIÓN T)	L6	Te *
	L7	Te
CONTENEDORES CONTAMINADOS CON MATERIALES PELIGROSOS (CLASIFICACIÓN T)	SO4	Te
ESTOPA CONTAMINADA	SO4	Te
LAMPARAS FLUORESCENTES	SO4	Te
ACEITES GASTADOS	O1	Te
BOTES DE PRESURIZADOS, LÁMPARAS FLUORESCENTES, Y OTROS.	O	Te
RESIDUOS PUNZOCORTANTES	B12	Te
RESIDUOS NO ANATÓMICOS	B14	Te
SOLVENTES GASTADOS	S1	Te
SÓLIDOS CONTAMINADOS DIVERSOS (ENVASES, BOTES, CUBETAS, CONTENEDORES, TRAJOS, GUANTES, CARTÓN, ASERRÍN, MATERIA	O	Te

* Te: Tóxico ambiental

CONSIDERACIONES PARA EL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Residuos peligrosos generados.

Los residuos peligrosos considerados que se generarán en La T.M.R.A. y E.P.B.C., son los antes descritos.

Manifestación como generador.

Se tramitará ante la ASEA el registro como generador de los residuos peligrosos citados.

Bitácoras de generación.

Se realizará un control diario de generación de los Residuos Peligrosos, el cual queda registrado en las bitácoras.

Envasado de Residuos Peligrosos.

Se realizará diariamente, dichos recipientes cuentan con las características necesarias siendo a su vez identificados correctamente, todo el manejo de estos residuos se realizará conforme a la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como las Normas aplicables.

Almacenado.

Se realizará diariamente, contando con un almacén específico para Residuos Peligrosos, el cual contará con muros de contención, canaletas, fosa de retención, extintor y letreros alusivos.

Transporte y disposición final por una empresa autorizada.

Se realizará con la periodicidad que demande la generación. El destino final se realiza mediante empresas autorizadas.

Licencia Ambiental Única (LAU).

La Licencia Ambiental Única (LAU), se presentará a la ASEA, por ser una fuente fija de jurisdicción federal del Sector Hidrocarburos que emitirá o puede emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera

Registro de generador de residuos peligrosos

Cédula de Operación Anual (COA).

La Cédula de Operación Anual se presentará a la ASEA para todos los Residuos Peligrosos generados, en el período de marzo a junio del año siguiente a la obtención de la Licencia Ambiental Única (LAU) y se reportará el año anterior.

FACTIBILIDAD DE RECICLAJE.

Los residuos no se tratarán o reciclarán en La T.M.R.A. y E.P.B.C., el municipio o las empresas recolectoras especializadas con autorización de SEMARNAT son quienes efectúan el reciclaje o tratamiento.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Durante la operación de la planta eléctrica con motor Diésel del sistema contra incendios, sería las únicas emisiones por combustión, además 3.393 ton son las que producen los automotores al transitar dentro de la T.M.R.A. y E.P.B.C., estimativamente sobre estas emisiones de la literatura se tiene (Reinhold, 1992):

Tabla 21. Estimación de emisiones de equipo y vehículos de combustión interna que prevé accedan a la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Fuente Emisora	PST	NOX	CO	SO2	SO3
Automóviles	0.12	0.048	0.186	0.024	0.003
600 vehículos promedio por día.	ND	ND	ND	ND	ND

ND: No disponible.

Unidad de recuperación de vapores (URV). - Se debe instalar paquete de recuperación de vapores mismo que debe definir en la etapa de ingeniería básica extendida.

Otras fuentes de emisiones a la atmósfera, son los vapores de combustible o Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's):

1. Emisiones al efectuar el llenado de los tanques de almacenamiento (transferencia del combustible de los autotanques a los tanques de almacenamiento).
2. Emisiones por la respiración de los tanques de almacenamiento (boquillas de venteo).
3. Emisiones al suministrar entregar el combustible a los autotanques de particulares (clientes), por lo que a mediano plazo se proyecta instalar sistema de recuperación de vapores en los llenadoras y boquillas de llenado (Ver en Anexo. Diagrama de operación y Plano Arquitectónico con la identificación de puntos de emisiones, y generación de residuos).

En el presente proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se considera la instalación de membranas internas flotantes en los tanques de almacenamiento de gasolinas para reducir al máximo la emisión de vapores a la atmósfera, así como la instalación de un sistema de recuperación de vapores en cada una de las posiciones de carga de autotanques, que también estarán equipadas con el sistema de llenado por el fondo, con el fin de mantener las emisiones por debajo del límite de los 80 ppm en cumplimiento a la NOM-006-ASEA-2017, mediante tecnologías de recuperación por el proceso de adsorción-absorción.

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.

De la revisión de instalaciones y análisis de proceso y de conformidad con la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos así como la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Baja California** «que establecen que son residuos de manejo especial aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos », se determinó que en la **T.M.R.A. y E.P.B.C., no se generarán residuos industriales** por no ser establecimiento de procesos, solo se generan residuos por las actividades inherentes a la administración y de servicios sanitarios el personal que operativo, siendo estos **residuos de manejo especial clasificados como orgánicos secos (papel y cartón de oficina, embalajes cartón) e inorgánicos (latas de aluminio y PET de envases de bebidas).**

De acuerdo a la observación en TAR similares se deduce que el **100 % de estos residuos no son separados** en su etapa inicial de generación por lo que no se acopian y mucho menos se comercializan, solo son separados en un porcentaje aproximado del **15 % en la etapa de recolección municipal** donde el personal los separa cuando son depositados en los camiones recolectores y los vende en los centros de acopio ubicados en la ruta de traslado al relleno sanitario o tiradero municipal.

En la T.M.R.A. y E.P.B.C., los residuos sólidos de manejo especial, se **colectarán en bolsas y contenedores plásticos** en los **puntos de generación** (oficinas y zonas operativas) y son transportados a donde se **almacenan temporalmente** para su **comercialización** posterior en los centros de acopio cercanos.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Como definición de la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos se tiene lo siguiente: **Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. Por lo tanto, en la T.M.R.A. y E.P.B.C., serán los considerados de “**Manejo especial**” (antes descritos).

NIVELES DE RUIDO.

Los niveles de ruido durante la operación normal en la T.M.R.A. y E.P.B.C., son **de 30 a 40 dB a 3 mts de distancia de la fuente de generación**, y es el producido por los automotores en circulación, y de las bombas de llenado, considerando una generación en horas laborables.

Por lo tanto, en la T.M.R.A. y E.P.B.C., no se cuenta con maquinaria que genere emisiones de ruido que afecten la salud pública.

Materiales y sustancias empleadas en el mantenimiento de maquinaria y equipo.

El mantenimiento es una medida de precaución y seguridad efectiva que se aplica en la T.M.R.A. y E.P.B.C., el programa de mantenimiento está integrado por todas las actividades que se desarrollan para conservar en condiciones normales de operación equipos e instalaciones como son: tomas de recepción y suministro así como llenaderas de cilindros transportables, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, etc., elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

II.2.11. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Se contará con almacén temporal de residuos peligrosos con ventilación a su vez se almacenarán en tambores metálicos de 200 L con tapa, así como generación por mantenimiento correctivo y/o preventivo, los cuales serán recogidos periódicamente por una empresa **autorizada por la (ASEA)** dicha empresa será la encargada de su recepción, traslado, valorización o tratamiento y disposición final. Se instalarán detectores de fuego, alarmas audibles y visibles y estaciones manuales de alarma.

Para el **almacén temporal de residuos peligrosos** se diseñará un edificio de tipo cobertizo en una sola planta, considerando la normatividad ambiental establecida como distancias entre instalaciones, con cerca de malla ciclónica o equivalente, cárcamo de recuperación, y considerando en su diseño arquitectónico la altura necesaria para la manipulación de materiales y puertas de malla ciclón de doble hoja.

La obra civil del **almacén temporal de residuos peligrosos** constará de estructuras de un nivel, estructura principal a base de columnas, marcos y estructura de acero para soportar cubierta de lámina acanalada galvanizada tipo pintro con acabado duraplus o equivalente. Las columnas tendrán recubrimientos retardantes al fuego.

Se contempla Instalar un cárcamo recolector para residuos químicos que se generan en las pruebas correspondientes para su posterior disposición.

En la **T.M.R.A. y E.P.B.C.**, la disposición de residuos se realizará de manera temporal en el (Almacén de residuos peligrosos) utilizando tambos metálicos de 200 L con tapa, como se describe en el punto anterior, los **residuos sólidos no peligrosos** serán **recolectados por sistema de limpia municipal**, y la disposición final se realiza en el lugar que disponga el Municipio ya sea en tiradero controlado o relleno sanitario.

DISPOSICIONES PREVISTAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Residuos peligrosos generados.

Los residuos peligrosos generados en la T.M.R.A. y E.P.B.C., son: Lodos del separados API de combustibles en área de almacenamiento y área de Entrega; sólidos impregnados con grasas, tales como estopa, trapos, papel o cartón, y envases de grasa o aceites.

Envasado de Residuos Peligrosos.

Se realizará diariamente, dichos recipientes cuentan con las características necesarias siendo a su vez identificados correctamente.

Almacenado.

Se realizará diariamente, contando con un almacén específico para Residuos Peligrosos, el cual contará con muros de contención, canaletas, fosa de retención, extintor, así como letreros alusivos.

Transporte y disposición final.

Se llevará a cabo conforme a la Legislación y normativa de transporte (SCT) y la aplicable en materia de residuos peligrosos SEMARNAT. Solo se contratarán para este servicio empresas autorizadas por estas Instancias.

Licencia Ambiental Única (LAU).

La Licencia Ambiental Única (LAU), se presentará a la ASEA, por ser una fuente fija de jurisdicción federal del Sector Hidrocarburos que emitirá o puede emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera

Registro de generador de residuos peligrosos

Cédula de Operación Anual (COA).

La Cédula de Operación Anual se presentará a la ASEA para todos los Residuos Peligrosos generados, en el período de marzo a junio del año siguiente a la obtención de la Licencia Ambiental Única (LAU) y se reportará el año anterior.

En materia de protección ambiental se contará con los siguientes sistemas:

- S-001.- Red contra incendio.
- S-202.- Red general de agua contra incendio.
- S-205.- Red de enfriamiento de tanques (TV-07)
- S-206.- Red de enfriamiento de tanques (TV-02)
- S-207.- Enfriamiento de bombas de llenado.
- S-208.- Red de general de agua espuma.
- S-209.- Sistema de protección por espuma superficial (TV-01).
- S-210.- Sistema de protección por espuma superficial (TV-02).
- S-211.- Sistema de protección por espuma superficial (TV-03).
- S-212.- Sistema de protección por espuma superficial (TV-04).
- S-213.- Sistema de protección por espuma superficial (TV-05).
- S-214.- Sistema de protección por espuma superficial (TV-06).
- S-214.- Sistema de protección por espuma superficial (TV-06).
- S-215.- Sistema de protección por espuma superficial (TV-07).
- S-216.- Sistema de protección por espuma en recepción por buquetanque, separador API y en área de llenado.
- S-217.- Simbología.
- F-400.- Detalles de diques sección y planta.
- Detectores de fuego, alarmas audibles y visibles y estaciones manuales de alarma.
- Separador API para aguas residuales aceitosas, sanitarias y de servicios para reutilización de agua para riego de áreas verdes y lavado de patios, descarga cero.
- Luminarias perimetrales a base de celda solar, luminarias en zona operativas con fotocelda.
- Clima para oficinas integrales.

-
- Sistemas de captación y tratamiento de agua de lluvia para su reutilización.
 - Instalación de dispositivos de ahorro de agua, en áreas de servicios
 - El almacén de residuos peligrosos contará con estructuras de un nivel, estructura principal a base de columnas, marcos y estructura de acero para soportar cubierta de lámina acanalada galvanizada tipo pinto con acabado duraplus o equivalente. Las columnas tendrán recubrimientos retardantes al fuego

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

Tabla 22. Análisis de congruencia del proyecto con los Ordenamientos aplicables.

INSTRUMENTO JURÍDICO VINCULANTE	POLÍTICA	NIVEL DE VINCULACIÓN
LEY DE HIDROCARBUROS.	Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Artículo 2, Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional, FRACC. IV. El Transporte, Almacenamiento, Entrega, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.	CONGRUENTE: La presente Manifestación de Impacto Ambiental con actividad riesgosa se desarrolla en cumplimiento a lo que establece dicho instrumento legal. Por lo que corresponderá su Resolución a la ASEA.

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

(Continuación) Tabla 22. Análisis de congruencia del proyecto con los Ordenamientos aplicables.

INSTRUMENTO JURÍDICO VINCULANTE	POLITICA	NIVEL DE VINCULACION
LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.	Artículo 3, FRACCIÓN VII.- Instalación: El conjunto de estructuras, plantas industriales, equipos, circuitos de tuberías de proceso y servicios auxiliares, así como sistemas instrumentados, dispuestos para un proceso productivo o comercial específicos, incluyendo, entre otros, pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, plataformas, plantas de almacenamiento, refinación y procesamiento de hidrocarburos en tierra y en mar, plantas de compresión y descompresión de hidrocarburos, sistemas de transporte y Entrega en cualquier modalidad, así como estaciones de expendio al público; XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes: e. El transporte, almacenamiento, Entrega y expendio al público de petrolíferos, Artículo 4o.- En lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán de manera supletoria las disposiciones contenidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones: XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables; Artículo 6o.- La regulación que emita la Agencia será publicada en el Diario Oficial de la Federación y deberá comprender, entre otros aspectos, los siguientes: II. En materia de protección al medio ambiente: Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes: I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;	CONGRUENTE: La presente Manifestación de Impacto Ambiental con actividad riesgosa se desarrolla en cumplimiento a lo que establece dicho instrumento legal. Por lo que corresponderá su Resolución a la ASEA.

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

(Continuación) Tabla 22. Análisis de congruencia del proyecto con los Ordenamientos aplicables.

INSTRUMENTO JURÍDICO VINCULANTE	POLITICA	NIVEL DE VINCULACION
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;	CONGRUENTE: La presente Manifestación de Impacto Ambiental con actividad riesgosa se desarrolla en cumplimiento a lo que establece dicho instrumento legal. Por lo que corresponderá su Resolución a la ASEA.

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

(Continuación) Tabla 22. Análisis de congruencia del proyecto con los Ordenamientos aplicables.

INSTRUMENTO JURÍDICO VINCULANTE	POLITICA	NIVEL DE VINCULACION
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	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. FRACC. III. Microgeneradores. Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.	CONGRUENTE: El proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., considera la generación y manejo de residuos peligrosos, así como especiales y sólidos urbanos, por lo que una vez en operación se cumplirá con lo establece esta Ley y los demás ordenamientos aplicables (Registro como Generador de Residuos Peligrosos).
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, Entrega y expendio al público de petrolíferos, y	CONGRUENTE: El proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C. contempla el almacenamiento de petrolíferos; por lo que corresponde la evaluación y resolución en materia de impacto ambiental a la ASEA.

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

(Continuación) Tabla 22. Análisis de congruencia del proyecto con los Ordenamientos aplicables.

INSTRUMENTO JURÍDICO VINCULANTE	POLITICA	NIVEL DE VINCULACION
NORMAS OFICIALES MEXICANAS	NOM-093-SCFI-1994, Válvulas de relevo de presión (Seguridad, Seguridad-Alivio y Alivio) operadas por resorte y piloto; fabricadas de acero y bronce. NOM-002-STPS-2010, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. NOM-010-STPS-1999, relativa a 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. NOM-017-STPS-2008, relativa a los equipos de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo. NOM-022-STPS-2008, relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene. NOM-025-STPS-2008, relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo. NOM-026-STPS-2008, relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	CUMPLIMIENTO. Implica su aplicación en las etapas de proyecto, construcción y operación mediante la implementación de los dispositivos y medidas que en las Normas citadas que se especifica.

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

(Continuación) Tabla 22. Análisis de congruencia del proyecto con los Ordenamientos aplicables.

INSTRUMENTO JURÍDICO VINCULANTE	POLITICA	NIVEL DE VINCULACION
NORMAS OFICIALES MEXICANAS	NOM-005-SCFI-2005, relativa a los instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, Especificaciones, métodos de prueba y de verificación. NOM-093-SCFI-1994, Válvulas de relevo de presión (Seguridad, Seguridad-Alivio y Alivio) operadas por resorte y piloto; fabricadas de acero y bronce. NOM-002-STPS-2010, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. NOM-010-STPS-1999, relativa a 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. NOM-017-STPS-2008, relativa a los equipos de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo. NOM-022-STPS-2008, relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene. NOM-025-STPS-2008, relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo. NOM-026-STPS-2008, relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	CUMPLIMIENTO. Implica su aplicación en las etapas de proyecto, construcción y operación mediante la implementación de los dispositivos y medidas que en las Normas citadas que se especifica.

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

(Continuación) Tabla 22. Análisis de congruencia del proyecto con los Ordenamientos aplicables.

INSTRUMENTO JURÍDICO VINCULANTE	POLITICA	NIVEL DE VINCULACION
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)	El POEGT es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.	El sitio para el proyecto T.M.A. R. y E.P. B.C., se ubica dentro de la UBA1; en la cual uno de los Coadyuvantes del desarrollo , es el uso industrial , E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. Ver análisis de congruencia de la T.M.A. R. y E.P. B.C., con las estrategias de la UBA 1, en la Tabla 31.
MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, POERBC 2014. <i>Periódico Oficial del Estado de Baja California del 3 de julio de 2014, Tomo CXXI, No 34, Número especial</i>	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA: El Proyecto se ubica en la UGA: 2.a Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable Criterios de regulación ecológica: Los Criterios de Regulación Ecológica para esta UGA le corresponden al sector INDUSTRIAL , aplicando los criterios: IND 01 AL IND18. La política ambiental definida para el proyecto es: a) Aprovechamiento sustentable. El grupo de aptitud es: 8 Urbano. Lineamientos ecológicos: La mayoría de los lineamientos para esta UGA se mantienen sin cambios en su condición establecida. Observaciones particulares UGA-2: Superficie total: 679,658.649 hectáreas Cobertura vegetal: Matorral xerófilo; Agrícola-Pecuaria-Forestal, Bosque de Coníferas Región Terrestre Prioritaria (CONABIO): Sierra de Juárez; Delta del Colorado; San Telmo-San Quintín, y Santa María-El Descanso UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Conservación, Manejo y Aprovechamiento cinegético) Indicadores de Diagnóstico: Riesgo: bajo, medio, alto / Conflicto ambiental: medio alto, muy alto Topoformas presentes: Llanuras, mesetas y lomeríos.	CONGRUENTE: Las condiciones descritas en el POERBC aplicables para el proyecto, están concatenadas y congruentes con el proyecto, al ubicarse en una UGA 2a sujeta al aprovechamiento sustentable correspondiente al Centro de Población. Ver análisis de congruencia de la T.M.A. R. y E.P. B.C., con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC en la tabla 32

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

(Continuación) Tabla 22. Análisis de congruencia del proyecto con los Ordenamientos aplicables.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO MUNICIPAL	VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO MUNICIPAL SUBSECTOR INDUSTRIAL	ANÁLISIS DE CONGRUENCIA DE LA T.M.R.A. y E.P.B.C. CON EL (PDUCEP) 2008-2030.
PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA (PDUCEP) 2008-2030.	Los subsectores más importantes del comercio al por mayor fueron: alimentos, bebidas y tabaco, con 616.4 mdp, y materias primas agropecuarias, para la industria y materiales de desecho, con 234.5 mdp. Los subsectores más importantes del comercio al por menor fueron: vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes con 563.7 mdp; tiendas de autoservicio y departamentales con 531.1 mdp; y alimentos, bebidas y tabaco con 410.1 mdp. Cabe señalar que, en el área de estudio, se localizan 82.1% de estas empresas. De acuerdo con la clasificación y localización que atiende a la naturaleza del riesgo potencial, se distribuye en bajo riesgo, de riesgo y de alto riesgo. El proyecto, se clasifica como de alto riesgo: Las actividades de alto riesgo incluyen a todas aquellas que utilizan materiales identificados con características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o de naturaleza biológico infecciosa (CRETIB) de alto riesgo y presentan volúmenes de almacenamiento limitados por la federación. Están sujetas a la autorización federal y a las disposiciones de prevención de siniestros y riesgos urbanos que se enumeran a continuación.	CONGRUENTE: El sitio para el proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se ubica dentro de la zona o parque con uso Industrial – portuario, por lo que el proyecto es compatible con el PDUCEP 2008-2030. Dada la clasificación, actividad de alto riesgo, se presentará ante ASEA el estudio de Estudio de Riesgo Ambiental de la zona de influencia, así como el Análisis de Riesgo de las instalaciones que conformaran el proyecto; con la finalidad de implementar las medidas necesarias para reducir los riesgos identificados en la zona de influencia, así como por la implementación del mismo. La intensidad del uso industrial será establecida por el tipo de industria, su ubicación será determinada por la matriz de compatibilidad, el sitio del proyecto corresponde al sector El Sauzal, subsector S.7, uso predominante Industrial, mismo que es compatible con el Uso Especial: Centro y/o Almacén de Hidrocarburos (Petróleo, Gas Natural y Butano), con una intensidad C-92 Sujeto a Estudio de Impacto Urbano e Impacto Vial, así como C-93 Sujeto a Estudio de Riesgo e Impacto Vial. Ver Tabla 33. Análisis de congruencia
ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIONAL	NO SE CUENTA CON ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIONAL	NO EXISTE INSTRUMENTO
ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL MUNICIPAL O LOCAL	NO SE CUENTA CON ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MUNICIPAL O LOCAL DE ENSENADA, B.C.	NO EXISTE INSTRUMENTO

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

Tabla 23. Normas Específicas o Especificaciones Técnicas.

NORMAS ESPECÍFICAS O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	VINCULACIÓN CON LAS NOM's ESPECÍFICAS APLICABLES A LA T.M.R.A. Y E.P.B.C	NO EXISTEN PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO PARA LA ZONA EN ESTUDIO
NORMAS ESPECÍFICAS O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	AAR Railway for engineering manual API 2610-Design, Construction, Operation, Maintenance, and Inspection of Terminal & Tank Facilities. API 421-Design and operation of oil-water separators. API 500 A Classification of Areas for Electrical Installation in Petroleum Refineries. API RP 520-Sizing, Selection, and Installation of Pressure-Relieving Devices in Refineries. API 521-Pressure-relieving and Depressuring Systems. API 594-Dual Plate Check Valves. API 599-Metal Plug Valves—Flanged, Threaded, and Welding Ends. API 600-Cast Steel Valves. API 602-Gate, Globe, and Check Valves for Sizes DN 100 (NPS 4) and Smaller for the Petroleum and Natural Gas Industries. API 609-Butterfly Valves: Double-flanged, Lug-and Wafer-type. API 623-Steel Globe Valves—Flanged and Butt-welding Ends, Bolted Bonnets. API 650-Welded Steel Tanks for Oil Storage. API 653-Tank inspection, repair and reconstruction. API RP 1004-Bottom Loading and Vapor Recovery for MC-306 Tank Motor Vehicles. API 2000-Venting Atmospheric and Low-pressure Storage Tanks. ASME B31.3 Design of chemical and petroleum plants and refineries processing chemicals and hydrocarbons, water and steam. ASME B31.4 Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids. ANSI B31.3-Process Piping Guide. ANSI B31.4-Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries. IEEE 515-Standard for the Testing, Design, Installation, and Maintenance of Electrical Resistance Trace Heating for Industrial Applications.	CONGRUENTE: La T.M.R.A. y E.P.B.C., contempla desde su proyección, como se constata en los diseños que rigen proyecto, y como se ha manifestado en los apartados técnicos del presente manifiesto de impacto ambiental; todas y cada una de las condiciones que se establezcan en la normativa aplicable. La operación y mantenimiento se realizará conforma lo marque la normatividad de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente del Sector Hidrocarburos) de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-006-ASEA-2017, donde se describen los aspectos esenciales para que operen dentro de los estándares de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

(Continuación) Tabla 23. Normas Específicas o Especificaciones Técnicas.

NORMAS ESPECÍFICAS O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	VINCULACIÓN CON LAS NOM's ESPECIFICAS APLICABLES A LA T.M.R.A. Y E.P.B.C.	NO EXISTEN PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO PARA LA ZONA EN ESTUDIO
NORMAS ESPECÍFICAS O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	IEC-60079-0-2007. Explosive atmospheres– Part 0: General requirements (Atmosferas Explosivas - Parte 0: Requerimientos generales). ISGOTT 5a. edition, ICOS/OCIMF/IPAH - International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals. ISO 10434-Bolted bonnet steel gate valves for the petroleum, petrochemical and allied industries. ISO 14313-Petroleum and natural gas industries—Pipeline transportation systems—Pipeline valves. NFPA-Fire Protection Handbook. NFPA 11-Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam. NFPA 14-Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems. NFPA 15-Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection. NFPA 16-Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems. NFPA 20-Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection. NFPA 22-Standard for Water Tanks for Private Fire Protection. NFPA 24-Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances. NFPA 25-Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems. NFPA 30-Flammable and combustible liquids code. NFPA 70 National Electrical Code. NFPA 77 Recomendad Practice on Static Electricity. NFPA 110 Standard for Emergency & Standby Power Systems. NFPA 90 A Standard Air Conditioning and Ventilation Systems. NFPA 92 NFPA 780 Standard for the Installation of Lightning Protection Systems. USCG 33 CFR 154-Facilities transferring oil or hazardous material in bulk.for the Installation of Standard for Smoke Control Systems	CONGRUENTE: La T.M.R.A. y E.P.B.C., contempla desde su proyección, como se constata en los diseños que rigen proyecto, y como se ha manifestado en los apartados técnicos del presente manifiesto de impacto ambiental; todas y cada una de las condiciones que se establezcan en la normativa aplicable. La operación y mantenimiento se realizará conforma lo marque la normatividad de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente del Sector Hidrocarburos) de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-006-ASEA-2017, donde se describen los aspectos esenciales para que operen dentro de los estándares de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

Fuente: elaboración propia con datos de la normatividad referida.

El proyecto se ha desarrollado en apego a la normativa municipal, estatal y federal donde se consideró lo siguiente:

MUNICIPAL:

- **Factibilidad de Uso de Suelo** por Congruencia para Zona Federal Marítima Terrestre **No. de Expediente CU/G7040/2018**, emitida por la **Dirección de Administración Urbana, Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Ensenada, B.C.**, a nombre de **Servicios Portuarios, S.A. de C.V.**, con fecha 4 de diciembre de 2018 (Ver copia simple en anexo correspondiente). Respecto del **DOMICILIO DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

servicios portuarios a que se refiere el artículo 44 de la Ley de Puertos vigente; dentro de los cuales se encuentran (Ver copia simple en Anexo 10):

C) Recepción y manejo de material petróleo, combustibles, fertilizantes, chatarra ferrosa y no ferrosa.

D) Acopio y almacenamiento temporal de minerales a granel, roca, cemento, chatarra, fertilizantes, **combustibles** y otros productos manufacturados.

FEDERAL:

TRÁMITE DEL PERMISO ANTE LA CRE PARA ALMACENAMIENTO. Una vez contando con los proyectos autorizados, permisos y licencias correspondientes se tramitará este permiso.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.

Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal (APF) que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales. Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. 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.

La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de 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.

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP**

a-de-

Tabla 24. REGIÓN ECOLÓGICA de la UBA 1.

REGIÓN ECOLÓGICA: 10.32		
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:		
1. Sierras de Baja California Norte		
110. Bolsón de Mapimí sur		
Localización:		
1. Noroeste de Baja California		
110. Sureste de Chihuahua, Noreste de Durango, Suroeste de Coahuila		
Superficie en km2:	Población por UAB:	Población Indígena:
1. 33,023.46	1. 2,213,555	1. Sin presencia
110. 36,334	110. 1,533,601	110. Sin presencia
Superficie Total: 69,357.46 km2	Población Total: 3,747,156 hab.	

Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt> (Consultado: 28/12/2018).

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

1. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto.

Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica no es significativa. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 41.8. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Tabla 25. Escenario al 2033 de la UBA 1.

Escenario al 2033:		1. Inestable 110. Crítico a Muy crítico			
Política Ambiental:		1 y 110. - Aprovechamiento Sustentable y Preservación			
Prioridad de Atención:		1 y 110. - Baja			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
1	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Industria - Minería	Desarrollo Social - Turismo	CFE-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 44.

Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt> (Consultado: 28/12/2018).

Tabla 26. Estrategias UAB 1.

Estrategias. UAB 1	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 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 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. 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).

Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt> (Consultado: 28/12/2018).

(Continuación) Tabla 26. Estrategias UAB 1.

Estrategias. UAB 1	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 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.
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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt> (Consultado: 28/12/2018).

Tabla 27. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con las estrategias de la UBA 1 del POEGT.

Estrategias. UAB 1	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONEN con la presente estrategia, toda vez que el sitio del proyecto actualmente no alberga algún ecosistema y/ su biodiversidad que pudiera ser susceptible de conservar.
2. Recuperación de especies en riesgo.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONEN con la presente estrategia, toda vez que el sitio del proyecto no alberga alguna de especie en riesgo.
3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONEN con la presente estrategia, toda vez que el sitio del proyecto no alberga algún ecosistema susceptible de conocimiento, análisis o monitoreo.
B) Aprovechamiento sustentable	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONEN con la presente estrategia, toda vez que no se pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes y/o recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONEN con la presente estrategia, toda vez que no se pretende aprovechamiento de suelos agrícolas y/o pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONEN con la presente estrategia, toda vez que no se pretende modernizar la infraestructura hidroagrícola y/o tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONEN con la presente estrategia, toda vez que no se pretende el aprovechamiento de recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONEN con la presente estrategia, toda vez que el sitio del proyecto no cuenta con servicios ambientales susceptibles de valoración.

Fuente: elaboración propia con datos POEGT.

(Continuación) Tabla 27. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con las estrategias de la UBA 1 del POEGT.

C) Protección de los recursos naturales	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
12. Protección de los ecosistemas.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONE con la presente estrategia, toda vez que el sitio para el proyecto actualmente no sustenta a algún ecosistema, susceptible de proteger; dado el cambio de uso industrial anterior al desarrollo del proyecto.
D) Restauración	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONE con la presente estrategia, toda vez que el sitio para el proyecto, no cuenta con ecosistemas forestales y/o suelos agrícolas susceptibles de ser restaurados.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., en CONGRUENCIA con la presente estrategia, con su implementación, se promoverá el aprovechamiento de hidrocarburos para el desarrollo económico y social, fomentando el aprovechamiento sustentable de dichos recursos petrolíferos.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONE con la presente estrategia, toda vez que no se pretende la realización actividades mineras.
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, promover la reconversión de industrias básicas , a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional; con la satisfacción de la demanda actual y futura de petrolíferos.

Fuente: elaboración propia con datos POEGT.

(Continuación) Tabla 27. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con las estrategias de la UBA 1 del POEGT.

C) Protección de los recursos naturales	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se impulsará el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras); con la satisfacción de la demanda actual y futura de petrolíferos.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se fortalecerá la confiabilidad energética al incrementar la disponibilidad de hidrocarburos.
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, ha desarrollado este estudio de impacto ambiental con la finalidad de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se pudieran generar en cada una de sus etapas; proponiendo las medidas necesarias, así como el cumplimiento de la normativa aplicable al giro de que se trata.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONA con la presente estrategia, toda vez que no se pretende la realización de actividades de turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONA con la presente estrategia, toda vez que no se pretende la realización de actividades de turismo.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONA con la presente estrategia, toda vez que no se pretende la realización de actividades de turismo.

Fuente: elaboración propia con datos POEGT.

(Continuación) Tabla 27. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con las estrategias de la UBA 1 del POEGT.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
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.	El desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONES con la presente estrategia, toda vez que no se pretende la construcción de alguna carretera.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, en la medida de lo posible, se generarán e impulsarán las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
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 desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., NO SE CONTRAPONES con la presente estrategia, toda vez que no se pretende la expansión de las ciudades.
E) Desarrollo Social	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, en la medida de lo posible, se apoyará el desarrollo de las 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.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, en la medida de lo posible, se integrará a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Fuente: elaboración propia con datos POEGT.

(Continuación) Tabla 27. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con las estrategias de la UBA 1 del POEGT.

E) Desarrollo Social	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, en la medida de lo posible, se atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. De igual manera en la medida de lo posible se promoverá la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
41. Procurar el acceso ha instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, en la medida de lo posible, se procurará el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, en la medida de lo posible, se asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con cada estrategia
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, en la medida de lo posible se integrará, modernizará y mejorará el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se vincula con los ordenamientos territoriales existentes.

Fuente: elaboración propia con datos POEGT.

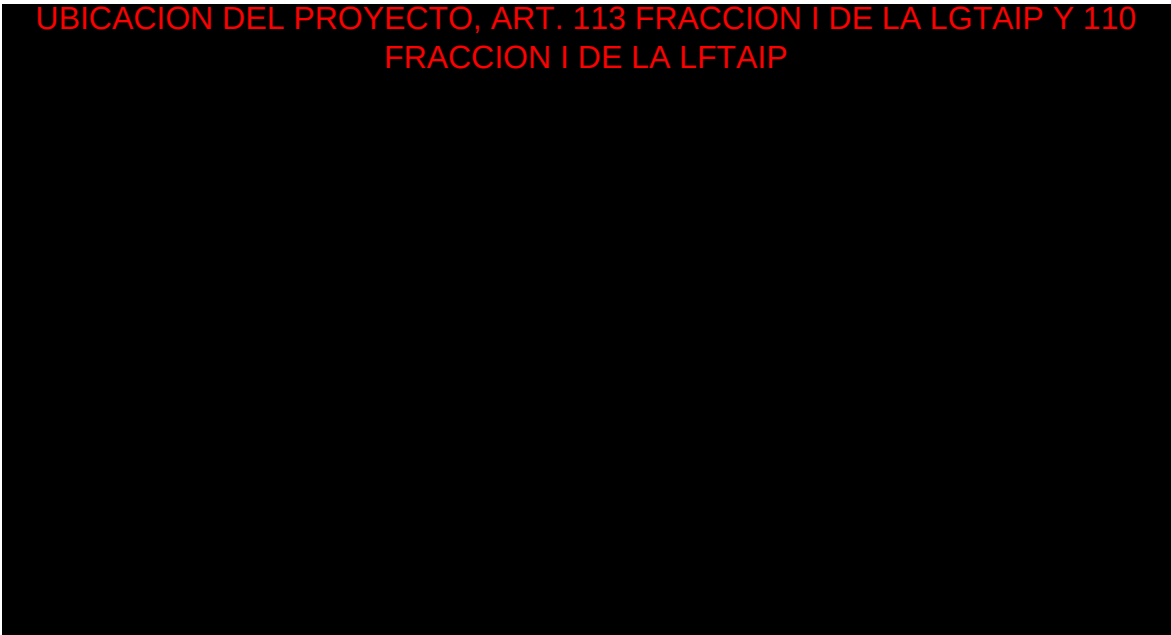
Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC 2014

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del territorio del Estado de Baja California es el resultado del análisis de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos de la entidad, que arrojan una aptitud territorial para el desarrollo de actividades sectoriales. El Modelo de Ordenamiento Ecológico, se resume mediante la representación, en un Sistema de Información Geográfica, de las Unidades de Gestión Ambiental que lo conforman Objetivo General.

La actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California publicado en el Periódico Oficial de Baja California en el año 2005 y la Versión Resumen Ejecutivo de Octubre del 2013, tiene como principal objeto el integrar información y datos técnicos actualizados de los distintos aspectos ecológicos, sociales, políticos, económicos, y jurídicos administrativos de las regiones que comprende el estado de Baja California, incorporando los criterios metodológicos en materia de ordenamiento ecológico acordes con el nuevo marco legal establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California (LPABC), y contar con un Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado con la finalidad de instrumentarlo para 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.

Figura 38. Ubicación de la T.M.R.A.y E.P.B.C. en la UGA-2a del POEBC.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC 2014

VER MIA-5. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, POEBC 2014

Periódico Oficial del Estado de Baja California del 3 de julio de 2014, Tomo CXXI, No 34, Número especial. Consultado en línea: http://www.spabc.gob.mx/programas_oficiales/programas-ordenamiento-ecologicos/ (fecha de consulta: 29/12/2018)

Política ambiental: Aprovechamiento Sustentable

Esta política tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental.

Se aplica en unidades de gestión ambiental que presentan 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, 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.

Tabla 28. Lineamientos ecológicos y/o metas de la UGA-2.

POLÍGONO DE LA UGA-2	LINEAMIENTO 1 AGRICULTURA DE RIEGO	LINEAMIENTO 2 AGRICULTURA DE TEMPORAL	LINEAMIENTO 3 ASENTAMIENTOS HUMANOS	LINEAMIENTO 4 ACUICULTURA	LINEAMIENTO 5 VEGETACIÓN	LINEAMIENTO 6 PLANTACIONES FORESTALES	LINEAMIENTO 7 PASTIZALES
2.a	El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo	El 70% de la superficie con agricultura temporal mantiene ese uso.	El 100% d los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fondo 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.	No Aplica	El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	No Aplica	Se mantiene la superficie de pastizales

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC 2014

Periódico Oficial del Estado de Baja California del 3 de julio de 2014, Tomo CXXI, No 34, Número especial. Consultado en línea: http://www.spabc.gob.mx/programas_oficiales/programas-ordenamiento-ecologicos/ (fecha de consulta: 29/12/2018).

Rasgo de identificación: Centro de población (CP): CP-San Quintín, CP-Luis Echeverría (El Hongo), CP-La Rumorosa, CP-Guadalupe Victoria, CP-Mexicali, CP-Tijuana, **CP-Ensenada.**

Criterios de regulación ecológica:

UGA: 2.a

SUBURBANO: AH1 AL AH16

TURISMO: TU01 AL TU13

FORESTAL: FO04 AL FO08

HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15

INDUSTRIAL: IND01 AL IND18

PECUARIO: PE01 AL PE06

CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05, CON07 AL CON15

HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08

CAMINOS: CAM01 AL CAM03

AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06

MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22

ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP 09

Tabla 29. Uso del Territorio (INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010).

Uso del Territorio (INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010)								
UGA-2 / POLIGONO	SUPERFICIE (HA)	% AGRICULTURA RIEGO	% AGRICULTURA TEMPORAL	% VEGETACION PRIMARIA Y SECUNDARIA	% PASTIZALES INDUCIDOS O CULTIVADOS	% PLANTACIONES FORESTALES	% ACUÍCOLA	% ASENTAMIENTOS HUMANOS
2.a	194848.54	6.50	13.98	46.63	10.26	10.26	0.60	21.61

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC 2014.

Periódico Oficial del Estado de Baja California del 3 de julio de 2014, Tomo CXXI, No 34, Número especial. Consultado en línea: http://www.spabc.gob.mx/programas_oficiales/programas-ordenamiento-ecologicos/ (fecha de consulta: 29/12/2018).

Observaciones particulares UGA-2:

Superficie total: 679,658.649 hectáreas

Cobertura vegetal: Matorral xerófilo; Agrícola-Pecuaria-Forestal, Bosque de Coníferas

Región Terrestre Prioritaria (CONABIO): Sierra de Juárez; Delta del Colorado; San Telmo-San Quintín, y Santa María-El Descanso

UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Conservación, Manejo y Aprovechamiento cinegético).

Indicadores de Diagnóstico: Riesgo: bajo, medio, alto / Conflicto ambiental: medio alto, muy alto.

Topoformas presentes: Llanuras, mesetas y lomeríos.

Tabla 30. CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA: SECTOR INDUSTRIAL

CLAVE	CRITERIO
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.
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. 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.
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, SO ₂ 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 agua. Cuando sea posible su instalación se hará preferentemente en los derechos de vía existentes.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC 2014

Periódico Oficial del Estado de Baja California del 3 de julio de 2014, Tomo CXXI, No 34, Número especial. Consultado en línea: http://www.spabc.gob.mx/programas_oficiales/programas-ordenamiento-ecologicos/ (fecha de consulta: 29/12/2018).

Tabla 31. Criterios de Regulación Ecológica Generales cuya aplicación incide en toda el área de ordenamiento.

No.	Desarrollo de Obras y Actividades
5	Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.
7	Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.
No.	Manejo Integral y Gestión de Residuos
1	Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.
2	En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.
3	Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
5	Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.
9	Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.
13	Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.
14	Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.
15	En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.
16.	El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC 2014, Periódico Oficial del Estado de Baja California del 3 de julio de 2014, Tomo CXXI, No 34, Número especial. Consultado en línea: http://www.spabc.gob.mx/programas_oficiales/programas-ordenamiento-ecologicos/ (fecha de consulta: 29/12/2018).

(Continuación) Tabla 31. Criterios de Regulación Ecológica Generales cuya aplicación incide en toda el área de ordenamiento.

No.	Desarrollo de Obras y Actividades
No.	Recurso Agua
1	Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.
2	Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mimas y posterior reuso.
4	Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.
7	En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y el reuso de aguas grises.
11	En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos. parques lineales.
14	El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.
No.	Educación Ambiental
2	Los empresarios, prestadores de servicios y dependencias gubernamentales, deberán implementar programas de Educación y Difusión Ambiental con el fin de promover el conocimiento de la riqueza natral del estado y los mecanismos para su conservación, promoviendo la participación ciudadana en la protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.
5	En los programas de educación ambiental se incluirán técnicas para la elaboración de composta.
No.	Manejo y Conservación de Recursos Naturales
4	En la evaluación de los impactos ambientales de obras y actividades, se deberán considerar también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos regionales.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC 2014, Periódico Oficial del Estado de Baja California del 3 de julio de 2014, Tomo CXXI, No 34, Número especial. Consultado en línea: http://www.spabc.gob.mx/programas_oficiales/programas-ordenamiento-ecologicos/ (fecha de consulta: 29/12/2018).

Tabla 32. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, de ser el caso se establecerán o salvaguardas entre zonas industriales y zonas habitacionales.
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se considerarán las condiciones climatológicas (vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en el área de influencia, de ser el caso 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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se definirá el perfil operativo, que prevenga los conflictos por la operación, actividades, manejo de materiales y/o emisiones a la atmósfera incompatibles, de ser el caso.
IND 04	Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, polígono C7 y polígono manzana C9 Ubicado en el Parque Industrial Portuario en la Delegación de El Sauzal de Rodríguez de esta Ciudad y Municipio de Ensenada, B.C., identificados con clave PA-009-001 y PA-009-03, con una superficie de 39, 896.901 m ² a fin de ser utilizado para servicios portuarios a que se refiere el artículo 44 de la Ley de Puertos vigente; dentro de los cuales se encuentran: C) Recepción y manejo de material petróleo, combustibles, fertilizantes, chatarra ferrosa y no ferrosa. D) Acopio y almacenamiento temporal de minerales a granel, roca, cemento, chatarra, fertilizantes, combustibles y otros productos manufacturados.

Fuente: Elaboración propia con datos del, POEBC 2014.

(Continuación) Tabla 32. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC
IND 04	Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, polígono C7 y polígono manzana C9 Ubicado en el Parque Industrial Portuario en la Delegación de El Sauzal de Rodríguez de esta Ciudad y Municipio de Ensenada, B.C., identificados con clave PA-009-001 y PA-009-03, con una superficie de 39, 896.901 m ² a fin de ser utilizado para servicios portuarios a que se refiere el artículo 44 de la Ley de Puertos vigente; dentro de los cuales se encuentran: C) Recepción y manejo de material petróleo, combustibles , fertilizantes, chatarra ferrosa y no ferrosa. D) Acopio y almacenamiento temporal de minerales a granel, roca, cemento, chatarra, fertilizantes, combustibles y otros productos manufacturados.
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se permite y se condiciona su instalación , misma que se sujetará a los escenarios de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes , implementando las medidas preventivas y de seguridad propuesta en el presente estudio y en el análisis de riesgo.

Fuente: Elaboración propia con datos del, POEBC 2014.

(Continuación) Tabla 32. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetarán a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables. Reglamento de la Ley de Edificaciones para el Municipio de Ensenada: II.- REQUERIMIENTOS MÍNIMOS. Cualquier proyecto de edificación con superficie mayor de 100 m² con excepción de la vivienda unifamiliar y de la multifamiliar hasta 20 viviendas, deberá contar con lo siguiente: A. Por lo menos un camino accesible para personas con discapacidad que proceda de una parada de transporte público o un sitio de estacionamiento, a la entrada del edificio. B. Un corredor peatonal que conecte edificios, servicios, elementos y espacios dentro de un mismo proyecto. C. Superficies anti-derrapantes en rampas, cambios de dirección y nivel. D. Medidas mínimas en alturas de objetos que sobresalgan de superficies o postes a través de circulaciones de conformidad con las normas técnicas complementarias. E. Espacios para estacionamiento de acuerdo al Artículo 116 del presente Reglamento. F. Áreas o espacios dimensionados de acuerdo al presente Reglamento. G. Para pasillos o corredores peatonales el ancho mínimo será de 1.20 metros; V.- PUERTAS. Los espacios libres para circulación en puertas deberán tener un mínimo de 0.91 m, con puerta abierta a 90°. El espacio mínimo entre dos puertas separadas por un vestíbulo, una frente a otra, deberá ser de 1.22 metros;

Fuente: Elaboración propia con datos del, POEBC 2014.

(Continuación) Tabla 32. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC.

CLAVE	CRITERI	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se instalará el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales aplicables.
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. Se promoverá la instalación de sistemas de tratamiento para este fin.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, no se descargarán 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. 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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se incorporarán tecnologías para el uso eficiente de energía y combustibles dentro de sus procesos. Se promoverá, igualmente, la minimización de residuos y emisiones a la atmósfera.

Fuente: Elaboración propia con datos del, POEBC 2014.

(Continuación) Tabla 32. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, Servicios Portuarios, S.A. de C.V. informarán 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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, resultado de las auditorías ambientales considerarán e implementarán 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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, 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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, de ser el caso 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.

Fuente: Elaboración propia con datos del, POEBC 2014.

(Continuación) Tabla 32. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC.

CLAVE	CRITERI	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC
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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, de ser el caso, el manejo y disposición de residuos sólidos derivados de empaques y embalajes contará 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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, de ser posible se establecerán zonas de amortiguamiento (franja perimetral) conforme lo marca la NOM-ASEA-006-2017 alrededor de la zona de almacenaje y exposición delimitadas por barreras naturales o artificiales 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.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se aplicarán medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos, conforme lo marca la NOM-ASEA-006-2017.

Fuente: Elaboración propia con datos del, POEBC 2014.

(Continuación) Tabla 32. Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de la UGA-2 del POEBC
IND 17	Se deberán controlar las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO ₂ NO _X , CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con la Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO₂, NO_X, CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con la Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático, conforme lo marca la NOM-ASEA-006-2017.
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 agua. Cuando sea posible su instalación se hará preferentemente en los derechos de vía existentes.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con la presente estrategia, se asegurará 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 agua. Cuando sea posible su instalación se hará preferentemente en los derechos de vía existentes, conforme lo marca la NOM-ASEA-006-2017.

Fuente: Elaboración propia con datos del, POEBC 2014.

Tabla 33. Criterios de Regulación Ecológica Generales del POEBC 2014 aplicables al proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

No.	Desarrollo de Obras y Actividades	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de POEBC 2014
5	Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, se presenta el estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la ASEA para la Autorización de Impacto Ambiental. Apegándose a las disposiciones legales vigentes como la LEEGPA, Ley de Hidrocarburos, NOM-ASEA-006-2017, etc.; a fin de adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.
7	Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, se tomará en consideración lo relacionado con la concesión y autorización para obras en zona federal del arroyo El Sauzal ante la CONAGUA. Se tomará en consideración lo relacionado con la concesión y autorización para el transporte de material peligroso en zona federal del Puerto El Sauzal ante la SCT.
No.	Manejo Integral y Gestión de Residuos	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de POEBC 2014
1	Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, se tomará en consideración lo relacionado con la concesión y autorización para el transporte de material peligroso en zona federal del Puerto El Sauzal ante la SCT. De igual manera se contará con un programa para el manejo, almacenamiento temporal y se contratará una empresa autorizada para el transporte, recepción y tratamiento y disposición de residuos peligrosos , y de manejo especial que se generen desde la etapa de demolición, construcción, operación y mantenimiento .
2	En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, se contará con un programa para el manejo, almacenamiento temporal y se contratará una empresa autorizada para el transporte, recepción y tratamiento y disposición de residuos peligrosos , y de manejo especial que se generen desde la etapa de demolición, construcción, operación y mantenimiento .

Fuente: Elaboración propia con datos del POEBC 2014.

(Continuación) Tabla 33. Criterios de Regulación Ecológica Generales del POEBC 2014 aplicables al proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

No.	Desarrollo de Obras y Actividades	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de POEBC 2014
3	Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, la empresa Servicios Portuarios, S.A. de C.V., realizarán planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
5	Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, contará con un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.
9	Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, considerará el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.
13	Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, se contará con un programa para el manejo, almacenamiento temporal y se contratará una empresa autorizada para el transporte, recepción y tratamiento y disposición de residuos peligrosos , y de manejo especial que se generen desde la etapa de demolición, construcción, operación y mantenimiento .
14	Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	
15	En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, la empresa Servicios Portuarios, S.A. de C.V., realizarán planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

Fuente: Elaboración propia con datos del POEBC 2014.

(Continuación) Tabla 33. Criterios de Regulación Ecológica Generales del POEBC 2014 aplicables al proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

No.	Desarrollo de Obras y Actividades	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de POEBC 2014
16.	<i>El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.</i>	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, durante la etapa de demolición y construcción transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos , así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.
No.	Recurso Agua	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de POEBC 2014
1	<i>Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.</i>	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, se presenta el estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la ASEA para la Autorización de Impacto Ambiental. Apegándose a las disposiciones legales vigentes como la LGEEPA, Ley de Hidrocarburos, NOM-ASEA-006-2017, etc.; a fin de adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental. se tomará en consideración lo relacionado con la concesión y autorización para obras en zona federal del arroyo El Sauzal ante la CONAGUA. Se tomará en consideración lo relacionado con la concesión y autorización para el transporte de material peligroso en zona federal del Puerto El Sauzal ante la SCT.
2	<i>Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reuso.</i>	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, las descargas que se generen cumplirán con la NOM-001-CONAGUA-2011 y NOM-002-SEMARNAT-1996, contando con un separador API , para el tratamiento de la descarga de aguas impregnadas con combustibles, grasa y/o aceites , para su posterior descarga final a la red de alcantarillado municipal que a su vez cuenta con planta de tratamiento de dichas descargas, para su reuso en la irrigación de áreas verdes.
4	<i>Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.</i>	
7	<i>En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y el reuso de aguas grises.</i>	
11	<i>En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos, parques lineales.</i>	

Fuente: Elaboración propia con datos del POEBC 2014.

(Continuación) Tabla 33. Criterios de Regulación Ecológica Generales del POEBC 2014 aplicables al proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

No.	Desarrollo de Obras y Actividades	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de POEBC 2014
14	<i>El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.</i>	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, se tomará en consideración lo relacionado con la concesión y autorización para el transporte de material peligroso en zona federal del Puerto El Sauzal ante la SCT, de igual manera se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.
No.	Educación Ambiental	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de POEBC 2014
2	<i>Los empresarios, prestadores de servicios y dependencias gubernamentales, deberán implementar programas de Educación y Difusión Ambiental con el fin de promover el conocimiento de la riqueza natral del estado y los mecanismos para su conservación, promoviendo la participación ciudadana en la protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.</i>	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, se implementarán programas de Educación y Difusión Ambiental con el fin de promover el conocimiento de la riqueza natral del estado y los mecanismos para su conservación, promoviendo la participación ciudadana en la protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.
5	<i>En los programas de educación ambiental se incluirán técnicas para la elaboración de composta.</i>	
No.	Manejo y Conservación de Recursos Naturales	Vinculación de la T.M.R.A. y E.P.B.C. con cada Criterio de POEBC 2014
4	<i>En la evaluación de los impactos ambientales de obras y actividades, se deberán considerar también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos regionales.</i>	En CONGRUENCIA del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., con el presente criterio, se presenta el estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la ASEA para la Autorización de Impacto Ambiental, considerando también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos de ser el caso.

Fuente: Elaboración propia con datos del POEBC 2014.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030

Política ambiental: Aprovechamiento Sustentable

El Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población (PDUCP), es el instrumento que regula y conduce el desarrollo de la ciudad hacia una visión anhelada por sus habitantes. Es el soporte legal del Ayuntamiento, para la aplicación programada de recursos en materia de Desarrollo Urbano. 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.

6 MEDIO FÍSICO TRANSFORMADO

El medio físico transformado está constituido por todas las alteraciones y agregados realizados al medio natural, producto de la actividad humana y que se consideran necesarios para su existencia y desarrollo. Este entorno comprende a la totalidad de la ciudad y está en estrecha relación con el medio natural sobre el que se asienta.

6.6 Puertos.

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.

Constituyen una de las más importantes cadenas debido al número de empresas que se relacionan con la actividad comercial, entre las que se encuentran agencias aduanales y de buques; transportistas; **terminales**; grupo de estibadores y autoridades; se estima la presencia de 41 empresas, que generan 464 empleos. Por el amplio y complejo universo de usuarios regionales vinculados, como la industria maquiladora, la industria de exportación y el sector agropecuario, se les considera entre las principales cadenas de esta naturaleza.

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.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Fu

VER MIA-6. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PDUCE 2008 - 2025 PLANO DE SECTORIZACIÓN E-2

Figura 40. Prioridades para El Puerto de El Sauzal



Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030.

De los resultados del análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) para el puerto de Ensenada que guardan relación con el desarrollo urbano de la ciudad, están: **Debilidades:** **Falta de reserva territorial para la construcción de más terminales especializadas;** limitación y deficiencia en la conectividad terrestre, congestionamiento en vialidades de la ciudad por el tráfico que genera la actividad comercial del puerto; escasa aceptación y conocimiento de las actividades portuarias por parte de la comunidad.

Amenazas: Pérdida de competitividad por **deficiencia en los enlaces terrestres;** incremento de **contaminación** por parte de algunas actividades portuarias; **disminución del interés** por el puerto en las líneas navieras.

Fortalezas: **Cercanía al mercado** de manufactura más importante del país, **corredor intermodal** con base en **tránsitos internacionales con EE.UU.;** **único puerto de altura en Baja California.**

Oportunidades: Posibilidad de **crecimiento en nuevos** complejos portuarios ubicados en **El Sauzal**, Punta Colonet y Costa Azul, sitio geoestratégicamente ubicado en la cuenca del Pacífico.

6.8 Estructura vial

Red vial local, Conectividad sectorial

El análisis del funcionamiento de la movilidad interna del Centro de Población, sobre la base de los sectores, concluye que para su adecuada comunicación se necesita una trama de conectividad que aún no está completa, principalmente por cuestiones topográficas, lo que se manifiesta en una insuficiente o nula conectividad entre algunos sectores.

El estado de la conectividad sectorial es la siguiente:

Sector Centro

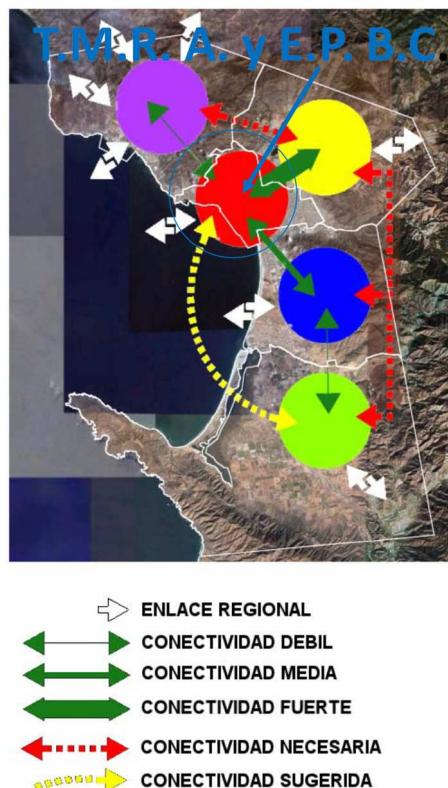
Colinda con 3 Sectores y **es el mejor comunicado.** Con base en número de enlaces viales, tiene una fuerte conectividad con el sector Noreste, media conectividad con Chapultepec y deficiente conectividad con El Sauzal.

Sector Sauzal

Es el que **cuenta con mayor número de enlaces regionales,** pero junto con Maneadero, es el que tiene comunicación más deficiente con el interior de la ciudad. Aunque colinda directamente con dos sectores, sólo tiene comunicación deficiente con uno (**sector Centro** a través de **carretera Tijuana-Ensenada**).

ESQUEMA DE CONECTIVIDAD.

Figura 41. Sectorial Actual



Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030

Libramiento de Ensenada

Como una de las **conclusiones más importantes del análisis anterior** es la necesidad de terminar de **conectar los sectores Sauzal, Noreste, Chapultepec y Maneadero** entre sí a través de un **Libramiento que descongestione la Av. Reforma** y brinde autonomía de circulación a los sectores antes mencionados. A falta de este vital elemento vial **se ha impactado con cada vez más mayor tráfico vehicular** a la Av. Reforma y **se han postergado importantes proyectos y reservas territoriales**. De acuerdo a las nuevas reservas territoriales que propone este Programa y para que estas puedan detonarse de manera efectiva, **es prioritario que el Libramiento de la Ciudad de Ensenada sea una realidad**.

6.12 Industria

Los datos para el **análisis de industria** tuvieron como base un **censo industrial** del Centro de Población elaborado por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación. Este documento **clasifica a la industria de dos formas**, la que contempla la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (LDCMPME), que básicamente considera el número de empleados

para su clasificación, y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), basado en la especialización de la actividad (Tablas 34 y 35).

Tabla 34. Estratificación de La Industria por Tipo y Número de Empleados.

Sectores Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Grande	Más de 251	Más de 101	Más de 101
Mediana	De 51 a 250	De 31 a 100	De 51 a 100
Pequeña	De 11 a 50	De 11 a 30	De 11 a 50
Micro	De 0 a 10	De 0 a 10	De 0 a 10

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030.

Tabla 35. Estratificación de la Industria por tipo de especialización.

Código	Subsector	Código	Subsector
311	Industria alimentaria.	327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos.
312	Industrias de las bebidas y del tabaco.	331	Industrias metálicas básicas.
313	Fabricación de insumos textiles.	332	Fabricación de productos metálicos.
315	Fabricación de prendas de vestir.	334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos.
321	Industria de la madera.	335	Fabricación de equipo de generación eléctrica y aparatos y accesorios electrónicos.
322	Industria del papel.	336	Fabricación de equipo de transporte.
323	Impresión e industrias conexas.	337	Fabricación de muebles y productos relacionados.
325	Industria química.	339	Otras industrias manufactureras.
326	Industria del plástico y del hule.	---	---

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030.

6.12.1 Análisis por sector.

De las 206 empresas asentadas en el CP, la zona de Chapultepec concentra 36% del total de empresas y más de 52% de la superficie total industrial (ver Tabla 29).

Tabla 36. Porcentaje de Superficie Industrial por Sector del Centro de Población.

Sector	Porcentaje
Noreste	10.60%
Centro	10.62%
Chapultepec	52.89%
Manadero	8.57%
Sauzal	17.33%

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030.

Especialización predominante por sector

La especialización y el tamaño por sector se observa en la Tabla 30, de acuerdo con la clasificación del SCIAN.

Tabla 37. ESPECIALIZACIÓN PREDOMINANTE POR SECTOR

Sector	Especialización predominante
Noreste	Fabricación de prendas de vestir y productos metálicos
Centro	Fabricación de prendas de vestir, de transporte y alimentaria
Chapultepec	Fabricación de prendas de vestir
Maneadero	Fabricación de prendas de vestir, madera y muebles
Sauzal	Industria

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030

ESTRATIFICACIÓN PORCENTUAL DE LA INDUSTRIA POR TAMAÑO Y SECTOR

6.13 Imagen urbana

La imagen urbana del Centro de Población de Ensenada está compuesta por el conjunto de sus elementos naturales dentro y alrededor de él, así como de los elementos construidos y sus manifestaciones culturales.

Estos elementos forman el marco visual de los habitantes y están constituidos por el ambiente costero, colinas, ríos, edificios, calles, plazas, parques, anuncios, festividades tradicionales, usos y costumbres, predominio de determinados materiales, sistemas constructivos y tipo de actividades industriales, agrícolas y pesqueras, entre otros. La relación y agrupación de estos elementos define el carácter de la imagen urbana.

Estructura de la imagen urbana

Bordes y delimitación del área de estudio Las barreras naturales identificadas son el mar, localizado al oeste de la ciudad y los arroyos San Miguel, El Gallo, San Carlos, El Zorrillo y Las Animas, entre otros. También las zonas escarpadas (ceriles) ubicadas al este, al norte y al sur-oeste del límite de Centro de Población.

Entre las barreras artificiales se pueden mencionar la carretera Transpeninsular que va de Norte a Sur, la carretera de cuota y la libre Ensenada-Tijuana.

Sendas

Con relación a la estructura vial destacan por su importancia y significado, las siguientes vialidades.

7.4.2 Actividades económicas por sector.

La dinámica de las diferentes actividades económicas guarda una relación estrecha con el comportamiento espacial de la población, de los bienes e insumos y demás servicios básicos y complementarios.

Sector terciario

Se representa por las actividades comerciales y de servicios. De acuerdo con el comparativo, se observa que el área de estudio encierra el porcentaje más alto de la actividad en este sector, con el arribo de cruceros y los eventos deportivos anuales, como los factores que mayor inciden en la dinámica turística local.

Ensenada ocupa el segundo lugar en arribos por cruceros de turistas en el país (sólo superada por Cozumel, en el Caribe Mexicano) y el primero del Pacífico (API, Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2006-2011).

Este subsector está en proceso de transformación para recibir al creciente volumen de cruceros y embarcaciones de gran calado que buscan atracar en las costas de Baja California. Con ello, se constituye en un importante generador de empleo y valor agregado para el sector servicios, por el arribo de turistas y su derrama en este sector económico [38].

A pesar de sus grandes beneficios al sector, el que esté condicionado a la Ley de Estadía de California vulnera la permanencia de Ensenada como destino en las rutas, por lo que es vital posicionar la ciudad con mayor garantía a través de la creación de servicios más atractivos.

Por otra parte, posterior a la crisis de 1994 que tuvo gran impacto en el Puerto de Ensenada con el cierre de seis establecimientos de hospedaje, la dinámica hotelera ha mejorado en los últimos años. El turismo es un subsector muy sensible a la dinámica económica nacional y global, por lo que las economías locales no deben centrarse solamente en ella, sino buscar la diversificación sectorial, además de diversificar los productos turísticos para atraer nuevos mercados.

Actualmente, **se observa un impulso** considerable hacia la **inversión turística en el área de estudio**, por parte de la iniciativa privada; **existen más de 15 proyectos inmobiliarios turísticos en puerta, mayormente concentrados en el frente de mar de El Sauzal** con una inversión multimillonaria. Por parte del sector público, para el impulso de estas actividades, así como para el desarrollo urbano en general, **se contempla la construcción de infraestructura vial con la primera etapa del libramiento** y una desaladora para abastecimiento de agua potable a la ciudad y a la región, principalmente.

En **cuanto al comercio**, los ingresos originados en el municipio de Ensenada llegaron a 174.8 mdp en 2003, de una producción bruta total 747.1 mdp. Por concepto de consumo intermedio se obtuvieron 174.3 mdp y 572.8 mdp de valor agregado censal bruto. El comercio al por mayor, generó en ese mismo año 930.1 mdp y el comercio al por menor, 2,218.3 mdp, lo que puede evidenciar la hegemonía del segundo.

Los **subsectores más importantes** del comercio al por mayor fueron: alimentos, bebidas y tabaco, con 616.4 mdp, y materias primas agropecuarias, **para la industria** y materiales de desecho, con 234.5 mdp. Los subsectores más importantes del comercio al por menor fueron: vehículos de motor, refacciones, **combustibles y lubricantes con 563.7 mdp**; tiendas de autoservicio y departamentales con 531.1 mdp; y alimentos, bebidas y tabaco con 410.1 mdp. Cabe señalar que, **en el área de estudio, se localizan 82.1% de estas empresas.**

De manera tangible, es notable el impulso de inversión tanto pública como privada en este sector, principalmente en el subcentro comercial y de servicios comprendido por COSTCO, Macro Plaza del Mar, Home Depot, Comercial Mexicana, campus UABC y el edificio del Gobierno del Estado, sobre la Av. Reforma, en el tramo comprendido entre el Hospital General y El Naranjo, lo que ha modificado los patrones de movilidad y la imagen urbana del área de estudio.

Actividad portuaria

La **ubicación estratégica** del puerto de Ensenada en la cuenca del Pacífico, su **cercanía con una de las zonas de mayor movimiento de carga a nivel mundial** como los puertos de Los Ángeles y Long Beach, y **las tendencias de crecimiento del puerto en materia comercial**, aportan **una derrama económica importante**, no sólo para el área de estudio, sino para el municipio y el estado. Con la implantación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se observa un mejoramiento de los indicadores económicos de esta zona, **lo cual a su vez propicia la modernización** y el crecimiento **de la infraestructura portuaria** y terrestre.

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.

Es importante mencionar que **este puerto es el único con capacidad para recibir buques**. En él trabajan más de 75 empresas que **crean casi 2,000 empleos directos**, y constituyen una de las fuentes de trabajo más importantes en el municipio. Se le considera como una **opción para incrementar el comercio internacional** en esta zona, ya que puede impactar directamente el movimiento de carga aduanal en el mercado norteamericano. Sin embargo, existen otros mercados como el conformado por la costa oeste de Estados Unidos y Canadá, los países de la Cuenca del Pacífico y Centro y Sudamérica, así como la transportación de carga especializada hacia oriente (Japón, China, Singapur, Tailandia o Indonesia), que amplía el acceso de productos mexicanos a mercados de consumo internacionales.

En los últimos años, el tráfico de altura se ha incrementado 164 veces; el cabotaje 12 veces; la carga general suelta, 14; la carga contenerizada 362; la carga a granel mineral 20; las TEU (Twenty Equivalent Unit unidad de medida equivalente a un contenedor de 20 pies de largo) 284; los arribos de cruceros turísticos, 10; y el manejo de pasajeros, 12 veces.

Se estima que la industria maquiladora que actualmente utilizan los puertos de Long Beach y Los Ángeles, en el estado de California, para la importación y exportación, genera a nivel estatal un volumen anual de 250,000 TEU, lo que representa para Ensenada una oportunidad natural para posicionarse como el puerto de entrada para los insumos y materias primas, y salida para las exportaciones de la región.

Las exportaciones de productos del mar de Baja California se realizan en su totalidad a través del puerto de Ensenada; las actividades pesqueras relacionadas en el estado comprenden el enlatado en 12 empresas, el procesamiento de harina de pescado y algas en 4 empresas y la captura de más de 90 especies, donde destacan atún, langosta, erizo de mar, camarón, sardina, macarela y sargazo.

El **área de estudio se encuentra vinculada directamente con la actividad portuaria**, a través de servicios ofertados a los turistas que arriban en crucero. El estado de California, EE.UU., aporta 30% de los pasajeros de la industria de cruceros de ese país, rubro en el cual Ensenada constituye un destino natural. De hecho, es el principal puerto de destino de cruceros en el litoral Pacífico de la República Mexicana.

Deberá **tomarse en cuenta**, en la **interacción Puerto- Ciudad**, la planeación que realiza la API, desde la elaboración de un Programa Maestro para el desarrollo de la infraestructura portuaria en el largo plazo, hasta las medidas relacionadas con la distribución de los terrenos, servicios y recursos que están bajo la jurisdicción del municipio.

Igualmente, en la **planeación estatal** figura el **Puerto de Ensenada** como un **elemento preponderante**, por la infraestructura con la que cuenta y por el papel que juega en el proceso de desarrollo económico, al incorporar la actividad de la **industria regional** al comercio con la Cuenca del Pacífico. Así también, se localiza el **recinto portuario El Sauzal**, delimitado y **determinado como tal en julio de 2003**, con una **superficie de 2'111,892.21 m²**, compuesta por 124,910 m² de terrenos de dominio público de la federación, y 1'986,982.18 m² de agua de mar territorial. **El puerto cuenta con tres muelles marginales, el rompeolas sur, el espigón al Este, áreas de agua y un patio de maniobras junto al rompeolas, con una superficie de 25 ha en total.**

ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL DESARROLLO URBANO

El Ayuntamiento

El Ayuntamiento de Ensenada está integrado por:

Presidente municipal, un Síndico procurador y regidores. El presidente municipal es el ejecutivo del Ayuntamiento y es de su competencia la Administración Pública municipal centralizada y paramunicipal.

11.4.2 Zonificación primaria

La zonificación primaria (MAPA E-10) tiene como función ordenar, regular y planear el desarrollo urbano de la ciudad, por lo que divide al Centro de Población en las áreas que se muestran a continuación.

11.4.3 Zonificación secundaria

La zonificación secundaria establece la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial, mediante la especificación de los usos y destinos que deben predominar y que podrán ser susceptibles de aplicar a nivel de manzana o en áreas homogéneas, a través del uso predominante que se presenta dentro de la zona. Se consideran "usos y destinos" a los fines particulares y públicos, respectivamente, a que podrán destinarse determinadas zonas, áreas y predios de un Centro de Población, esto de conformidad con lo que establece la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California.

Industrial

Son aquellos dedicados a alojar instalaciones para actividades de manufactura [52] y transformación de productos y bienes de consumo, en actividades propias del sector secundario (extracción, transformación).

Disposiciones para regular la intensidad de uso de suelo

Las normas que regulan la intensidad en el uso de suelo son el Coeficiente máximo de ocupación del suelo (COS, FIGURA 42) o proporción de la superficie del predio ocupada por construcciones, y el Coeficiente máximo de uso de suelo (CUS, Figura 43), o proporción que expresa el número de veces que se puede construir la superficie del predio.

Las características de las construcciones se sujetarán a los parámetros de intensidad de ocupación y utilización, de acuerdo con las densidades de ocupación y los coeficientes de ocupación y utilización del suelo. Cabe señalar que no se toman en cuenta los niveles subterráneos entre el área del lote.

Para la aplicación del COS y CUS, se toma en consideración la capacidad de carga y el potencial de riesgo existente en el sector, para minimizar los riesgos a la población ante la posible presencia de fenómenos naturales.

La intensidad de ocupación del suelo se define por medio del COS, la superficie de desplante, y del CUS la superficie máxima de construcción, con el resultado de ambos se obtiene la ocupación óptima del suelo por medio de:

AO = Área ocupada

AC = Área construida total (A1+ A2+ A3= AC)

AT = Área total del terreno

La superficie máxima construida en los predios, será la que se determine de acuerdo con la zonificación y las intensidades de uso del suelo.

Carta urbana y Matriz de compatibilidad

La carta urbana es una herramienta básica para la divulgación pública; en ella se representa de forma gráfica la estrategia urbana, los usos, destinos y reservas territoriales, así como la matriz de compatibilidad. Su fin es administrar el ordenamiento general urbano establecido en el Programa y con ello alcanzar los objetivos del desarrollo urbano y establecer las reglas básicas de aprovechamiento del suelo. En la Carta urbana se representa:

- El límite de Centro de Población.
- Los usos predominantes en los distintos sectores del Centro de Población.
- Los usos permitidos, prohibidos y condicionados.
- Las diferentes tipos de densidades de población y construcción.
- Corredores, centros y subcentros urbanos.
- Vialidades existentes y propuestas.
- Zonas de conservación, preservación y condicionadas al desarrollo.

La matriz de compatibilidad es el instrumento técnico indispensable y fundamental de la administración urbana para el ordenamiento urbano. Indica de manera detallada las compatibilidades permitidas, las incompatibilidades y los usos condicionados, está estructurada de acuerdo con los usos de suelo y la sectorización del Centro de Población.

11.5.4 Estudios de Impacto Urbano

El Estudio de Impacto Urbano tiene por objeto evaluar y dictaminar los efectos urbanísticos por alguna obra pública o privada, sobre el funcionamiento de la ciudad bajo diferentes escenarios presentes y futuros, lo que permite aprovechar los impactos positivos y realizar recomendaciones para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar posibles impactos negativos. Funciona como una herramienta que auxilia a la autoridad en la toma de decisiones, ya que aclara la factibilidad jurídica y urbanística para la realización de estas obras. Este Estudio se constituye como un requisito para la obtención del Dictamen de Uso de Suelo, cuando se presenten proyectos que puedan tener un alto impacto en el medio urbano, definidos en este apartado. Esta condición es aplicable tanto a promotores del sector público como privado, y es independiente del Estudio de Impacto Vial o de Impacto Ambiental aplicable.

Una vez evaluado el estudio por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación, este expedirá un Dictamen del Estudio de Impacto Urbano, que asegure la compatibilidad de las obras en sus etapas de construcción, operación y mantenimiento con su entorno urbano, mismo que garantizará evitar y minimizar, en beneficio de la población, los impactos generados.

Proyectos de posible alto impacto.

- Fraccionamientos y/o conjuntos habitacionales.
- Turísticos, en colindancia con la franja costera.
- Industriales, con excepción de la microindustria.
- Centros comerciales.
- Recreación y deporte. Centro de convenciones, centros de espectáculos deportivos, área de ferias y exposiciones permanentes y temporales.
- Educación y cultura. Instituciones de educación media y superior.
- Salud y servicios asistenciales. Conjuntos hospitalarios de nivel barrial, central y regional.
- Administración Pública y servicios urbanos.

Conjuntos administrativos públicos y privados de nivel barrial, distrital, central y regional.

- Comunicación y transporte. Sitios, estacionamientos y terminales de transporte; aeropuerto e infraestructura portuaria.
- Usos especiales.
- Infraestructura.
- Construcción de vialidades primarias (regionales, estatales y municipales), incluyendo nodos viales.
- Todos aquellos que, por su naturaleza, prevean efectos al medio urbano.

Los impactos negativos que arrojen los estudios de impacto urbano, como consecuencia de las acciones de edificación y/o urbanización a realizar, serán resueltos por el desarrollador y/o interesado mediante una propuesta de solución, conforme a la normatividad correspondiente.

11.5.5 Estudios de impacto vial.

La aplicación de los estudios de impacto vial incluye acciones urbanísticas, proyectos de edificación e infraestructura tanto públicos como privados y deben elaborarse conforme a lo establecido para el caso, en las Normas Técnicas de Proyecto y Construcción para Obras de Vialidades del Estado de Baja California. En estos estudios se contemplarán las características de funcionamiento y operación de los proyectos que influirán en el comportamiento vial actual y futuro en una zona

determinada, sea por su naturaleza o por la magnitud de sus efectos en el contexto urbano. Esto permitirá prever los impactos significativos de alcance zonal, urbano, regional, particularmente cuando se pretendan ubicar en la red vial primaria, corredores principales o cuando así lo determine la autoridad correspondiente.

Permitirán también determinar la forma en que la utilización del suelo afecta la estructura vial, los requerimientos que deban aplicarse para mantener o mejorar el nivel de servicio de estos sistemas y garantizar la seguridad vial.

11.5.6 Programas parciales de desarrollo urbano

Cuando se pretenda desarrollar cualquier acción de urbanización de iniciativa pública o privada, en la modalidad de fraccionamiento en una zona no acorde a las etapas de crecimiento planteadas en este programa, previo a cualquier autorización, el desarrollador o promotor deberá presentar al IMIP el proyecto de programa parcial y/o comunitario de dicha zona para su revisión y aprobación, en su caso. Para la elaboración de programas parciales, cualquiera que sea su modalidad, se atenderá lo dispuesto en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California y lo que establece este programa.

11.5.7 Planes maestros de diseño urbano

El Plan Maestro de Diseño Urbano (PMDU), podrá ser elaborado para aplicarse en zonas de crecimiento por expansión del suelo urbano, cuando por la magnitud de la superficie que se pretende incorporar al desarrollo urbano, amerite generar una directriz que deberá contener como mínimo:

- Las políticas y objetivos que se persiguen.
- La delimitación del área de estudio y del polígono de aplicación del plan.
- La descripción y caracterización del estado actual del área de estudio, particularmente del polígono de aplicación del plan, sus aprovechamientos predominantes y la problemática que presenta.
- La zonificación a que se refiere la ley.
- Las normas y criterios técnicos aplicables a la conservación, crecimiento o mejoramiento de que se trate.
- Las etapas de desarrollo de las acciones de urbanización y edificación.
- Los proyectos ejecutivos de las obras y servicios, donde se señalen las etapas y condiciones para su ejercicio.
- Los instrumentos administrativos y jurídicos para garantizar el desarrollo y conclusión del plan.
- El reglamento específico para su manejo.

El Plan Maestro de Diseño Urbano será autorizado por la Secretaría de Administración Urbana, previo dictamen técnico de zonificación y uso de suelo, realizado por el IMIP, quien verificará la congruencia con la legislación, reglamentación, normatividad aplicable y contexto de planeación.

11.5.8 Disposiciones generales

Con el propósito de evitar situaciones que pongan en riesgo o peligro la vida de la población urbana y rural, así como evitar situaciones que impliquen un elevado costo social, ambiental y/o económico, y en consideración a la planeación urbana, se establecen las siguientes disposiciones para el control urbano; para cada uso se establecerán las disposiciones específicas.

1. El IMIP coordinará mesas técnicas de trabajo interinstitucional, que permitan definir los programas de compensación para servicios e infraestructura en zonas donde se establezcan desarrollos turísticos de nueva creación; deberán ser aportados por los desarrolladores de manera que compensen el déficit existente, así como también los resultados de la mesa de trabajo que considere más importantes en materia de infraestructura, equipamiento y servicios.

2. Los desarrolladores o promotores, previo a cualquier autorización de usos de suelo, deberán presentar los estudios de impacto urbano, impacto ambiental, integración vial, análisis de riesgo a la erosión costera dentro del área de influencia que determine el IMIP, así como un programa de manejo integral de la franja costera del subsector a que corresponda la ubicación del futuro desarrollo.

Desde el punto de vista del volumen y el emplazamiento de las acciones urbanas de edificación, se deberá prever que:

- Las restricciones a la construcción frontal y en colindancia, estarán determinadas por servidumbres o zonas de protección, usos del suelo, asoleamiento, instalaciones industriales de riesgo y áreas con vegetación o superficies arboladas.
- La altura o el volumen no rompan con la unidad del aspecto visual, de un sector ya construido.
- El alineamiento no rompa con la unidad de aspecto visual y de construcción de un sector ya construido.

Que se preserve la imagen de la zona y/o se mejore mediante su integración al contexto urbano y quede restringido en su diseño a las características arquitectónicas de la zona. Debe cumplir con las disposiciones de este Programa, de los programas parciales que de él se deriven, de las declaratorias correspondientes, de los reglamentos aplicables y demás normatividad aplicable (Ley de Edificaciones para el Estado de Baja California y su Reglamento) [56], entre otros.

En acciones de urbanización en la modalidad de fraccionamientos, así como en régimen condominal, además de lo anterior, deberán considerar:

- Cumplir con el Reglamento de Fraccionamientos [57], con el Reglamento de Ordenación Urbanística para los Desarrollos Turísticos [58] y con la Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio de Inmuebles [59] para el Estado de Baja California.

- Cumplir con el requerimiento de áreas verdes de acuerdo al Código de Edificación de Vivienda [60].

Estas áreas no podrán cambiar de uso.

Las áreas de donación deberán situarse de manera accesible al público, y en el caso de conjuntos cerrados, se localizarán segregadas de los mismos; deberán contar con acceso vehicular y peatonal. Ninguna donación, resultante de una acción de urbanización, estará situada en derechos de vía de infraestructura, servidumbres públicas, zonas de protección o zonas no aptas para desarrollo urbano.

En acciones de urbanización y edificación para renovación o modificación, se requerirá de la conformidad expresa de los propietarios y ocupantes de los inmuebles en la zona de influencia, con el procedimiento que determine el reglamento correspondiente.

Cuando no sea factible proporcionar el servicio de drenaje, se considerará el uso de tecnologías o sistemas alternativos no contaminantes que puedan ser empleados como sustitutos de las letrinas para evitar los riesgos sanitarios. Sin embargo, cuando las características físicas del terreno presenten alto riesgo para la población, se realizará lo necesario para la reubicación de dichos asentamientos.

11.5.10 Disposiciones específicas para uso industrial

Se clasifica en Microindustria, Industria y Agroindustria.

Industrial

Se refiere a la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial, en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación.

Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales y la desconcentración de las zonas urbanas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región.

Con la finalidad de evitar problemas de compatibilidad y de riesgos potenciales, en su clasificación se consideran las actividades que realiza, así como el tipo de sustancias y productos que maneja para su diario funcionamiento y operación. La clasificación y localización que atiende a la naturaleza del riesgo potencial, se distribuye en bajo riesgo, de riesgo y de alto riesgo.

Industria de bajo riesgo

Comprende las actividades industriales, cuyo riesgo es bajo por manejar cantidades menores a la quinta parte de la cantidad de reporte fijado por la federación para actividades altamente riesgosas.

Industria de riesgo

Este tipo de industria puede implicar algún **peligro de fuego, incendio o explosión, riesgos de contaminación ambiental** y para la seguridad o salud de la población, por manejar cantidades mayores a la quinta parte, pero inferior a la cantidad de reporte fijado por la federación o porque maneja una o más de las sustancias contenidas en **los listados para actividades altamente riesgosas**.

Industria de alto riesgo

Las **actividades de alto riesgo** incluyen a todas aquellas que **utilizan materiales** identificados **con características de** corrosividad, reactividad, **explosividad**, toxicidad, **inflamabilidad** o de naturaleza biológico infecciosa (CRETIB) **de alto riesgo** y **presenten volúmenes de almacenamiento limitados por la federación**. Están **sujetas a la autorización federal** y **a las disposiciones de prevención de siniestros y riesgos urbanos** que se enumeran a continuación.

Intensidad de ocupación para uso industrial

La intensidad del uso industrial será establecida por el tipo de industria, su ubicación será determinada por la matriz de compatibilidad y las especificaciones de la intensidad serán las establecidas dentro de la Tabla 38. Las disposiciones regulatorias respecto a superficie y frente de lote y restricciones frontal, lateral y posterior serán de acuerdo a lo normado en el Reglamento de Acciones de Urbanización, Reglamento de Usos del Suelo y el Reglamento de la Ley de Edificaciones para el Municipio de Ensenada.

Tabla 38. USO INDUSTRIAL.

	Microindustria	Industria		
		Industria de bajo riesgo	Industria de riesgo	Industria de alto riesgo
Coeficiente de ocupación del suelo (COS)	0.7 5	0.72	0.6	0.58
Coeficiente de utilización del suelo (CUS)	0.7	1.44	1.21	2.1

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030.

Disposiciones específicas para equipamiento urbano

Disposiciones uso Equipamiento y servicios

Las Normas de Control de la Edificación del Equipamiento y del Servicio, atenderán la normatividad del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la SEDESOL, como marco principal para una mejor dosificación y magnitud del equipamiento requerido a futuro; en él se señalan las necesidades mínimas de suelo indispensable, su localización dentro de la estructura urbana actual y futura de la ciudad, de acuerdo con la población atendida y su radio de influencia.

Para la dotación de equipamiento y servicios se deberán considerar:

- Todo desarrollo urbano, industrial, comercial, o habitacional unifamiliar y multifamiliar en fraccionamiento o en condominio, deberá prever las superficies necesarias para el equipamiento público e infraestructura necesaria, de acuerdo con las indicaciones de este programa, los reglamentos de acciones de urbanización y demás normatividad aplicable. Algunos de estos establecimientos por el tipo de materiales que utilizan se clasifican dentro de la microindustria, sin embargo, pueden estar ubicados dentro del comercio y servicios.

Disposiciones para subsistema comercio y servicios

Las zonas de usos comerciales, por su nivel de servicio y su radio de influencia, se clasifican en Comercio barrial, Comercio distrital y **Comercio central**.

Comercio y servicios distrital

Estas zonas generalmente se desarrollan en forma de corredores o núcleos comerciales, en los que se ubican actividades que sirven a amplias áreas del CP; son adecuadas para ubicar los usos de comercio para el abasto semanal-mensual (Tabla siguiente). Se ubican sobre un Corredor Urbano Distrital.

Tabla 39. COMERCIO Y SERVICIOS DISTRITAL.

Comercio y servicios	Densidad		
	Baja	Media	Alta
Coefficiente de ocupación del suelo (C.O.S.)	0.7	0.8	0.8
Coefficiente de utilización del suelo (C.U.S.)	1.40	2.40	3.20

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030.

Disposiciones Subsistema Comunicación y transporte

Las actividades que comprende este subsistema son:

Regional

- T.V. y/o radio.
- Terminal aérea.
- Terminal de ferrocarril.
- Terminal intermodal.
- Puerto.
- **Terminal especializada y/o de usos múltiples.**
- Marina.
- **Instalaciones portuarias.**

Compatibilidades

La Matriz de compatibilidad es la guía para la determinación del uso y destino del suelo, en la que se consideran los usos compatibles (caracterizados con un círculo, O), que expresan la posición urbana más recomendable o conveniente.

Los usos incompatibles (caracterizados con una equis, X), señalan la posición urbana más desfavorable e inconveniente para situar un uso de suelo; estas posiciones deben evitarse para prevenir futuros desequilibrios en el sistema urbano.

Dentro de la Matriz de compatibilidad se señalan algunos usos de suelo condicionados (su ubicación se marca con una C-#), referidos a aquellos que pueden admitirse por considerarlos complementarios en la implementación de determinadas políticas de nivel superior, pero que, al considerar sus posibles impactos negativos en el área de su localización, deben atender de forma estricta, aspectos específicos para su aprobación y control posterior a su funcionamiento.

Estos usos de suelo se establecen según los requerimientos y potencialidades de cada zona.

NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LOS USOS CONDICIONADOS

C-92 Sujeto a Estudio de Impacto Urbano e Impacto Vial.

C-93 Sujeto a Estudio de Riesgo e Impacto Vial.

Notas:

- Los arroyos, cauces y cañadas son reconocidos en la Carta Urbana como uso de conservación y no se permitirá ningún uso sobre ellos.
- No se permitirá ningún tipo de construcción y/o establecimiento comercial en predios colindantes al libramiento propuesto (40 Metros).

Tabla 40. MATRIZ DE COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO.

MATRIZ DE COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO										
		SECTOR	EL SAUZAL							
			SUBSECTOR		S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6
			USO PREDOMINANTE		CONS	HAB	CONS	ZCD	MIX	IND
USOS ESPECIALES	VECINAL	EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL			X	O	X	X	C-27	X
		AGENCIA Y/O SUCURSAL DE CORREOS			X	C-3	X	X	X	X
		OFICINA DE TELEGRAFOS			X	C-3	X	X	X	X
					X	C-3	X	X	X	X
		GASOLINERAS Y/O CENTROS DE CARBURACION			X	C-8	X	X	X	C-93
		CENTRO Y/O ALMACEN DE HIDROCARBUROS (PETRÓLEO, GAS NATURAL Y BUTANO)			X	X	X	X	X	C-93
		PLANTAS, ESTACIONES Y SUBESTACIONES			X	X	X	X	X	C-93
		TORRES, MASTILES Y ANTENAS			X	C-95	C-95	X	X	X
		AEROGENERADORES (GENERADORES EÓLICOS)			O	X	X	O	X	X
		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS			X	C-94	X	X	C-93	C-92
		PLANTA DESALADORA			X	C-94	X	X	X	C-93
		CARCAMOS Y BOMBAS			X	O	X	X	O	X
		RELLENOS SANITARIOS Y/O PLANTAS DE TRATAMIENTO DE BASURA			X	X	X	X	X	X
		PRESA			X	X	X	X	X	X

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030

CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS DE CONGRUENCIA CON DEL PROYECTO DE LA T.M.R.A. y E.P.B.C. CON EL PDUCE 2008-2030:

En conclusión, el desarrollo del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C., con el PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030, es CONGRUENTE con el mismo, al estar en una zona con uso Industrial – Portuario, a su vez con **uso Especial** permitido.

Centro y/o almacén de hidrocarburos (Petróleo, Gas natural y butano) sin embargo de acuerdo a las normas complementarias para los **Usos Condicionados**:

C-92 Sujeto a Estudio de Impacto Urbano e Impacto Vial.

C-93 Sujeto a **Estudio de Riesgo** e Impacto Vial.

Mismo, estudios que actualmente se están realizando para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se presentaran durante las etapas del proyecto a manera de proponer las medidas necesarias de tal manera que sean mínimas y se favorezcan aquellos impactos positivos que resulten por el desarrollo del proyecto.

- **Factibilidad de Uso de Suelo** por Congruencia para Zona Federal Marítima Terrestre **No. de Expediente CU/G7040/2018**, emitida por la **Dirección de Administración Urbana, Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Ensenada, B.C.**, a nombre de **Servicios Portuarios, S.A. de C.V.**,

DOMICILIO DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

servicios portuarios a que se refiere el artículo 44 de la Ley de Puertos vigente; dentro de los cuales se encuentran:

C) Recepción y manejo de material petróleo, combustibles, fertilizantes, chatarra ferrosa y no ferrosa.

D) Acopio y almacenamiento temporal de minerales a granel, roca, cemento, chatarra, fertilizantes, **combustibles** y otros productos manufacturados.

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para la delimitación del área de estudio primeramente se ubicará el proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., en el Instrumento regulatorio que rige el Uso de Suelo para su establecimiento legal; mismo que de acuerdo al "**Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Baja California, POERBC 2014** Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California del 3 de julio de 2014, Tomo CXXI, No 34, Número especial, se encuentra en la en la UGA: 2.a con los criterios de regulación ecológica (Suburbano: SUBURBANO: AH1 AL AH16; TURISMO: TU01 AL TU13; FORESTAL: FO04 AL FO08; HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15; INDUSTRIAL: IND01 AL IND18; PECUARIO: PE01 AL PE06; CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05, CON07 AL CON15; HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08; CAMINOS: CAM01 AL CAM03; AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06; MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22; ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP 09) del **POERBC** y de manera **REGIONAL** se delimita en las zonas urbanas y de transición urbano-rural , la T.M.R.A. y E.P.B.C., se encuentra ubicada en uso de suelo agrícola según vinculación con programa de ordenamiento ecológico, del estado de Baja California, POERBC 2014, de acuerdo a la estructura urbana propuesta (2026) sin embargo el predio propuesto para la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Una vez que se delimito en el marco legal, se procede a establecer la **delimitación del área de estudio** en la influencia urbanística de acuerdo a la presión e influencia ejercida por la construcción, la **operación y mantenimiento** de la T.M.R.A. y E.P.B.C., sobre el medio de transición agrícola - Industrial (vialidades, edificaciones, infraestructura de servicios, riesgos intrínsecos de la propia y sus interacciones posibles.

Tabla 41. USOS DE SUELO EN LA ZONA DE ESTUDIO (T.M.R.A. y E.P.B.C.).

USOS DE SUELO EN LA ZONA DE ESTUDIO (T.M.R.A. y E.P.B.C.)			
No.	USO DE SUELO EXISTENTE	SUPERFICIE (m ²)	%
1	HABITACIONAL	1,370,839.62	19%
2	TURÍSTICO	180,645.15	3%
3	INDUSTRIAL (PRESENTE Y PROPUESTO)	1,506,335.87	21%
4	EQUIPAMIENTO	242,643.99	3%
5	INFRAESTRUCTURA URBANA (T.M.R.A. y E.P.B.C.)	149,631.22	2%
6	MIXTO (COMERCIAL - HABITACIONAL)	60,580.45	1%
7	AGRÍCOLA	118,023.79	2%
8	COMERCIAL	46,913.63	1%
9	VÍA PÚBLICA	225,900.41	3%
10	BALDÍO	59,269.39	1%
11	AGUAS MARÍTIMAS (OCEANO PACÍFICO)	3,107,799.95	44%
TOTAL		7,068,583.47	100%

Fuente: Elaboración propia.

El área de estudio (influencia), se definió con base a los diferentes puntos de conflicto que pudiesen tener interferencia con los movimientos vehiculares que transitan sobre la vialidad primaria (carretera Tijuana - Ensenada), misma que a la altura del distribuidor vial No. 2 en la Colonia Manchuria se continúan por camino al Instituto Nacional de Pesca El Sauzal, B.C. hasta el cruce con calle Doce en colindancia noroeste donde se tiene localizado el ACCESO y SALIDA de T.M.R.A. y E.P.B.C., por lo que a efecto de contar con un análisis más completo se describirán los elementos físicos de la estructura urbana claramente identificables en esta área de influencia, incluyendo equipamiento existente y los diversos usos de suelo imperantes en el sector.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Fue

Actualmente el predio se encuentra con uso "INDUSTRIAL" misma que ocupara la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Ver PLANO ANEXO MIA-4: USO DE SUELO Y COLINDANCIAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.

El área de influencia presenta en promedio una **altitud** de **8 msnm**.

Una vez definida el área de influencia se procede a identificar los **elementos urbanos inmersos la zona de influencia determinada**, los cuales se presentan a continuación:

Elementos urbanos inmersos la zona de influencia determinada:

1. Localidades:

Dentro del área de influencia la T.M.R.A. y E.P.B.C. se tiene la comunidad de Manchuria al noroeste, así como la Ranchería de Victoria, El Sauzal de Rodríguez, Lomas de Sánchez Taboada.

2. Estructuras Urbanas:

En cuanto a estructuras urbanas y centros de barrio en el área de influencia no se encuentra alguno cercano.

El polígono del área de influencia se encuentra a aproximadamente 4 km. al noreste de la mancha urbana de Ensenada (Cab. Mpal. de Ensenada).

3. Vialidades:

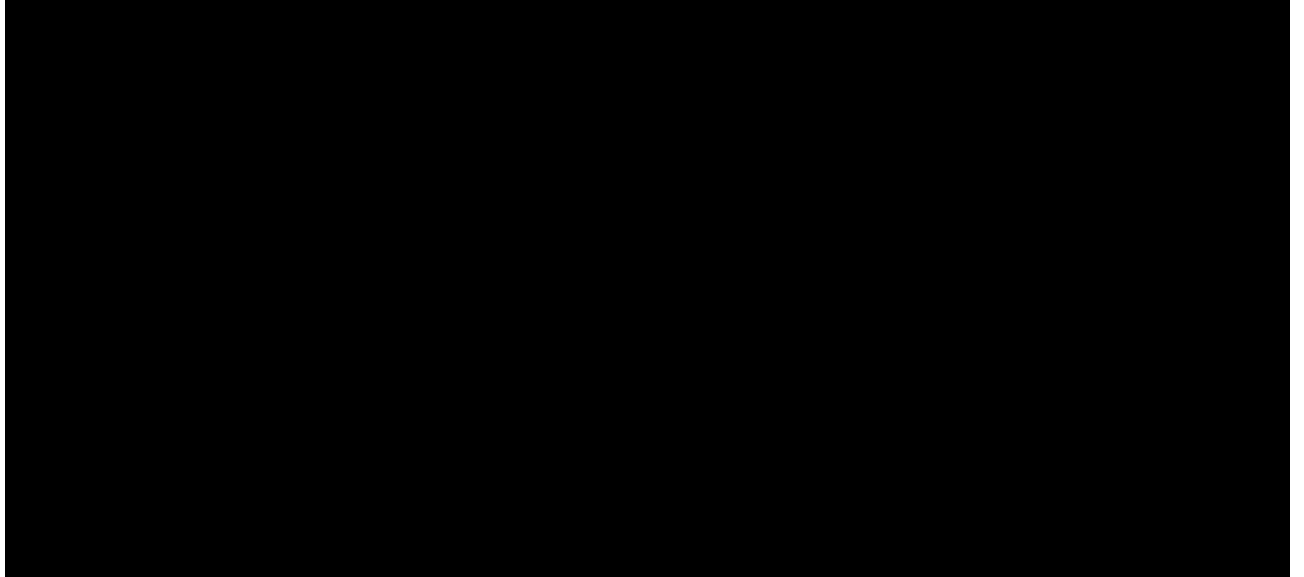
Dentro del área de influencia se identificaron las siguientes vialidades (estas son las colindancias de la zona de influencia):

- **Carretera:** Vías de acceso marítimo y terrestre. El recinto portuario de El Sauzal representa la principal vía de acceso al sitio de proyecto, siendo esta una vía de acceso marítimo.
- Así mismo, el recinto portuario colinda con la **Carretera Transpeninsular Rosarito-Ensenada** y la **Carretera Tecate-El Sauzal**, quedando comunicada sin problemas con vías de acceso terrestre más importantes del estado. Cuenta con tres cruces fronterizos en Tijuana, Tecate y Mexicali en B.C., así mismo impacta otros tres en Sonorita, Nogales y Agua Prieta en el estado de Sonora y uno adicional en Ciudad Juárez, Chihuahua. La red ferroviaria asciende a 26,662 kilómetros, y es operada por 6 empresas; en Baja California existe un total de 223.2 km, la mayor estación se encuentra en Mexicali y es operada por Ferromex, con una amplia cobertura hacia el sur del país denominado Corredor del Pacífico, asimismo existen una conexión directa entre Mexicali y Calxico con Union Pacific, que tiene un alcance a todo Estados Unidos, e incluso Canadá. Asimismo, existe una vía corta que conecta las ciudades de Tijuana y Tecate vía férrea operado por Admicarga.

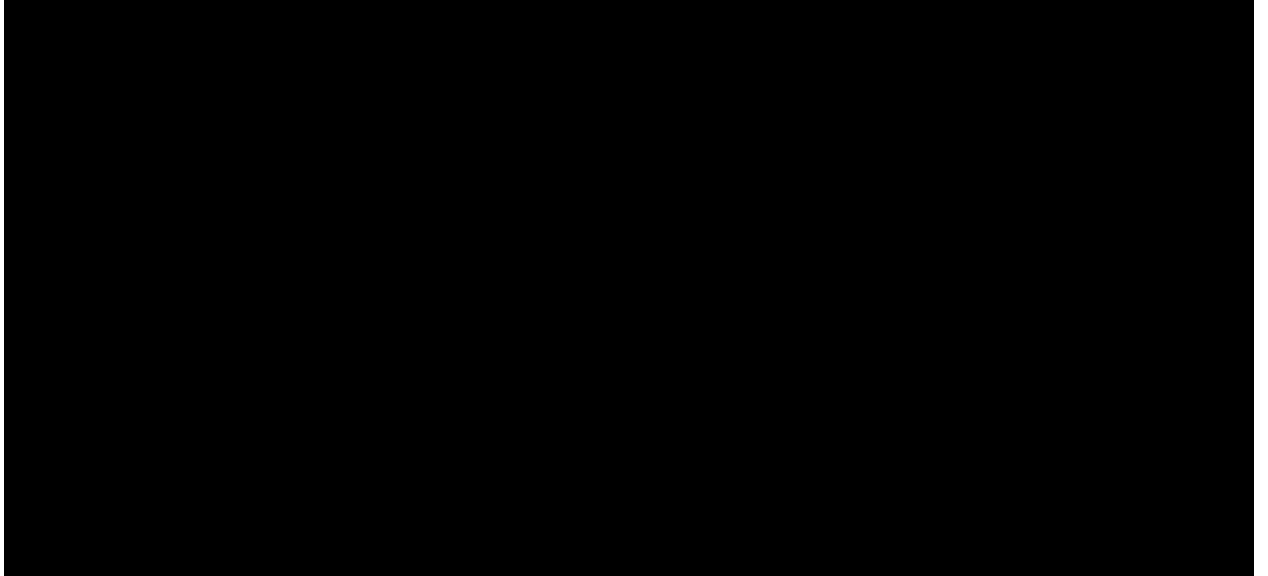
A continuación, se presentan imágenes de las vialidades antes mencionadas:

A continuación, se presentan las imágenes de las colindancias inmediatas al proyecto donde se tiene el uso actual de las mismas:

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

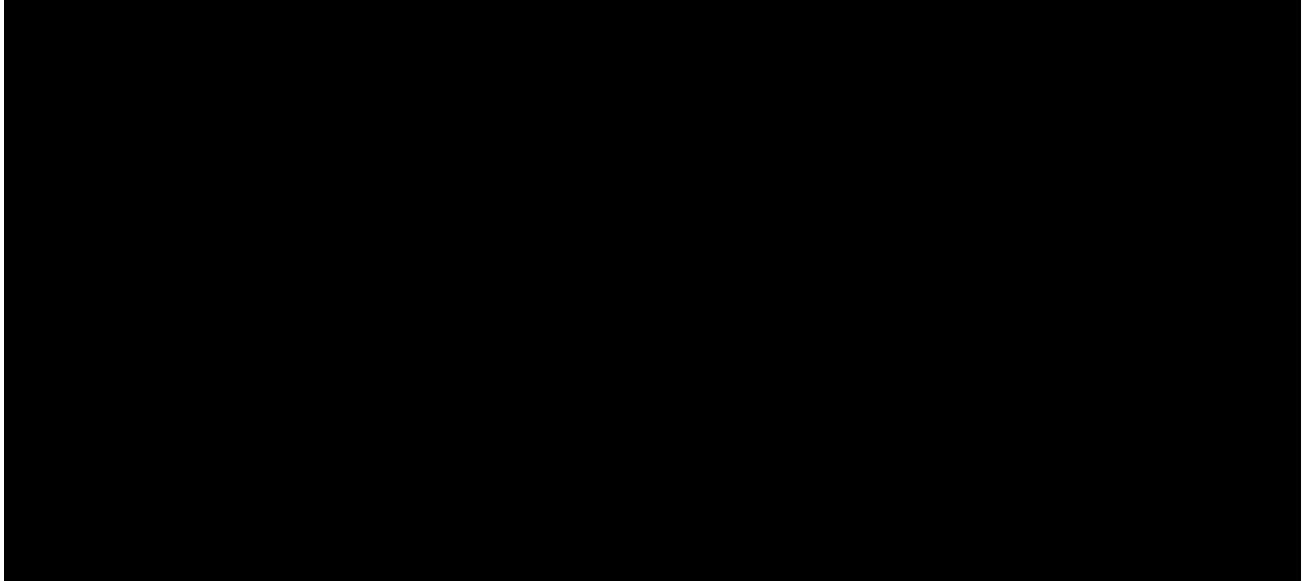


UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Fuente: elaboración propia con ayuda de la imagen editada de Google Earth.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Fuente: Google Earth 2019.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

A) CLIMA.

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificado por García E. (1981), el tipo de clima en el Sistema Ambiental (SA) es seco templado mediterráneo BSk (e). La temperatura media anual oscila entre los 14 °C y los 18 °C, siendo diciembre y enero los meses más fríos, y agosto y septiembre los meses más cálidos (INEGI, 2007). La temporada de lluvias es de diciembre a marzo y captura aproximadamente el 75% de la precipitación total anual, siendo enero, febrero y marzo los meses con mayor precipitación, y junio y julio los meses con menor precipitación (IMTA, 2006). Esta región se considera de climas frescos con fuerte influencia marítima, menos extremos que los de la vertiente oriental de la península. En la Figura 46 se presenta la carta de efectos climáticos regionales mayo- octubre y en la Figura 47 se presenta la carta de efectos climáticos regionales noviembre- abril elaboradas por el Instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI).

Para la descripción de las variables climáticas en el área del proyecto se utilizó la estación meteorológica. Ensenada (clave 2072, y corresponde a la estación climatológica No. 16) localizada en la Presa Emilio López Zamora cuyas coordenadas son: 31° 52.98' latitud Norte y 116° 36' longitud Oeste (UTM X: 537830.33 m, UTM Y 3527539.16 m) y que se encuentra aproximadamente a 24 msnm. Esta información se obtuvo del Sistema de Extracción Rápida de Información Climática (ERIC) elaborado en el 2006 por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

Temperaturas

El registro de temperatura promedio mensual durante el **periodo de 1923 a 2002** en la estación meteorológica Ensenada, en la cual la **temperatura máxima** registrada en ese período **se presenta en el mes de agosto (25.8°C)** y la **mínima en el mes de enero (7.3°C)**. De acuerdo a los datos observados en la **Estación meteorológica Ensenada**, se concluye que **los meses más fríos son diciembre y enero**, y los **meses más cálidos son julio y agosto** (IMTA, 2006).

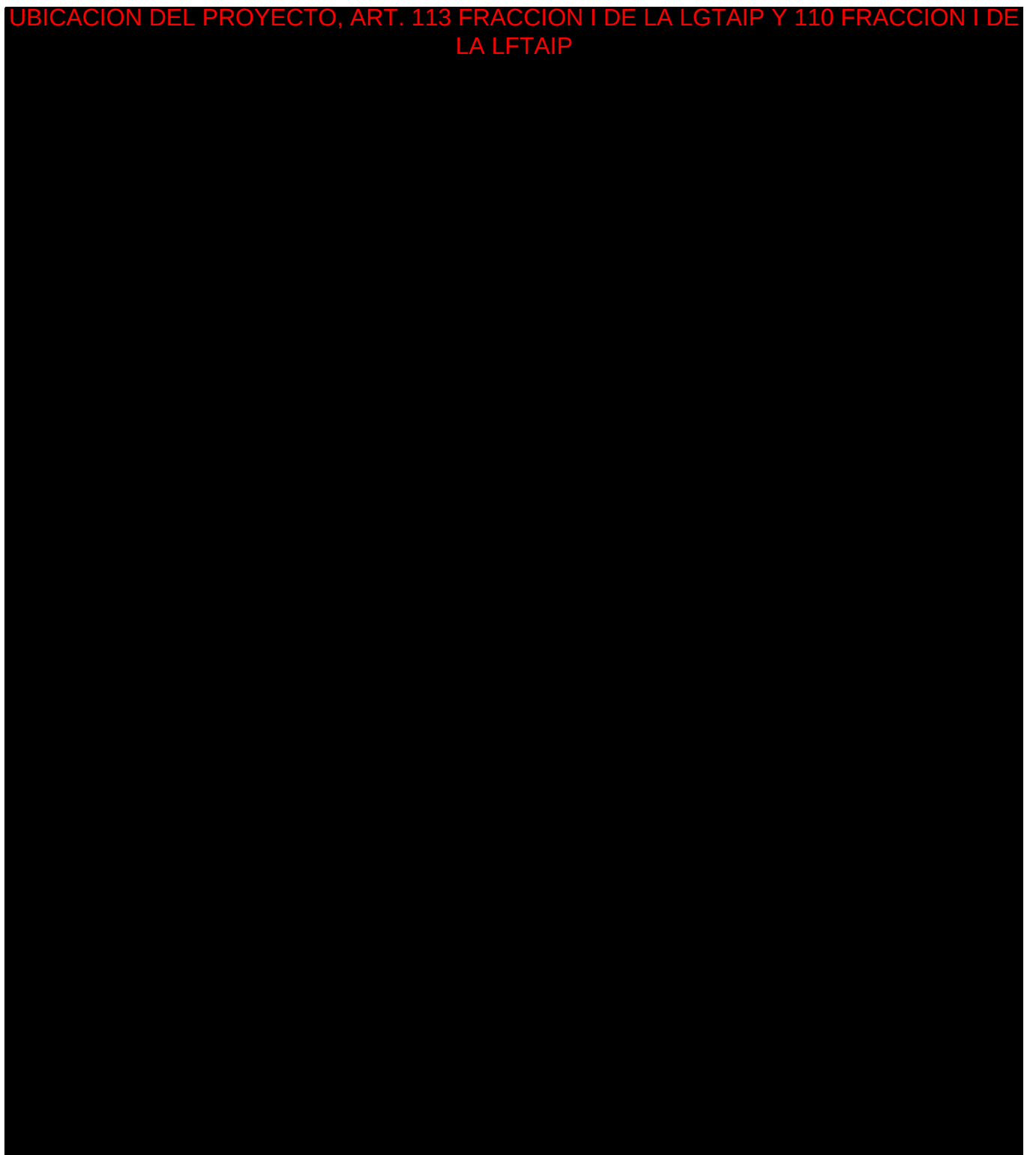
Precipitación

En el SA se presenta un régimen de lluvias de invierno con una **precipitación promedio total anual de 266.5 mm**. La temporada de lluvias es de diciembre a marzo y se captura aproximadamente el 75% de la precipitación total anual (Gobierno del Estado de Baja California, 2007).

El registro de la precipitación acumulada en el período 1923 a 2002 en la estación meteorológica Ensenada. Los datos obtenidos indican que los meses con **mayor precipitación son enero, febrero y marzo**, y los meses con **menor precipitación son junio y julio** (IMTA, 2006).

VER PLANOS: MIA-7a. MEDIO FÍSICO CLIMA Y MIA-7b. MEDIO FÍSICO CLIMA BWhw(x')

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Evapotranspiración

La estadística histórica de la evaporación promedio obtenido en el período 1923 a 2002 en la estación meteorológica Ensenada. Los datos obtenidos indican que **los meses con mayor evaporación son julio y agosto con 162.8 y 159.7 mm respectivamente**; y los meses con menor evaporación son diciembre y enero con 64.6 y 69.0 mm respectivamente.

Vientos dominantes

Los **vientos dominantes** en el SA provienen del **Noroeste y Sureste**, en la mayor parte del año; con ligeras variaciones estacionarias en verano de Oeste a Este, y algunos vientos ocasionales del Este como la "Condición Santana" (cálidos y secos) principalmente durante el otoño.

Tormentas eléctricas

En la estación meteorológica Ensenada los registros de días con tormentas eléctricas en el **período 1960 a 1995** indican que, **en el mes de agosto se presenta el mayor porcentaje de días con tormentas eléctricas**. La estadística histórica del porcentaje de días con tormentas eléctricas indica que en el mes de mayo no se presentan tormentas eléctricas.

Granizo

En la estación meteorológica Ensenada los registros de días con granizo en el **periodo 1960 a 1995** indican que, en el **mes de febrero y marzo se presenta el mayor porcentaje de días con granizo**, mientras que en **los meses de mayo, junio, julio y agosto no se registran días con granizo**.

Niebla

En la estación meteorológica Ensenada los registros de días con niebla en el periodo 1960 a 1995 indican que, en **el mes de julio y octubre se presenta el mayor porcentaje de días con niebla**, mientras que en **los meses de diciembre y enero se presenta el menor porcentaje de días con niebla**.

Ciclones tropicales

Se denomina ciclones tropicales al conjunto de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes en cualquiera de sus 5 categorías. Los ciclones tropicales empiezan como depresión tropical y conforme aumentan su intensidad pueden pasar a tormenta tropical y posteriormente a huracán. En la Tabla 42 se presenta el listado de ciclones tropicales que su trayectoria se encuentra cerca aproximadamente 100 millas del SA. En la Figura 25 se presenta un mapa de los ciclones tropicales cuya trayectoria es cercana al SA. Tanto el listado de ciclones tropicales como la figura fueron generados con el programa Eye of Storm 3000 Versión 1.0 desarrollado por la compañía Star Zone Software Systems, Inc (2005).

Tabla 42. Listado de ciclones tropicales que su trayectoria se encuentra cerca aproximadamente 100 millas del SA.

No	Mes	Año	Nombre del Fenómeno
1	Agosto	1951	Storm # 6
2	Septiembre	1959	Storm # 9
3	Septiembre	1963	Jen-Kath
4	Septiembre	1965	Emily
5	Septiembre	1972	Hyacinth
6	Septiembre	1976	Kathleen
7	Septiembre	1977	Doreen

Fuente: Star Zone Software Systems, Inc (2005)

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Fuente: Star Zone Software Systems, Inc (2005)

Incendios forestales

Los incendios forestales en el SA son comunes dentro de los ecosistemas que presentan vegetación de chaparral y matorral costero. El clima mediterráneo prevaleciente en la zona, con lluvias en invierno y un verano prolongado y seco; fomenta un rápido crecimiento de la biomasa en primavera y una desecación durante el verano. Un ambiente con baja humedad causa el estancamiento de nutrientes, bajas tasas de descomposición y acumulación de biomasa muerta; lo que se traduce en pendientes cubiertas de arbustos secos que se vuelven flamables después de varias décadas de crecimiento (Freedman, 1984). Dadas estas condiciones, una vez que existe una fuente de ignición, sea esta natural (como relámpagos) o inducida por la actividad humana, el fuego se esparce rápidamente

Acabando con la cobertura vegetal y poniendo en riesgo la infraestructura que se encuentre cercana.

En Baja California el promedio de rotación de incendios es de aproximadamente 70 años. Según la CONAFOR (2008), el estado de Baja California es considerado un estado con una ocurrencia de incendios media. Entre el 1 de enero y el 18 de septiembre de 2008 se reportaron 170 incendios, los cuales afectaron 1,031.10 Ha de pastizal, 42 Ha de arbolado adulto y 3,174.25 Ha de matorrales, sumando en total 4, 274.35 Ha afectadas.

Geología

Debido a que las características geológicas de una zona no pueden ser explicadas solamente de manera local, para un correcto entendimiento de la geología del SAR, es necesario presentar el contexto geológico regional. Por lo anterior, la información de este apartado incluye, previo a la información geológica del SAR, información del contexto geológico regional.

Características litológicas

De acuerdo con Moore (1969), en la región interna del Borde Continental existen dos unidades litoorogénicas a las cuales se les denomina como unidades pre-orogénica y post-orogénica. Por otro lado, Kennedy *et al.* (1985) definen dos unidades sedimentarias del cuaternario que sobreyacen al basamento cristalino de edad pre-terciario y terciario propiamente.

Tomando como referencia los trabajos de Legg (1985 y 1991) y Legg *et al.*, (1991) se identifican dos basamentos de acuerdo a las propiedades acústicas de las rocas que los integran. Estos dos tipos de basamento son: 1) el constituido por rocas volcánicas o metamórficas y 2) el formado por material sedimentario. El primero de ellos muestra fuertes reflexiones, con superficie irregular y caótica; o bien, reflexiones sin estratificación interna, dando una apariencia de ausencia de capas y/o estratos. En contraste, el basamento acústico de carácter sedimentario presenta algunas evidencias de estratificación, o la conformación de capas o estratos por debajo de una fuerte superficie irregular, la cual es discordante con el material que lo sobreyace. No obstante que desde el punto de vista sísmico se identifican estos dos basamentos, la carencia de muestras litológicas imposibilita mayor

especificidad en la determinación del tipo de roca que constituye y forma al basamento en la región Norte del estado de Baja California.

Considerando la división litológica de Baja California hecha por Gastil *et al.* (1975), hay tres grandes categorías de rocas: 1) Pre-batolíticas 2) Rocas del batolito peninsular y 3) Rocas post-batolíticas. Las rocas del batolito peninsular, hasta donde se sabe, no afloran dentro de la región del Borde Continental de Baja California y California, quizás únicamente lo hagan formando parte de algunos conglomerados. Las rocas pre-batolíticas encontradas en la vecindad incluyen rocas sedimentarias y volcano-clásticas del Jurásico tardío y del Cretácico temprano pertenecientes a la Formación Alisitos, tal es el caso de los afloramientos en la zona de Punta Banda e islas de Todos Santos. Fuera de la costa se encuentran las rocas Mesozoicas del tipo de Esquistos Catalina y Franciscan. Rocas post-batolíticas del Cretácico Tardío y Terciario Temprano son comunes a lo largo de la costa; estas mismas rocas se han hallado fuera de la costa en la región de Point Loma, California, EE UU; en la planicie de Coronado B.C. y en la plataforma de Santo Tomás al Sur de la Bahía de Ensenada.

El Cenozoico medio se caracteriza por una intensa actividad volcánica, como es el caso del material litológico del Mioceno medio que se agrupa dentro de la Formación Rosarito Beach (Minch, 1970), y que se ha encontrado desde las latitudes de Tijuana y a lo largo del Borde Continental; asimismo, se reporta la presencia de material volcánico del Plioceno Temprano (Doyle y Gorsline, 1977) y basaltos del Cuaternario en la región San Quintín y Punta Colonet. Rocas sedimentarias del Mioceno se encuentran ampliamente distribuidas en la región del borde continental; sin embargo, afloran en pocos lugares. Una de las unidades litológicas de esta edad y mejor reconocida en el área, es la conocida como Brecha de San Onofre, cuya localidad tipo se encuentra en Oceanside, California, EEUU; y que también aflora al Sur de la ciudad de Tijuana y en las Islas Coronado (Minch, 1970; Lamb, 1978).

Por lo que se refiere a la presencia de rocas y/o material sedimentario, Legg (1985) las agrupa en tres unidades tomando como característica de identificación la naturaleza de los reflectores sísmicos; es decir, establece una estratigrafía sísmica integrada por tres unidades: 1) Sedimentos de plataforma, 2) Sedimentos de pendiente y, 3) Sedimentos de cuenca. El autor referido identifica a los diferentes tipos de sedimentos, por su respuesta acústica en diversos perfiles de reflexión sísmica y distingue dos grupos de sedimentos depositados en las diversas plataformas en el área.

Un grupo o paquete de sedimentos lo constituyen aquellos que descansan en forma paralela al fondo, localizados cerca de la costa sobre un basamento acústico formado por rocas que forman crestas y que actúan como bordos o presas en donde el sedimento queda atrapado por atrás de la cresta. Tal parece que estos sedimentos cambian lateralmente al segundo tipo identificado sobre las plataformas; estos tienen la característica de ser progradantes y presentan unidades con estratificación cruzada en dirección sub-paralela a la actual línea de costa y a las crestas localizadas fuera de la costa. Los depósitos progradantes se encuentran sobre algunos bajos submarinos rodeados de pendientes muy suaves. Estos sedimentos normalmente cambian a facies de pendientes; tal es el caso

de los sedimentos encontrados en la zona de Bahía Descanso, afuera de Punta San Miguel y en Bahía Soledad.

Los depósitos sedimentarios de talud o pendiente muestran, como rasgo sobresaliente, una estratificación discontinua. De acuerdo con Legg (1985), esta característica se ve como reflectores caóticos y crenulados, lo que puede ser indicativo de deslizamiento, "creep" o de cualquier otro movimiento del paquete sedimentario depositado en una pendiente y susceptible de deslizarse. De acuerdo con el mismo autor, los sedimentos depositados en pendientes que presentan una transparencia acústica, equivalen o son una evidencia de que estos son de carácter hemipelágico; en tanto que aquellos que presentan una buena estratificación con reflectores continuos y paralelos internamente, son considerados como depósitos de turbiditas que se generan en los cañones y pendientes.

Los sedimentos más estudiados son los depositados en las diversas cuencas del Borde Continental. Moore (1969) clasifica a la mayoría de los sedimentos de cuenca como del tipo de turbiditas. El mismo autor observó que los sedimentos post-orogénicos localizados en la región externa del Borde Continental forman una capa muy delgada de lodos hemipelágicos, funcionando como un aislamiento para que las corrientes de turbidez alcancen a las cuencas localizadas en la parte externa del borde. Por otro lado, las cuencas localizadas en la parte interna del mismo Borde Continental tienen una cubierta relativamente gruesa de turbiditas post-orogénicas.

En Baja California afloran rocas que varían en edad del Paleozoico tardío al Holoceno, divididas en tres grandes categorías: 1) Pre-batolíticas 2) Rocas del batolito peninsular y 3) Rocas post-Batolito. Las rocas del batolito peninsular, hasta donde se sabe, no afloran dentro de la región del Borde Continental de Baja California y California, o quizás lo hagan únicamente formando parte de algunos conglomerados; mientras que la porción occidental de dichos estados se caracteriza por la presencia de rocas volcánicas, volcanoclásticas y sedimentarias interestratificadas.

Las rocas prebatolíticas presentan una disposición en cuatro franjas a lo largo del estado, con características petrográficas, estructurales y estratigráficas claramente diferenciables; las cuales se encuentran cubiertas discordantemente por rocas volcánicas y depósitos sedimentarios del Terciario y Cuaternario (SECOFI, 1999). Gastil *et al.* (1975) identificaron a estas franjas como sigue: 1) Franja metamórfica del Paleozoico Nororiental; 2) Franja metamórfica norcentral (¿Triásico-Jurásico?); 3) Franja volcánica del Triásico Superior? -Cretácico Medio; y 4) Franja sedimentaria del Cretácico Superior.

La zona de El Sauzal de Rodríguez y sus vecindades, incluyendo a Ensenada y Punta Banda, forman parte de la denominada Franja volcánica del Triásico Superior? -Cretácico Medio, la cual corre a lo largo del estado, de forma paralela a su costa occidental, desde el paralelo 28 hasta la frontera con los Estados Unidos de América.

Se han reportado dos secuencias dentro de esta franja, una de posible edad Triásico-Jurásica y otra del Cretácico Inferior (SECOFI, 1999). La primera está formada por rocas piroclásticas, brechas volcánicas cuya composición varía de andesítica a riolítica, rocas pelíticas con pedernal y rocas calcáreas estratificadas. La segunda secuencia aflora más extensamente y se conoce como Formación Alisitos. Esta última está constituida por rocas piroclásticas, volcanoclásticas, derrames de lava y estratos de caliza intercalados, siendo el vulcanismo de actividad magmática calcialcalina (Almazán-Vázquez, 1988).

Por sus características litológicas y fauna encontrada, la formación Alisitos constituye una secuencia típica de un ambiente de arco insular. Su localidad tipo se encuentra en el Rancho Alisitos (de donde toma el nombre) en el Valle Santo Tomás y al Noroeste del Rancho San Fernando. Las rocas que la constituyen son: pizarra, conglomerado, cuarcita, caliza ligeramente metamorfozada, rocas volcánicas andesíticas y dique-estratos emplazados en grauvacas, limolitas y lutitas. La Formación Alisitos aflora en diversas localidades a lo largo de una extensa faja que bordea la margen occidental del batolito peninsular, siendo una de ellas la costa de Ensenada. Su espesor no es bien conocido, pero en su localidad tipo alcanza los 7,500 m (Allison, 1974 y Allen *et al.*, 1995) y al Norte de la Misión de San Fernando 3,500 m (Almazán-Vázquez, 1988).

Las rocas prebatolito encontradas en la vecindad de El Sauzal incluyen rocas sedimentarias y volcanoclásticas del Jurásico tardío y del Cretácico temprano pertenecientes a la Formación Alisitos; tal es el caso de los afloramientos en la zona de Punta Banda e islas de Todos Santos. Fuera de la costa se encuentran las rocas Mesozoicas del tipo de Esquistos Catalina y Franciscan.

VER MIA-10. MEDIO FÍSICO: GEOLOGIA DEL POEBC 2014

Estratigrafía

En la región se han identificado cinco estratos o clases de sedimentos: 1) Depósitos de abanico medio y superior; 2) Depósitos de abanico y turbiditas en cuencas planas o con pendiente poco pronunciada; 3) Turbiditas en cuencas planas; 4) Turbiditas en cuencas antiguas y deformadas; y 5) Depósitos hemipelágicos.

Los depósitos de abanico superiores se caracterizan por una sedimentación compleja derivada de las zonas de los valles en abanico. Los depósitos de abanico medio, presentan una topografía en forma hamacada ("hummocky") atribuida a la presencia y aportación de sedimentos de canales tributarios. Las turbiditas asociadas a cuencas planas son fácilmente reconocibles por los reflectores subhorizontales y estratificados; los cuales, muestran un envolvimiento ("onlap") sobre los depósitos en cuencas más antiguas. En contraste, los depósitos en cuencas antiguas, se pueden reconocer siguiendo dos criterios; el primero es por la deformación de los sedimentos y el segundo por su superposición estratigráfica. Estos sedimentos se encuentran más deformados que los sedimentos depositados en cuencas jóvenes. Un ejemplo de lo anterior sucede en la cuenca al Este de la cresta de San Isidro, en donde los sedimentos aparentemente están plegados y basculados.

La última unidad estratigráfica es la de los sedimentos hemipelágicos. Empleando información sísmica de reflexión, Smith y Normark (1976) encontraron una capa acústicamente transparente dentro de la región dominada por sedimentos. Estos autores asumen que esta capa corresponde a los sedimentos hemipelágicos, constituidos básicamente por lodos (limos y arcillas) que fueron depositados en áreas aisladas y protegidas de la influencia de los sedimentos turbidíticos. Esta unidad de sedimentos hemipelágicos se puede trazar y continuar por casi toda la parte interna del Borde Continental y por lo mismo es un excelente marcador crono-estratigráfico.

La planicie Costera de la Bahía de Todos Santos está rodeada por la formación Alisitos del Cretácico temprano (Aptiano-Albiano), compuesto de andesitas y material piroclástico. Allison (1995) describe a esta formación como una secuencia de 1,790 m de estratos delgados de tobas. Por encima, hay 1,500 m de lodos (arcillas) y, en menor proporción, areniscas. Descansando sobre los lodos hay más de 2,000 m de roca volcánica piroclástica y epiclástica intermedia y andesita porfirítica. La parte NE de la planicie costera de Todos Santos está delimitada por un plutón de tonalita-granodiorita del batolito peninsular --120 a 110 Ma-- (Ortega *et al.*, 1997). Al Oeste Noroeste, las rocas intrusivas están en contacto con la andesita alisitos que aflora en las colinas de Chapultepec, así como al Norte de ellas. El sinclinal de Valle Dorado aparentemente es un rasgo compresivo inusual aislado, que afecta a las andesitas del Cretácico temprano de la formación Alisitos (Pérez-Flores *et al.*, 2004).

La formación Rosario representa facies continentales a agua marina profunda que se depositó a lo largo de una margen tipo Great-Valley en cuenca de ante-arco. Los sedimentos se derivaron de montañas escarpadas orientales formadas por sierras peninsulares levantadas y terreno graníticometamórfico. La Península de Punta Banda está litológicamente formada por las andesitas de la formación alisitos del cretácico temprano (Pérez-Flores *et al.*, 2004).

Características geomorfológicas más importantes en la región

Por sus rasgos estructurales, Gastil *et al.* (1975) dividen a la región Norte de Baja California en tres provincias: Borde Continental (BC) a lo largo de la costa del Pacífico; la Cordillera Peninsular (CP), que constituye la parte central de la península, y la Depresión del Golfo de California (DG), a lo largo de la costa oriental de la península. Por otra parte, si se considera la actividad tectónica y la historia de la deformación, la península puede dividirse en tres dominios estructurales: la Provincia Extensional del Golfo, que corresponde a la DG; una región estable prácticamente sin deformación, que incluye a la CP y al BC al Sur de la falla de Agua Blanca, y una región al Norte de la falla de Agua Blanca, con grandes fallas de deslizamiento de rumbo, las cuales forman parte del sistema San Andrés en el Sur de California.

La región se localiza dentro de la provincia estructural conocida como "Borde Continental del Norte de Baja California" descrita originalmente por Shepard y Emery (1941), y posteriormente redefinida por Krause (1965); Moore (1969); y Legg (1985), como una región formada por rocas sedimentarias preorogénicas del Mioceno, flanqueadas por altos topográficos y estructurales

descansando sobre un basamento cristalino constituido principalmente de rocas volcánicas. La distribución de las rocas sedimentarias y su estructura interna simple, sugieren que su origen estuvo asociado a un proceso de sedimentación en una terraza continental abierta; sin embargo, este concepto ha cambiado como resultado de los estudios geofísicos más recientes (Legg *et al.*, 1991).

El Borde Continental de California se extiende desde Punta Arguello, California, hasta la región de la Bahía de Sebastián Vizcaíno – Isla de Cedros en Baja California y se divide en cinco sub-zonas estructurales (Legg, 1985). La región de interés se ubica dentro de la zona conocida como la margen interna del Borde Continental. Esta zona fue definida por Moore (1969), y citada por Legg (1985) como en la que el principal carácter fisiográfico y estructural es la presencia de un conjunto de crestas, bancos (bajos) islas y cuencas orientadas en dirección Noroeste, sub-paralelas a la actual línea de costa y a la frontera entre las placas de Norteamérica y del Pacífico. Esta característica hace suponer que el origen de la provincia estructural del Borde Continental estuvo relacionado a los procesos tectónicos generados en un tiempo por la actividad de subducción de las placas Farallón y Pacífico, y

Posteriormente a través del tectonismo propio de la frontera de placas caracterizada por un sistema de fallas transformes.

Tres procesos geológicos intervinieron para generar la actual morfología de la parte interna del Borde Continental de Baja California: el primero de ellos es de carácter tectónico (estructural); el segundo, está asociado a una continua erosión y el tercero es el de sedimentación con períodos intermitentes de actividad volcánica. Los tres pudieron ocurrir en forma contemporánea o bien dos de ellos en episodios simultáneos y el tercero puede estar enmascarado por los dos primeros. Tal es el caso de la mayor parte de la zona costera del Borde Continental, la cual se ha clasificado como del tipo erosivo, caracterizada por playas rocosas y/o arenosas limitadas por altos acantilados. Por otro lado, las líneas de costa de carácter depositacional tienen playas arenosas, protegidas por planicies de inundación, abanicos aluviales o deltas.

La costa entre Tijuana y Ensenada es predominantemente de tipo erosional, en la que se observa una dominancia de acantilados y zona de riscos costeros, con pequeñas playas arenosas protegidas por pequeños riscos, y terrazas levantadas y truncadas. En contraste, hay un segmento de costa muy recto (Tijuana-Punta Descanso), que aparentemente está controlado estructuralmente por fallas, mismas que se observan a lo largo de la costa al Norte del poblado de Rosarito, cortando la secuencia de la Formación Rosarito Beach (Minch, 1970). Por otro lado, algunos segmentos de costa están controlados por deslizamientos ocasionados por inestabilidad del terreno, como es el caso del sector de costa comprendido entre Salsipuedes y Punta San Miguel, en donde en los últimos 20 años han ocurrido importantes deslizamientos, modificando la morfología de la línea de costa. Adicionalmente están los segmentos de costa caracterizados por terrazas marinas emergidas (Medio Camino-La Misión), producto del movimiento eustático del nivel del mar durante los últimos periodos glaciales. Esto mismo se observa en la región de Punta Banda y Punta Santo Tomás, en donde se han reconocido hasta 11 terrazas marinas de edad plioceno-reciente. Por último, en la zona comprendida

entre Salsipuedes y Punta Banda, se encuentran pequeñas playas de bolsillo rodeadas de escarpados acantilados que se continúan más allá de la línea de costa.

La geomorfología de la Bahía de Ensenada está ligada a fallas normales y paralelas asociadas al sistema de falla de Agua Blanca, siendo esta última la responsable de la actual fisiografía en la región. Para la zona Norte de la bahía se han reportado fallas activas en el terreno y deslizamientos por gravedad (González-Serrano, 1977 y Cruz-Falcón, 1991). La Bahía de Todos Santos muestra un plano estructural que se encuentra dominado por la existencia de un basamento, causante de un graben triangular con una caída hacia el Sur y centro de la bahía, delimitado por las fallas de Agua Blanca y de El Vigía. La profundidad del basamento reportada para la zona Norte y Noroeste de la bahía va de 0.0 a 20.0 m, localizándose a la altura de Punta Morro, El Sauzal y San Miguel; por lo que la forma del perfil costero para esta zona presenta una cuenca sedimentaria de poca profundidad, denominada Cuenca de El Sauzal (Cruz-Falcón, 1991).

Características del relieve

Al final del Cretácico (100 Ma) se llevó a cabo el emplazamiento del batolito peninsular, intrusión magmática que corre a lo largo de la península, originando la Cordillera peninsular, la cual modificó con profundas deformaciones estructurales (levantamientos y metamorfismo) la geología preexistente. Posteriormente, durante el Cenozoico medio, se acumuló una amplia variedad de rocas volcánicas, con un menor grado de metamorfismo y de emplazamientos graníticos. Este periodo no fue una continuación del período del Mesozoico, sino más bien, fue un período de dilatación que culminó con el fracturamiento de la corteza terrestre dando lugar a bloques que se hundieron, inclinaron y en algunos lugares se comprimieron (Gastil et al., 1975 y Wong, 1980). Durante el período de las rocas postbatolíticas, las cordilleras peninsulares se levantaron, enfriaron y erosionaron dando lugar a una gran cantidad de sedimentos que fueron arrastrados hacia el Océano Pacífico y depositados cerca de la actual línea de costa (Gastil et al., 1975). La topografía actual nos muestra el paso de los períodos geológicos y tectónicos sufridos en épocas anteriores, las terrazas más jóvenes se conservaron esencialmente horizontales, tal como las observamos ahora.

VER MIA-8. MEDIO FÍSICO: RELIEVE

En la región se presentan dos expresiones morfológicas principales, una constituida por las altas prominencias topográficas de la ladera occidental de la Sierra Juárez y la otra es una escarpada pared que constituye un cierre hidrográfico al Sur. La ladera está formada por rocas volcánicas, intrusivas y metamórficas, en tanto que la pared Sur la forman rocas sedimentarias. La cuenca costera está rellena por sedimentos recientes no-marinos (Márquez, 1984). Tanto la ladera occidental como el frente abrupto Sur son el resultado de intensos movimientos tectónicos, elevándose como una sola unidad las tierras altas del riente y la terraza marina que representa el segundo rasgo geomorfológico principal de la cuenca. Debido a la reciente emersión, aún existen en las partes altas de los cañones

remanentes de sedimentos marinos y depósitos de evaporitas que marcan antiguos niveles de transgresiones y regresiones marinas (Abbot y Gastil, 1979).

La región de Ensenada forma parte de la Provincia de la Costa Pacífica y se incluye dentro del Bloque Santo Tomás/Planicie Costera de Todos Santos; aunque también se considera parte de la Provincia de la Sierra Costera conocida como el Bloque de Ensenada (Gastil et al., 1975). El Bloque de Ensenada se caracteriza por su topografía accidentada y se extiende del Valle de Guadalupe a la falla de Agua Blanca en el sur. Al Este, una serie de picos altos marca el límite oriental de este bloque (Gastil et al., 1975). El Bloque de Ensenada se encuentra a 500 m sobre el nivel del mar, un depósito remanente de un conglomerado fluvial se encuentra esparcido sobre una meseta de 400 m de altura en la esquina Noroccidental del bloque (Pérez-Flores et al., 2004). La Planicie Costera de Todos Santos cubre un área de 34,000 ha (Aranda-Manteca, 1983) y es ocupada por la ciudad de Ensenada, el Valle de Maneadero y la Bahía de Todos Santos (Wong, 1980).

El SA se encuentra en una planicie costera con pendientes que van desde 0 hasta 5%. Al Oeste se encuentra la costa que consiste en una playa con arena blanca de tamaño medio (2 Ø), bien clasificada, con una longitud total de 7.5 km. La playa está limitada en su parte posterior por dunas bajas y una meseta de pie de monte con pendientes de 5 a 10%, que corre hacia la base de las montañas al Este del ejido Chapultepec y de El Ciprés (Martínez Rocha, 1991). Las topoformas de sierra que se alinean con rumbos NW-SE, forman parte del complejo montañoso de la Sierra de Baja California. Estas topoformas son bajas con desarrollo de lomeríos, con pendientes del 15%, los cuales son de carácter intermontano, presentan escarpes, llanuras y bajadas generalmente abiertas hacia la costa, asociadas con el desarrollo de cañones y cañadas con orientación NE-SW y SE-NW que finalizan en la costa del Pacífico (Chagoya, 1986). Dentro de los límites del SAR, las montañas colindantes con la zona urbana alcanzan una elevación aproximada de 200 msnm, con pendientes hasta del 30%, localizadas a una distancia no mayor de 17 km de la costa.

Presencia de fallas y fracturamientos.

La mayoría de las fallas descritas a continuación son de tipo lateral derecho y presentan velocidades de desplazamiento que van desde 1 mm hasta 60 mm por año. Aunque los desplazamientos de las fallas del Borde Continental son difíciles de estimar, se puede asegurar que efectivamente han ocurrido, ya que puede apreciarse la geomorfología característica y se han registrado movimientos sísmicos. Dichos movimientos se relacionan en el siguiente apartado. Todas estas estructuras se ajustan y refuerzan el modelo de una cizalla derecha en el Norte de Baja California.

Sistema Coronado Bank–Agua Blanca

La zona de falla Coronado Bank–Agua Blanca es más compleja; de hecho, es la más compleja de las fallas del Borde Continental, ya que presenta numerosas discontinuidades subparalelas, saltos derechos e izquierdos con arreglo en escalón y anastomosados bien definidos por el significativo relieve estructural asociado que puede variar de 100 a 1,000 m, marcando la parte central de la zona del

sistema de falla Agua Blanca. Esta zona rompe la secuencia de sedimentos superficiales de edad Cuaternaria al Holoceno, depositados en las plataformas y en las pendientes cercanas a la costa, rompiendo también el fondo marino en zonas muy locales.

Dos o más trazos principales y subparalelos se han identificado dentro de la zona de falla de Coronado Bank y a ellos se asocian un sinnúmero de ramificaciones y fallas secundarias. La parte Este de la zona de falla de Coronado Bank, al Oeste de la ciudad de San Diego, presenta carácter de falla de torsión divergente, lo cual se observa en la formación de una estructura de flor negativa en los perfiles sísmicos de reflexión. De estos mismos perfiles se ha inferido que la falla Coronado Banks forma un "horst" debido a procesos compresivos, que en un tiempo actuaron en la región. Por otro lado en la zona adyacente al Valle de Loma Sea se observa la formación de un graben, lo que hace suponer la existencia de un sistema de transtensión asociado a la falla de Coronado Bank.

La falla Coronado Bank se une con la falla Agua Blanca en la bahía de Ensenada. Ambas tienen una orientación N30°W en la zona marina y de N70°W dentro de la península. Este cambio en la orientación de las fallas es la diferencia principal entre las estructuras del Borde Continental y las Peninsulares (Cruz-Castillo, 2002).

Los primeros estudios de la falla Agua Blanca los realizaron Allen *et al.* (1960). Esta falla se extiende desde El Paso de San Matías hasta la Bahía de Todos Santos, con un rumbo de N72°W; tiene como mínimo 22 km de desplazamiento lateral y es la falla activa más antigua del Norte de Baja California; existe desde el Mesozoico tardío. En el Valle de Santo Tomás se divide en dos brazos que limitan el Sur y el Norte de la Península de Punta Banda; el brazo sur es conocido como falla Santo Tomás y se ramifica en la falla conocida como Soledad y en la falla Maximinos. El ramal Norte de la falla Agua Blanca se puede trazar fuera de la costa próxima a la parte Norte de la península de Punta Banda, en donde se observa una pendiente batimétrica muy pronunciada, que corresponde al contacto litológico por falla entre las rocas del basamento peninsular (incluyendo a las islas de Todos Santos) y la pila de sedimentos depositados en la Bahía de Ensenada. La falla sufre una marcada deflexión cambiando el rumbo que mantiene en la zona peninsular de N 60° a 65° W a aproximadamente a N 250° – 35° W, al Este de las Islas de Todos Santos. En la región vecina de Punta Banda existen una serie de 11 diferentes terrazas marinas elevadas, que se pueden seguir a ambos lados de la península de Punta Banda y por lo menos hasta Punta Santo Tomás, sirviendo de evidencias para demostrar la cantidad de levantamiento o emergencia de la zona costera en esta región, asociado a cambios eustáticos que acontecieron desde el Plioceno tardío y durante todo el Pleistoceno. Desde el punto de vista tectónico, la península de Punta Banda ha tenido movimiento vertical generando estructuralmente a un "horst" y su contraparte es el medio graben o la cuenca de extensión ("pull apart basin") correspondiente a la actual Bahía de Ensenada.

Los rasgos geomorfológicos que genera la falla Agua Blanca son muy claros, ya que forma sierras, corta y desplaza abanicos aluviales, forma cañadas, cañones, valles en escalón, cuencas de forma triangular y en la Península de Punta Banda se pueden apreciar sus facetas triangulares. En el

Valle de Santo Tomás la falla Agua Blanca deja de presentar movimientos laterales como principales, para cambiar a un movimiento oblicuo.

La falla Maximinos, localizada al Sur de la península Punta Banda, se clasifica como lateral derecha, con componente normal, y se interpreta como subsidiaria de la falla Agua Blanca debido a su paralelismo y cercanía.

La zona de falla de Coronado Bank–Agua Blanca se torna compleja desde la región de Punta Banda hasta Islas Coronado. Dentro de esta zona, dos (o más) trazos de fallas se pueden cartografiar. De acuerdo con Legg *et al.* (1991) uno de los trazos corresponde a la falla Salsipuedes, la cual se enlaza con la rama Norte de la falla de Agua Blanca en la bahía de Ensenada, y continúa hacia el Norte a lo largo del eje de la cuenca sedimentaria que existe entre la cresta de Coronado y la del Descanso.

Hacia el Norte, la falla de Salsipuedes conecta con la parte Este de la zona de falla de Coronado Bank en la región frente a la costa de San Diego, California, EE UU. Por otro lado, un segundo trazo de una falla bien identificada se localiza al lado Este del flanco de la cresta del Descanso y puede ser la conexión entre la falla de Maximinos al Sur de Punta Banda y la parte Oeste de la zona de falla de Coronado Bank, afuera de la costa frente a San Diego. Un sinnúmero de fallas pequeñas ha sido cartografiadas (Legg *et al.*, 1991) entre la zona de Punta Banda y la cresta del Descanso, pero se desconoce cuál es la relación estructural y tectónica entre estas fallas y las de extensión regional.

Otras fallas próximas a la costa son las de Newport-Inglewood-Rose Canyon que se extienden paralelas a la costa desde Newport hasta San Diego, California, EE UU; introduciéndose después en la parte continental a través de la ciudad de San Diego, donde aparentemente conectan con la falla de Vallecitos en Tijuana, Baja California, por lo que algunos autores sitúan al sistema San Miguel- Vallecitos como la continuación SE de la falla Newport-Inglewood-Rose Canyon, aunque se desconocen evidencias superficiales claras de su conexión.

Sistema San Miguel-Vallecitos-Calabazas

Este sistema de fallas es sísmicamente muy activo (Cruz-Castillo, 2002). Forma un complejo con escalonamiento derecho entre las fallas Calabazas, Vallecitos y San Miguel.

La falla San Miguel es una estructura de desplazamiento lateral derecho y rumbo N60°W que se extiende desde el Sur de San Miguel hasta el oriente del Valle San Rafael. Es una falla escalonada que forma pendientes bajas, desplaza el drenaje y abanicos aluviales, genera manantiales y en ella se definen líneas de vegetación. El inicio de su actividad se sitúa en el Mioceno medio y su velocidad actual es de 0.1-3 mm/año.

La localización de la falla Calabazas está pobremente definida. Se trata de una falla dextral, que tiene expresiones geomorfológicas tales como escarpes, escalones y crecimiento de depósitos aluviales. Es visible desde el Plutón Pinal hasta el Valle de las Palmas.

La estructura conocida como falla Vallecitos es la continuación NW de la falla San Miguel. Esta es una falla dextral que geomorfológicamente forma escarpes, y se observa al occidente del Valle de las Palmas.

La falla Tres Hermanas, también dextral, está muy cerca del Valle San Miguel, por lo que se le considera parte del sistema de fallas San Miguel-Vallecitos (Suárez *et al.*, 1991); sin embargo, su asociación no es muy clara. Es paralela al sistema San Miguel-Vallecitos, pero no ha sido estudiada en detalle y su localización se debe a la interpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite, así como al alineamiento de sismos, escarpes y manantiales de aguas termales. Su velocidad de desplazamiento es desconocida.

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

El régimen tectónico que actualmente caracteriza a la región Norte de Baja California se originó hace ~12 Ma, cuando se inició la deformación transtensional en la frontera entre la Placa Pacífico y la Placa de Norteamérica (Suárez-Vidal *et al.*, 1991). Actualmente esta región es una de las zonas con mayor actividad sísmica dentro de la cordillera peninsular de Baja California (Frez y Frías-Camacho, 1998).

La historia tectónica moderna de la región interna del Borde Continental, en el Norte de Baja California, queda atestiguada a través de la actividad sísmica propia de esta región. Sin embargo, y debido a la falta de redes sismológicas locales, la localización de los eventos sísmicos ocurridos dentro de la parte interna del Borde Continental adolece de precisión y la localización epicentral está mal determinada. Para efecto de determinar a qué estructura podrían corresponder los diferentes sismos registrados en el catálogo de la red mundial, se ha utilizado el mecanismo focal de esos eventos en donde se ha observado que la mayoría de ellos corresponden a fallas con movimiento relativo lateral derecho, lo que es consistente con la tectónica actuante en la región desde el Mioceno. El movimiento relativo de las fallas de rumbo en sentido lateral derecho, con velocidades de desplazamiento de entre 1 y 60 mm/año (Cruz-Castillo, 2002), y la orientación del plano de falla en dirección Noroeste, es coincidente y consistente con la tendencia impuesta por el sistema de fallas San Andrés-Golfo de California, que establece la frontera entre la Placa Pacífico y la de Norteamérica. Esta tendencia se observa en las estructuras mayores localizadas en la región peninsular.

Otra característica de los eventos sísmicos localizados fuera de la costa, en la región interna del Borde Continental, es que no muestran una componente de deslizamiento vertical significativa.

Sistema Imperial-Cerro Prieto

A la falla Imperial se le asocian los temblores de El Centro, de 1940, de $ML=7.1$ y el del Valle Imperial, de 1979, de $ML=6.6$. Un dato sobresaliente es que en esta falla la microsismicidad es escasa, al igual que en la falla Cerro Prieto, que se describe abajo (Frez y González, 1991; Frez y Frías 1998; Suárez et al., 1991; Suárez, 1999).

Por su parte, a la falla Cerro Prieto se le asocian los temblores de 1852, 1875 y 1891 con una magnitud $M=6-7$, el de 1934 de $M=7.1$, el de El Golfo de 1966 ($M_s=6.3$) y el temblor de Victoria de 1980 de $ML=6.1$ (Lesage y Frez, 1990; Frez y González, 1991; Suárez, 1999).

Sistema Elsinore-Laguna Salada

En este sistema son tres las fallas a las que se les ha asociado con actividad sísmica:

1) La falla Elsinore, que probablemente rompió el 23 de febrero de 1892 provocando un sismo de $M=7-7.5$; y a la que también se le asocia el temblor de 1934 de magnitud $ML=6.5$ (Shor y Roberts, 1958; Mueller y Rockwell, 1991; Frez y González, 1991).

2) La falla Laguna Salada, asociada a dos movimientos tectónicos: un temblor de $M=6.7$ en 1892 y otro de $M=6.5$ en 1934.

3) La falla Cañón Rojo, en donde pudo haber ocurrido el sismo de 1892, en la sección anterior.

Sistema Sierra Juárez – Sierra San Pedro Mártir

En un catálogo de sismicidad para el Norte de Baja California, Frez y Frías (1998) reportan que la falla Sierra Juárez presenta una microsismicidad relativamente alta en su segmento central, al sur de la latitud $32^\circ N$, mientras que la falla Sierra San Pedro Mártir parece tener microsismicidad asociada pero sólo en su parte Norte.

Sistema San Clemente-San Isidro

Con base en el carácter del vector de deslizamiento del sistema de falla San Clemente ($N40^\circ W$), se asume que este sistema es una parte activa de la frontera de placas Pacífico–Norteamérica; ya que este sistema se continúa en dirección Sur fuera y paralelo a la costa de California - Baja California, y no a través de la península tratando de conectar con el sistema de fallas en el Golfo de California. De aquí que el sistema San Clemente sea el límite occidental de la microplaca alargada de Baja California y, en este esquema, el Sur de California representa el resultado de la partición de la microplaca cuando esta colisiona con el sistema transversal. En cuanto a la falla San Isidro, esta ha presentado enjambres de temblores con magnitudes cercanas a 5 en un área localizada a unos pocos kilómetros al NW del poblado de San Quintín (Rebollar et al, 1982).

Sistema Coronado Bank-Agua Blanca

El sistema de falla Agua Blanca actúa como una transformante intracontinental que separa la zona de cizalle del Sur de California de la microplaca, sin deformar, equivalente a la región de la península al Sur de Agua Blanca. Rockwell et al. (1987) le estiman a esta falla un periodo de recurrencia de 175 a 200 años para sismos de magnitud mayor de 6. En un periodo de 13 años no se han registrado más de 10 temblores de $ML > 3$. Además, se sabe que la falla se ha estado desplazando con una velocidad promedio de 4 mm/año sin generar sismos grandes, por lo que se considera de baja sismicidad (Allen et al., 1960; Armijo y Suárez, 1981; Ortega, 1988; Rockwell et al., 1989; Frez y González, 1991; Suárez et al., 1991; Suárez, 1993). De acuerdo con Cruz-Castillo (2002), la falla Agua Blanca representa un peligro sísmico importante en la zona, ya que tiene posibilidades de generar un temblor de $M > 6$ cada 175 a 200 años, no se le asocia sismicidad importante, y ha estado en silencio sísmico por lo menos durante los 70 años en que se ha monitoreado la sismicidad en Baja California.

La falla Santo Tomás, localizada fuera de la costa, igualmente actúa como una transformante intracontinental que separa a una región de aumento en la extensión, probablemente causada por la convergencia Norte-Sur en el sistema Transverso.

Con excepción de Agua Blanca, todas las fallas mencionadas se han movido durante el Cenozoico tardío y están estrechamente relacionadas con el régimen de esfuerzo tectónico actual (Cruz-Castillo, 2002).

La sismicidad en la región interna del Borde Continental de California y Baja California, refleja la cantidad de deformación tectónica que está ocurriendo en esta región de la frontera entre las placas Pacífico y Norteamérica. La distribución espacial de los epicentros de los eventos sísmicos delinea la tendencia de las estructuras activas; así como las zonas asociadas a fallas o sistemas de torsión (Frez y Frías-Camacho, 1998). En la parte interna del Borde Continental la actividad sísmica se manifiesta de dos formas: 1) Secuencia de enjambres, en donde no existe un evento principal, sino que todos los temblores son casi de la misma magnitud, y 2) La actividad de preevento, evento principal y réplicas.

La estadística hecha en función de la frecuencia-magnitud (relación Gutenberg-Richter) muestra un valor en la caída de esfuerzo bajo (de 0.73), lo que significa o refleja la tendencia general de pocas réplicas después de un evento principal. Esto mismo fue observado por Thatcher y Hanks (1973) y ellos piensan que los valores bajos en la caída de esfuerzo se deben a la poca actividad postevento principal.

La solución de los mecanismos de falla para los eventos mayores que han ocurrido en la región interna el Borde Continental, son consistentes con el movimiento impuesto por el sistema de fallas San Andrés- Golfo de California; esto es, las fallas principales se caracterizan por ser del tipo de rumbo o fallas transformes, con un movimiento relativo lateral derecho; no obstante, existen aquellas cuyo movimiento principal es vertical y las hay también con un movimiento conjugado con echados muy someros.

En las primeras investigaciones geológico-sismológicas que se hicieron en la región del Borde

Continental (Allen *et al.*, 1960) surgió la hipótesis de que la falla de San Clemente se continuaba al Sur a través de la conexión de la falla Agua Blanca. Sin embargo, Wong *et al.* (1987) demostraron que tal conexión no existe, y que la continuación de San Clemente se da con la falla San Isidro, localizado 35 km fuera de la costa de Baja California. Esta extensión se manifiesta a través del "trend" de epicentros que se observan en la esquina derecha de la Figura 3 y con la actividad sísmica reportada más hacia el Sur, como el enjambre de San Quintín de 1975 reportado por Rebollar *et al.* (1982).

Considerando la longitud del sistema San Clemente-San Isidro, entre ambas forman la estructura de mayor extensión a lo largo del Borde Continental y, por lo mismo, de la región de la frontera de placas Pacífico-Norteamérica. Es probable que, a través de este sistema, se absorba parte del movimiento tectónico y deformación entre las placas.

Al Este del sistema San Clemente-San Isidro se localiza otro grupo de epicentros alineados en dirección Noroeste-Sureste y su proyección coincide con el trazo de la falla Coronado Bank. La alineación de los epicentros se hace difusa al Norte de San Diego California, EE. UU. La distribución aleatoria en esta región se interpreta como una complejidad tectónica, provocada por la misma distribución de las fallas que producen esa actividad sísmica.

Hacia el Sur de San Diego, la actividad disminuye a casi cero en la proximidad de Punta Salsipuedes, sin embargo, en esta misma localidad, durante el mes de abril de 1968 se registró un enjambre sísmico, en el que por lo menos cuatro eventos tuvieron magnitudes $M_L = 4.0$ y 4.5 . Es posible que este enjambre haya sido generado por la falla de Agua Blanca en su extremo Norte, en la zona del Borde Continental.

Sistema Newport-Inglewood-Rose Canyon-Vallecitos-San Miguel

El tercer sistema de estructuras activas en la parte interna del Borde Continental es la que integran las fallas Newport-Inglewood-Rose Canyon-Vallecitos-San Miguel. Este sistema queda bien evidenciado después del temblor de Long Beach de 1933 ($M_L = 6.3$), no así con los sismos que han ocurrido después de ese año. Aparte del sismo de Long Beach, la actividad asociada a este sistema es escasa. Existen algunos eventos localizados en la Bahía de San Diego que se asocian a la falla de Rose Canyon.

Sistema San Miguel-Vallecitos-Calabazas

Al no contar con evidencias superficiales claras de su conexión, Cruz-Castillo (2002) propone al sistema de fallas San Miguel-Vallecitos-Calabazas como uno distinto del sistema Rose Canyon-Inglewood-Newport. El mismo autor describe al de San Miguel-Vallecitos-Calabazas como un sistema de fallas sísmicamente muy activo que forma un complejo con escalonamiento derecho entre las fallas Calabazas, Vallecitos y San Miguel.

A la falla San Miguel se le asocian varios temblores importantes; entre ellos dos de 1954 de $M = 6$ y 6.3 y tres de 1956 conocidos como "de San Miguel". Estos últimos ocurrieron, uno el 9 de febrero y dos el 14 de febrero, fueron de magnitud local (ML) entre 6.3-6.8 y provocaron un rompimiento a lo largo de 20 km. Esta falla se considera como una de las más activas en la región (Shor y Roberts, 1958; Gastil *et al.*, 1975; Reyes *et al.*, 1975; Frez y González, 1991; Suárez *et al.*, 1991; Suárez, 1995).

Para la falla Vallecitos, continuación NW de la San Miguel, son pocos los eventos históricos de los que se tiene registro (el de Guadalupe de 1949 y más recientemente el del Cañón de la Presa Rodríguez, $ML = 3.5$). A esta estructura no se le han asociado sismos de magnitud cercana a 6 ni microsismicidad. Esta falla posiblemente pasa debajo de la ciudad de Tijuana y no se descarta la posibilidad de que el temblor de Guadalupe de $M = 5.7$ de 1949 esté asociado a ella (Cruz-Castillo, 2002).

Entre la zona de las fallas Tres Hermanas y San Miguel, se encuentra la falla Ojos Negros. El área con mayor actividad microsísmica se asocia a la zona entre la falla San Miguel y la falla Tres Hermanas. Es esta el área con mayor actividad microsísmica, definiendo una zona sismogenética potencial, por lo que la falla Ojos Negros cobra importancia como generadora de microsismicidad (Cruz-Castillo, 2002).

Sistema El Descanso-Estero

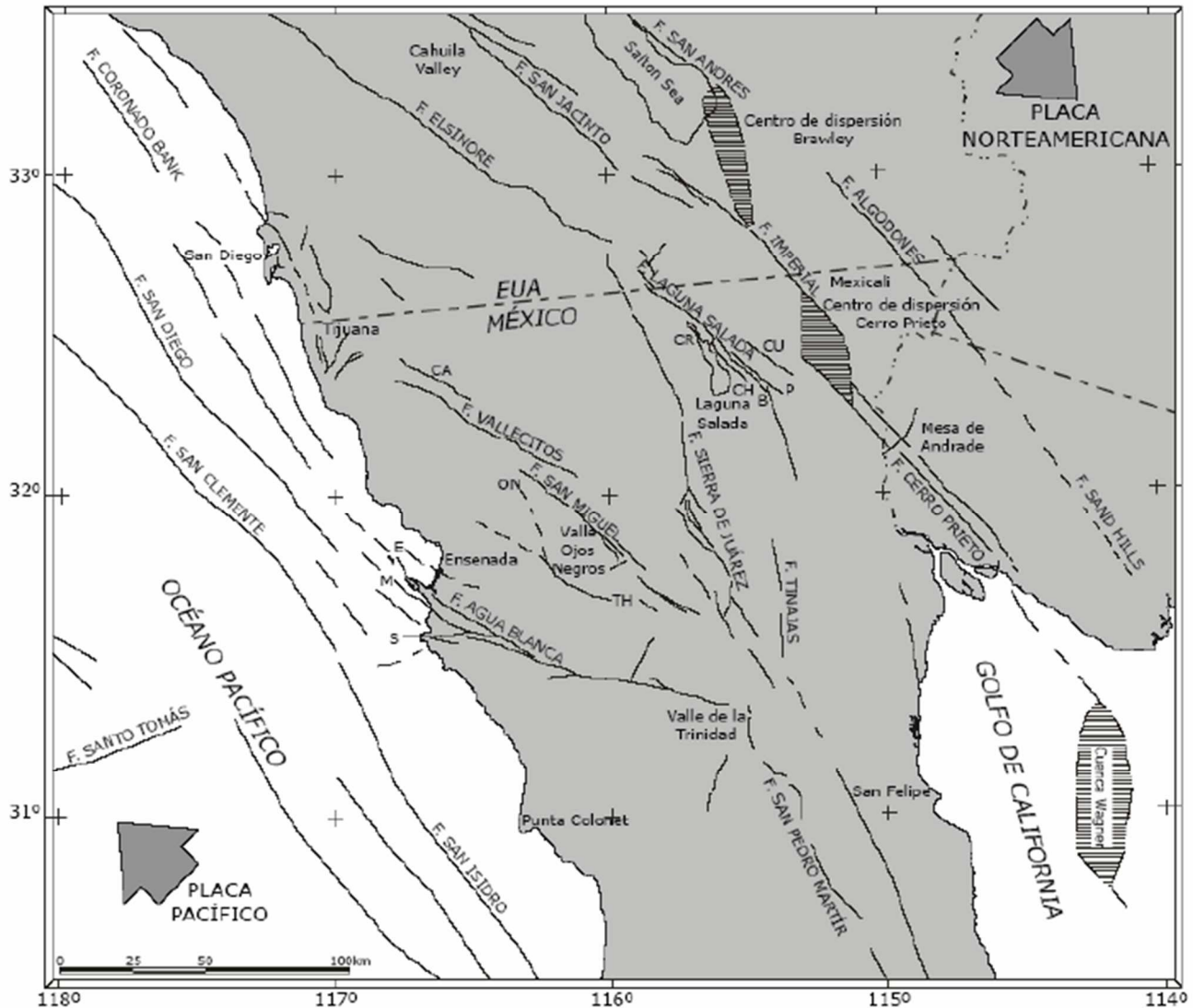
A la falla El Descanso-Estero se le ha asociado un enjambre sísmico de 50 eventos que ocurrió en 1981 (SCEDC, 2009; Legg *et al.*, 1991; Frez y Frías, 1998). Es muy probable que esta falla vuelva a presentar actividad sísmica de tipo enjambre, como la que ha ocurrido en el pasado cercano (Cruz-Castillo, 2002).

Eventos adicionales

Han ocurrido otros eventos sísmicos los cuales por la dificultad en su localización es complicado asociar a una estructura en particular. Esto se debe a que no es sino hasta después de 1977 que se contó con estaciones sismológicas al Sur de la frontera. Antes de 1977 cualquier evento que ocurriera en la región del Borde Continental de Baja California, se localizaba con las estaciones del Sur de California; las cuales no cubren todas las distancias azimutales. Por otro lado, si la magnitud del evento es menor a 4.5, este no es registrado por la red mundial, lo que hace difícil obtener una buena localización tanto epicentral como hipocentral. No obstante, no se puede soslayar el hecho de que la región interna del Borde Continental de California y Baja California, está cortada por sistemas de fallas

activas de larga extensión, a las que se les asocia una prominente actividad sísmica. La microsismicidad que algunos autores han consignado en sus trabajos, ha sido registrada por las redes permanentes en la Baja California; tratándose de sismos cuyas magnitudes varían entre 2.0 y 3.0 grados (Cruz-Castillo, 2002).

Figura 49. Fallas regionales del Norte de Baja California Fallas peninsulares (localizadas en tierra emergida) y de borde (localizadas en ambiente marino); en línea continua las que están bien localizadas y en línea discontinua las interpretadas.



B = Falla Borrego, CA = Falla Calabazas, CH = Falla Chupamirtos, CP = centro de dispersión Cerro Prieto, CR = Falla Cañón Rojo, CU = Falla Cucapá, CW = Cuenca Wagner, E = Falla El Descanso-Estero, M = Falla Maximinos, ON = Falla Ojos Negros, P = Falla Pescaderos, S = Falla Bahía Soledad, SS = Salton Sea y TH = Falla Tres Hermanas. Fuente: Cruz-Castillo, 2002.

Tsunamis

A la actividad sísmica se le puede asociar otra que igualmente se puede presentar en la región: la de Tsunamis. Además de los sistemas de fallas de rumbo orientadas en dirección Noroeste que caracterizan al Borde Continental de California y Baja California, existen también fallas normales con movimiento vertical dominante y son las que en caso de un sismo asociado pueden generar o producir una onda sísmica marina. Este tipo de ondas, pueden provocar una elevación temporal del nivel del mar y, consecuentemente, inundaciones en zonas o áreas costeras expuestas y sin protección. Por otro lado, cualquier sismo de magnitud mayor que ocurra en la cuenca del Pacífico puede generar el tipo de onda (tsunami) que al llegar a zonas costeras produce inundaciones. En este sentido Baja California es una zona expuesta a la incidencia de este fenómeno.

El SA se encuentra dentro de la zona sísmica del Estado de Baja California. La presencia de la falla de Agua Blanca, la mayor falla del Noroeste de Baja California, ha provocado un sistema de fallas asociadas a ésta. Una de ellas es activa, la falla San Miguel, la cual provocó en 1956 un enjambre de 274 sismos, tres de los cuales de magnitud Richter 6.8, 6.4 y 6.3.

Existen otras fallas asociadas a la de Agua Blanca, pero no se ha detectado que sean activas, tales como la localizada en Punta San Miguel con dirección N-S, perpendicular a la de Agua Blanca, y otra falla muy cercana a esta, que cruza la ciudad de Ensenada por la calle Rayerson y posiblemente continua hasta la presa Emilio López Zamora, siendo un factor de alto riesgo en caso de que dichas fallas fueran activas. Existe otro sistema de fallas paralelas a la falla principal. Soares-López (2003), al realizar estudios de la posibilidad de que la falla Agua Blanca esté activa, señala que presenta un deslizamiento lateral de 4 mm/año y que este desplazamiento puede ser causa de microsismos.

Respecto a la ocurrencia de tsunamis, Legg y Borrero (2001) presentan un modelo de dislocación elástica de generación de un tsunami provocado por un sismo de magnitud Richter >7 con epicentro en la zona de la falla San Clemente, por ser una de las zonas sísmicamente activas en la región (Legg 1985). Los resultados de este modelo dan como valores máximos de elevación del nivel del mar ("runup") de 2.5 metros para Punta el Descanso, entre San Diego y Ensenada. La probabilidad de ocurrencia puede ser menor a 1,000 años (Legg y Borrero 2001).

Edafología

Según el mapa mundial de suelos de la FAO/UNESCO (1988), los tipos de suelo dominantes que existen en el SA son: Litosol (L), Regosol (Re), Yermosol (Yh) y Fluviosol (Je); lo cual coincide con lo observado en la carta edafológica de la (SPP, 1982) (Ver figura 50).

VER MIA-10. MEDIO FÍSICO: SUELOS

Litosol

Es un suelo que se localiza al Noreste, Este, Sureste y Sur de la porción terrestre del SA principalmente en lomeríos y cerros, presenta un suelo secundario (Re+Hh/2). Este tipo de suelo está limitado por roca continua dura coherente dentro de los 10 cm de profundidad de la superficie (Fitzpatrick, 1985). Se encuentra principalmente en pendientes abruptas, en donde poco o ningún material madre se encuentra acumulado (Ortíz y Ortíz, 1987). Según datos de campo de la carta edafológica (SPP, 1982) este tipo de suelo tiene solamente un horizonte A, presenta una textura mediana y su forma tiene una estructura en bloques subangulares, de tamaño medio con un desarrollo moderado (Ver figura 50).

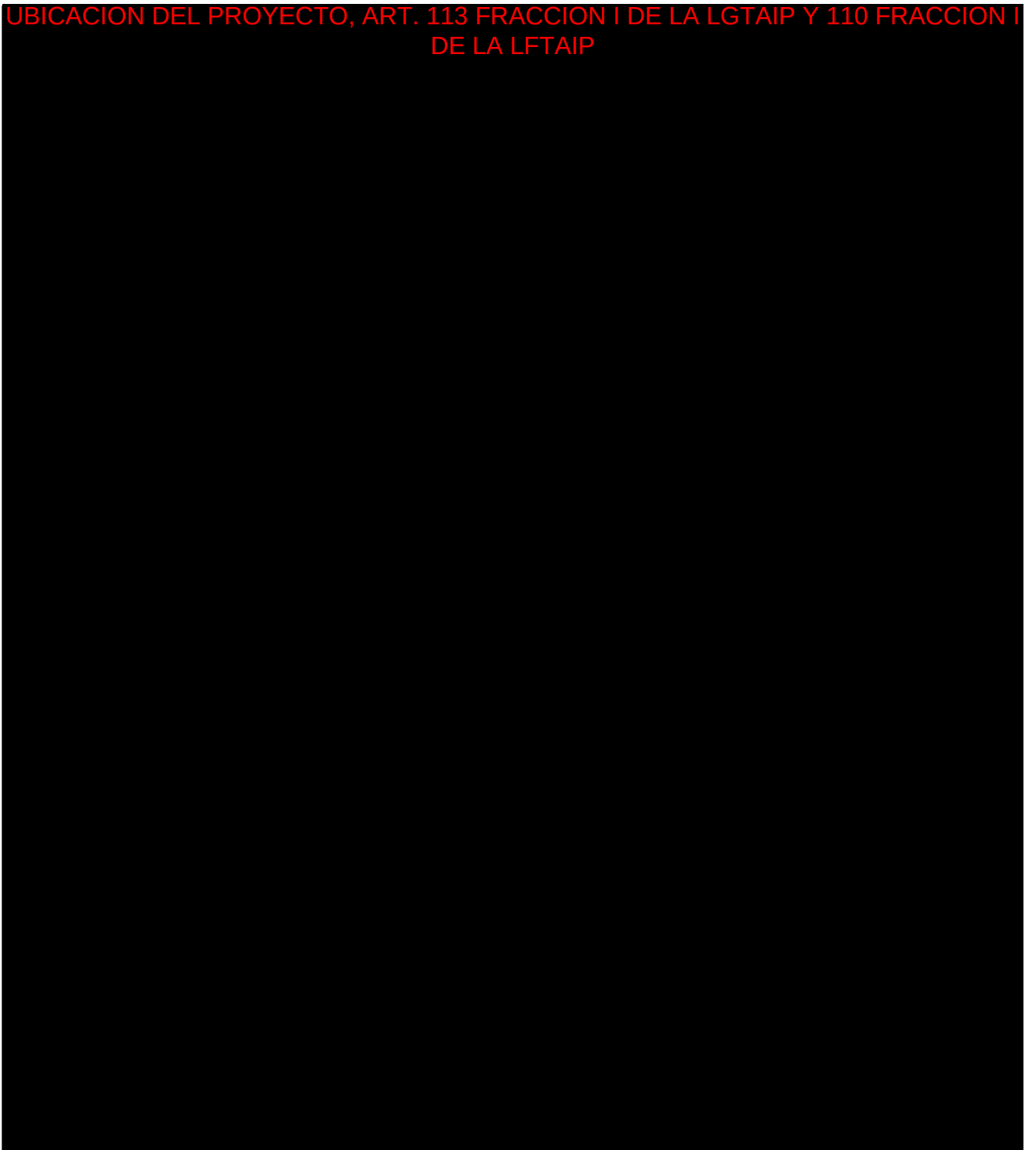
Regosol

Este tipo de suelo se localiza al Norte y Este del SA. Son suelos desarrollados de depósitos bien drenados. Las "arenas secas" no evolucionan fácilmente a suelos maduros con horizontes específicos, porque contienen muy poca arcilla, humus o sales solubles como para ser movilizados hacia abajo y concentrarse en el horizonte B (Ortíz y Ortíz, 1987). Constituyen suelos procedentes de material no consolidado, excluyendo depósitos aluviales recientes, sin horizonte de diagnóstico más que un horizonte A ócrico; carentes de propiedades hidromórficas en los primeros 50 cm de profundidad y sin salinidad elevada (Fitzpatrick, 1985). Según datos de campo de la carta edafológica (SPP, 1982) este tipo de suelo tiene dos horizontes. El horizonte A presenta una textura media, estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino, con un desarrollo moderado denominado ócrico muy débil. El horizonte B presenta también una textura media, su estructura tiene forma de bloques y su desarrollo es medio; su denominación es cámbico (Ver figura 50).

Yermosol

Este tipo de suelo es de textura media y se encuentra al Sur y al Este del SA. Según datos de campo de la carta edafológica (SPP, 1982), este tipo de suelo tiene dos horizontes. El horizonte A presenta una textura media, tiene una estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino, con un desarrollo moderado denominado ócrico muy débil. El horizonte B presenta también una textura media, su estructura tiene forma de bloques y su desarrollo es medio; su denominación es cámbico (Ver figura 50).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I
DE LA LFTAIP



Hidrología

Hidrología Superficial

El SA se encuentra dentro de la **Región Hidrológica RH1**, denominada Baja California Noroeste, dentro de la cuenca "C" Río Tijuana-Arroyo de Maneadero (SPP, 1981). El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Comisión Nacional del Agua (CNA) delimitaron las cuencas hidrográficas de México a una escala de 1:250,000 a partir de criterios meramente topográficos (morfográficos) e hidrográficos (red de drenaje superficial). En las inmediaciones del SA desembocan cinco cuencas hidrográficas, la cuenca No. 33 (Punta Ensenada), No. 36 (Río Maneadero), No. 37 (Cañón El Gallo), No. 40 (sin nombre) y No. 41 (Cañada San Jorge) (INEGI-INE-CONAGUA, 2007; (Ver tabla 43 y Figura 51).

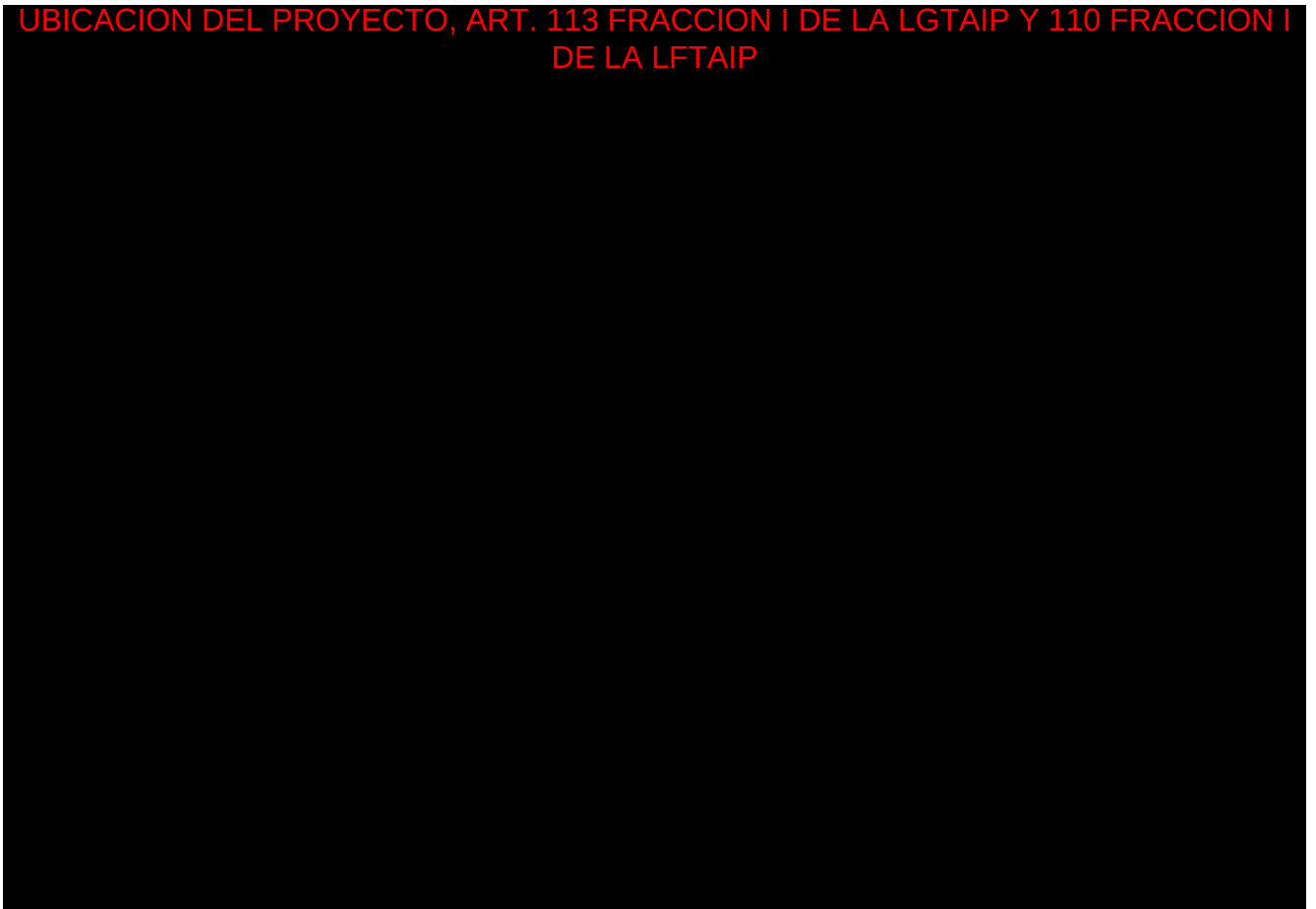
Tabla 43. Extensión de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del SA.

No.	Código	Nombre	Superficies (Km ²)
1	CH 33	Punta Ensenada	224.783
2	CH 37	Cañón el Gallo	124.885
3	CH 40	S/N	8.618
4	CH 41	Cañada San Jorge	20.199
5	CH-36	Río Maneadero	895.966

Fuente: INEGI-INE-CONAGUA, 2007.

VER MIA-11. MEDIO FÍSICO: AGUAS SUPERFICIALES

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



INEGI-INE-CONAGUA, 2007.

Al sur del SA se localiza la Lagunita del Ciprés, un vaso natural de agua dulce que cubre un área aproximada de 4 Has y que se ha mantenido desde hace varias décadas. Es una zona de captación de los escurrimientos superficiales de la parte alta de El Naranjo-Chapultepec, con fluctuaciones estacionales en su volumen. El basamento limo-arcilloso de este cuerpo le da la característica de ser impermeable y evita la intrusión de la cuña salina del agua de mar (Vieira Arouca, 2004).

La hidrología superficial está relacionada directamente con el régimen de precipitación pluvial, por lo que la presencia de escurrimientos permanentes en el área del SA es nula. En esta área se encuentran cuatro escurrimientos intermitentes: el arroyo San Miguel, el arroyo Ensenada que se localiza dentro de la ciudad de Ensenada, el arroyo El Gallo que se localiza al sur de la dársena del puerto, el arroyo Chapultepec y arroyo San Carlos. El Arroyo Ensenada y sus afluentes (arroyos Doña Petra y Aguajito), atraviesan en la parte final de su recorrido la zona urbana de la ciudad de Ensenada en dirección NE a SW mediante una canalización que inicia en la Presa Emilio López Zamora, principal obra reguladora del Arroyo Ensenada, a cuyo cause se le unen aguas abajo los afluentes del Arroyo Doña Petra y Aguajito para finalmente descargar dentro de rada portuaria (Figura 52).

La cuenca del Arroyo Ensenada en estudio tiene una superficie de 216.49 km² hasta su desembocadura en la Zona del Puerto de Ensenada (Bahía de Todos Santos-Océano Pacífico), se ubica aprox. entre los 32° 00' 00 "y 31° 51' 00" de Latitud Norte y los 116° 38' 00" y 116° 21' 30" de Longitud Oeste. Colinda al Norte con la Cuenca del Arroyo de San Antonio de las Minas y al Sur con la cuenca del Arroyo El Gallo.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

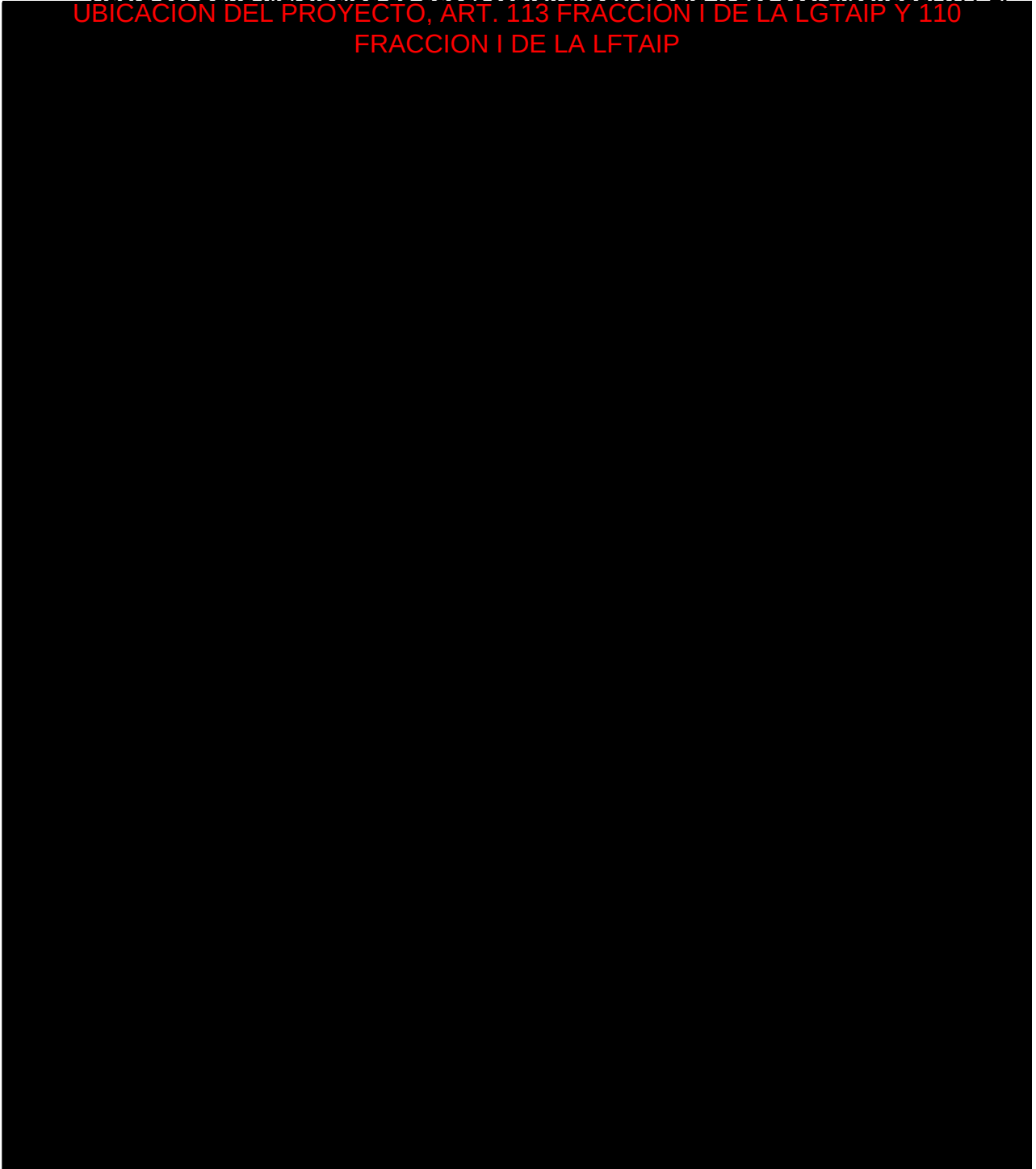
Hidrología subterránea

Según la carta hidrológica de aguas subterráneas (INEGI, 1988), en el Noreste y Este del Sistema Ambiental predomina la unidad geohidrológica "Unidad de material consolidado con posibilidades bajas". Esta unidad está formada por rocas de origen metamórfico, ígneo y sedimentario. Este tipo de roca conforma principalmente las zonas montañosas y por sus características hidrológicas actúan como barreras, excepto las calizas que lo hacen como formaciones transmisoras. En esta unidad existen manantiales con gasto reducido que se limita al uso doméstico, cuya calidad es dulce y pertenece a la familia mixta-sulfatada, carbonatada. Al norte, sur y oeste del Sistema Ambiental se encuentra otro tipo de unidad geohidrológica denominada como Unidad de material no consolidado con posibilidades altas.

Este tipo de material corresponde a aluviales constituidos principalmente de grava, arena y arcilla producto de la desintegración de las rocas pre-existentes. La arena es el material más abundante y está constituido por fragmentos de cuarzos, feldespatos y micas (Figura 53).

VER MIA-12. MEDIO FÍSICO: RED HIDROLÓGICA SUBTERRÁNEA

Figura 53. Carta hidrológica de aguas subterráneas. Escala 1: 250 000. Ensenada, H11-2.
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP



El SA se localiza dentro del valle de Ensenada. Según INEGI (1995) en el valle de Ensenada hay un total de 27 pozos y 81 norias con tuberías instaladas de 2.54 a 5.08 cm (1 a 2") de diámetro, que permiten un gasto instantáneo de 3 8 Lps, generando un volumen anual extraído de 3.6 millones de m³; la recarga anual es de 3.0 millones de m³, que da un balance de sobre explotación de 0.6 millones de m³, por lo que es necesario decretar al valle en veda rígida. El uso del agua es exclusivamente para fines domésticos-urbanos en la ciudad de Ensenada (INEGI, 1995).

Las fuentes de abastecimiento para la Ciudad de Ensenada y El Sauzal corresponden con los acuíferos del Valle de Guadalupe, La Misión, Maneadero y Ensenada, pozos perforados y aguas extraídas de la presa López Zamora, además de contar con plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas negras. Particularmente, el acuífero de Ensenada tiene un déficit de 5.6 millones de m³/año, debido a que su recarga media anual es de 3.7 millones de m³ y su volumen de extracción anual, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPD), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002, es de 9.3 millones de m³ (CNA, 2002).

Oceanografía

Batimetría

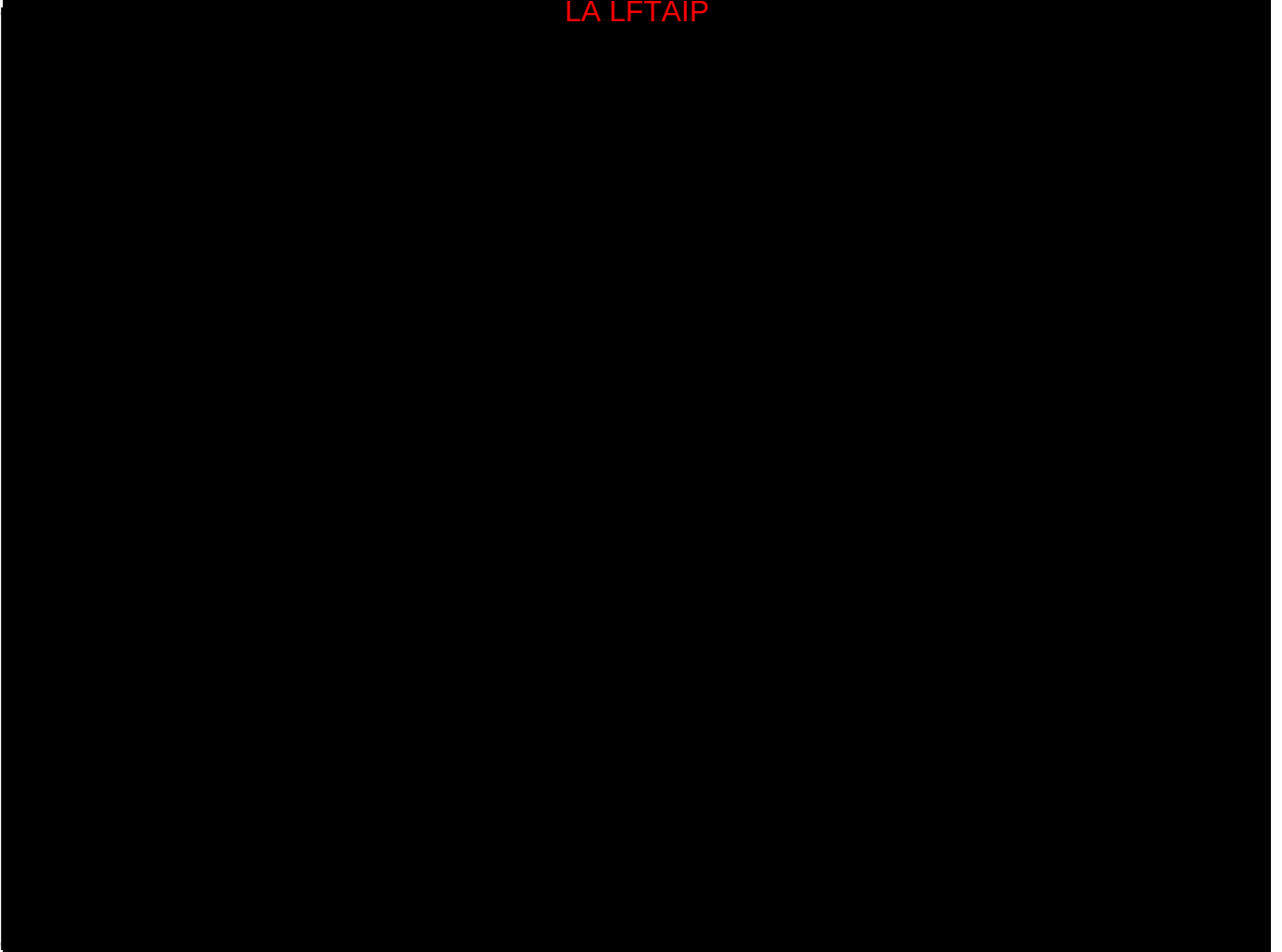
Batimetría de la Bahía de Todos Santos

La Bahía de Todos Santos es de aguas poco profundas; cerca del 80% del fondo tiene profundidades menores a 50 metros y el resto forma parte del cañón submarino. La entrada Noroeste, entre Punta San Miguel y las Islas Todos Santos tiene aproximadamente 12 kilómetros de ancho y profundidades alrededor de los 50 m con algunos bajos de hasta 6 m de profundidad.

La entrada Suroeste, de 6 kilómetros de anchos tiene pendientes muy pronunciadas que rematan en el cañón submarino. El cañón alcanza profundidades de más de 600 m. En Punta Banda, la isóbata de 50 m se extiende hasta 3 kilómetros mar adentro; a partir de ahí, la pendiente se vuelve muy pronunciada conforme se acerca al cañón.

Como parte de los trabajos de caracterización del SA, se obtuvo la batimetría de la Bahía de Todos Santos mediante la digitalización de cartas náuticas ofrecidas por la Secretaría de Marina. La batimetría se interpoló para obtener una resolución zonal de 89.7 m y meridional de 85.4 m. Con la batimetría obtenida se generó una malla computacional de 400x359 celdas. Las características más notables de la configuración batimétrica de la bahía son las Islas de Todos Santos al Oeste, el bajo de San Miguel localizado entre las islas y Punta San Miguel con una profundidad mínima de 6 m y el cañón que se encuentra entre las islas y Punta Banda con una profundidad mayor a 600 m. En la parte central de la bahía se encuentra una pendiente típica de 1:180 (Figura 54).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Fuente: cartas náuticas ofrecidas por la Secretaría de Marina.

Batimetría de la zona del proyecto.

Para caracterizar la configuración del **fondo marino en la zona del proyecto**, se realizaron dos campañas de medición, una para caracterizar la zona marina alrededor del **puerto de El Sauzal** y una más detallada al interior del puerto y en la zona del proyecto.

Para la batimetría de la zona marina alrededor del puerto se realizaron los trabajos de campo los días 23 y 24 de noviembre. Los trabajos de campo consistieron en la toma de datos hidrográficos cubriendo una superficie de 7058, 504.49 m². La estrategia de muestreo consistió en recorrer toda la superficie de interés con transectos aproximadamente cada 137 m. Sobre cada transecto se realizó la toma de datos batimétricos con ecosonda de alta precisión con haz simple. Con esta estrategia, se recabaron 73,210 puntos batimétricos, que sirvieron como base para el proceso de interpolación. La retícula sobre la que se realizó la interpolación consta de 23,187 de nodos que forman celdas de 16.3 x 18.9 m dentro del polígono de interés. En la Figura 55 se presenta el plano batimétrico generado con las profundidades representadas en una escala cromática y con isóbatas a cada 2 metros.

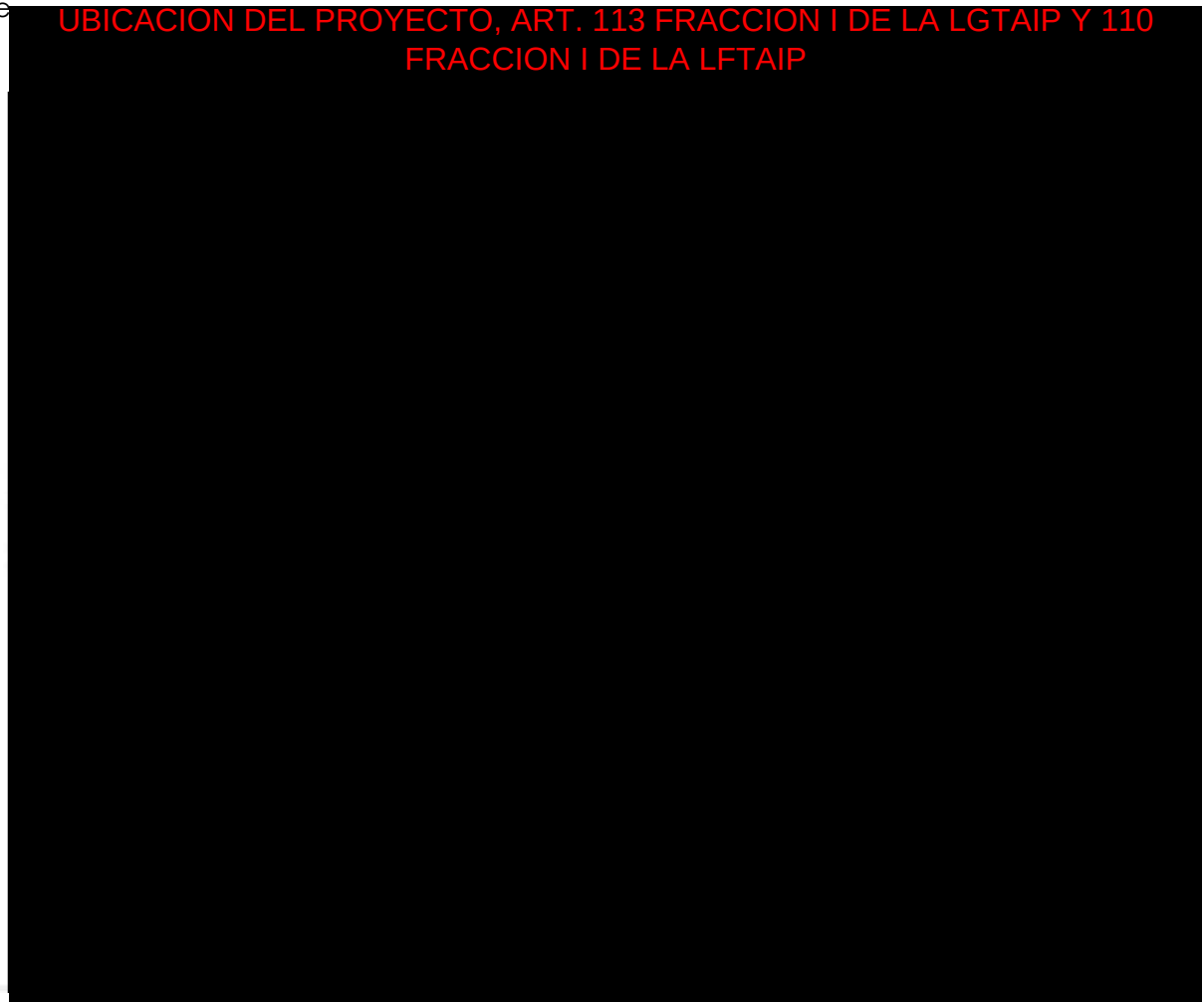
**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

Fuente:
con isób

mática y

En el caso de la batimetría detallada al interior del puerto y en la zona del proyecto, los trabajos de campo se realizaron los días 21 y 23 de octubre de 2009. Estos consistieron en la toma de datos hidrográficos cubriendo una superficie de 89.158, 504.49 m². La estrategia de muestreo consistió en recorrer toda la superficie de la rada portuaria, canal de navegación y el área adyacente, con transectos aproximadamente cada 10 m. Sobre cada transecto se realizó la toma de datos batimétricos con ecosonda de alta precisión con haz simple. Con esta estrategia, se recabaron 111,884 puntos batimétricos, que sirvieron como base para el proceso de interpolación. La retícula sobre la que se realizó la interpolación consta de 1'000,000 de nodos que forman celdas de 1.85 x 1.93 m dentro del polígono de interés. En la Figura 56 se presenta el plano batimétrico generado con las profundidades representadas.

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP**



Fuente: plano batimétrico resultado de muestreos en la zona de estudio.

Corrientes y Circulación Costera

Los patrones de corrientes y circulación costera en el SA están determinados por diversos factores como son el Sistema de Corrientes de California (SCC), viento local, la marea, el oleaje y la batimetría. La importancia de cada factor depende de la escala en la que se analice la circulación costera. A continuación, se describen los patrones de corrientes y circulación costera en las tres escalas determinadas por la Cuenca del Sur de California, la Bahía de Todos Santos y el puerto El Sauzal.

La Cuenca del Sur de California se encuentra bajo la influencia del SCC. Este, está conformado por cuatro regiones (I, II, III y IV) con distintas características oceanográficas (vientos dominantes, morfología costera, eventos de surgencia, aportes de agua dulce, procesos advectivos de larga escala).

El área de estudio se ubica en la región III denominada "Cuenca del Sur de California" (CSC), la cual se encuentra limitada al Norte con Punta Concepción, California (Latitud 35° Norte) y hacia el Sur con Punta Baja, Baja California (Latitud 30° Norte) (U.S. GLOBEC, 1994).

La circulación del SCC es inducida principalmente por el régimen de vientos y se identifican tres corrientes principales: la Corriente Superficial de California, la cual proviene de la masa de agua del subártico en dirección hacia el Sur, la Corriente de California, la cual se manifiesta de forma superficial durante los meses de octubre a febrero cerca de la costa en dirección Norte, y la Corriente Subsuperficial de California, la cual presenta un flujo neto hacia el Norte. Estas dos últimas corrientes provienen del sistema del Pacífico Ecuatorial (U.S. GLOBEC, 1994).

El SCC presenta una variación estacional al circular con dirección hacia el Sur en primavera y verano; en tanto que en otoño e invierno la dirección del flujo cerca de la costa es hacia el Norte. Respecto a la variación interanual, el SCC es influenciado por la fase cálida del ENOS (El Niño-Oscilación del Sur), provocando que la dirección de las corrientes sea hacia el Norte, con una profundización de la termoclina y un aumento en la temperatura. Además de la variación oceanográfica, se presentan cambios en los patrones de la presión atmosférica y de los vientos (U.S. GLOBEC, 1994; Miller et al. 1999).

La dinámica costera en la Bahía de Todos Santos (BTS) está altamente influenciada por el viento local (Durazo-Arvizu y Álvarez-Sánchez, 1988; Álvarez-Sánchez et al., 1988; Argote et al., 1991; Mateos et al., 2009) y el Sistema de Corrientes de California (Mateos et al., 2009).

En verano, la circulación está caracterizada por dos sistemas, uno al Oeste de la BTS con un fuerte flujo hacia el sur que entra a la bahía pero que está limitado por la isóbata de ~35 m y el otro en el resto de la BTS. La circulación en el Este oscila entre dos configuraciones espaciales o modos: La primera configuración (modo A) dura de dos a tres días y consiste de un giro anticiclónico grande y un giro ciclónico pequeño frente al puerto de Ensenada. La segunda configuración (modo B) dura de tres a cuatro días y se manifiesta cuando el giro anticiclónico grande se divide en dos giros: uno anticiclónico al Norte y otro ciclónico al Sur, limitando al pequeño giro ciclónico original al Norte de la BTS e invirtiendo su circulación. En la Figura 57 se muestran los dos modos de circulación en el Este de

la BTS. Dichas condiciones son consecuencia de las oscilaciones en el transporte del flujo hacia el Sur en la frontera Noroeste. El modo B aparece cuando el flujo hacia adentro es más intenso. La transición entre estos dos modos toma lugar en sólo uno o dos días. Se ha encontrado que el modo B es dominante porque tiene corrientes más fuertes y dura más tiempo (Mateos et al., 2009).

Con vientos de invierno (direcciones Sur y Sureste) y vientos de Santana (dirección Este) la circulación es opuesta a la de verano, con flujos hacia el Norte en las regiones cercanas a Punta San Miguel (Norte de la BTS) y flujos hacia el sur en las regiones cercanas a Punta Banda (Sur de la BTS). La divergencia de dichos flujos ocurre en una región adyacente a la boca del Estero de Punta Banda (Argote et al., 1991).

La circulación en las inmediaciones del puerto El Sauzal está influenciada por las mareas, el viento local y el oleaje. Durante condiciones de marea descendente se observó que la corriente tiene una dirección predominante hacia el Sureste con velocidad máxima en la zona del canal de navegación del puerto alcanzando magnitudes de hasta 0.2 m/s. Por otro lado, bajo condiciones de marea ascendente se observó que la dirección predominante de corriente es con dirección Sureste (paralelo al rompeolas) y que la corriente gira en la cabeza del rompeolas dirigiéndose hacia la rada portuaria. Bajo estas condiciones de marea, las velocidades de corriente oscilaron entre 0.05 m/s y 0.25 m/s (Mejía-Trejo y Marván, 2009).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Fuente: Mejía-Trejo y Marván, 2009

Las corrientes generadas por el viento fueron predominantes en la zona del rompeolas. El efecto del viento genera corrientes superficiales que se propagan en la misma dirección que el viento y pueden llegar a tener una influencia uniforme en la columna de agua dependiendo de su intensidad y duración. Bajo condiciones de viento con intensidad de hasta 5 m/s y dirección hacia el Sureste se observó una tendencia de las corrientes a propagarse en dirección sureste y noreste con un flujo divergente en la cabeza del rompeolas. Bajo las mismas condiciones de viento se registró un flujo paralelo al rompeolas alcanzando magnitudes de hasta 0.15 m/s (Mejía-Trejo y Marván, 2009).

Las corrientes generadas por el oleaje son predominantes en la zona de playa y espigón alcanzando velocidades de hasta 0.2 m/s. En esta zona se observó una tendencia de corrientes con dirección noroeste y una convergencia en la cabeza del rompeolas (Mejía-Trejo y Marván, 2009).

Eventos extremos de tormenta

En la región del Pacífico Norte los eventos extremos de tormenta por lo general se presentan durante los meses de invierno. Para dicha región se tiene identificada la presencia de eventos extremos en los años 1977/78 (González-Calvillo y Cupul-Magaña, 1986); 1980/81 (Martínez-Díaz de León *et al.*, 1989); 1982/83 (Martínez-Díaz de León *et al.*, 1989); y 1998/99 (Lizárraga-Arciniega *et al.*, 2003); siendo éste último uno de los eventos más catastróficos, ya que se presentó bajo condiciones de El Niño/Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés).

Durante el periodo de 1975 a 1985 se presentó una secuencia de tormentas: enero y febrero de 1978; enero de 1981; enero, febrero y marzo de 1984; y diciembre, enero y febrero de 1985-86, las cuales corresponden a los eventos más destructivos con duraciones de dos a tres semanas. De manera particular, la temporada invernal de 1977 y 1978 se caracterizó por la persistencia de tormentas con olas de gran energía, registrándose oleaje con alturas de 3 a 5 m en las costas del Sur de California y de más 10 m en las costas norte y central de California, lo que produjo daños en toda la costa oeste de EUA. De forma muy puntual, González-Calvillo y Cupul-Magaña (1986) encontraron que dicho evento provocó la erosión suscitada en Playas de Tijuana, Baja California durante el periodo 1975-1985.

En el caso particular de la BTS, en enero de 1983 y enero de 1988 se presentaron tormentas aisladas con olas de alturas extremas, ocasionando graves desastres en la zona portuaria, así como en otras localidades a lo largo de la costa (Martínez-Díaz de León *et al.*, 1989). Durante el periodo de 1986 a 1989 el oleaje de mayor altura dentro de la BTS se presentó en invierno, alcanzando hasta 2.4 m de altura significativa, lo cual era de esperarse, puesto que es la época cuando se forman las tormentas extratropicales al noroeste del Pacífico Norte.

Durante el periodo de 1995 a 2003, sobresale la mayor duración en el arribo del oleaje de tormenta en los inviernos de 1995 y 1998, con olas de alturas medias de 2.5 y 3.1 m, respectivamente. En contraste, en los inviernos de 1996 a 2002 (excepto en 1998) las tormentas fueron de menor duración y produjeron olas con alturas medias de 2.3 a 2.7 m (Lizárraga-Arciniega *et al.*, 2007).

Oleaje

El oleaje que arriba a las costas occidentales de Baja California puede caracterizarse de acuerdo a su origen en oleaje proveniente del hemisferio Norte, oleaje proveniente del hemisferio Sur y oleaje local. (Appendini, 1998).

El oleaje proveniente del hemisferio Norte es el régimen predominante durante la temporada invernal (octubre-abril), es el tipo de oleaje con mayor altura; se origina por los vientos de tormentas en el Golfo de Alaska, por los vientos de tormentas en el Pacífico Central (Hawaii) desplazándose a latitudes medias y por los vientos dominantes del Pacífico Nororiental. En el otoño se presenta también el oleaje de los ciclones tropicales generados en el Pacífico Mexicano. Este oleaje arriba desde una banda de direcciones centrada en la dirección Oeste (Appendini, 1998). En particular, en la Bahía de Todos Santos el oleaje con mayor altura se ha observado en los meses de diciembre a marzo (Martínez-Díaz-de-León *et al.*, 1989) presentando alturas significantes máximas de 2.4 m, altura de ola de diseño de 3.74 m para un periodo de retorno de 50 años, y 3.97 m para un periodo de retorno de 100 años (Martínez-Díaz-de-León y Coria-Méndez, 1993). Durante invierno de 2001-2002 se observó en Punta Morro, a 4.5 km al sur del puerto El Sauzal, una altura significativa (H_s) mínima de 0.2 m, H_s promedio de 0.71 m y H_s máxima de 1.55 m con una desviación estándar de 0.27 m. Durante el mismo periodo de mediciones se observó un periodo de cresta promedio (T_c) mínimo de 1.9 seg, T_c promedio de 3.1 seg y T_c máximo de 4.7 seg con una desviación estándar de 0.51 seg (Martínez-Díaz-de-León, 2004).

El oleaje proveniente del hemisferio Sur se genera por las tormentas del Pacífico del Sur y del Océano Índico. La gran distancia que recorre este oleaje antes de llegar a la costa de Baja California tiene dos efectos notables: a) Presenta los periodos más largos y definidos por efecto de la dispersión de frecuencia ocurrida conforme el oleaje viaja; b) Su altura se ve disminuida por la atenuación de energía. Al llegar a Baja California se registra como oleaje del Sur al Sur-Sureste (Appendini, 1998). En la Bahía de Todos Santos se ha observado el oleaje de menor energía en la época de verano (Martínez-Díaz de León *et al.*, 1989) con alturas significantes de 0.2 m, altura de ola de diseño de 1.85 m para un periodo de retorno de 50 años, y 1.96 m para un periodo de retorno de 100 años (Martínez-Díaz-de-León y Coria-Méndez, 1993).

El oleaje local se genera por los fenómenos meteorológicos que ocurren cerca de la costa y por los eventos intensos de brisas locales. Este oleaje tiene un periodo corto y su altura variable, aunque en general es pequeña. No presenta una dirección preferencial (Appendini, 1998).

La Bahía de Todos Santos presenta una difracción intensa del oleaje en la región somera que se encuentra entre las Islas de Todos Santos y Punta San Miguel. Los principales rasgos batimétricos que modifican la trayectoria de las ortogonales en esta zona son: El Bajo de San Miguel y el Bajo de Punta El Sauzal (Ulloa, 1989). Frente a Punta El Sauzal se encuentra una isóbata de forma circular que junto con la irregularidad del contorno batimétrico de 10 m cambia la dirección de las ortogonales hacia la

costa. La altura de la ola significativa promedio anual es de 1.30 m con un período significativo de 8 seg y dirección de oleaje reinante del noroeste (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 1999).

Para caracterizar adecuadamente el oleaje, es conveniente contar con los datos correspondientes al mayor periodo posible. Esta caracterización de "largo plazo" es comúnmente conocida como climatología del oleaje, ya que pretende describir las tendencias estadísticas del oleaje durante un periodo largo. La climatología del oleaje (periodo, altura y dirección) se empleó para identificar los regímenes de oleaje típicos de esta región, el de primavera-verano y otoño-invierno.

Los datos de oleaje empleados para generar la climatología del oleaje de aguas profundas se obtuvieron del Atlas de Oleaje Oceánico Mexicano (ATLOOM) elaborado en 2004 por la División de Ingeniería de Puerto y Costas del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), el cual es un órgano desconcentrado de la SCT. Utilizando el modelo numérico WAM (Wave Model) sobre una malla de 181 x 141 puntos, con resolución espacial de 1°, se generaron los espectros direccionales del oleaje en 23 lugares de aguas profundas del Golfo de México y el Mar Caribe, y 38 en el Océano Pacífico, así como las series de tiempo con los principales parámetros estadísticos del oleaje: altura significativa, periodo medio, frecuencia pico y dirección media, para cada uno de estos sitios. Las series de tiempo contienen datos a cada hora para el periodo comprendido del 1 de enero de 1958 al 31 de diciembre de 2001. Para obtener la climatología del oleaje en el área de estudio se analizaron los datos de altura significativa, periodo medio y dirección media de la serie de tiempo elaborada por el IMT para el nodo "PAC01MX" localizado en los 32° de latitud norte y 117° de longitud oeste.

En la Figura 58 se puede observar que los valores más grandes de altura significativa (H_s) ocurrieron en los meses de diciembre a abril, los cuales corresponden a la época de invierno y principios de primavera. Las alturas mínimas se presentaron de julio a mediados de septiembre, lo que corresponde a la época de verano. Las épocas de otoño y primavera pueden considerarse como épocas de transición, ya que en la primera se incrementan los valores de H_s , alcanzando su máximo en invierno, mientras que en primavera los valores de H_s disminuyen, alcanzando su mínimo en verano. El máximo valor de H_s fue de 2.03 m con un periodo de 6.94 seg y una dirección de 91.26 grados y se presentó a principios de marzo. El valor mínimo de H_s fue de 1.31 m con un periodo de 5.92 seg y una dirección de 57.59 grados y se presentó a mediados de agosto.

Los periodos se encuentran en un intervalo que va aproximadamente de 5.7 a 8.2 segundos. El oleaje de mayor periodo se presenta en invierno mientras que el de menor periodo ocurre principalmente en verano (Figura 58).

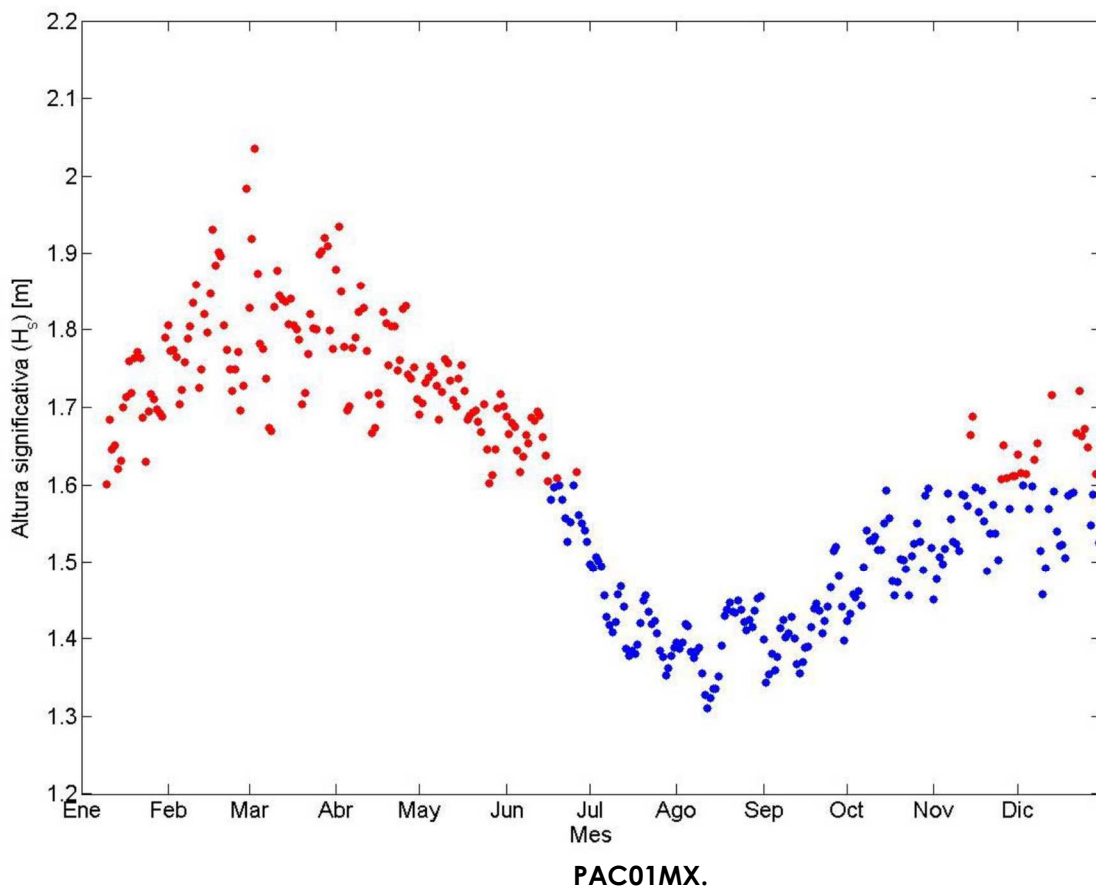
La Figura 58 muestra que desde mediados de noviembre hasta finales de enero el oleaje en el nodo PAC01MX de 1958 a 2001 tuvo una dirección Sureste, es decir, el oleaje que arribó al nodo desde finales de otoño hasta mediados de invierno se generó en el Noroeste. Mientras que de principios de febrero a mediados de noviembre el oleaje en el nodo tuvo una dirección Noreste, es decir, el oleaje

que llegó el nodo PAC01MX el resto del año se generó al Suroeste. Lo anterior concuerda con el régimen estacional del oleaje descrito para la BTS.

La Tabla 44 muestra que las olas más frecuentes en el nodo PAC01MX de 1958 a 2001 presentan alturas entre 1.2 m y 1.53 m con un periodo entre 5.5 seg y 6.5 seg. En la Tabla 45 se observa que las olas de mayor altura se originaron con mayor frecuencia en el Noreste, las olas de menor altura provienen con mayor frecuencia del Sureste y las olas con la altura más frecuente se aproximan principalmente desde el Este-Sureste. El intervalo de clase con mayor ocurrencia de olas en la Tabla 46 es el de periodo de 5.5 seg a 6.5 seg y dirección de 50° a 66.67°.

A partir de la caracterización del oleaje de aguas profundas que arriba a la Bahía Todos Santos, se utilizaron modelos computacionales para simular la propagación de este oleaje hacia la zona costera de la Bahía. En los siguientes apartados, se presentan los resultados de dichas modelaciones.

Figura 58. Altura significativa promedio del oleaje del 01/01/1958 al 31/12/2001 para el nodo



Fuente: Atlas de Oleaje Oceánico Mexicano (ATLOOM) elaborado en 2004 por la División de Ingeniería de Puerto y Costas del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), el cual es un órgano desconcentrado de la SCT.

Tabla 44. Distribución de porcentaje de ocurrencia por clases de periodo y altura del oleaje. Nodo PAC01MX (01/01/58-31/12/01).

Altura [Hs] (m)	Periodo (T) [seg]					Suma
	0 – 5.5	5.5 – 6.5	6.5 – 7.5	7.5 – 8.5	> 8.5	
0-1.2	3.4 %	3.0 %	2.2 %	1.4 %	0.8 %	10.9 %
1.2-1.53	11.1 %	12.3 %	8.1 %	5.1 %	4.2 %	40.9 %
1.53-1.87	4.2 %	8.5 %	5.9 %	3.3 %	3.4 %	25.3 %
1.87-2.2	1.8 %	4.0 %	3.2 %	1.7 %	2.1 %	12.8 %
> 2.2	0.6 %	3.9 %	2.6 %	1.3 %	1.8 %	10.2 %
Suma	21.1 %	31.8 %	21.9 %	12.9 %	12.3 %	100 %

Fuente: elaborada por el IMT para el nodo “PAC01MX”.

Tabla 45. Distribución de porcentaje de ocurrencia por clases de dirección y altura del oleaje. Nodo PAC01MX (01/01/58-31/12/21).

Altura [Hs] (m)	Dirección (θ) [grados]					Suma
	0 - 50	50 – 66.67	66.67 – 83.33	83.33 - 100	100 – 150	
0-1.2	1.9 %	3.5 %	3.54 %	1.6 %	0.4 %	10.9 %
1.2-1.53	6.6 %	10.9 %	11.3 %	9.3 %	2.7 %	40.8 %
1.53-1.87	3.5 %	5.2 %	6.1 %	7.1 %	3.2 %	25.2 %
1.87-2.2	1.2 %	1.8 %	2.7 %	4.4 %	2.7 %	12.7 %
> 2.2	0.4 %	0.8 %	1.6 %	3.5 %	3.8 %	10.2 %
Suma	13.6 %	22.2 %	25.0 %	26.0 %	12.8 %	99.7 %

Fuente: elaborada por el IMT para el nodo “PAC01MX”.

Tabla 46. Distribución de porcentaje de ocurrencia por clases de periodo y dirección del oleaje. Nodo PAC01MX (01/01/58-31/12/01).

Dirección (θ) [grados]	Periodo [T] (seg)					Suma
	0 – 5.5	5.5 – 6.5	6.5 – 7.5	7.5 – 8.5	> 8.5	
0 – 50	0.8 %	3.6 %	4.3 %	2.8 %	2.1 %	13.6 %
50 – 66.67	4.2 %	8.4 %	5.2 %	2.6 %	1.8 %	22.2 %
66.67 – 83.33	6.9 %	8.0 %	4.7 %	2.8 %	2.7 %	25.0 %
83.33 – 100	6.1 %	7.0 %	4.9 %	3.4 %	4.6 %	26.0 %
100 - 150	2.8 %	4.8 %	2.8 %	1.3 %	1.1 %	12.8 %
Suma	20.8 %	31.8 %	21.9 %	12.9 %	12.3 %	99.7 %

Fuente: elaborada por el IMT para el nodo “PAC01MX”.

Campo de oleaje en la Bahía Todos Santos (modelo SWAN)

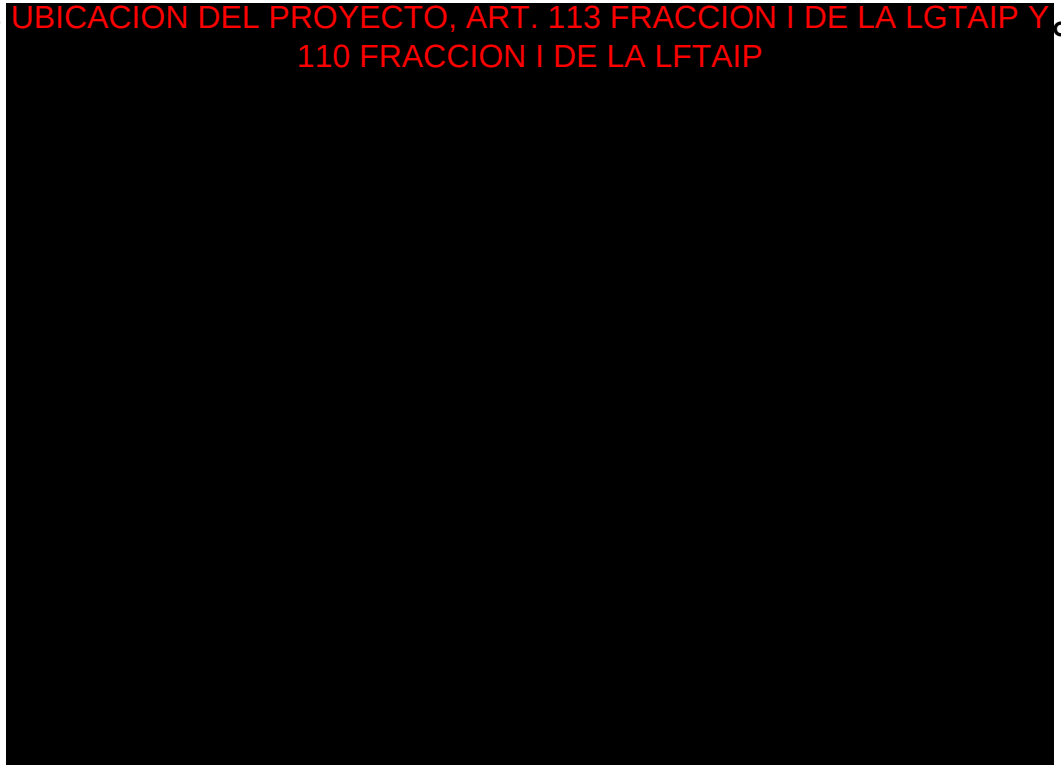
Para la simulación computacional del campo de oleaje y su evolución espacio-temporal en la Bahía Todos Santos se utilizó el modelo numérico SWAN (Simulating WAves Near-shore) Cicle IV, versión 40.72ABCD (Booij, et al., 1999). El SWAN es modelo para aguas someras que incorpora la representación de los procesos que intervienen en el crecimiento y disipación del oleaje.

Para este trabajo, el modelo SWAN se utilizó en modo estacionario bidimensional y de tercera

Generación. Para lograr una buena representación del campo de oleaje, se discretizó el dominio de la dirección en 45 bandas, lo cual equivale a 8 grados por banda. El dominio de frecuencia

sobre el que se trabajó, fue de 1 a 30 segundos de período ($T=1/F$), que por definición es el intervalo de frecuencias del oleaje. Con base en la climatología del oleaje de aguas profundas, se generó el campo de oleaje de toda la Bahía Todos Santos para dos condiciones de oleaje: a) el oleaje de mayor altura promedio, que corresponde aproximadamente al oleaje de finales de invierno (principios de marzo) y cuya dirección dominante es hacia el Este; y b) el oleaje de menor altura promedio que corresponde aproximadamente al oleaje de verano (agosto) y cuya dirección dominante es hacia el Noreste. En la Figura 59 y la Figura 60 se presentan, respectivamente, estos campos de oleaje para la Bahía Todos Santos.

Figura 59 UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y or
110 FRACCION I DE LA LFTAIP

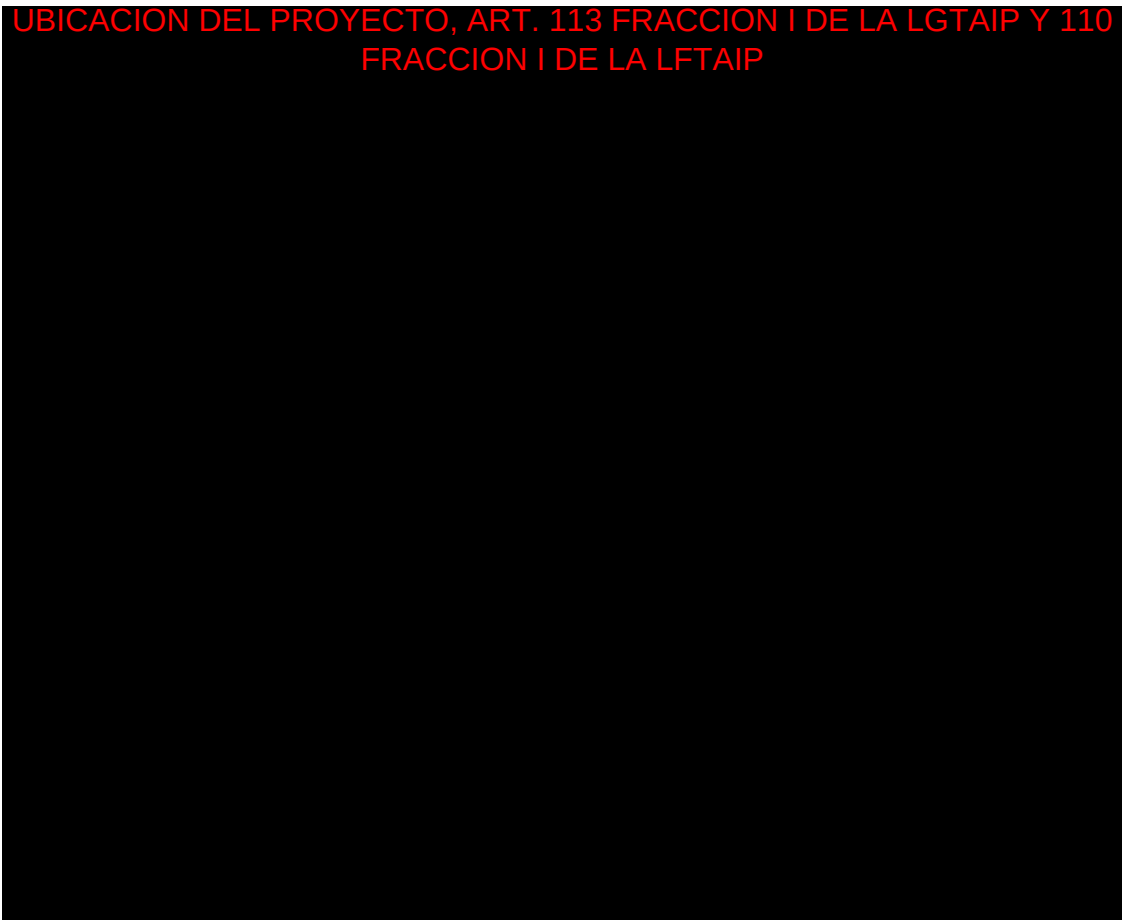


altura.

Fuente: simulación computacional del campo de oleaje y su evolución espacio-temporal en la Bahía Todos Santos se utilizó el modelo numérico SWAN (Simulating WAVes Near-shore) Cicle IV, versión 40.72ABCD (Booij, et al., 1999).

Figura 60. Campo de oleaje de la Bahía Todos Santos para la condición de oleaje de menor

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



altura.

Fuente: simulación computacional del campo de oleaje y su evolución espacio-temporal en la Bahía Todos Santos se utilizó el modelo numérico SWAN (Simulating WAVes Near-shore) Cicle IV, versión 40.72ABCD (Booij, et al., 1999).

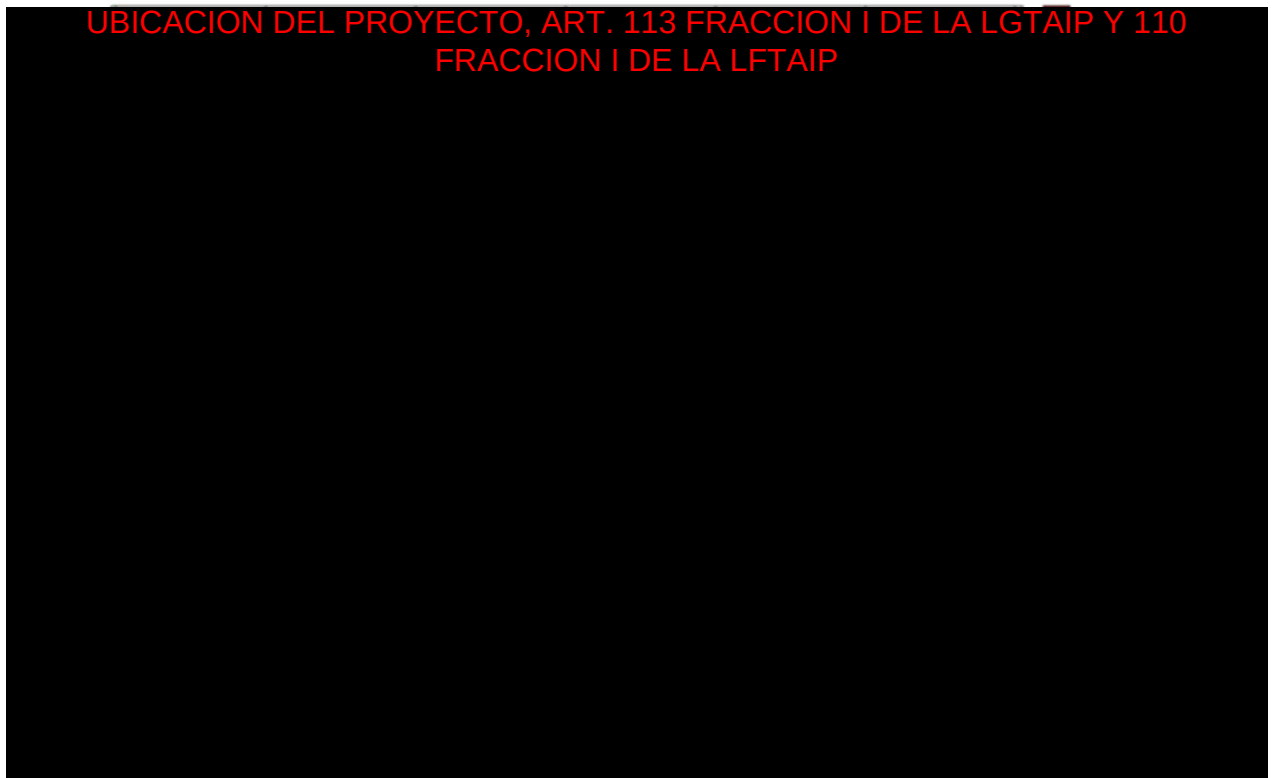
Campo de oleaje en el sitio del proyecto (modelo REF/DIF).

Para la simulación computacional del campo de oleaje y su evolución espacio-temporal en la zona costera frente al puerto de El Sauzal se utilizó el modelo numérico REF/DIF versión 1.0 desarrollado por el Center for Applied Coastal Research de la University of Delaware (Kirby y Dalrymple, 1992), el cual es un modelo de estado estacionario basado en la solución por aproximación parabólica de la ecuación de pendiente suave. El modelo incluye refracción, difracción, condición de rompiente, disipación por fricción y algunos efectos no-lineales. Para el presente estudio, el REF/DIF se utilizó como un modelo de ola monocromática.

Los campos de oleaje resultantes se presentan en la Figura 61 y la Figura 62. Como se observa en estas figuras, el puerto de El Sauzal crea una zona de calma con mínimas alturas para cualquier condición de oleaje. También para cualquier condición de oleaje se observa una zona al Norte del

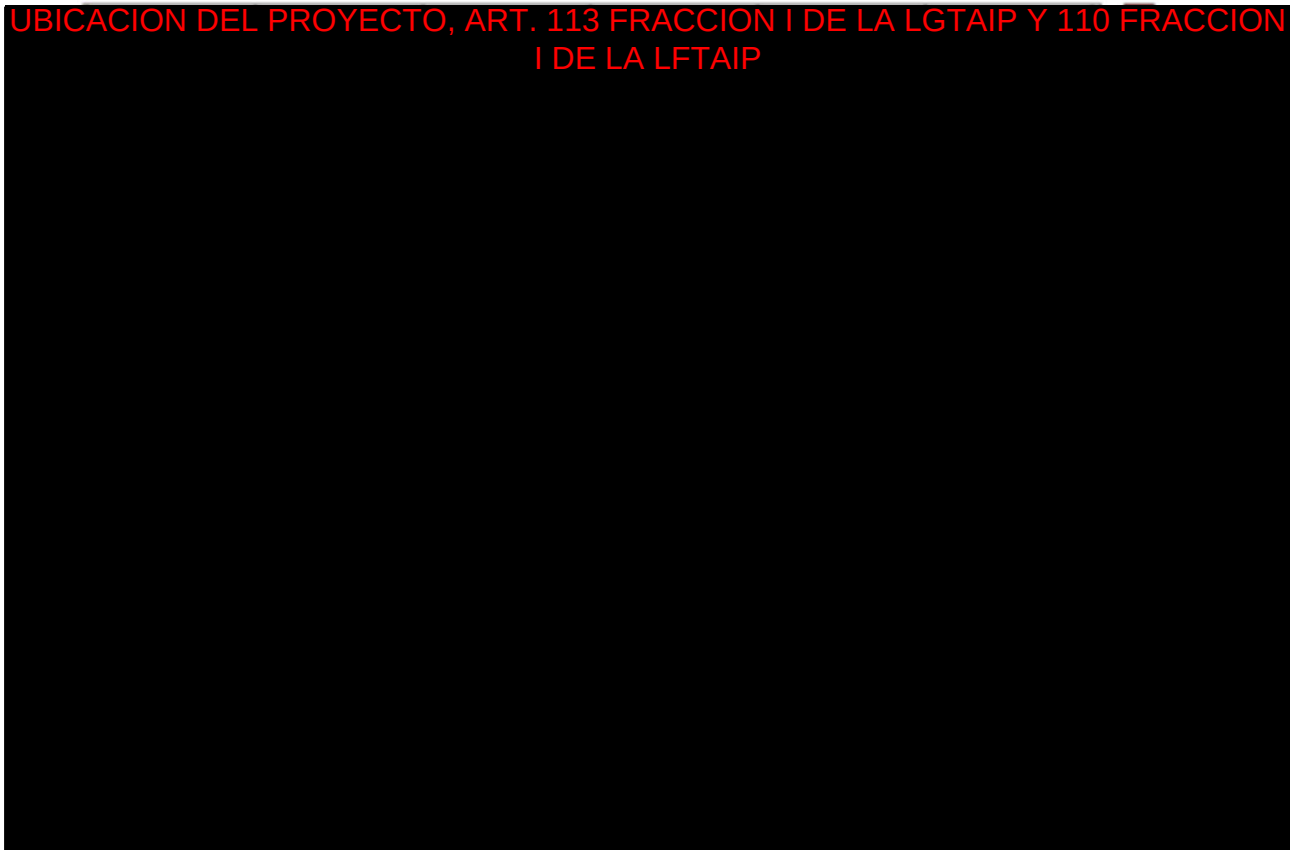
puerto en donde se mantienen condiciones de oleaje ligeramente más altas y que corresponde al sitio de surf conocido como "Tres emes". Asimismo, se observa una zona al Sur del puerto que mantiene condiciones de oleaje ligeramente más altas y que corresponde al sitio de surf conocido como "Stacks". Las direcciones predominantes observadas en ambos campos de oleaje guardan similitudes dado que a estas profundidades, los trenes de oleaje tienden a viajar de manera perpendicular a las isóbatas independientemente de su dirección original.

Figura 61. Campo de oleaje en la zona costera frente al puerto de El Sauzal para la condición de oleaje de mayor altura



Fuente: simulación computacional del campo de oleaje y su evolución espacio-temporal en la Bahía Todos Santos se utilizó el modelo numérico SWAN (Simulating WAVes Near-shore) Cycle IV, versión 40.72ABCD (Booij, et al., 1999).

Figura 62. Campo de oleaje en la zona costera frente al puerto de El Sauzal para la condición de oleaje de menor altura.



Fuente: simulación computacional del campo de oleaje y su evolución espacio-temporal en la Bahía Todos Santos se utilizó el modelo numérico SWAN (Simulating WAVes Near-shore) Cicle IV, versión 40.72ABCD (Booij, et al., 1999).

Mareas

Las mareas astronómicas se manifiestan como cambios periódicos en las elevaciones del nivel de la superficie de los grandes cuerpos de agua y son producto de las atracciones gravitatorias de la luna, el sol y (en mucho menor medida) el resto de los cuerpos celestes. La luna induce el mayor efecto en las mareas debido a su relativa cercanía a la tierra. El nivel del agua y su cambio respecto al tiempo debe ser medido en relación con una elevación específica o datum para que tenga significado físico. En ingeniería costera es práctica común usar como datum un plano de marea. Los planos de marea son parámetros estadísticos del nivel del mar. Algunos planos de marea comúnmente usados son:

- Pleamar máxima registrada (PMR): Pleamar de mayor altura registrada.
- Nivel de pleamar media superior (PMS): Promedio de la más alta de las pleamares de cada día.
- Nivel de pleamar media (PM): Promedio de todas las pleamares.
- Nivel medio de marea (NMM): Promedio de todas las mediciones.
- Nivel de bajamar media (BM): Promedio de todas las bajamares.
- Nivel de bajamar media inferior (BMI): Promedio de la más baja de las bajamares de cada día.

- Bajamar mínima registrada (BMR): Bajamar de menor altura registrada.

Los planos de marea para el puerto de Ensenada se muestran en la Tabla 47.

Tabla 47. Planos de marea reportados para Ensenada.

	Plano de marea	Altura respecto BMI
PMR	Pleamar máxima registrada	2.309
PMS	Nivel de pleamar media superior	1.603
PM	Nivel de pleamar media	1.399
NMM	Nivel medio de marea	0.822
BM	Nivel de bajamar media	0.250
BMI	Nivel de bajamar media inferior	0.000
BMR	Bajamar mínima registrada	-0.587

Fuente: Bermúdez-Zavala, 1999.

Marea meteorológica

Las tormentas son perturbaciones atmosféricas caracterizadas por bajas presiones y vientos fuertes. Una marea meteorológica de tormenta (storm surge) representa la respuesta de la superficie del agua al esfuerzo cortante inducido por el viento y los campos de presión. Las mareas meteorológicas de tormenta pueden producir incrementos en el nivel del agua durante un corto periodo de tiempo. Las mareas meteorológicas de tormenta en la región Sur de California rara vez excede los 30 cm (Flick, 1998).

Procesos costeros

Los procesos costeros están determinados por la interacción de las características geomorfológicas de cada fracción de zona costera (incluida la batimetría) con el oleaje, los cambios del nivel del mar, las mareas y las corrientes. Para la descripción de estos procesos en el SA en general y en la zona de influencia del proyecto en particular, es necesario analizar aspectos tales como las celdas litorales, el transporte de sedimentos, el balance sedimentario y los procesos de erosión/depositación.

Celdas litorales

En 1994, Cruz-Colín determinó cuatro celdas litorales para la Bahía Todos Santos utilizando como criterio principal las características geomorfológicas y que representan los tipos de procesos costeros. Adicionalmente a las celdas litorales dentro de la Bahía Todos Santos, el SA corresponda a la **celda litoral I** (Figura 39).

Celda Salsipuedes: Desde Punta Salsipuedes hasta Punta San Miguel.

Celda I: Desde **Punta San Miguel** hasta **Punta Morro**.

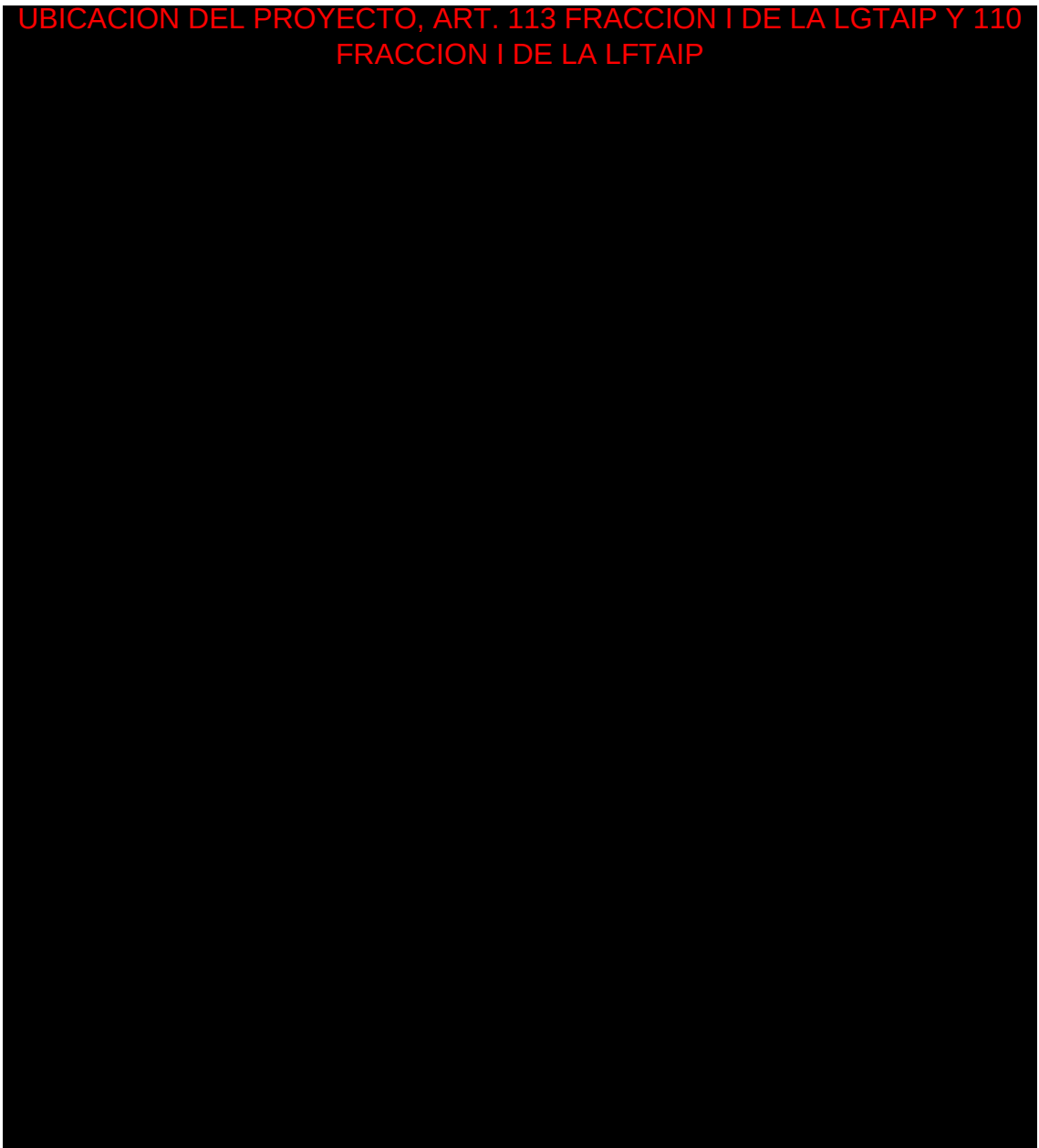
Celda II: Desde Punta Morro hasta el Puerto de Ensenada.

Celda III: Desde el espigón El Gallo hasta la boca del Estero de Punta Banda.

Celda IV: Desde la boca del Estero de Punta Banda hasta la punta de la península de Punta Banda.

La **celda litoral I** está delimitada por Punta San Miguel y Punta Morro y su principal fuente de sedimentos son el Arroyo San Miguel y los cantiles sedimentarios de San Miguel y El Sauzal. Este material es acarreado por la corriente litoral hasta Punta Morro y desviado mar adentro por la corriente de retorno presente en este sitio. De acuerdo con Cruz-Colín (1994), los arroyos San Miguel y El Sauzal, que aportan sedimento a la celda I, erosionan rocas principalmente de granito, granodiorita y tonalita pero solamente durante la época de lluvia por lo que la fuente principal de sedimento el resto del año es la erosión de los cantiles. **Actualmente el arroyo de El Sauzal no aporta sedimento a la celda I**, por lo que el aporte de sedimentos podría ser significativamente menor, **incrementando el factor erosivo en la zona al Sur del espigón del puerto de El Sauzal**.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Fuente: Cruz-Castillo y Delgado-Argote, 2000.

El sitio para el proyecto de la **T.M.R.A. y E.P.B.C.**, se ubica dentro de la celda litoral I y se considera que el desarrollo del proyecto **no generará nuevos impactos** a los procesos costeros, toda vez que el impacto en la desviación del oleaje por el rompeolas construido para el Puerto El Sauzal no se modificará.

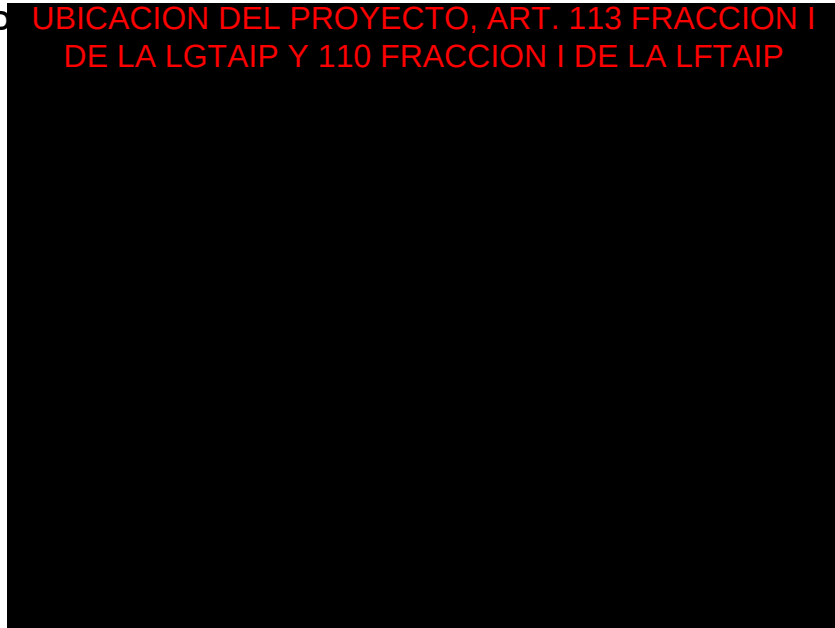
Los rasgos morfológicos que ponen en evidencia el efecto de los procesos costeros en esta celda son los cantiles y las playas. Para llevar a cabo la caracterización de estos rasgos, la celda se

dividió en dos zonas: la ubicada al Norte del puerto con una longitud aproximada de 4 kilómetros y al Sur del puerto, con una longitud de 5 kilómetros.

Para la zona Norte de la **celda I** se observa la presencia de cantiles activos e inactivos, así como zonas de playa, tanto del tipo arenosa como de canto rodado (Figura 64).

La zona Sur de la celda I presenta cantiles activos e inactivos, así como estructuras de protección costera (muros). La Figura 65 muestra la distribución y clasificación de estos rasgos morfológicos a lo largo de esta zona que abarca del puerto de El Sauzal al Hotel Punta Morro. La misma figura, muestra también la cantidad de muros que han sido construidos a la fecha por particulares dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre (aproximadamente 20 muros con características y dimensiones diversas).

Figura 64. D UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP a litoral I.

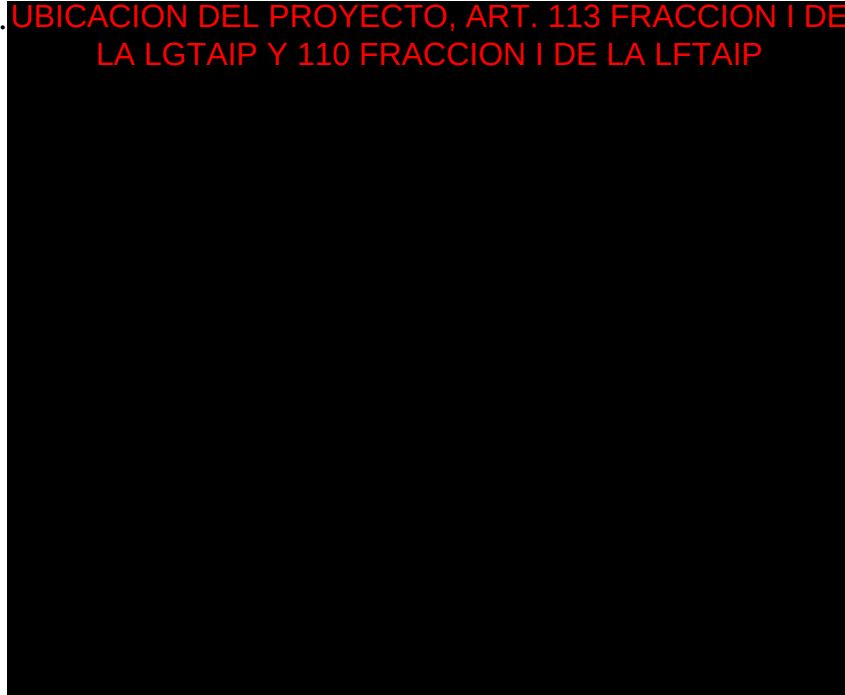


Fuente: Secretaría de Marina, 1974.

El **segmento A7 - A8** corresponde a una playa arenosa de aproximadamente 500 metros de longitud que tiene como límite Sur el **rompeolas principal del puerto** (Figura 65).

La zona Sur de esta celda fue dividida en 18 segmentos Figura 67, de los cuales uno es cantil inactivo, 8 son cantiles activos y 9 segmentos presentan muros de protección. La altura promedio de los cantiles y de las obras de protección es de 4 m. con pendiente pronunciada (vertical). En casi todos los segmentos existe playa arenosa entre la zona intermareal y la base de los cantiles. En la Figura 67 se muestran los cantiles presentes en los segmentos C1 a C4. En dicha figura, se puede observar que aproximadamente la mitad de los cantiles presenta muros de protección.

Figura 65. UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE litoral I
LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Transporte Litoral

El **término transporte litoral**, se utiliza de forma amplia para referirse a los **movimientos de los sedimentos en la zona cercana a la línea de costa**. En atención a la dirección del movimiento el transporte litoral se divide para su estudio en dos **categorías generales**: El **transporte paralelo** y el transporte **perpendicular a la costa** (CERC, 1984). De ellos, **el transporte paralelo a la línea de costa es el más relevante** en lo concerniente a los efectos **a largo plazo** ocasionados por **la construcción de estructuras costeras**.

Méndez-Arriaga (1982), Aranda Manteca (1983), Pérez-Higuera y Chee Barragán (1984) determinaron la **dirección del transporte litoral** predominante en la **Bahía Todos Santos**, encontrando para la región Norte de la bahía un **transporte dominante en dirección Sur**; en **la zona central** existe una **circulación hacia el Norte**; y en la **región Sur de la bahía** una dirección hacia la boca del estero de Punta Banda, **coincidiendo para ésta última región** con los resultados obtenidos por González-Ramírez (1985) y Jiménez-Pérez (1988). **Además**, Lizárraga-Arciniega (1976), Torres-Navarrete (1991) y Torres-Navarrete y Martínez-Díaz de León (1991) encontraron que **la dirección del transporte litoral en esta zona varía con el ángulo de arribo del oleaje estacional**, siendo hacia el Sur durante primavera y otoño, y hacia el Norte durante el verano.

Aumada-Sempoal (1993) determinó las corrientes litorales inducidas por el oleaje en toda la Bahía Todos Santos. De acuerdo con este autor, las corrientes litorales se comportan de la siguiente manera:

Zona Noroeste

Al Noroeste de la Bahía Todos Santos se observa una divergencia a la altura de Punta Morro cuando el oleaje que arriba de 242° y una convergencia cuando el oleaje arriba desde 230° y 280° . En las proximidades del puerto del Sauzal el comportamiento es irregular en presencia de olas provenientes del Oeste, manteniéndose constante (hacia el Sur) con oleaje del Noroeste y Suroeste; e invirtiéndose hacia el Norte cuando el oleaje tiene una dirección desde 230° . La dirección Sur predomina en ambas estaciones del año, lo cual coincide con lo reportado en estudios precedentes (Aumada - Sempoal, 1993).

Zona Centro

El comportamiento de la **corriente litoral** hacia el centro de la Bahía Todos Santos **es similar** para **condiciones de oleaje del Suroeste, Oeste y Noroeste de 290°** . La **dirección predominante** es hacia el Norte aun **cuando existen por lo menos dos divergencias** localizadas **aproximadamente 3 km al Norte de la boca del estero de Punta Banda** y a **1 km al Sur del Puerto de Ensenada**, esta última descrita por Baca-Chacón (1981) a la altura de Playa Hermosa.

Durante la incidencia de olas de 280° al Norte de la boca del Estero de Punta Banda continúa observándose una divergencia de la corriente, sin embargo, la dirección predominante es hacia el Sur. Este cambio de sentido posiblemente sea una respuesta a la dirección de incidencia del oleaje que arriba de 280° no observándose éste cuando de la misma área de generación llegan olas de 290°.

Los trabajos realizados por Baca-Chacón (1981), Méndez-Arriaga (1982), Aranda-Manteca (1983), Pérez-Higuera y Chee-Barragán (1984) y Castellón-Álvarez (1988) indican que **en la zona centro de la Bahía Todos Santos la corriente litoral es en dirección Norte predominantemente**. Ahumada-Sempoal (1993) indica lo contrario, particularmente cuando el oleaje proviene de 280° que corresponde al oleaje más frecuente. Sin embargo es preciso considerar que este último autor no consideró las olas de corto periodo que podrían provocar fuertes corrientes litorales.

Zona Sureste

El trabajo de Ahumada Sempoal (1993) no presenta información para las olas del Suroeste y del Oeste en el área comprendida entre la boca y la base de la barra del Estero de Punta Banda. Sin embargo, menciona que hay registros de corrientímetros con mediciones de 60 cm/s en dirección Norte predominantemente.

Con olas del Noroeste, la corriente paralela a la boca del Estero de Punta Banda es predominantemente en dirección Norte. La dirección de estas corrientes coincide entre otros con los trabajos de otros autores como Aranda-Manteca (1983), González-Ramírez (1985), Blanco-Betancourt (1987), Jiménez-Pérez (1988), Torres-Navarrete (1991), y Torres y Martínez (1993).

Este autor indica que el comportamiento estacional de la corriente a lo largo de la costa parece estar regido en primera instancia por las características propias de cada tren de olas que al ingresar a la Bahía Todos Santos con distinta dirección y periodo se refractan de manera diferente. Como consecuencia de este efecto, la fuerza debida al gradiente de alturas en la rompiente juega un papel importante en la generación de la corriente en ambas estaciones del año, aun cuando en algunos casos (con oleaje que viene de 242°, 244° y 280°) se suma a esta corriente la fuerza que genera el ángulo de inclinación con que rompen las olas. La diferencia de resultados indica que la magnitud de las corrientes es mayor durante invierno y menor durante verano, condición que es congruente con la presencia del oleaje en la Bahía Todos Santos.

Balance sedimentario

El balance sedimentario es el recuento de las entradas y salidas de sedimentos de un determinado segmento de costa para un periodo de tiempo dado. El balance se basa en la cuantificación del transporte de sedimentos, la erosión y la depositación para un volumen de control. Usualmente las cantidades de sedimento son listadas de acuerdo a las fuentes, sumideros y procesos que causan aumentos o disminuciones de sedimento en el volumen de control (CERC, 1984).

No se cuenta con un balance de sedimentos para la celda litoral Salsipuedes. Sin embargo, sí existe información para las celdas litorales de la Bahía Todos Santos. Si bien la mayor parte de la información disponible no está actualizada, es una referencia útil para el entendimiento de los procesos costeros en el SAR. A continuación, se presenta la mejor información disponible sobre los balances de sedimentos en cada una de las celdas litorales de la Bahía Todos Santos:

Celda I

De acuerdo con Cruz-Colín (1994), los elementos positivos del balance sedimentario de esta celda son el material erosionado de los cantiles y los sedimentos fluviales. También de acuerdo con este autor, los elementos negativos del balance son el material que se pierde por resuspensión y el sedimento depositado en la parte expuesta de las playas y la celda presenta una ganancia neta de sedimento de 25, 542 m³/año representada en el incremento de las playas al Norte del Puerto de El Sauzal.

El balance realizado por Cruz -Colín en 1994 no necesariamente sigue siendo el que existe en la zona actualmente; hay que ajustar el elemento positivo del balance correspondiente al aporte de los cantiles ya que varios de estos han sido protegidos mediante estructuras rígidas (muros) que evitan su erosión, pero también eliminan el aporte sedimentario. De hecho, este balance de sedimento parecería haberse equilibrado y las playas ubicadas al Norte del recinto portuario ya no presentan un crecimiento significativo. Hay que ajustar el elemento positivo del balance correspondiente al aporte de los cantiles ya que varios de estos han sido protegidos mediante estructuras rígidas (muros) que evitan su erosión, pero también eliminan el aporte sedimentario.

Contaminación en la zona marina

En la parte marina del SA **existen descargas de aguas residuales tanto domésticas como industriales** que aportan ciertas concentraciones de **contaminantes al sistema marino**. La Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada (CESPE) opera **5 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)** dentro del centro de población urbano de Ensenada, las **PTAR de El Sauzal**, Mercado de Mariscos, El Gallo, Industriales y El Naranjo. En la Tabla 32 se muestran la localización de cada una de estas plantas, el tipo de aguas residuales tratadas, hacia donde descargan y la calidad del agua del efluente.

Tabla 48. Plantas de tratamiento que opera la CESPE.

Planta de Tratamiento	Localización	Tipo de aguas tratadas	Descarga	Calidad del efluente
El Sauzal	El Sauzal de Rodríguez	Domésticas	Bahía Todos Santos	N.D.
Mercado de Mariscos	Puerto de Ensenada	Agua de la limpieza de mariscos	Rada portuaria	N.D.
El Gallo	Ciudad de Ensenada	Domésticas	Bahía Todos Santo	N.D.
Industriales	Ciudad de Ensenada	Industriales	Bahía Todos Santo	N.D.
El Naranjo	El Naranjo-Chapultepec	Domésticas	Bahía Todos Santos	DBO5 = 30 mg/l SST = 30 mg/l

Fuente: CESPE, 2009.

De todas las PTAR, cuatro aportan sus aguas residuales a la Bahía de Todos Santos. La **planta El Gallo**, la de **Aguas Industriales** y El Naranjo, descargan sus efluentes directamente a la zona sur del puerto de Ensenada, donde se encuentra la playa pública municipal. En el caso de la planta de El Naranjo, los valores de DBO5 y SST se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de contaminantes básicas establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que es de 75 mg/l promedio mensual en aguas costeras para uso recreativo para ambos parámetros.

Además de estas descargas, a lo largo del SA se encuentran identificadas más de 15 descargas de aguas residuales clandestinas que han sido reportadas por Martínez Guerrero, (2006) y Orozco-Borbón *et al.*, (2006), las cuales se encuentran principalmente en la Ciudad de Ensenada. Martínez-Guerrero, (2006) también ha reportado la calidad del agua superficial a lo largo del corredor Tijuana-Ensenada, entre sus resultados muestra el comportamiento del Carbón Orgánico Total (COT) y el Cloro libre (Cl) en el agua superficial de este corredor costero, los datos utilizados fueron proporcionados por la Estación Oceanográfica de la Segunda Regional Naval en Ensenada de la Secretaría de Marina durante un crucero oceanográfico realizado en el mes de marzo de 2004.

En la Bahía Todos Santos se tiene un gradiente ascendente de COT que va de 6.87 a 36.8 mg/L en dirección hacia las islas Todos Santos, mientras que en Bahía Salsipuedes se observan valores que van descendiendo de 23.1 a 0.36 mg/L hacia la parte Norte de esta bahía. Según Martínez-Guerrero, (2006), debido a que no existen valores nominales o parámetros de referencia para esta variable, los valores por debajo de 31 mg/L los consideró como "normales" y los valores que se excedieron, los

denominó valores aberrantes, es decir aquellos que sobrepasan el intervalo de confianza y los consideró como niveles contaminantes.

Los valores obtenidos para el Cl, presentaron un comportamiento similar al COT, ya que los valores obtenidos van ascendiendo conforme se llega a las islas Todos Santos, con valores que van desde 0.0062 hasta 0.091 mg/L, mientras que para la Bahía Salsipuedes se observan valores entre 0.057 a 0.075 mg/L. Dichos valores se encuentran por arriba del parámetro establecido en los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 que es de 0.0075 mg/L de Cloro residual. Lo anterior muestra que podría existir un aporte de este contaminante ya sea por fuentes terrestres o por el uso de la acuicultura (corrales de atún) principalmente en Bahía Salsipuedes.

Con respecto a los valores de Coliformes fecales (Cf), Orozco-Borbón y colaboradores, realizaron un monitoreo de indicadores bacteriológicos a lo largo del corredor Tijuana-Ensenada de verano de 1998 a invierno de 1999. Las concentraciones de Coliformes totales (Ct), Coliformes fecales (Cf) y Enterococos (Et) en 29 estaciones se presentan en la Figura 42. Como se observa los valores más altos de concentraciones para las tres variables se presentan en la Bahía Todos Santos, principalmente en la descarga del arroyo El Gallo (estación 22) que presentó concentraciones de 685,600 NMP /100 ml para Ct, 524,800 NMP/100 ml para Cf y del orden de 100,000 NMP/100 ml para Et.

Para la **descarga en El Sauzal (estación 20)** se obtuvieron **valores del orden de 100,000 NMP/100 ml para Ct, 10,000 NMP/100 ml para Cf y 1,000 NMP/100 ml para Et**. La estación 19 que corresponde zona turística de Bajamar tiene una influencia sobre la Bahía Salsipuedes, ya que las corrientes tienen una dirección Sur, transportando así los contaminantes que son descargados en esa zona turística. Esta estación 19 presentó los valores más bajos de Coliformes totales y fecales, siendo del orden de 10 NMP/100 ml respectivamente, mientras que para Enterococos se obtuvo un valor del orden de 32 NMP/100 ml.

Los valores obtenidos para los indicadores bacteriológicos en las **estaciones 20 y 22** se encuentran **muy por arriba de los parámetros establecidos en los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CECCA- 001/89, ya que el valor máximo de Coliformes fecales en aguas costeras es de 400 NMP/100 ml promedio mensual**. Las conclusiones a las que llegan Orozco-Borbón y colaboradores son que existen una serie de descargas clandestinas en estas áreas, **debido al intenso uso urbano que existe en la zona costera**, además de que **las plantas de tratamiento** propiedad de CESPE **no generan efluentes con la calidad que las Normas Oficiales Mexicanas establecen**. Con excepción de la planta de tratamiento de El Naranjo (estación 27), en donde se obtuvieron concentraciones de 3 NMP/100 ml tanto para Coliformes totales y fecales, mientras que para Enterococos se obtuvieron concentraciones de 32 NMP/100 ml.

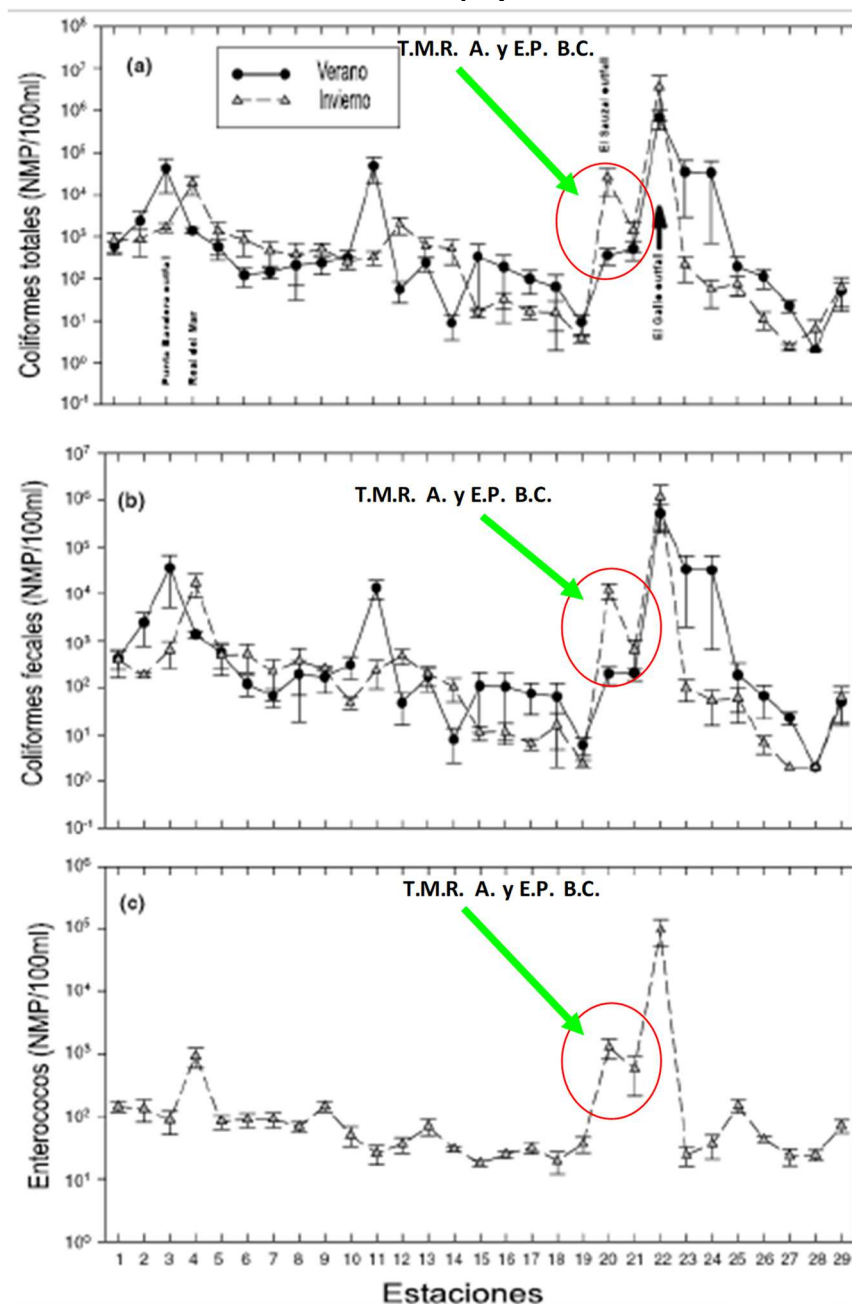
Actualmente el **Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO)** de la Universidad Autónoma de Baja California realiza **desde abril de 2009 un monitoreo de la calidad de las playas** que se encuentran distribuidas en la Bahía Todos Santos, utilizando como parámetro la **Norma Mexicana NMX-**

AASECOFI- 2006, que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas. Los resultados obtenidos de la concentración de Enterococos en 12 playas de la Bahía Todos Santos, en la que se observa que todas **las playas tienen concentraciones por debajo de 100 NMP/100 ml de Enterococos**, por lo que **han sido determinadas como sanas** y aceptables para el uso recreativo según la norma de referencia.

Dentro de **la zona del proyecto de la T.M.R. A. y E.P.B.C.**, la **calidad del agua** se ve determinada por las descargas de **aguas residuales de tipo industrial y domésticas**. Las de **tipo industrial** se generan a partir de las **diversas empresas** que operan dentro del **puerto de El Sauzal**, principalmente las que **procesan pescado**. Dichas empresas (**alrededor de 6**) **descargan** sus aguas de proceso en una **planta de tratamiento instalada a un costado del rompeolas principal del puerto**, cuya **capacidad de tratamiento es de 300 m³ diarios** y es **propiedad de la empresa Operadora Industrial Portuaria, S.A. de C.V.** Además de estas aguas residuales de tipo industrial, también **se genera** otro tipo de **aguas residuales, denominadas “salmuera”** producto de la **descarga de peces de escama**, principalmente anchovetas y macarelas a las succionadoras, **generando así agua residual con altos contenidos de grasas y sales** que son **descargadas a las zonas de influencia del puerto**.

Durante la etapa de operación y mantenimiento de la T.M.R. A. y E.P.B.C., la generación de agua grises (provenientes del servicio de sanitarios de trabajadores y visitantes), mismas que se descargará directamente al servicio de alcantarillado municipal, no así, la descarga de aguas grasosas (proveniente del área de aguas aceitosas de fondos de tanques, aguas de escorrentía de patios de Tanques área de almacenamiento, aguas de lastre de embarcaciones buque tanques, así como aguas grasosa de área de entrega) las cuales, previo a su descarga serán encausadas para su tratamiento en un separador API.

Figura 66. Indicadores bacteriológicos identificados en el SA a) Coliformes totales, b) Coliformes fecales y c) Enterococos.



Fuente: Orozco-Borbón *et al.*, 2006.

Las aguas residuales de tipo doméstica son producto de las descargas de casas habitacionales que se encuentran al sur del puerto dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Dichas descargas se deben a que no existe un sistema de drenaje municipal que colecte las aguas negras de todas las casas que están en la zona de influencia del proyecto. En la figura 45 se observaron valores para la

estación 20 que corresponde a la **zona de El Sauzal** y como se mencionó se encuentran por arriba de los parámetros establecidos para Coliformes totales y fecales, así como Enterococos.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

A) VEGETACIÓN TERRESTRE.

VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.

Tipo de vegetación terrestre en el Sistema Ambiental

Regionalización

De acuerdo con la clasificación fitogeográfica propuesta por Rzedowski (1978), la península de Baja California se encuentra dentro del Reino holártico en la región Pacífica Norteamericana dentro de la Provincia Baja California. La división fitogeográfica más reciente para la Península de Baja California ha sido propuesta por Peinado et al. (1994), quienes dividieron el territorio peninsular en la siguiente sectorización: 1) Provincia californiano-meridional; **2) Provincia martireense**; 3) Provincia bajo-californiana; 4) Provincia san lucana y 5) Provincia colorada. El **Sistema Ambiental** (SA) se encuentra dentro del **Reino holártico** de la Región Californiana en la **Provincia martireense** dentro del Sector juarezense. La Región Californiana ocupa alrededor de 24 000 km² en el Noroeste de la península; la mayor parte se incluye en la Provincia martireense. Los límites septentrionales de la provincia se establecen desde el Sur de Bahía de San Diego hasta el Sur de la mesa de Otay, dirigiéndose hacia el Oeste por la cuenca del río de Las Palmas y el borde meridional de la falla de La Rumorosa-Las Palmas, hasta alcanzar su límite con la región xerófita mexicana, siendo la frontera biogeográfica entre ambas vertientes orientales de las sierras Juárez y San Pedro Mártir, por debajo de los 1 300-1 000 m aproximadamente. El límite meridional de la provincia se establece alrededor del paralelo 30, a unos kilómetros al Sur del arroyo El Rosario. La **provincia martinense cuenta con** aproximadamente **100 especies de plantas endémicas** que permite separarla del resto de las unidades fitogeográficas de California (Delgadillo, 1998).

Chaparral costero

Es una comunidad de plantas verde de arbustos esclerófilos adaptados para resistir sequías mediante sistemas de raíces extensas. Las plantas son uniformes en cuanto a su altura, usualmente de 1-4 m de alto. El chaparral está sujeto a incendios, por lo que las plantas están adaptadas a resistir a ellos. La mayoría de los arbustos rebrotan después de los incendios, ya que las semillas son resistentes al fuego (Roberts, 1989). Éste se presenta a lo largo de la costa del Pacífico, en el noroeste de Baja Calva desde la línea internacional hasta aproximadamente cerca del poblado de Colonet. Se ubica desde 20 a 50 msnm y de la línea de costa hasta 25 km. tierra adentro, siendo su distribución muy irregular y estando sujeto algunas veces a similares condiciones ambientales a las que está sometido el matorral costero (Delgadillo, 1998). El chaparral forma parte de una zona de transición con el matorral costero (Mulroy, et al. 1979). El chamizo (*Adenostoma fasciculatum*) se presenta como el taxa dominante en el chaparral costero, esta dominancia es compartida en algunas zonas con *Ceanothus* spp, *Quercus*

dumosa y *Q. cedrosensis*. En el chaparral costero también encontramos algunos taxones del matorral costero principalmente en áreas ecotónicas entre ambos tipos de vegetaciones como son: *Fraxinus trifoliata*, *Aesculus paryi*, *Malosma laurina*, *Rhus integrifolia* y *Eriogonum fasciculatum* (Delgadillo, 1998).

Matorral costero

Este tipo de matorral está constituido por arbustos, semi-arbustos, hierbas perennes y suculentas de diferentes tipos. Se distinguen dos estrategias para las especies arbustivas los arbustos mesofilíticos deciduos y los arbustos esclerófilas siempreviva. Los primeros son arbustos de baja estatura (de 0.5 a 2 m) deciduas facultativas a la sequía, mesofíticas, aromáticas, semileñosas y con raíces poco profundas. Este grupo está dominado por ejemplares de familia Asteraceas, Lamiaceas y Polygonaceae. El segundo grupo son comunes a los chaparrales son especies siempreverde de 1 a 3 m de alto, con ramificaciones rígidas y densas, hojas prominentes pequeñas gruesas y altamente cutinizadas. Este grupo está relacionado con *Rhus* spp. Este tipo de vegetación se presenta en forma discontinua a lo largo del litoral Pacífico, desde la línea internacional hasta El Rosario. Se considera como una transición entre la vegetación desértica y el chaparral. De esta manera, el matorral costero en el Estado ocurre en terrenos cercanos y en línea de costa. Sin embargo, esta distribución no es uniforme, ya que en algunas ocasiones este tipo de vegetación llega a penetrar hasta 30 km tierra adentro, ocupando grandes extensiones, principalmente en laderas cercanas a la sierra San Pedro Mártir, a una altitud de 500 m (Delgadillo, 1998).

Vegetación de galería

Este tipo de vegetación usualmente se desarrolla a lo largo y orillas de ríos, arroyos y cañadas, generalmente a manera de un estrecho corredor estando dominado por especies de árboles deciduos que reducen la erosión del suelo a lo largo de la corriente y proveen de habitar a comunidades de fauna (Delgadillo, 1998). Está representada en los biotopos mesófilos por formas arbóreas como *Populus fremonti*, *P. tremuloides*, *Platanus racemosa*, *Salix lasiolepis*, *Prosopis glandulosa* y formas arbustivas como *Rhus ovata*, *Baccharis sarathoides* y *B. salicifolia* y formas herbáceas como *Nasturtium officinale*, *Juncus acutus*, *Haplopappus venetus*, *Apium graveolens* y *Mentha arvensisifornia*.

Vegetación acuática

Estas comunidades ocurren en los márgenes de arroyos, o en cuerpos de agua más o menos estables, esto es donde la corriente de agua es mínima, dando lugar a una óptima condición para el desarrollo de plantas arraigadas, flotantes y/o sumergidas. En el centro de población de Ensenada hay un pequeño cuerpo de agua dulce La Lagunita El Ciprés. En este cuerpo de agua y en sus alrededores se han registrado 15 familias, 28 géneros y 31 especies, de las cuales 3 familias y 4 especies pertenecen al tular. El tule (*Cyperus gracilis*) es una especie endémica de hábito acuático; es la planta perenne dominante que se desarrolla en el centro y en la periferia de la lagunita y alcanza hasta 2 m de altura (Espejel y Escofet, 1990).

Vegetación costera de dunas

Las dunas costeras constituyen comunidades con una alta heterogeneidad espacial, en términos a la gran diversidad de microambientes que presentan los cuales están básicamente determinados por la topografía. Los suelos son sustratos móviles de tipo arenosos, con baja disponibilidad de nutrientes, amplias fluctuaciones de temperatura, y salinidad elevada por su cercanía con el mar. Todas estas condiciones extremas son toleradas por un mínimo reducido de especies vegetales postradas, de poca altura y suculentas (Delgadillo, 1998). Los principales taxas presentes en las dunas dentro del SA por su abundancia y cobertura son: el cohete playero (*Cakile maritima*), la planta playera (*Ambrosia chamissonis*), el hielito (*Mesembryanthemum chilense*), el incienso (*Encelia farinosa* var. *Phenocodonta*), la planta playa primavera (*Camissonia cheiranthifolia*), el té mormón (*Ephedra californica*) y la verbena de arena (*Abronia maritima*).

Especies con bajo un régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables.

De las especies vegetales de los distintos tipos de vegetación presentes en el SA solamente aparece la biznaga (*Ferocatus viridescens*) en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de especie Amenazada. Esta especie forma parte del matorral costero. Sin embargo, en el **sitio del proyecto de la para la T.M.R.A. y E.P.B.C.**, dado el uso actual (Marítimo – portuario e Industrial), no se encuentra vegetación en la que pudiera encontrar dicha biznaga.

Vegetación presente en el sitio del proyecto de la para la T.M.R. A. y E.P.B.C.

Dado el uso de suelo actual (Marítimo – portuario e Industrial) del predio para la **T.M.R.A. y E.P.B.C.**, no hay vegetación terrestre dentro del polígono que delimita al proyecto.

IV.2.2.2 Tipo de vegetación marina dentro de los límites del Sistema Ambiental

Flora marina microscópica (Fitoplancton).

Dentro del área que cubre el SA se han reportado un total de 70 especies de las cuales 39 géneros fueron de fitoplancton, 24 diatomeas, 13 dinoflagelados y 2 silicoflagelados (Giffard Mena, 1997). En un estudio más reciente García Mendoza, (2007) reportó 86 especies, de los cuales el grupo de los dinoflagelados (Dinophyta) fue el que presentó un mayor número de especies (47) seguido por el grupo de las diatomeas (Heterokontophyta, Clase Bacilliarophyceae) con un total de 33 especies.

VER MIA-9. MEDIO FÍSICO: USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

Macroalgas

La flora algal en el SA está representada por algas verdes (División Chlorophyta) con 4 familias, 11 géneros y 26 especies. Por algas pardas (División Phaeophyta) representadas por 11 familias, 22 géneros y 23 especies. Algas rojas (División Rhodophyta) con 21 familias, 51 géneros y 91 especies. En la Tabla 33 se presenta el listado de especies reportadas en distintos sitios muestreados dentro del SA.

Tabla 49. Listado de macroalgas registradas dentro de los límites del SA.

División	Familia	Especie	Referencia
Chlorophyta	Ulvaceae	<i>Enteromorpha clathrata</i>	4
		<i>Enteromorpha flexuosa</i>	1,4
		<i>Enteromorpha intestinalis</i>	1,2,3,4,5
		<i>Chloropelta caespitosa</i>	3
		<i>Chaetomorpha linum</i>	3,7
		<i>Chaetomorpha spiralis</i>	3
		<i>Ulva angusta</i>	2
		<i>Ulva californica</i>	1,2,3,5
		<i>Ulva costata</i>	1,3,5
		<i>Ulva dactylifera</i>	2,3
		<i>Ulva lactuca</i>	1,3,4,5,7
	Cladophoraceae	<i>Bryopsis pennatula</i>	2
		<i>Bryopsis corticulans</i>	3,5
		<i>Bryopsis hypnoides</i>	3,5
		<i>Cladophora microcladioides</i>	1,3
		<i>Cladophora columbiana</i>	2,5
		<i>Cladophora albida</i>	5
		<i>Cladophora graminea</i>	3
		<i>Chaetomorpha linum</i>	6
		<i>Chaetomorpha albida</i>	6
		<i>Spongomorpha coalita</i>	1
	Monostromataceae	<i>Monostroma oxyspermum</i>	4
	Codiaceae	<i>Codium fragile</i>	1,3,7
		<i>Codium cuneatum</i>	3
		<i>Codium setchellii</i>	3
		<i>Halicystis ovalis</i>	3

Fuente: Referencias: (1) Aguilar Rosas, 1980; (2) Aguilar Rosas et al., 1985; (3) Aguilar Rosas y Hans Bertsch,

(Continuación) Tabla 49. Listado de macroalgas registradas dentro de los límites del SA.

División	Familia	Especie	Referencia
Phaeophyta	Ectocarpaceae	<i>Ectocarpus conticulatus</i>	4
		<i>Cladophora microcladioides</i>	4
	Dictyosiphonaceae	<i>Coilodesme rigida</i>	1
	Scytosiphonaceae	<i>Petalonia sp</i>	1
		<i>Endarachne bringhamiae</i>	2
		<i>Colpomenia peregrina</i>	1
		<i>Colpomenia sinuosa</i>	2
		<i>Hydroclathrus sp</i>	1
	Dictyotaceae	<i>Dictyota flabellata</i>	4,7
		<i>Dictyota bringhamiae</i>	2
		<i>Pachydityon sp</i>	1
		<i>Dictyopteris sp</i>	1
		<i>Taonia lennebackeriae</i>	1,2
		<i>Zonaria farlowii</i>	1
		<i>Desmarestia ligulata</i>	1
	Laminariaceae	<i>Laminaria dentigera</i>	1
	Alariaceae	<i>Eisenia arborea</i>	1,7

Fuente: Referencias: (1) Aguilar Rosas, 1980; (2) Aguilar Rosas et al., 1985; (3) Aguilar Rosas y Hans Bertsch.

(Continuación) Tabla 49. Listado de macroalgas registradas dentro de los límites del SA

División	Familia	Especie	Referencia
Rhodophyta	Corallinaceae	<i>Lithophyllum</i>	1
		<i>Lithothrix aspergillum</i>	1,2
		<i>Corallina officinalis</i>	1
		<i>Corallina polysticha</i>	1
		<i>Corallina pinnatifolia</i>	2
		<i>Corallina vancouveriensis</i>	2
		<i>Bossiella californica</i>	1
		<i>Bossiella orbigniana</i>	1
		<i>Calliarthron tuberculosum</i>	1
		<i>Jania crassa</i>	1,2
		<i>Jania tenella</i>	1
		<i>Halymenia californica</i>	1
		<i>Halymenia hollenbergii</i>	1
		<i>Grateloupia doryphora</i>	1
		<i>Prionitis australis</i>	1
		<i>Prionitis cornea</i>	1
		<i>Prionitis filiforme</i>	1
		<i>Prionitis lanceolata</i>	1
		<i>Prionitis lyallii</i>	1
	Ceramiales	<i>Ceramium pacificum</i>	4
		<i>Griffithsia furcellata</i>	4
		<i>Spyridia filamentosa</i>	4
	Goniatriaceae	<i>Goniotrichum alsidii</i>	4
	Kallimeniaceae	<i>Callophyllis firma</i>	1

Fuente: Referencias: (1) Aguilar Rosas, 1980; (2) Aguilar Rosas et al., 1985; (3) Aguilar Rosas y Hans Bertsch, 1983; (4) Aguilar Rosas, 1982; (5) Pacheco-Ruiz et al., 1993; (6) Aguilar Rosas y Pacheco Ruiz, 1986; (7) Aguilar Rosas et al., 1982.

(Continuación) Tabla 49. Listado de macroalgas registradas dentro de los límites del SA.

División	Familia	Especie	Referencia
		Polysiphonia hendry	2
		Polysiphonia scopulorum	2
		Polysiphonia decussata	2
		Pterosiphonia baileyi	1,2
		Pterosiphonia dendroidea	2
		Pterosiphonia pennata	2,4
		Chondria californica	1
		Laurencia pacifica	1,2,7
		Laurencia snyderiae	1
		Laurencia spectabilis	1
		Laurencia subopposita	1
		Erythrocytis saccata	1
		Antithamnioella glandulifera	2

Fuente: Referencias: (1) Aguilar Rosas, 1980; (2) Aguilar Rosas et al., 1985; (3) Aguilar Rosas y Hans Bertsch, 1983; (4) Aguilar Rosas, 1982; (5) Pacheco-Ruiz et al., 1993; (6) Aguilar Rosas y Pacheco Ruiz, 1986; (7) Aguilar Rosas et al., 1982.

Flora marina en la zona intermareal rocosa

En los últimos 50 m del tramo que comprende los 600 m donde se realizarán las obras de construcción sobre la playa arenosa existe una playa rocosa. En esta playa en la zona medio litoral inferior se observaron parches de lechuga de mar (*Ulva lactuca*) adherida a las rocas. En la franja sublitoral sobre una plataforma rocosa dominó el alga parda costrosa (*Pseudolithoderma nigra*) así como algas rojas costrosas (*Lithopyllum*). En esta zona existen rocas de distintos tamaños que sobresalen y se encuentran cubiertos por algas cafés (*Porphyra perforata*).

Flora marina en la zona submareal

Se realizó una salida prospectiva en una embarcación con el objetivo de delimitar los polígonos que conforman los mantos de Sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*) utilizando para ello un Global Position System (GPS±2 m.) en la zona de influencia del proyecto.

Para la caracterización de la flora y fauna presente en la zona submareal se utilizó equipo de buceo autónomo apoyados por una embarcación con motor fuera de borda. Se colocaron 8 transectos: 6 transectos de 30 m dentro del área donde se pretende efectuar el dragado y donde hay presencia de sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*); 1 transecto de 200 m en el sitio donde se pretende extender el rompeolas y un transecto de 120 m donde se pretende construir la escollera.

Como resultado de este estudio se registraron 3 divisiones (Magnoliophyta, Rhodophyta y Phaeophyta) representadas en 3 clases, 9 familias y 11 especies (Tabla 50). En el área del proyecto de acuerdo a los registros obtenidos en los 8 transectos tenemos que, las algas pardas sargazo gigante, el

alga (*Endarachne bringhamiae*) y el alga incrustante (*Lithophyllum*) fueron dominantes al encontrarse en 5 de los 8 transectos establecidos en el sitio de estudio. En orden decreciente, las algas rojas *Gracilaria* spp y el alga coralina costrosa (*Calliarthron*) y *Corallina officinalis* se encontraron en 4 de los 8 transectos. Las algas rojas (*Rhodymenia pacifica*) y (*Chondria californica*) se encontraron solamente en 2 transectos al igual que el pasto (*Phyllospadix scouleri*). Las otras especies solamente se encontraron en un transecto.

Tabla 50. Especies de flora marina presente en el sustrato rocoso-arenoso en el área de estudio correspondiente a la zona submareal.

División	Clase	Familia	Nombre científico
<i>Magnoliophyta</i>	<i>Monocots</i>	<i>Cymodoceaceae</i>	<i>Phyllospadix scouleri</i> J.D. Hooker, 1838
<i>Rhodophyta</i>	<i>Florideophyceae</i>	<i>Rhodymeniaceae</i>	<i>Rhodymenia pacifica</i> Kylin, H 1931
		<i>Corallinaceae</i>	<i>Calliarthron</i> sp
			<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus, 1758
		<i>Ceramaceae</i>	<i>Centroceras clavulatum</i> Montagne, 1846
		<i>Gracilariaceae</i>	<i>Gracilaria</i> spp
<i>Phaeopyta</i>	<i>Phaeophyceae</i>	<i>Rhodomelaceae</i>	<i>Chondria californica</i> Kylin, 1941
		<i>Laminariaceae</i>	<i>Macrocystis pyrifera</i> C. Agardh, 1820
			<i>Sargassum muticum</i> Fensholt, 1955
		<i>Scytosiphonaceae</i>	<i>Cystoseira osmundacea</i> J. Agardh

Fuente: Referencias: (1) Aguilar Rosas, 1980; (2) Aguilar Rosas et al., 1985; (3) Aguilar Rosas y Hans Bertsch, 1983; (4) Aguilar Rosas, 1982; (5) Pacheco-Ruiz et al., 1993; (6) Aguilar Rosas y Pacheco Ruiz, 1986; (7) Aguilar Rosas et al., 1982.

En cuanto a la presencia y distribución de las macroalgas se observaron dos patrones. En los sitios donde el sustrato era predominantemente arenoso en un 90%, la presencia de macroalgas es reducida o nula. En los sitios estudiados con este tipo de sustrato en el fondo marino solamente se observaban fragmentos de algas rotas que eran transportadas de un lado a otro por las corrientes de fondo. En cambio, en los sitios donde predominaban las rocas y los parches arenosos eran reducidos la presencia y riqueza de especies se incrementaba.

Figura 67. Aspecto de los sustratos arenosos y rocosos en cuanto a la presencia de macroalgas en el medio marino.



Fuente: Referencias: (1) Aguilar Rosas, 1980; (2) Aguilar Rosas et al., 1985; (3) Aguilar Rosas y Hans Bertsch, 1983; (4) Aguilar Rosas, 1982; (5) Pacheco-Ruiz et al., 1993; (6) Aguilar Rosas y Pacheco Ruiz, 1986; (7) Aguilar Rosas et al., 1982.

B) FAUNA.

Fauna terrestre en el Sistema Ambiental

Regionalización

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la región mediterránea, esta región se encuentra en la provincia faunística Dieguense-Californiana, la cual se extiende desde Punta Concepción, E.U.A. hasta las inmediaciones del Arroyo el Rosario, Baja California, México y su límite se encuentra claramente señalado por el parteaguas peninsular (Mellink, 2002).

Aves terrestres y marinas

Dentro de los distintos ecosistemas definidos dentro del SA se han registrados 44 familias pertenecientes a 92 géneros y 138 especies. Del total de estas especies 10 están consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría, mientras que, 15 están dentro del Apéndice II de CITES y una sola especie el falcón peregrino (*Falco peregrinus*) en el Apéndice I (Tabla 51).

Tabla 51. Especies de aves registradas en cuya presencia ha sido reportada dentro del SA

Distribución	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría	CITES	Distribución	Hábitat	Referencia
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr, NE		E	VA, ZC, C	1,2,7,8
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		Apéndice II	P	VM, C, ZH	6,7
	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán	Pr	Apéndice II			7
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja		Apéndice II	P	MC, ZC, C, ZH	6,7,8
	<i>Buteo lineatus</i>	Aguillita	Pr	Apéndice II		MC, C	7
	<i>Buteo regalis</i>	Aguillita	Pr	Apéndice II		MC, C	7
	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero		Apéndice II	E*	VM, VA, MC	1,2,4,7,8
	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca		Apéndice II	P	T, D, ZH	1,4,6,7
Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra comuda			P	VM, ZC, C	1,2,7,8
Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino			E	LI, LT, MC	1,2,4,8
	<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán			E	LI, LT	1,2
	<i>Anas clypeata</i>	Pato bocón			E	LI, LT, MC	1,2,4
	<i>Anas crecca</i>	Pato alas verdes			E	LI, LT, MC	1,2,4
	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta canela			E*	LI, LT	1,2,4
	<i>Anas penélope</i>	Pato penélope			O	LI, LT, MC	1,4
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar			E*	LI, LT, MC	1,2,4
	<i>Anas strepera</i>	Pato pinto			O	LT, MC	4
	<i>Anas cyanoptera</i>	Pato				MC	4
	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor			E	LI	5
	<i>Aythya americana</i>	Pato cabecirrojo			E	LI	1,2
	<i>Bucephala albeola</i>	Pato monja			E	LI, MC	1,2,4
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate			P*	LI	1,2
Apodidae	<i>Aeronautas saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco					7
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul			P	PL, LT, MC	1,2
	<i>Egretta thula</i>	Garza nivea			P	PL, LT, MC	1,2,4
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza				MC	4
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera			E	VM, ZC	1,2,5
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna coroninegra			P	T-J, VM	1,2
	<i>Ardea herodias</i>	Garza azul				MC	4
Caprimulgidae	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacamino					7
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote			P	ZC, ZH, MC, C	4,6,7

(Continuación) Tabla 51. Especies de aves registradas en cuya presencia ha sido reportada dentro del SA.

Distribución	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría	CITES	Distribución	Hábitat	Referencia
Columbidae	<i>Columbina livia</i>	Paloma doméstica			P	ZC,ZH	1,2,5,6
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita			P	VM	2,5,7
	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilola			P	VM,VA,MC,C	1,2,5,6,7
Corvidae	<i>Aphelocoma coerulescens</i>	Azulejo californiano			P	MC,VA	2,7
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande			P	VA,ZC,ZH	1,2,7
	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos				MC,C	4,7
Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chortito nevado			P	PL,PA	1
	<i>Charadrius vociferus</i>	Chortito tildio			P	PL,PA,VM	1,2
Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zapatero corona rufa					7
	<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrion					7
	<i>Amphispiza belli</i>	Gorrion					7
	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrion cantor			P	VA,VM	1,2
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo				C	7
	<i>Passerculus sandwichensis beldingi</i>	Gorrion sabanero	A		P*	VM	1,2
	<i>Passerella iliaca</i>	Llanerito				C	7
	<i>Pipilo crissalis</i>	Viejita				C	7
	<i>Spizella passerina</i>	Llanerito				C	7
	<i>Zonotrichia atricapilla</i>	Gorrion				C	7
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrion				C	7
Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón		Apéndice II	E	VA	5,7
		Esmerejón					
	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	Apéndice II		C, MC	7
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr, NE	Apéndice I	P	VM	1,2,7
Fringillidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo		Apéndice II		ZH,ZC,VM,MC	1,2,4,6,7
	<i>Carduelis lawrencei</i>	Jilguero de Lawrence			E	VA	2,3
	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero dominico			E	VA	1,2

(Continuación) Tabla 51. Especies de aves registradas en cuya presencia ha sido reportada dentro del SA.

Distribución	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría	CITES	Distribución	Hábitat	Referencia
Gavidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano		P	VA,MC,VM,ZH		1,2,7
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca		E	VA,VM,MC		1,2
	<i>Gavia immer</i>	Colimbo grande			C		7
	<i>Gavia pacifica</i>	Colimbo			C		7
	<i>Gavia stellata</i>	Colimbo			C		7
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta		P	VM		1,2
Haematopodidae	<i>Haematopus bachmani</i>	Ostrero			MC,C		7
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada			MC,C		7
	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina			MC,C		7
	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verde			MC,C		4,7
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento		P	T-J,VA,VM,ZC		1,2,4,5
Caprimulgidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza azul			MC		4
	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacamino					7
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote		P	ZC, ZH, MC, C		4,6,7
Columbidae	<i>Columbina livia</i>	Paloma doméstica		P	ZC,ZH		1,2,5,6
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita		P	VM		2,5,7
	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota		P	VM,VA,MC,C		1,2,5,6,7
Corvidae	<i>Aphelocoma coerulescens</i>	Azulejo californiano		P	MC,VA		2,7
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande		P	VA,ZC,ZH		1,2,7
	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos			MC,C		4,7
Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlito nevado		P	PL,PA		1
Emberizidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildio		P	PL,PA,VM		1,2
	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zapatero corona rufa					7
	<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión					7
	<i>Amphispiza belli</i>	Gorrión					7
	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor		P	VA,VM		1,2
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo			C		7
	<i>Passerculus</i>	Gorrión sabanero	A	P*	VM		1,2

(Continuación) Tabla 51. Especies de aves registradas en cuya presencia ha sido reportada dentro del SA.

Distribución	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría	CITES	Distribución	Hábitat	Referencia
	<i>sandwichensis</i>						
	<i>beldingi</i>						
	<i>Passerella iliaca</i>	LLanerito				C	7
	<i>Pipilo crissalis</i>	Viejita				C	7
	<i>Spizella passerina</i>	Llanerito				C	7
	<i>Zonotrichia atricapilla</i>	Gorrion				C	7
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrion				C	7
	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón		Apéndice II	E	VA
		Esmerejón					
	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	Apéndice II		C , MC	7
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr, NE	Apéndice I	P	VM	1,2,7
	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo		Apéndice II		ZH,ZC,VM,MC	1,2,4,6,7
Fringillidae	<i>Carduelis lawrencei</i>	Jilguero de Lawrence			E	VA	2,3
	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero dominico			E	VA	1,2
	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano			P	VA,MC,VM,ZH	1,2,7
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrion corona blanca			E	VA,VM,MC	1,2
Gavidae	<i>Gavia immer</i>	Colimbo grande				C	7
	<i>Gavia pacifica</i>	Colimbo				C	7
	<i>Gavia stellata</i>	Colimbo				C	7
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta			P	VM	1,2
Haematopod idae	<i>Haematopus bachmani</i>	Ostrero				MC,C	7
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada				MC,C	7
	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina				MC,C	7
	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verde				MC,C	4,7
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento			P	T-J,VA,VM,ZC	1,2,4,5
Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	Rayador americano			E	LI,PA	5,7
Scolopacida e	<i>Calidris alba</i>	Chorlito correlimos			E	PL	1
	<i>Calidris mauri</i>	Playerito occidental			E	PL	1

(Continuación) Tabla 51. Especies de aves registradas en cuya presencia ha sido reportada dentro del SA.

Distribución	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría	CITES	Distribución	Hábitat	Referencia
	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Pihuhui			E	PL	2,5
	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	El costurero			E	PL	1
	<i>Limosa fedoa</i>	Limosa canela			E	PL	1
	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito pico largo			E	PL,PA,ZC	1,2,5
Sturiniidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto			P	VA, ZC, ZH	1,2,6
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Mochuelo escavador		Apéndice II	P	ZH,C,MC	6,7
	<i>Bubo virginianus</i>	Tecolote		Apéndice II			7
Sylviidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perita					7
	<i>Poliophtila californica atwoodi</i>	Perita californiana	A, NE		P	MC,VA	1,2,7
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Acalote			E	PL, LT,MC	1,2,4,5
Timaliidae	<i>Chamaea fasciata</i>	Camea			P	MC,VA,C	2,3
Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibri		Apéndice II			4,7
	<i>Calypte anna</i>	Colibri cabeza roja		Apéndice II	P	VM,VA,MC,C	2,3,5,6,7
	<i>Calypte costae</i>	Colibri		Apéndice II		MC	4,7
	<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen			O	VA	1,2
Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared					7
		Troglodita					
	<i>Cistothorus palustris</i>	pantanero piquilargo			E	T-J, VM	1,2
	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirin saltroca					7
	<i>Thryomanes bewickii</i>	Picucha					7
	<i>Troglodytes aedon</i>	Picucha					7
Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzalito colirrufo			E	VA	5
Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Madrugador				C	4,7
	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro			P	VM, VA,MC,C	1,2,4,6,7
	<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero			P	VM, VA,MC,C	1,2,4,6,7
	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano				C,ZH,ZC	7

(Continuación) Tabla 51. Especies de aves registradas en cuya presencia ha sido reportada dentro del SA.

Distribución	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría	CITES	Distribución	Hábitat	Referencia
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano				C,ZH,ZC	7
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		Apéndice II	P	VM, C, ZH	6,7

Fuente: Categorías: (P) En peligro de extinción; (A) Amenazada; (R) Rara; (Pr) Sujeta a protección especial; (NE) No endémica. Distribución: (P) residentes Permanentes; (O) visitantes Ocasionales; (E) visitantes Estacionales. Hábitat: (C) Chaparral; (D) Duna; (LT) Litoral; (LI) Limnético; (T-J) Tular-Juncal; (MC) Matorral Costero; (PL) Planicie Lodosa o Limícola; (PA) Playa Arenosa; (VA) Vegetación Arbórea ribereña; (VM) Vegetación de Marisma; (ZC) Zona de cultivo; (ZH) Zona habitacional. *= especie en reproducción. Referencias: (1) Fitzpatrick, 2002; (2) Ruiz-Campos et al., 2005; (3) Mellink, 2002; (4) Gerardo Avendaño, 1993; (5) De León Girón, 2004. (6) Datos colectados en campo, 2005; (7) CICESE, 2002. La distribución fue obtenida de National Geographic, 2002.

Anfibios y reptiles

Dentro de los límites del SA se han reportado 5 familias, 5 géneros y 6 especies del grupo de los anfibios mientras que, del grupo de los reptiles se han reportado 3 familias y 5 especies. En la Tabla 52 se presenta el listado de anfibios y reptiles registrados dentro del SA por distintos autores.

Tabla 52. Especies de anfibios y reptiles reportados dentro del SA.

Grupos	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Categoría	Hábitat	Referencia
ANFIBIOS	<i>Bufo</i>	<i>Bufo californicus</i>	Sapo de arroyo		RT	1,3
		<i>Pseudacrys</i>	Rana arbórea/Rana		B, C, RT, O, P, B,	
		<i>cadaverina/Pseudacrys regilla</i>	arbórea del pacífico		C, RT, O, P	2,3
	<i>Hylidae</i>					1
	<i>Ranidae</i>	<i>Rana aurora</i>	Rana		RT	2
			Salamandra			
REPTILES	<i>Phlethodontidae</i>	<i>Aneides lugubris</i>	arbórea	R	B, C, RT	2,3
		<i>Thamnophis hammondi</i>				
	<i>Colubridae</i>		Culebra	A	RT	2
	<i>Colubridae</i>	<i>Thamnophis hammondi</i>	Culebra	A	RT	2
		<i>Pituophis catenifer</i>	Serpiente toro		PC,C	2
	<i>Emydidae</i>	<i>Xantusia hensawi</i>	Lagartija granito nocturno		C,MC	2
	<i>Iguanidae</i>	<i>Sceloporus orcutti</i>	Lagartija granito espinosa		C	2,3
		<i>Phrynosoma coronatum</i>	Lagartija espinosa con cuernos		PC,C	1
		<i>schmidtii</i>				

Fuente: Abreviaturas: Categorías: (Pr) Sujeta a protección especial, (A) Amenazada. Hábitat: (B) Bosques; (RT) Riachuelos Temporales; (C) Chaparral; (O) Oasis; (P) Pastizales. (MC) Matorral Costero; (PC) Planicie Costera. Referencias: (1) Proesteros (inédito); (2) Mellink, 2002; (3) Grismer, 1955.

Mamíferos

Dentro de los límites del SA se ha reportado 35 especies que pertenecen a 6 órdenes y 16 familias. Del total de especies 4 se encuentran bajo el criterio de amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2001, en tanto que 4 se encuentran en la categoría de peligro de extinción. Solamente la familia Felidae se incluye en el Apéndice II de CITES (Tabla 53).

Tabla 53. Listado taxonómico de las especies de mamíferos registrados dentro del SA.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2001	CITES	Referencia
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Macrotus californicus</i>	Murciélago orejón	A		4
		<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago			4
		<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago orejón			4
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago			4
		<i>Lasiurus blossevillei</i>	Murciélago			4
		<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago			4
		<i>Myotis californica</i>	Murciélago			4
		<i>Myotis volans</i>	Miotis pata larga			4
		<i>Myotis yumanensis</i>	Miotis de Yuma			4
		<i>Myotis evotis</i>	Miotis oreja larga	P		4
		<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago Antrozous			4
		<i>pallidus</i>	Nyctinomops			4
		<i>femorosaccus</i>	Murciélago cola suelta			4
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago			
	Antrozoidae					
	Molossidae					
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache			4
Insectívora	Soricidae	<i>Sorex juncensis</i>	Musaraña	P		4
		<i>Notisorex crawfordi</i>	Musaraña	A		4
Rodentia	Geomyidae	<i>Thomomys bottae</i>	Tuza			4
	Heteromyidae	<i>Dipodomys</i>	Rata canguro	P		2
		<i>gravipes</i>	<i>Spermophilus</i>			
	Sciuridae		Ardilla de California			1,2,3
		<i>beecheyi</i>	Ratón casero			
	Muridae	<i>Mus musculatus</i>				3
		<i>Microtus californicus</i>	Meteoro de California	P		2
		<i>Peromyscus</i>	Ratón de			2,5
		<i>californicus</i>	California Ratón			5
		<i>californicus</i>	<i>Neotoma</i>			

Fuente: Abreviaturas: Categoría: (P) Peligro de extinción, (A) Amenazada, (R) Rara. Hábitat: (C) Chaparral; (MC) Matorral Costero; (VA) Vegetación Arbórea ribereña; (ZC) Zona de cultivo. (ZH) Zona habitacional. Referencias: (1) Proesteros (Inédito); (2) Mellink, 2002; (3) Jaime-Padilla, 1985; (4); Ceballos et al., 2005; (5) CICESE, 2002.

(Continuación) Tabla 53. Listado taxonómico de las especies de mamíferos registrados dentro del SA.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2001	CITES	Referencia
Lagomorpha	Leporidae	<i>fuscipes</i>				
		<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra			1,3,4
		<i>Sylvilagus</i>				
			Conejo desértico			4,5
Carnivora	Canidae	<i>audubonii</i>	<i>Sylvilagus</i>			
		<i>bachmani</i>	Conejo matorralero			4
		<i>Canis latrans</i>	Coyote			4
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro			4
		<i>Vulpes macrotis</i>				
			Zorro del desierto	A		4
		<i>Taxidea taxus</i>	Tejon	A		4
		<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo			4
		<i>Bassariscus astutus</i>				
		<i>Lynx rufus</i>	Cacomixtle			4
	Felidae		Lince		Apéndice II	4

Fuente: Abreviaturas: Categoría: (P) Peligro de extinción, (A) Amenazada, (R) Rara. Hábitat: (C) Chaparral; (MC) Matorral Costero; (VA) Vegetación Arbórea ribereña; (ZC) Zona de cultivo. (ZH) Zona habitacional. Referencias: (1) Proesteros (Inédito); (2) Mellink, 2002; (3) Jaime-Padilla, 1985; (4); Ceballos et al., 2005; (5) CICESE, 2002.

Fauna terrestre dentro del polígono que delimita al polígono del proyecto

En el sitio del proyecto no hay fauna terrestre debido a que el proyecto incluye en la parte costera una playa con un sustrato arenoso y cantos rodados.

Fauna marina registrada dentro del Sistema Ambiental

Zooplankton

Dentro del polígono que delimita al SA, Hernández *et al.*, (1987) reportaron que los crustáceos constituyeron la clase más representativa de la fauna planctónica, sumando el 49% de la abundancia total. En orden de importancia, los quetognatos del género *Sagitta* ocuparon el 43.8% siendo el grupo dominante, seguido de las larvas de braquiuros (16.8%), los copépodos *Labidocera* spp (9.8%), los misidáceos (8.6%), los decápodos (7.1%), el copépodo *Calanus pacificus* estuvo representando en un 3.9% y los otros representaron el 8.6% restante. Esto coincide con lo reportado por Vasquez Yemons, (1996) donde el 62.85% fueron crustáceos, de los cuales el 24.4% fueron copépodos calanoideos y 18.8% braquiuros. Los quetognatos representaron un 29.4% del total de la comunidad.

Invertebrados bénticos

Invertebrados bénticos en la plataforma continental

En un estudio de los macroinvertebrados bénticos que habitan la **plataforma continental** desde el área de **Tijuana** hasta **Punta Banda (área que incluye el SA)** realizado por Rodríguez Villanueva, (2005) identificó un total de **552 especies**. De las cuales **33 especies** del Phyla Annelida, Equinodermata, Mollusca y Crustacea presentaron las mayores abundancias y dominaron la estructura comunitaria constituyendo el 50% del total de **macroinvertebrados bénticos** presentes en el área. En **otro estudio** realizado por Escalada-Fleites y Millan-Núñez (1990) abarcando el desde **Punta San Miguel** hasta la **Boca del Estero de Punta Banda** identificaron un total de 152 especies. Rodríguez Villanueva, (2005) determinó **tres subgrupos** en la parte **sur de la bahía** (desde **Punta San Miguel hasta Punta Banda**. El **primer subgrupo** se encontró en la **planta de tratamiento El Sauzal** en donde quedaron ubicadas las **especies *Oxyrostylis pacifica*, *Tellina modesta*, *Armandia brevis* y *Dorviella (S.) annulata***, otro en la **dársena portuaria de Ensenada** conformado por las especies *Cossura* sp A. *Monticellina siblini* y *Scoletoma tetraura* y un tercer subgrupo quedó constituido por los sitios ubicados en la planta de tratamiento El Gallo y la boca del **Estero de Punta Banda** donde destacaron las especies *Diastylopsis tenues*, *Ampharete labrops*, *Polydora cirrosa*, *Spiphanes bómbox*, *Photis brevipes* y *Dendraster excentricus*.

En un estudio de equinodermos realizado por Pacheco Ruiz y Aguilar Rosar (1982) registraron en **16 estaciones** establecidas dentro del **SA en profundidades entre 8-85 m** la presencia de tres Clases (Asteroidea, Ophiuroidea y Echioidea) representado en 7 géneros y 8 especies de equinodermos (*Astropecten* spp., *Patiria miniata*, *Ophioderma panamense*, *Lytechinus anamensis*, *Lovenia cordiformes*). De los cuales solamente ***Astropecten armatus* y *Lovenia cordiformis*** fueron encontrados a

una profundidad **menor de 9 m**. El resto de las especies se encontraron a profundidades mayores de **20 m dentro** de la **Bahía de Todos Santos Rodríguez-Villanueva** (1997) reportó la presencia de 45 familias de la clase Polychaeta dentro del polígono del SA. Las familias Spionidae, Capitellidae, Paraonidae, Cirratulidae, Maldanidae, Ampharetidae y Nephytidae dominaron la estructura de la comunidad en la Bahía. Estas familias representan el 67% de la fauna poliquetologica. Este autor menciona que aproximadamente el 70% de la bahía es un ambiente muy favorable, constante y poco estresado para el desarrollo de la comunidad de poliquetos.

Invertebrados bénticos en la franja costera

Dentro de los límites de la **franja costera del SA** encontramos diferentes tipos de costa lo que da lugar a una variada riqueza de grupos y especies de **invertebrados bénticos**. Olson (1982) reconoce seis tipos de costa de acuerdo a la pendiente, la dirección y exposición al oleaje y tipo de sustrato dentro de la **Bahía de Todos Santos**. En un estudio realizados por CICESE, (2002) en la **bahía Salsipuedes** reportaron la presencia de **5 phyla** (Annelida, Cnidaria, Echinodermata, Arthropoda y Mollusca), en 8 Clases, 20 Familias, 19 géneros y 24 especies de invertebrados bénticos en la zona intermareal rocosa.

Con respecto a los **crustáceos** Bonfil Sander, (1983) realizó un estudio de los **crustáceos braquiuros** dentro del **SA en la franja costera**. Este autor determinó la presencia de **18 especies** en la costarocosa semiexpuesta, mientras que en la costa rocosa semiprotegida encontró 16 especies. En la porción lodosa-arenosa protegida del **Estero de Punta Banda** registró 3 especies en donde es el único biotopo del cangrejo violinista (*Uca crenulata crenulata*). En cambio, en la costa arenosa semiexpuesta no hubo presencia de braquiuros en el nivel intermareal. Alonso Alemán, (1988) realizó un estudio de los crustáceos anomuros y talasioneideos dentro del SA y determinó 15 especies en las costas rocosas o rocoso-arenoso y 5 especies en costas arenosas.

Campos E. y G. Villareal, (2008) registraron para la **Bahía Todos Santos** 26 especies de isópodos, de los cuales 9 se encontraron en el ambiente sublitoral de arena fina, 6 en rocas entremareas, 2 en algas en entremareas, 7 sobre algas y 1 especie en el pasto marino (*Zostera marina*) presente en el **Estero Punta Banda**.

En la **costa arenosas** se han realizado algunos estudios dentro de los cuales tenemos el efectuado por Pamplona-Salazar, (1977) donde reportó la presencia de 12 especies de invertebrados; García Pamanes y Che Barragán, (1976) encontró 6 especies, Jiménez-Pérez et al (1992); Morelos-Villegas, (2006) registraron 13 especies, mientras que, Molina-Peralta y Jiménez-Pérez, (2006) registraron 15 especies, de las cuales el bivalvo *Donax gouldii* fue la especie dominante y registró la mayor abundancia.

Peces

Beltrán Félix et al., (1986) efectuaron un estudio de la ictiofauna en el **Estero de Punta Banda** y colectaron 1660 peces representado en 16 familias y 23 especies. De las cuales el lenguado de

California (*Paralichthys californicus*) y la curvina (*Roncador stearnsii*) juntos representaron el 73.5% de la captura total anual por abundancia. En otro estudio realizado por Hamman y Rosales Casian (1989) reportaron la presencia de 59 especies dentro de la **Bahía Todos Santos** y colectaron 7585 individuos. Diez especies (*Seriphus politus*, *Genyonemus lineatus*, *Citharichthys stigmaeus*, *Synodus lucioceps*, *Icelinus guadriseriatus*, *Anchoa compressa*, *Paralichthys californicus*, *Citharichthys xanthostigma*, *Zaniolepis latipinnis* y *Platyrrhinoidis triseriata*) constituyeron el 90% de la abundancia de la ictiofauna demersal.

Ramírez González (1990) encontró una riqueza de 53 especies de peces demersales y cuantificó 7563 individuos. De este total de especies solamente 10 especies constituyeron el 89% de la abundancia total.

Mamíferos marinos

Hay 9 especies de mamíferos marinos que han sido reportados dentro del polígono que delimita al SAR. Las ballenas durante su migración pasan por un corredor de 2.5 km de ancho a una distancia mínima de 0.25 km de la isla Norte (Heckel, 2001). En el caso de los delfines dos especies son residentes y 3 son visitantes ocasionales así como es el caso del elefante marino y la foca común. Solamente los tursiones (*tursiops truncatus*) son residente permanentes y habitan cerca de la costa y pueden ser vistos a menos de 1 km entre la isobata de 5 y 10 m en la costa abierta arenosa. Los mayores avistamientos en un estudio efectuado entre julio 1999-junio 2000 se dieron en primavera y verano (n=9, 75% del total; 18.2 delfines/km²) en la zona localizada entre la dársena del Puerto de Ensenada y la Barra del Estero Punta Banda. La mayor concentración de tursiones se concentró en la región más cercana a la boca del Estero de Punta Banda. Un patrón común de los tursiones es concentrarse en zonas específicas (Guzón Zatarain, 2002). En la Tabla 40 se menciona un listado de las especies presentes, así como su distribución dentro de la bahía y a qué profundidad se encuentran.

Tabla 54. Especies de mamíferos observados dentro del polígono que delimita al SA.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Ocurrencia	Distribución dentro de la BTS	Profundidad de buceo (m)
Balanopteridae	<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	Visitante estacional	Extremo suroeste de las Islas Todos Santos	Aguas profundas
Delphinidae	<i>Steno bredanensis</i>	Delfín de dientes rugosos	Visitante ocasional	Fuera de la BTS, no es común en las costas	500
Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	Tursiones	Residente permanente	Dentro de la Bahía de Todos Santos, Boca del Estero de Punta	5-10
Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común de rostro largo	Residente permanente	Boca del Estero de Punta Banda	Más de 10
Delphinidae	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Delfín de costados blancos del Pacífico	Visitante ocasional	Fuera de la BTS, no es común en las costas	Más de 10

Referencias: Heckel, 2001, Guzón Zatarain, 2002.

Tabla 55. Especies de mamíferos observados dentro del polígono que delimita al SA.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Ocurrencia	Distribución dentro de la BTS	Profundidad de buceo (m)
Phocidae	<i>Phoca vitulina richardii</i>	Foca común	Visitante estacional	Islas Todos Santos y en la Boca del Estero de Punta Banda	-200
Phocidae	<i>Mirounga angustirostris</i>	Elefante marino	Visitante estacional	Islas Todos Santos	100-1273
Otariidae	<i>Zalophus californianus californianus</i>	Lobo marino de California	Residente	Isla Todos Santos, Extremo suroeste de la BTS al final de la Península de Punta Banda, Boca del Estero de Punta Banda	5-164
Eschrichtiidae	<i>Eschrichtius robustus</i>	Ballena gris	Visitante estacional	Extremo suroeste de las Islas Todos Santos, cerca de la costa <0.5km. Estero de Punta	7-aguas profundas

Referencias: Heckel, 2001, Guzón Zatarain, 2002.

Fauna marina registrada en el sitio de proyecto

Aves marinas

Durante la campaña de muestreo realizado en el sitio de estudio **en el puerto El Sauzal** se observaron algunas **especies de aves** pertenecientes a **6 familias, 6 géneros y 7 especies**. De las cuales, las **gaviotas** fueron observadas tanto **en la playa arenosa** como en el **espigón del puerto El Sauzal** junto con los **cormoranes** y los **pelícanos**. Mientras que, la garza nivea y los pihuihui fueron observados en la playa en la subzona medio litoral. El **zambullidor** así como los **pelícanos** fueron **observados** nadando en la zona marina **dentro de la infraestructura del puerto El Sauzal**. En la Tabla 56 se presenta el listado de aves observadas en el **sitio del proyecto**. En la Figura 68 se presentan imágenes de las especies encontradas en los distintos ambientes.

Tabla 56. Listado de aves marinas encontradas en la playa y en el espigón dentro del Puerto de El Sauzal, Ensenada, Baja California.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Ocurrencia	Hábitat	Referencia
Scolopacidae	Pihuihui	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	E	PL	2,4
Podicipedidae	zambullidor del oeste	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	E	LI	4
Ardeidae	Gaviota de California	<i>Larus californicus</i>	E	M	1,5
Phalacrocoraciidae	Garza nivea	<i>Egretta thula</i>	P	PL, LT, MC	1,2,3
Laridae	Gaviota del oeste	<i>Larus occidentalis</i>	P	LI, PA	1,2,5
Pelecanidae	Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	P	LI, PA	1,2,5
	Cormoranes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	P	LI	5

Fuente: Simbología. Ocurrencia: (P) residentes Permanentes; (E) visitantes Estacionales. Hábitat: (LT) Litoral; (LI) Limnético; (MC) Matorral Costero; (PL) Planicie Lodosa o Limícola; (PA) Playa Arenosa. Referencias: (1) Fitzpatrick, 2002; (2) Ruiz-Campos et al., 2005; (3) Gerardo Avendaño, 1993; (4). De León Girón, 2004, (5) CICESE, 2002. La distribución fue obtenida de National Geographic, (2002).

Figura 68. Aves marinas encontradas en el SA del proyecto.



Referencias: (1) Fitzpatrick, 2002; (2) Ruiz-Campos et al., 2005; (3) Gerardo Avendaño, 1993; (4). De León Girón, 2004, (5) CICESE, 2002. La distribución fue obtenida de National Geographic, (2002).

En la playa arenosa se observaron gaviotas (*Larus spp*), pihuhuis (*Catoptrophorus semipalmatus*) y una garza (*Egretta thula*). Mientras que **en el espigón** se encontraron **gaviotas, cormoranes (*Phalacrocorax auritus*) y pelícanos (*Pelecanus occidentalis*)**. En el medio marino se observaron **pelícanos** y algunos ejemplares de **zambullidores (*Aechmophorus occidentalis*)**.

Mamíferos marinos

Durante el muestreo realizado en el sitio de estudio **en el puerto El Sauzal** se **observó** que en el **espigón del puerto El Sauzal** hay una pequeña colonia de **lobos marinos de California (*Zalophus californianus californianus*)** los cuales pueden ser observados **nadando dentro del puerto** o descansando sobre las **rocas que forman el espigón**. En el **medio marino** dentro del **área de influencia del proyecto** se **observaron** varios **ejemplares de lobos marinos**, así como **un ejemplar de foca común (*Phoca vitulina richardii*)** cerca del **manto de sargazo** localizados al **Sur del sitio del proyecto**. En la Tabla 43 se muestran las características, distribución y profundidad de buceo de los mamíferos marinos en el sitio del proyecto. En la Figura 69 se muestran los **ejemplares de lobos marinos** en el **espigón del puerto de El Sauzal**.

Tabla 57. Características de ocurrencia, distribución y profundidad de buceo de los mamíferos observados en el sitio del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Ocurrencia	Distribución dentro de la BTS	Profundidad de buceo (m)
Phocidae	<i>Phoca vitulina richardii</i>	Foca común	E	Islas Todos Santos y en la Boca del Estero de Punta Banda	-200
Otariidae	<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino de California	R	Isla Todos Santos, Extremo suroeste de la BTS al final de la Península de Punta Banda, Boca del Estero de Punta Banda	5-164

Simbología. Ocurrencia: (R) residentes Permanentes; (E) visitantes Estacionales.

Referencias: (1) Fitzpatrick, 2002; (2) Ruiz-Campos et al., 2005; (3) Gerardo Avendaño, 1993; (4). De León Girón, 2004, (5) CICESE, 2002. La distribución fue obtenida de National Geographic, (2002).

Figura 69. Ejemplares de lobos de California (*Zalophus californianus*) observados en el espigón dentro del puerto El Sauzal.



Referencias: (1) Fitzpatrick, 2002; (2) Ruiz-Campos et al., 2005; (3) Gerardo Avendaño, 1993; (4). De León Girón, 2004, (5) CICESE, 2002. La distribución fue obtenida de National Geographic, (2002).

Peces

Durante las campañas de muestreo donde se utilizó buceo autónomo se observaron algunas especies de peces principalmente aquellas asociadas a los mantos de sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*). En total en el área de estudio se cuantificaron 204 ejemplares pertenecientes a 5 familias, 5 géneros y 6 especies. En la Tabla 58 se presentan las características de las especies de peces registradas en este estudio.

Tabla 58. Características de distribución y profundidad de peces en el sitio del proyecto.

Familia	Especie	Nombre común	Distribución	Profundidad (m)
Pomacentridae	<i>Hypsypops rubicundus</i>	Garibaldis	Pacífico Oriental Central: Monterey Bay en California, USA hasta Baja California Sur e Isla Guadalupe, México.	0-30
Hexagrammidae	<i>Oxylebius pictus</i>	Molva pinta	Pacific Oriental: Kodiak Island, Alaska hasta Punta San Carlos, Baja California.	¿ – 49
Haemulidae	<i>Xenistius californiensis</i>	Pajarillo	Pacífico Oriental: Monterey Bay en California, USA hasta Perú.	1-11
Embiotocidae	<i>Hyperprosopon ellipticum</i>	Perca	Pacífico Oriental: Sur de British Columbia, Canadá hasta Río San Vicente, Baja California, México.	¿ – 110
Serranidae	<i>Paralabrax clathratus</i>	Cabrilla sargacera	Pacífico Oriental: Columbia River en Washington, USA hasta Baja California Sur, México.	¿-30
	<i>Paralabrax nebulifer</i>	Cabrilla arenera	Pacífico Oriental: Desde Santa Cruz en California Central, USA hasta bahía Magdalena, Baja California, México.	¿-30

Referencias: (1) Fitzpatrick, 2002; (2) Ruiz-Campos et al., 2005; (3) Gerardo Avendaño, 1993; (4). De León Girón, 2004, (5) CICESE, 2002. La distribución fue obtenida de National Geographic, (2002).

Durante el muestreo realizado en el transecto establecido en la zona donde se pretende construir el rompeolas se encontró un sustrato predominantemente rocoso con escasos parches de arena. En el transecto de 200 m solamente se encontró un cardumen de 30 ejemplares de cabrillas sargaceras (*Paralabrax clathratus*).

Figura 70. Cabrillas areneras (*Paralabrax nebulifer*) observadas en el sustrato arenoso-rocoso.



Referencias: (1) Fitzpatrick, 2002; (2) Ruiz-Campos et al., 2005; (3) Gerardo Avendaño, 1993; (4). De León Girón, 2004, (5) CICESE, 2002. La distribución fue obtenida de National Geographic, (2002).

La riqueza de especies y abundancias de peces se incrementaron en la periferia y dentro de los mantos de sargazo gigante. Dentro del manto de sargazo Norte se observó un cardumen de cabrillas areneras (*Paralabrax nebulifer*) de 15 ejemplares, así como un cardumen de cabrillas sargaceras de 13 ejemplares, 4 ejemplares de garibaldis (*Hypsypops rubicundus*) y 2 ejemplares de molvas pintas (*Oxylebius pictus*).

En los transectos colocados en el área donde se pretende realizar obras de dragado para construir el canal de navegación se establecieron 6 transectos. El tipo de sustrato predominante en los primeros tres transectos fue arena. En el transecto 1 se encontró un cardumen de cabrillas areneras (n=14) y en el transecto 2 un cardumen de 6 ejemplares y 2 ejemplares aislados de cabrilla arenera. En el transecto 3 se encontraron algunos ejemplares de sargazo gigante lo que dio lugar a que la riqueza de especies de peces se incrementó a 5 especies. De las cuales, se cuantificaron 18 ejemplares de cabrillas sargaceras, 2 ejemplares de carbillas areneras, dos garibaldis, un cardumen de percas (*Hyperprosopon ellipticum*) y una escuela de pajarillos (*Xenistius californiensis*) (n=30). En el cuarto transecto el tipo de sustrato predominante fue rocoso y se encontraron algunos ejemplares de sargazo gigante. En este sitio se observaron 5 ejemplares de cabrillas sargaceras, un cardumen de cabrillas areneras (n=19) y 3 garibaldis. En el 5 transecto predominó el sustrato arenoso con rocas aisladas, en el sitio solamente se observaron 16 ejemplares de cabrillas areneras. En el último transecto el sustrato era rocoso y solamente se encontraron 2 ejemplares de carbilla arenera y un ejemplar de cabrilla sargacera.

Invertebrados marinos en la zona intermareal

Se realizó una campaña de tres salidas de campo en el mes de noviembre 2009 para estudiar la zona intermareal en el sitio del proyecto. En el sitio del proyecto el paisaje está constituido de cantiles de alturas variables desde 4 hasta 8 m. El sustrato en la playa es principalmente de arena con algunos cantos rodados de distintos tamaños que sobresalen en el sublitoral. Desde el espigón del puerto de El Sauzal a unos 550 m al Sur aproximadamente se puede observar una zona de transición entre la playa arenosa y los cantos rodados que dan lugar a una playa rocosa.

Para efectuar el estudio de la flora y fauna presente en la playa se colocaron 4 transectos perpendiculares a la costa a 150m, 300m, 450m, 550 m. En cada transecto se establecieron 3 cuadrantes de 0.25 m² (1 m² por transecto). Para elegir el sitio donde se colocarían los cuadrantes se siguió la zonificación de Dahl, (1952) para playas arenosas. En cada sitio se extrajeron 20 litros de sedimento a una profundidad de 10 cm dentro del cuadrante. El sedimento fue colectado en una cubeta de 20 litros y tamizada malla de 0.5 mm de apertura in situ con agua marina.

Como resultado de este estudio se registraron un total de 3 phyla (Annelida, Arthropoda y Nemertea), en 4 clases, 5 órdenes, 12 familias representadas en 12 géneros y 11 especies. En la Tabla 59 se presenta el listado taxonómico.

Tabla 59. Listado taxonómico de las especies encontradas en la zona intermareal arenosa.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie
Annelida	Polychaeta		Glyceridae	<i>Hemipodus borealis</i>
Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Cirolanidae	<i>Cirolana harfordi</i>
		Amphipoda	Flabelliferae	<i>Exosphaeroma inomata</i>
			Talitridae	<i>Orchestoidea californica</i>
			Phoxocephalidae	<i>Heterophoxus oculatus</i> (colmes, 1908)
			Pleustidae	<i>Parapleustes pugettensis</i> (Dana, 1853)
	Malacostraca		Stilipedidae	<i>Astyra sp</i>
		Decapoda	Caprellidae	<i>Caprella equilibra</i> Say, 1818
			Hippidae	<i>Emerita analoga</i> Stimpson, 1857
			Albuneidae	<i>Blepharipoda occidentalis</i> J.W. Randall, 1840
	Maxillipoda	Copepoda	Calanidae	<i>Calanus pacificus</i> Brodsky, 1948
Nemertea	Anopla	Paleonemertea	Carinomidea	<i>Carinoma mutabilis</i>

Referencias: (1) Fitzpatrick, 2002; (2) Ruiz-Campos et al., 2005; (3) Gerardo Avendaño, 1993; (4). De León Girón, 2004, (5) CICESE, 2002. La distribución fue obtenida de National Geographic, (2002).

Invertebrados marinos en la zona submareal

Como resultado de este estudio se registró un total de 8 phyla (Annelida, Arthropoda, Chordata, Cnidaria, Echinodermata, Mollusca, Nemerte, Porifera) comprendido en 13 clases, 21 ordenes, 32 familias representadas en 41 especies. En la Tabla 60 se presenta el listado taxonómico de las especies de invertebrados registrados en el área de estudio.

Tabla 60. Especies de invertebrados marinos presente en el área del proyecto en el sustrato rocoso-y sustrato de arena (señalado en negritas) de la zona submareal del Sauzal, Baja California.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae	Nephtys caecoides
			Polyoioinidae	Harmothoe sp
			Nereididae	Nereis procera
			Cirratulidae	Chaetozone
		Canaliculata	Oweniidae	Owenia collaris
			Spionidae	Prionospio pygmaea
				Aonides glandulosa
			Capitellidae	Mediomastus californiensis
Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Munnidae	Uromunna ubiquita
				Exosphaeroma inomata Dow, 1958
			Sphaeromatidae	
			Idoteidae	Idotea ferkesi
		Cumacea	Nannastacidae	Campylaspis sp A
				Cumaceo sp A
		Amphipoda	Gammaridea	Atylus tridens
			Phoxocephalidae	Foxiphalus sp
			Caprellidae	Caprella equilibra
			Ampeliscidae	Ampelisca sp
		Decapoda		Isochelis pilosus
	Cephalopoda	Octopoda	Octopodidae	Octopus bimaculoides
				Tetracita rubescens Darwin, 1854
Chordata	Maxillopoda	Sessilia	Tetracitidae	
	Ascidacea	Pleurogona	Styelidae	Styela sp
Echinodermata	Echinoidea	Clypeasteroidea	Dendrasteridaceae	Dendraster excentricus (Eschscholtz, 1831)
				Pisaster ochraceus (Brandt, 1835)
	Asteroidea	Forcipulatida	Asteriidae	Pisaster giganteus (Stimpson, 1857)

Referencias: (1) Fitzpatrick, 2002; (2) Ruiz-Campos et al., 2005; (3) Gerardo Avendaño, 1993; (4). De León Girón, 2004, (5) CICESE, 2002. La distribución fue obtenida de National Geographic, (2002).

ESPECIES BAJO ALGÚN STATUS DE CONSERVACIÓN SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, EN VEDA, EN EL CALENDARIO CINEGÉTICO, O QUE SEAN ESPECIES INDICADORAS DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE Y CITES

Ninguna de las especies de macroalgas encontradas en el sitio del proyecto se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni tampoco en algún apéndice de CITES.

Ninguna de las especies de invertebrados marinos registrados en el sitio del proyecto se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni tampoco en algún apéndice de CITES.

De las especies de invertebrados registrados en el sitio del proyecto, las especies comerciales abulón negro (*Haliotis cracherodii*), el erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*) y la langosta roja (*Panulirus interruptus*) son consideradas especies de veda permanente y existe una fecha establecida para su aprovechamiento.

Ninguna de las especies de peces marinos de escama registrados en el sitio del proyecto se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni tampoco en algún apéndice de CITES.

De las especies de mamíferos registrados en el área de influencia solamente el lobo marino (*Zalophus californianus*) se encuentra bajo la categoría de protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESPECIES DE VALOR CIENTÍFICO, COMERCIAL, ESTÉTICO, CULTURAL Y PARA AUTOCONSUMO

En el sitio del proyecto dentro de las especies con valor comercial y para autoconsumo se encuentran todos los peces de escama. En los mantos de sargazo se aprovechan las cabrillas (*Paralabrax spp.*), las percas (*Hyperprosopon ellipticum*) e inclusive los garibaldis (*Hypypops rubicundus*).

De los invertebrados con valor comercial y de autoconsumo en la zona de influencia se encuentra el erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* y el erizo morado *S. purpuratus*, las estrellas de mar *Pisaster giganteus*, *Pisaster ochraceus* y *Patiria miniata*, así como el caracol panocha *Lithopoma* antes *Astraea undosa*.

De las especies con valor estético se encuentran las aves y los mamíferos registrados en el sitio del proyecto. En el fondo marino, la fauna asociada al sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*) tales como las estrellas de mar (*Pisaster spp.*, *Patiria miniata*, *Pycnopodia helianthoides*), el caracol panocha y al erizo en bajas densidades, así como las algas rojas coralinas y calcáreas incrustantes podrían considerarse como las especies más representativas de los mantos estudiados y como parte esencial y con valor científico en la comunidad béntica de los bosques.

IV.2.3. PAISAJE.

La dinámica del paisaje a corto y medio plazo responde, normalmente, a las actuaciones que el hombre ejerce sobre el medio en que habita y éstas afectan, en mayor o menor medida, su aspecto perceptible al igual que pueden alterar a cualquier otro componente del medio ambiente.

El paisaje integra un conjunto de fenómenos naturales y culturales que se dan en una extensión de terreno. Por un lado, la estructura del suelo (topografía, composición, cuerpos de agua, etc.) y su revestimiento vegetal y animal y, por otro, la aportación del elemento humano y cultural, constituyen los componentes (visibles y no visibles) esenciales del mismo --González Bernaldez (1981) se refiere a los aspectos visibles del paisaje como el fenosistema y a los aspectos no visibles del mismo, o al menos de más difícil o velada percepción visual, como el criptosistema--. El paisaje es entonces un conjunto indisoluble de todos esos elementos inherentes a un territorio, como un todo. Sus elementos constituyentes se interrelacionan, condicionándose recíprocamente, de tal forma que su función sólo se concibe dentro de un esquema dinámico integrado (Bertrand, 1968; Muñoz Jiménez, 1979 y Moreno y García-Abad, 1996).

El análisis de paisaje en este apartado se centra en el poblado de El Sauzal y sus inmediaciones, alrededor del trazo del proyecto, debido a que de la parte restante del SA difícilmente se verá modificado escenario alguno con motivo del desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Fenosistema

A partir de los aspectos visibles, se apreciarán, sobre todo, la morfología y la estructura, distinguiéndose diferentes unidades espaciales. La visión directa sobre el terreno, desde un plano horizontal y panorámico o puntual, aporta unas notas de generalidad, en unos casos, y de detalle, en otros, de una situación momentánea y actual. Adicionalmente, la perspectiva del terreno permite la sucesión de diferentes planos de fondo; en general, siempre es factible una diferenciación al menos entre un primer plano de proximidad, otro extremo de máxima lejanía y uno intermedio.

Para el caso que nos ocupa, se definen tres áreas de observación (Figura 72) cuya orografía es relevante desde el punto de vista de la definición de cuencas visuales en función de la posición del observador, e induce a establecer al menos tres distintas coropletas¹ o unidades uniformes: 1) Paisaje de playa; 2) Paisaje marino; y 3) Paisaje portuario. Las áreas de observación se identificaron como: a) Parte alta del poblado; b) Parte baja del poblado; y c) Franja costera adyacente al proyecto.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

En la percepción del paisaje, además de la distancia, intervienen otros factores como la posición del observador; de modo que, desde un enfoque visual, dichas coropletas se integran o no al escenario, dependiendo de la perspectiva que un observador potencial puede tener; lo cual, a su vez, favorece la existencia de cierta diversidad de paisajes. Entre esta diversidad destacan los paisajes marinos, que pueden considerarse como los de mayor valor estético o, por lo menos, los que presentan mayor calidad de fondo escénico; además de que se alcanzan a apreciar, en mayor o menor grado, desde cualquiera de las tres áreas de observación definidas.

Mientras que la coropleta N° 1 solo se aprecia desde la franja costera, la N° 2 se puede observar prácticamente desde cualquiera de las áreas de observación definidas, y la N° 3 no se incorpora al paisaje de la parte baja del poblado.

Criptosistema

Los aspectos no visibles ayudan a entender otras cuestiones de detalle, de relación, coyunturales y algunas cuya manifestación visual sobre el espacio es menos aparente o requiere un conocimiento más elaborado de la realidad.

Respecto al puerto y poblado de El Sauzal de Rodríguez, es conveniente saber que ambos tienen su origen en la industria pesquera y que el nombre mismo apela a su historia. Fue durante el año de 1928 que el general Abelardo Rodríguez, como gobernador del estado en funciones, fundó el puerto de El Sauzal e instaló en esta localidad una empacadora llamada "Compañía de Productos Marinos", que a la postre se convertiría en la paraestatal "Pesquera del Pacífico", erigiéndose como la procesadora de productos pesqueros más importante del país y de América latina, hasta 1980.

Debido a la creciente demanda de mano de obra y a las largas distancias que los empleados debían recorrer para llegar a su fuente de trabajo, fue la compañía del general Rodríguez la que construyó las primeras casas para los trabajadores en El Sauzal, junto a la empresa, en lo que actualmente se conoce como el barrio de Manchuria. Más tarde, conforme fue creciendo la población, gran parte de la cual trabajaba en la industria pesquera, el espacio disponible en Manchuria resultó insuficiente y el área habitacional se extendió hacia el otro lado de la carretera.

El poblado quedó entonces partido en dos por la autopista Tijuana-Ensenada, pero esta división parece coincidir con ciertas diferencias en la estructura urbana (Chenaut, 1985). Entre el mar y la carretera (pocos metros) aún se pueden observar las instalaciones (actualmente en su mayoría subutilizadas) de la industria que diera origen al poblado; así como el mencionado barrio de Manchuria. Al otro lado de la carretera, extendiéndose sobre el lomerío, la zona habitacional resultante de la expansión de la población.

Calidad paisajística del Sistema Ambiental

Con el fenosistema y el criptosistema descritos como contexto, a continuación se analiza el paisaje considerando dos enfoques: a) el concepto de paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características de los medios físico y cultural; y b) la capacidad de asimilación que tiene el paisaje, de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

Características intrínsecas

El rasgo característico del SAR es su franja costera, desde Bahía Salsipuedes hasta la Península de Punta Banda, con una conformación variada que incluye cantiles, playa arenosa, dunas y laguna costera con muy alto potencial paisajístico, tanto de uso recreativo como turístico; sin embargo, hay déficit de infraestructura y mobiliario que dé servicio a estos usos (IMIP, 2009). Particularmente, la costa

desde punta San Miguel hasta el puerto de El Sauzal de Rodríguez, está formada por una playa con pendiente suave y estructura rocosa / arenosa principalmente.

Otra característica intrínseca destacada del paisaje en el SAR es su riqueza faunística y florística endémica y con especies clave que, sin embargo, se encuentra ausente en el sitio del proyecto y sus inmediaciones, por tratarse de una zona urbanizada. En el área costera en la que se pretende desarrollar el proyecto, colindan predios en régimen de propiedad privada con usos de suelo tanto industriales como comerciales y habitacionales.

Calidad visual del entorno inmediato

En la parte alta del poblado puede considerarse que existe una buena calidad visual del entorno. En esta porción del trazo pueden apreciarse tanto la Bahía de Todos Santos, como las islas del mismo nombre y la península de Punta Banda (como horizonte visual), así como el Puerto de El Sauzal, y su actividad naviera que forma parte intrínseca de la amenidad del paisaje. En el contexto del entorno inmediato también se puede apreciar el poblado mismo. Es decir, desde la parte alta de El Sauzal se cuenta con paisaje urbano, portuario y natural (marino) de buena calidad estética. Por otro lado, la zona costera aledaña al proyecto, desde una perspectiva muy distinta, goza de una magnífica panorámica de playa conformada, además, con los elementos naturales que conforman a la bahía y que también son visibles desde la parte alta del poblado (Figura 72). En esta área de observación la actividad naviera también forma parte de la amenidad del paisaje.

La calidad visual de la parte baja del poblado es muy distinta y se ve afectada por las actividades antropogénicas, así como por los asentamientos humanos existentes y en desarrollo. Debido a que cada vez existen más construcciones colindantes con la zona federal marítimo terrestre (Figura 73), desde la parte baja del poblado son cada vez menos los puntos desde donde se puede apreciar el entorno natural (la bahía) o el puerto. Desde esta coropleta el paisaje es más bien urbano, con cada vez más escasos claros entre las construcciones, que permitan apreciar los paisajes marinos.

Figura 72. Elementos naturales que conforman a la bahía, de cómo se aprecian desde la franja costera adedaña al proyecto.



Fuente: Archivo fotográfica.

Figura 73. Aspecto de algunas construcciones colindantes a la zona federal marítimo terrestre en la franja costera adedaña al proyecto.



Fuente: Archivo fotográfica.

Calidad del fondo escénico

Usualmente se considera la calidad del fondo escénico como el elemento de la calidad paisajística que contempla el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Este elemento incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, cuerpos de agua (apreciación a distancia), y parámetros geomorfológicos. La calidad del fondo escénico del SA es posiblemente el elemento más destacado de su calidad paisajística. La presencia de cantiles de singular complejidad geomorfológica aunada a la presencia de playas, dunas y demás elementos naturales que conforman la Bahía de Ensenada, otorgan a este elemento importantes valores estéticos para un observador ubicado en la zona aledaña al trazo del proyecto. Estas características pueden apreciarse en la Figura 74.

Visibilidad

Para realizar el análisis de la visibilidad, se consideraron las áreas de observación ya descritas para el poblado de El Sauzal, con enfoque hacia el mar. Es decir, no se evaluó la visibilidad con dirección de mar a tierra, ya que evidentemente el proyecto estará integrado al actual escenario portuario y la cantidad de observadores estará restringida casi exclusivamente a usuarios de dichas instalaciones. Desde casi cualquier punto elegido tanto en la parte alta del poblado, como en la franja costera, se tiene buena visibilidad hacia la Bahía de Ensenada.

Figura 74. Valor estético de la franja costera aledaña al proyecto.



Fuente: Archivo fotográfica.

Fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él.

Los paisajes del SA en general se perciben con una alta fragilidad, en virtud de que las alteraciones provocadas por actividades humanas (desmontes, construcción de infraestructura, poblaciones, etc.) fragmentan con facilidad el paisaje y causan alteraciones que difícilmente son "asimiladas" por los elementos del mismo. Lo anterior puede apreciarse especialmente en la franja costera, en donde se han venido construyendo con escasa planeación y/o regulación, edificaciones de todo tipo que fragmentan el paisaje y, con desafortunada frecuencia, incluso impiden su disfrute.

En el caso particular de los paisajes aledaños al proyecto este no es el caso general, ya que, al tratarse de la ampliación de la infraestructura portuaria que dio origen al poblado mismo, se integrará plenamente al paisaje existente, confiriéndole, además, un merecido aspecto de modernidad. Sin embargo, en lo que se refiere específicamente a la franja costera aledaña al proyecto, el paisaje también se percibe con alta fragilidad.

Medio Socio económico

El medio socioeconómico del SAR está influenciado por la crisis económica de escala mundial originada por la caída del mercado hipotecario y los derivados financieros a partir del 2008 y que ha presentado sus mayores efectos durante todo el 2009. Los componentes de este medio han sufrido modificaciones que aún no han sido cuantificadas a detalle y los efectos negativos de la crisis económica aún podrían continuar durante el 2010.

El gobierno federal ha establecido acciones para enfrentar la turbulencia financiera con el objetivo de impulsar el crecimiento y el empleo. Los principales mecanismos incluyen inversión pública en infraestructura como puertos y carreteras, la construcción de una nueva refinería, el impulso y el apoyo a MIPYMES y acciones de desregulación y desgravación arancelaria. (Gobierno de Baja California, 2008).

El Programa para Sostener e Impulsar el Crecimiento Económico del Estado de Baja California 2008- 2009 indica que la crisis que afecta al país y a Baja California se presenta por varias vías:

- La caída de la demanda de Estados Unidos de Norte América, que afecta las exportaciones nacionales.
- Reducción de las inversiones extranjeras y al mismo tiempo la salida de capitales. La salida de inversiones obedece fundamentalmente a dos factores: a) Las empresas matrices en Estados

Unidos de Norteamérica reclaman a sus filiales en México que envíen recursos para enfrentar la crisis de liquidez.; y b) De igual forma, inversionistas estadounidenses compran bonos del Tesoro de Estados Unidos, retirando capitales de México.

-
- Disminución de remesas por la caída del empleo de los connacionales residentes en los Estados:
 - Unidos de Norteamérica.
 - Reducción del empleo y remuneración de trabajadores transfronterizos.
 - La caída de los ingresos públicos por la reducción del precio internacional del petróleo.
 - Fluctuaciones del tipo de cambio.
 - Baja de los ingresos locales derivados del turismo.
 - Eventual caída de los ingresos públicos.
 - Contracción del mercado inmobiliario.

Los gobiernos federal y estatal decidieron implementar acciones de orden local que permitan aprovechar la importante disponibilidad de recursos federales en acciones que puedan ser completadas por programas estatales para promover e impulsar la actividad empresarial y la generación de empleos, que a su vez repercute en los restantes componentes económicos.

El gobierno estatal decidió orientarse a fortalecer y conservar la planta productiva, proteger el empleo y el ingreso de las familias a través de medidas inmediatas que impliquen ajustes por el lado del gasto e ingresos públicos y la desregulación económica. Los ajustes al gasto incluyen adelantar la obra pública ya autorizada, autorizar nuevas obras públicas que podrán financiarse con ahorros en el gasto corriente, apoyar a proveedores locales en compras del sector público, ampliación de crédito a través de fondos e incremento del gasto social.

La información del medio socioeconómico del SA incluye información bibliográfica con datos oficiales que aún no reflejan el efecto negativo de la crisis económica ni el efecto positivo de las medidas aplicadas por los gobiernos federal y estatal para combatir la crisis, lo que podría representar un cambio drástico en los procesos y tendencias de cambio de muchos sectores de este medio posterior a la crisis. Por lo tanto, la descripción de los componentes socioeconómicos en este apartado indica de manera conservadora los cambios más evidentes del medio posterior a la crisis.

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

A) DEMOGRAFÍA.

Dinámica Poblacional

En el año 2015 la población del Municipio de Ensenada alcanzó los 519,813 habitantes, distribuidos en 1,567 localidades que se agrupan en 22 delegaciones municipales y la Ciudad de Ensenada. Por sus orígenes y posteriores eventos históricos, la composición de la población de Ensenada es multiétnica y multicultural. La población nativa pertenece a la rama lingüística de los humanos, pero subsecuentemente suceden procesos migratorios extranjeros y del interior de la república mexicana recibiendo en las últimas décadas comunidades indígenas provenientes de Oaxaca, Guerrero y Sinaloa con fines de mejora en sus condiciones de vida a través del empleo en los campos agrícolas del Municipio. La población municipal ha crecido principalmente en la ciudad de Ensenada y **en las localidades de las 22 delegaciones, principalmente El Sauzal de Rodríguez**, Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero), Vicente Guerrero y Lázaro Cárdenas (San Quintín). Por tal motivo, los servicios públicos existentes se han concentrado principalmente en el norte del Municipio. La principal vía de comunicación terrestre es la Carretera Transpeninsular, que comunica a todo el Municipio con las demás localidades y con el vecino estado del sur. Se cuenta con caminos vecinales pavimentados y de terracería que permiten el acceso a los diferentes asentamientos humanos; en la comunicación marítima se cuenta con los puertos de Ensenada y El Sauzal, de altura y cabotaje respectivamente. En la comunicación aérea se tiene el Aeropuerto El Ciprés, instalación militar con servicio a la aviación civil y comercial.

La mayor concentración poblacional en el SA se encuentra ubicada en el Centro de Población de Ensenada (CPE), el cual Incluye a la Delegaciones de El Sauzal de Rodríguez y Mandadero. Los datos obtenidos en el II Censo de Población y Vivienda 2005, indicaron que el CPE contaba con 298,874 habitantes, equivalentes al 72.28% de la población total del municipio de Ensenada. Del total de habitantes del CPE en 2005, 150,027 eran mujeres y 148,171 eran hombres, equivalente al 50.20% y 49.58% respectivamente. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009) El comportamiento de la población del Centro de Población de Ensenada se muestra en la Tabla 61.

Las proyecciones de población indican que el CPE tendrá 326,411 habitantes en 2010; 363,260 habitantes en 2015 y 470,227 habitantes en 2030. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019,

<http://transparencia.ensenada.gob.mx/doc/file10455s229d87.pdf>

Tabla 61. Resumen municipal.

Municipio de Ensenada	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	206,978	206,503	413,481	235,130	231,684	466,814
Viviendas particulares habitadas	110,453			128,665		
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	8,883	8,425	17,308	---	--	23,266
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal (Ver indicadores)	Muy bajo			Muy bajo		
Lugar que ocupa en el contexto estatal	2			1		
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,349			2,266		
Grado de rezago social municipal (Ver indicadores)	Muy bajo			Muy bajo		
Indicadores de carencia en vivienda (Ver indicadores)						
Porcentaje de población en pobreza extrema	---			5.70		
Población en pobreza extrema	----			24,809		
Lugar que ocupa en el contexto nacional	----			2,280		

Fuente:

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=02&mun=001> (20/01/2019)

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

El ámbito económico del Municipio de Ensenada 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 económica 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 el área con mayor afluencia turística, la de mayor antigüedad y mayor concentración de la población. Sin embargo, conforme la ciudad fue presentando un crecimiento

avanzado, los puntos de concentración de comercios, industrias, servicios, etc. han presentado diversas y constantes transformaciones, dejando la Zona Centro como un punto alterno (IMIP, 2017b).

Observando el crecimiento que ha tenido la ciudad con el paso del tiempo, se puede percibir que lo que anteriormente se consideraba como Centro de la Ciudad ha quedado desplazado debido a la lejanía de algunos sectores de la población, misma que implica dificultades para acceder a diversos bienes y servicios, tales como lugares de trabajo, de compras para el sustento familiar, educación, entre otros. Como consecuencia han surgido diversos Subcentros que han compensado dicha problemática, entre los que destaca el subcentro comercial y de servicios comprendido por COSTCO, Macro Plaza del Mar, Home Depot, Comercial Mexicana, campus UABC y el edificio del Gobierno del Estado, sobre la Av. Reforma, en el tramo comprendido entre el Hospital General y El Naranjo (IMIP, 2009a).

Unidades económicas dedicadas al comercio y servicios

El 22.14% de las Unidades Económicas dedicadas al Comercio y Servicios se ubican en la Zona Centro, le prosigue la Colonia Bustamante con el 5.85%, el Fraccionamiento Valle Dorado con 3% y la Colonia Hidalgo con 2.96% (DENUE, 2016).

Unidades económicas dedicadas a actividades industriales

El Programa Sectorial de Desarrollo Industrial de Ensenada (PSDIE), 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, muy por debajo de lo observado en el resto de los municipios del estado (IMIP, 2017c).

La rama "Confección de prendas de vestir" resultó ser la de mayor predominancia en el Centro Población con 20.49% del total, seguida de la "Preparación y envasado de pescados y mariscos" con 15.57%. Se identificó que, 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 encadenamiento entre las unidades de esta actividad en Ensenada. En cuanto al destino de los productos generados 53.42% son exportados y 25.16% se consumen de manera local (IMIP, 2017c).

Respecto a esta actividad, es de notar que se ha reducido el tamaño de casi todas las ramas industriales por ser de base local o tradicional que poco tiene que ver con la atracción de empresas de base tecnológica e intensiva en capital: casi el 38% son de 11 a 50 empleados y menos del 10% es de más de 250 empleados. Adicionalmente la generación de valor agregado ha disminuido considerablemente, lo que indica que es más intensiva en trabajo y menos en capital y por lo tanto empleos menos remunerados. En este rubro, la precariedad laboral se ha recrudecido en los últimos 5 años: la remuneración promedio por empleado ha pasado de estar 14% por debajo del promedio estatal en 2009 a 31.2% en 2014. Esto se ha agudizado por una falta de un currículo académico afín a

las necesidades de esta actividad, al grado de que entre 19 competencias y habilidades demandadas por empleadores, la formación académica se encontró en último lugar, con un 41.6% del total de las acciones de vinculación con universidades compuestas de servicio social y prácticas profesionales, con muy baja participación en materia de investigación (4%), asistencia técnica (5%), capacitación (6,5) o desarrollo de proyectos (7.9%) (IMIP, 2014b).

Valor agregado

De acuerdo al análisis contextual socioeconómico, en Ensenada se observa que las ramas industriales que presentan una mayor aportación al valor agregado industrial son (IMIP, 2017c):

- Fabricación de productos de plástico (10.7% del valor agregado industrial).
- Fabricación de cemento y productos de concreto (13.83%).
- Fabricación de calderas, tanques y envases metálicos (12%).
- Fabricación de herrajes y cerraduras (14%).
- Fabricación de componentes electrónicos (6%).
- Fabricación de instrumentos de medición, control, navegación y equipo médico electrónico (9%).

Población económicamente activa

55% de la población de 12 años y más es Económicamente Activa, de la cual 60.8% son hombres y el 39.2% mujeres. En lo alusivo a la Población No Económicamente Activa (44.9%), el 36.5% son estudiantes, 37.9% personas dedicadas a los quehaceres del hogar, 9.6% jubilados o pensionados, 3.7% personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar y el 12.3% personas en otras actividades no económicas. Cabe destacar que existen 48 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva (INEGI, 2015).

Natalidad y mortalidad

De acuerdo a datos obtenidos del II Censo de conteo de población y vivienda (INEGI, 2005) se estimó para el municipio de Ensenada un promedio de 2.32 hijos nacidos vivos, resultado de dividir el total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 a 130 años de edad, entre el total de mujeres del mismo grupo de edad. Mientras que, para la ciudad de Ensenada fue de 2.13 hijos nacidos vivos. En el 2004 se reportaron 8,152 defunciones del género masculino y 5,225 del género femenino (INEGI, 2004).

Migración

La migración para el 2005 sigue siendo una componente relevante dentro de la dinámica socioeconómica local del centro de población. En el año 2000 el 38.6% de los habitantes del CPE habían nacido en otra entidad, lo cual revela lo mencionado anteriormente sobre la relevancia del crecimiento natural de la población y su influencia en la población total: la entidad contribuye con seis de cada diez habitantes para esta distribución. (Gobierno del Estado de Baja California, 2008).

La distribución poblacional de los habitantes nacidos fuera de la entidad según datos censales del año 2000, se concentraba en el sector Chapultepec. También se observa mayor densidad de población no nativa del estado hacia el sur de la ciudad de Ensenada lo que corresponden a Maneadero, zona del centro de población con mayor concentración de población migrante para el 2000 (Gobierno del Estado de Baja California, 2008).

En el municipio, la migración en conjunto con otros elementos demográficos, ha sido un factor importante en el crecimiento poblacional de esta entidad, ya que nuestra ubicación territorial induce a este movimiento humano, cuyo fin último es la búsqueda de mejores condiciones de vida. (Gobierno del Estado de Baja California, 2008).

En el II Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2005) se registra para Ensenada 12,479 personas (4.79%) entre 5 a 130 años de edad que en el año 2000 residían en otra entidad federativa. En el año 2000 la población migrante provenía principalmente de los Estados de Jalisco con 13.5%, de Sinaloa y Oaxaca el 11.2% respectivamente, el 7.2% había nacido en el Distrito Federal, los que provenían de Michoacán eran el 8.8% y el 8.2% era de Sonora. Para el 2000, la población nativa fue de 50.90%, la no nativa 39.90% y la no especificada fue de 9.20%. Ensenada fue el municipio que ocupó el cuarto lugar en cuanto a población nacida en otra entidad.

Los principales estados de origen de la población migrante en el municipio son: Oaxaca con el 14.5%, el 12.7% nació en Sinaloa, el 10.6% eran de Jalisco, el 8% de Sonora y 7.5% nacieron en Michoacán.

Distribución por sector

Predomina el sector terciario con 58.18% de la población ocupada, seguido del secundario con 23.56%, lo que se refleja en la concentración de la población en los centros de población urbana.

La ocupación del sector primario se da en un extenso territorio en el que predomina la dispersión de los asentamientos humanos, este sector representa el 17.27%

Ingresos

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI (actualización 2011), 8.24% de la población percibía menos de un salario mínimo, de uno hasta dos salarios mínimos 23.52%, más de dos salarios mínimos 60.91% y sin especificar 7.33%.

Vivienda

En el CP se observa un incremento constante en el número de viviendas; para 1980 se registró un inventario de 36,380 viviendas, que para la década siguiente reportaron un incremento de 45%. Para el año 2000, se registró un total de 64,063 viviendas; en tanto, la cantidad de viviendas para 2005 ascendió a 79,934.

Tabla 62. Crecimiento de La Vivienda en el Centro de Población.

Año	No. de vivienda
1960	12,856
1970	21,125
1980	36,380
1990	60,224
2000	64,063
2005	79,934

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2008-2030 <http://imipens.org/wp-content/uploads/2012/04/PDUCP-E-2030-Ene-2009.pdf> (20/01/2019).

La evolución que ha presentado la vivienda en el periodo 1960-2005 caracterizó por un crecimiento que llegó a un punto máximo con una tasa de 5.53% en la década de 1970-1980 y descendió constantemente hasta situarse en 4.53% en el período 2000-2005.

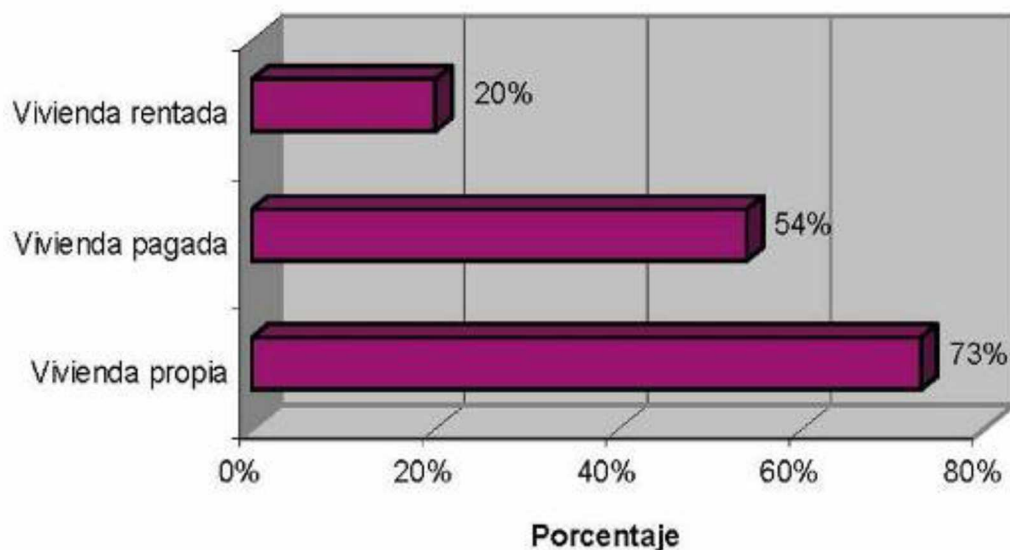
Como se puede observar, la tasa de crecimiento de la vivienda ha ido disminuyendo, sin embargo, existen problemas asociados en primer término, con el rezago de acciones de vivienda en los diferentes rubros, y en segundo término, con la nueva demanda que genera el crecimiento de población.

Aunado a lo anterior, el crecimiento de la vivienda ha sido anárquico, lo que refleja el desequilibrio existente entre la distribución y apropiación del territorio, a causa del acelerado crecimiento de la población hacia la periferia del Centro de Población. La demanda de vivienda supera a la expectativa y ocasiona el crecimiento anárquico de la ciudad.

Al interior del Centro de Población, la estructura presenta un patrón claramente periférico en la distribución de las viviendas, ya que es ahí donde se reportan las tasas de crecimiento más altas. Este es el caso del Sector Chapultepec, Maneadero y El Sauzal, que reportaron, para el periodo 2000-2005, una tasa de crecimiento de la vivienda de 10.61%, 5.38% y 5.36%, respectivamente, mientras que el sector Centro reportó, para el mismo periodo, una tasa de 0.60%, lo cual denota el abandono y deterioro del centro de la ciudad.

Al interior del Centro de Población, la estructura presenta un patrón claramente periférico en la distribución de las viviendas, ya que es ahí donde se reportan las tasas de crecimiento más altas. Este es el caso del Sector Chapultepec, Maneadero y El Sauzal, que reportaron, para el periodo 2000-2005, una tasa de crecimiento de la vivienda de 10.61%, 5.38% y 5.36%, respectivamente, mientras que el sector Centro reportó, para el mismo periodo, una tasa de 0.60%, lo cual denota el abandono y deterioro del centro de la ciudad.

Figura 75. Tenencia de la Vivienda



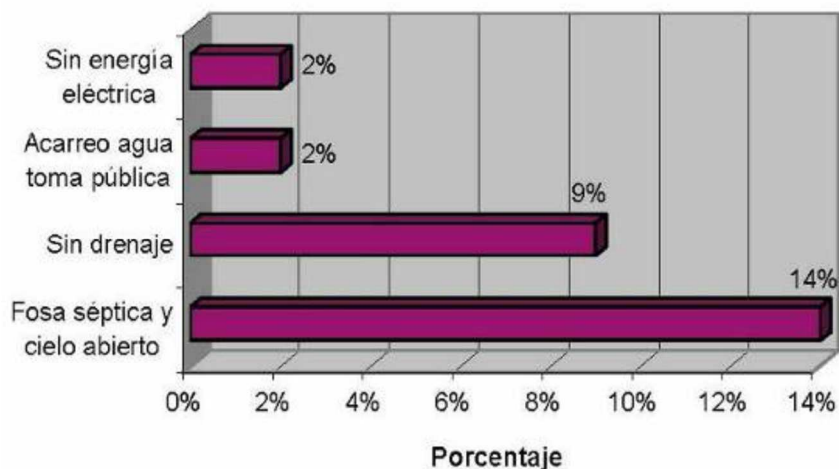
Fuente: Instituto de Investigaciones Sociales, UABC, a partir de datos de INEGI, 2003.

El patrón que sigue la vivienda en renta se percibe sobre la zona céntrica de la ciudad y hacia la parte sur del Ex-Ejido Chapultepec. Respecto a esta variable habría que tomar en consideración el carácter de la ciudad en cuanto a que da alojamiento a un número importante de estudiantes de fuera de Ensenada que no requieren de una vivienda propia; esta situación refleja también la presencia de un mercado de vivienda en renta.

Servicios de infraestructura

Para el año 2005, los programas en materia de servicios se vieron reflejados en el CP, ya que 71.80% de las viviendas tenían drenaje, 85.50% agua y 92.12 energía eléctrica.

Figura 76. Déficit de Cobertura de Servicios.



Fuente: Instituto de Investigaciones Sociales, UABC, a partir de datos de INEGI, 2003.

Al interior del CP, Maneadero presenta el principal déficit de cobertura de servicios, ya que sólo 52.65% de las viviendas disponen del servicio de agua y 4.8% de drenaje; en la periferia norte y noreste se presenta rezago en cuanto a abasto de agua y servicio de drenaje, en tanto que una parte del Ex-Ejido Chapultepec presenta falta de drenaje y vierten sus aguas a fosa séptica o a cielo abierto. Como se puede observar, el déficit de servicios en algunas zonas del CP es resultado de la existencia de asentamientos pequeños dispersos o ubicados en áreas donde no existe factibilidad de servicios. El resto del área urbanizada cuenta con los tres servicios básicos de agua, energía y drenaje.

En suma, el conjunto de variables analizadas permite identificar zonas del área urbana actual que presentan problemas de deterioro de su vivienda, carencia de servicios, hacinamiento y riesgo por fuertes pendientes.

Estas zonas se ubican principalmente en una franja en la periferia norte y noreste de la mancha urbana actual y hacia el sur de ella, en parte del Ex-Ejido Chapultepec y Maneadero.

Tipología de la vivienda

Vivienda unifamiliar

Este tipo de vivienda predomina en el Centro de Población. Por sus características físicas, materiales de construcción y dimensiones, se pueden clasificar de la siguiente forma:

Vivienda de autoconstrucción rural

Se localiza principalmente al sur del Centro de Población, en Maneadero. Las viviendas de este sector, se caracterizan por ser dispersas, con predios de grandes dimensiones, superficie de ocupación baja, con un solo nivel de construcción y déficit de servicios básicos.

Vivienda de autoconstrucción urbana popular

Se construye en forma progresiva; sus características principales son la utilización de materiales como tabique y block en muros; losa de concreto en techos y firme de concreto en pisos. Este tipo de vivienda predomina en la periferia del Centro de Población y en algunas áreas consolidadas del centro de la ciudad, del Ex-Ejido Chapultepec, El Sauzal y sector Noreste.

Vivienda de autoconstrucción urbana media

Las edificaciones de este tipo de vivienda presentan una mejor calidad de materiales y acabados (tabique y block en muros; losa de concreto en techos y mosaico o loseta en pisos), por lo regular no existen mezclas de uso del suelo significativas. Los lotes son en promedio de 150 m². La vivienda de este tipo se encuentra principalmente en la parte centro de El Sauzal, en Chapultepec, Valle Dorado, y el sector Noreste; principalmente en la mancha urbana consolidada.

Vivienda de autoconstrucción residencial

Presentan un prototipo y diseño arquitectónico, con materiales de buena calidad. En estas áreas, el tamaño del lote es en promedio superior a los 200 m² y no existen mezclas de uso del suelo. Dentro del Centro de Población este tipo de vivienda se puede observar en colonias como Buenaventura, dentro del sector Centro, en Loma Dorada, Loma Dorada Brisas, Rancho Bonito,

Playa Hermosa y Valle Dorado, en el sector Chapultepec; y en el sector Sauzal, al norte del CP, se encuentran en San Miguel y Cíbulas del Mar.

Vivienda de interés social

También presenta un prototipo y diseño arquitectónico. Los materiales utilizados en su construcción son ladrillo y block en muros, y concreto en techos y pisos. El tamaño del lote oscila entre los 60 m² y 120 m², y en algunos casos presentan mezclas de uso del suelo (vivienda con comercio). Este tipo de vivienda se localiza principalmente en la periferia, al noreste del CP y al sur, en el sector Chapultepec.

Vivienda plurifamiliar de interés social

Presenta niveles de ocupación y utilización máximos. En el Centro de Población se encuentran edificios de hasta seis niveles, que comparten el estacionamiento. Se obtienen a través de programas institucionales y financiamientos bancarios. Este tipo de vivienda se puede encontrar principalmente en el sector Chapultepec y hacia el norte del Centro de Población, sobre la Avenida Reforma.

Rezago, hacinamiento y necesidades de vivienda

Para el año 2005, se registró en el CP un rezago habitacional de 11,650 viviendas, de las cuales 45.88% corresponde a vivienda nueva. Este rezago se acumula a lo largo del tiempo, por lo que es adicional a la nueva demanda de vivienda. Respecto al hacinamiento y conforme a cifras del INEGI, en el CP el promedio de ocupantes por cuarto en el total de las viviendas es de 1.26; a partir de este dato pareciera que el hacinamiento es bajo. Sin embargo, existen áreas geoestadísticas básicas (AGEB) que presentan dos y más habitantes por cuarto, situación que va de hacinamiento a hacinamiento grave. Alrededor de 45% de las viviendas presentan hacinamiento, donde los casos más críticos o graves se ubican en viviendas de cuarto redondo y un cuarto y cocina que suman 19%.

Las zonas que registran mayor hacinamiento se encuentran localizadas en una pequeña porción al norte, en la zona noreste de la ciudad y una gran parte de la zona sur del límite del Centro de Población.

Se observa que, en el CP, para el año 2005, existían 5,632 viviendas con hacinamiento, de las cuales 1,125 se encontraban sobreocupadas y 4,507 requerían ser ampliadas. Respecto a las condiciones de la vivienda (deterioro), para el mismo año, 6,018 viviendas reportaron algún tipo de deterioro, sin embargo, sólo 29.86% se consideraban en condiciones reparables, mientras que el resto requería de reposición.

Tabla 63. Hacinamiento, deterioro y rezago habitacional, 2005.

Centro de la población de Ensenada		Viviendas
Viviendas particulares		79,934
Hacinamiento	Viviendas sobreocupadas	1,125
	Ampliaciones	4,507
	Total	5,632
Deterioro	Reposición	4,221
	Mejoramiento	1,797
	Total	6,018
Rezago habitacional	Vivienda nueva	5,346
	Mejoramiento de la vivienda	6,304
	Total	11,650

Fuente: Instituto Municipal de Investigación Y Planeación de Ensenada (IMIP), con base en Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI). Análisis de rezago habitacional, 2000.

Producción y financiamiento de la vivienda

El tema de la vivienda es particularmente importante en las localidades de mayor concentración de habitantes. De acuerdo a datos de la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI, existen 143,169 viviendas habitadas en el Municipio, 14.8% del total estatal. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.4, y el promedio de ocupantes por cuarto es de 0.9. La información referente a tenencia de la vivienda arroja que 63.2% es vivienda propia, 20.1% alquilada, 15% familiar o prestada, 1.4% otra situación y 0.3% no especificado (INEGI, 2015). En la ciudad de Ensenada se presentan un importante número de vivienda desocupada, particularmente en el Sector Noreste del centro de población, en donde de acuerdo al IMIP existe una cantidad de 3,052 predios con vivienda deshabitada, lo que representa el 14% del total de la vivienda de ese sector. En cuanto a la disponibilidad de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) solo menos de la mitad, 44.8% de las viviendas, tienen acceso a internet, lo que denota un déficit en la cobertura de este servicio. Adicionalmente, 66% tienen acceso a televisión de paga, 43.5% cuentan con una computadora, 90.7% con teléfono celular y 38.1% con teléfono fijo (INEGI, 2015).

Urbanización

Sistema de agua potable

El CPE posee un sistema de agua potable con cobertura del 96.17% a partir del 2005. La eficiencia del servicio de agua potable es de 75%, por lo que la dotación diaria de agua de 184.70 L/Hab/día se incrementa hasta 246.27 L/hab/día para cubrir la demanda de la población y sus actividades productivas. La oferta de agua en el CPE fue de 776 lps en 2006 y 905 lps en 2007, mientras la demanda de agua registrada fue de 722 lps y el déficit en el suministro fue de 30 lps. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

El CPE tenía en 2004 80,180 usuarios y en 2005 86,530 usuarios, de los cuales 92% era de tipo doméstico, 6.5% de tipo comercial, 0.6% de tipo industrial y 0.9% de tipo gubernamental, en sus tres órdenes de gobierno. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

El suministro de agua potable en el CPE está sujeto a racionalización debido a la situación crítica de los sitios de extracción de agua. El PDUCPE 2030 propone acciones prioritarias a corto, mediano y largo plazo para garantizar el abastecimiento de agua potable, como son la construcción de una planta desaladora con capacidad de 250 lps, construcción de línea de conducción de agua y presa de Regulación y Planta Potabilizadora ARTIC-Sistema Morelos, la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en Maneadero con reuso de aguas residuales, reuso de las aguas residuales provenientes de las PTAR de El Sauzal y El Gallo, construcción de plantas potabilizadoras y tanques de regulación y rehabilitación de redes de distribución para evitar pérdidas.

(Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009)

Sistema de alcantarillado sanitario.

La sección comprendida por las zonas urbanas entre **Ensenada y El Sauzal** de Rodríguez registraba en 2003 un gasto medio diario de aportación de agua residual de 469 lps generado por una población de 264,328 habitantes, equivalente al 73% de la dotación de agua potable (210 litros/habitante/día para el mismo año). El área de Maneadero no genera aguas negras ya que la red de alcantarillado no está en operación. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

En el CPE existen 3 subsistemas de alcantarillado sanitario que disponen de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), el subsistema El Sauzal, subsistema El Gallo y subsistema El Naranja. Existe el subsistema Noreste con una PTAR con capacidad de 224 lps que se encuentra a modo de prueba y se apoya en una planta de pretratamiento y un cárcamo de bombeo. En Maneadero, el subsistema aún no opera, aunque existe una red de siete subcolectores que no funciona ya que no está conectada a los usuarios ni a una PTAR. Para este último subsistema existen solamente fosas sépticas y letrinas, lo cual representa una fuente de contaminación al manto acuífero, al suelo y al aire, con posibles afectaciones públicas. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Existen otras PTAR en operación ubicadas en la Universidad Autónoma de Baja California unidad Ensenada, El Ciprés, Campo de Golf, Hogares del Puerto y Rancho Dueñas, todos operados de manera privada. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

El alcantarillado sanitario en el SA presenta falta de cobertura y fallas, por lo que se han propuesto diversas acciones, entre las que destacan la regularización de los asentamientos humanos en la zona del Ex Ejido Chapultepec, al Noreste, Noroeste y frente de mar, donde existen diversas descargas directas de aguas residuales. Las acciones estratégicas plantean la construcción de un cárcamo de bombeo y colector en Maneadero, colectores el Interceptor 16 de septiembre, emisores Diamante-planta de tratamiento No. 3 y los cárcamos de bombeo de aguas negras en la Zona Noreste con capacidad de 760.60 lps y en la zona industrial con capacidad de 727.2 lps. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

En el CPE se desaprovecha la mayor parte del agua tratada y es vertida a la Bahía de Todos Santos.

En la PTAR El Gallo se reusa 4.22 lps de agua residual para el riego de áreas verdes públicas y privadas en menor cantidad. En la PTAR El Naranja existe un emisor hacia la parcela 195 en maneadero, donde hace falta construir el tanque de para reuso de agua tratada, el cárcamo y la red. En la PTAR El Sauzal se reusa solo 0.90 lps mediante venta de agua a pipas. En la PTAR Noreste se planea el reuso de 28 lps para áreas verdes habitacionales y Cañón de Doña Petra. En todo el sistema se reusa un total de 100.82 lps de agua residual. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Servicio de Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica en 2007 cubrió el 100% de la demanda para un total de 113,900 usuarios. Este servicio se otorga a través de 6 subestaciones, El Ciprés, Ensenada, EL Gallo, Maneadero, EL Sauzal y Lomas, con una capacidad de 112 Mw. La infraestructura instalada es suficiente para cubrir la demanda actual, ya que opera al 46.66% de su capacidad. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Vías de comunicación y medios de transporte

Las vías de comunicación presentes en el SA incluyen puertos marítimos de importancia nacional, vialidades terrestres y pistas de aterrizaje de uso local.

En la costa del SA se ubican 3 instalaciones portuarias, el puerto de Ensenada, el puerto de El Sauzal y la Marina Hotel Coral. 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. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009) La Marina Hotel Coral da servicio principalmente a embarcaciones turísticas extranjeras y algunas locales.

Los puertos de Ensenada y El Sauzal constituyen un eslabón importante en la cadena productiva regional y nacional, debido al número de empresas que se relacionan con la actividad comercial, entre las que se encuentran industrias maquiladoras, industrias de exportación, industrias agropecuarias, agencias aduanales y de buques, transportistas, terminales, grupos de estibadores y autoridades de los tres niveles de gobierno. Se estima la presencia de 41 empresas que generan 466 empleos directos, y muchos más de empleos indirectos. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Los campos de acción geográfica o de influencia comercial (hinterland) de los puertos de Ensenada y El Sauzal 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; albergan 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; 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. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

De los resultados del análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) para el puerto de Ensenada que guardan relación con el desarrollo urbano del centro de población de Ensenada están las siguientes:

Debilidades: Falta de reserva territorial para la construcción de más terminales especializadas; limitación y deficiencias en la conectividad terrestre, congestionamiento en vialidades de la ciudad por el tráfico que genera la actividad comercial del puerto; escasa aceptación y conocimiento de las actividades portuarias por parte de la comunidad.

- Amenazas: Pérdida de competitividad por deficiencia en los enlaces terrestres; incremento de contaminación por parte de algunas actividades portuarias; disminución del interés por el puerto en las líneas navieras.
- Fortalezas: Cercanía al mercado de manufactura más importante del país, corredor intermodal con base en tránsitos internacionales con EE. UU.; único puerto de altura en Baja California.

Oportunidades: Posibilidad de crecimiento en nuevos complejos portuarios ubicados en El Sauzal, Punta Colonet y Costa Azul, sitio geoestratégicamente ubicado en la cuenca del Pacífico.

La **estructura vial** que existe en el SA se da por medio de ejes viales principales; es el caso de la **Carretera Tijuana-Ensenada**, la **Carretera El Sauzal-Tecate** y la **Carretera Transpeninsular con dirección a Baja California Sur**. Estos ejes no sólo comunican a la ciudad de Ensenada, sino que convergen en la Av. Reforma, única vía que da soporte a toda la estructura vial del Centro de Población. En la ciudad hay 13,698,000 m² de calles, de las cuales 9,308,000 m² están pavimentadas, 5,200,000 m² son de asfalto, 3,500,000 m² de concreto y el resto sin pavimentar. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

La ciudad crece en un orden de 180,000 m² de vialidades anualmente, mientras que el Comité de Urbanización de Ensenada (CUME) sólo pavimenta 50,000 m² al año, por lo que existe un déficit de 130,000 m² al año. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Para el centro de población las problemáticas latentes y que se presentan con mayor incidencia se relacionan con el estado físico de las vialidades, nodos conflictivos, reducción o aumento de carriles, secciones de calle, discontinuidad vial, señalización e iluminación inadecuada. Las condiciones físicas de las vialidades están en función de las rutas de transporte público, debido a que son ellas las que presentan un mayor deterioro, como es el caso de las calles Décima, Quinta, Cuarta, Blancarte y Aldama, los boulevares Zertuche y Lázaro Cárdenas, las avenidas Diamante, General J.J. Clark Flores, Alisos y Ryerson, que presentan buenas condiciones. Por otro lado, las avenidas Delante, Esmeralda, México, Bronce, las Higueras, Ámbar y Prolongación Ruiz, boulevard Estancia y las calles Once y Coral, presentan condiciones regulares; las vialidades de la periferia en su mayoría presentan condiciones de deterioro. En general, las condiciones viales son funcionales y aceptables, ya que más de 50% están en buenas condiciones. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Los nodos de conflicto vial más importantes se ubican a lo largo de la Av. Reforma, en zonas donde existen asentamientos industriales y las maniobras de los camiones de carga. La discontinuidad vial afecta considerablemente el funcionamiento de las vialidades. La discontinuidad está referida principalmente a un manejo inadecuado en la autorización de edificaciones en predios donde se podría dar la continuidad vial o en zonas donde se tienen proyectadas futuras vialidades. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

En el SA no se dispone de aeropuerto internacional y las pistas de aterrizaje dan servicio a usuarios locales. La principal pista de aterrizaje se ubica en la Tercera Base Aérea de El Ciprés y es además considerada como punto estratégico militar. Las pistas ubicadas en Ojos Negros, El Salitral y La Grulla en las inmediaciones del Estero de Punta Banda. No se disponen de datos oficiales de las condiciones de estas pistas (datos publicados en el diario El Mexicano el 2 de agosto de 2007).

Las vialidades secundarias son las conexiones de las vialidades primarias y no son menos importantes que estas, pero sirven para conectar de manera más eficiente y rápida las vías de acceso a calles locales o terciarias. Las vialidades secundarias que se encuentran cercanas al sitio del proyecto Ave. Castillo y Av. Blancarte. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Equipamiento Urbano

Los requerimientos de suelo actual para equipamiento denotan un importante déficit, principalmente en los subsistemas de recreación, asistencia social, comercio y abasto, ya que más del 50% del suelo total requerido para el CPE, se concentra en estos subsistemas. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Para cubrir el déficit actual del subsistema educación, se requiere la dotación de 125,447 m² de suelo para 41,859 m² de construcción, la cual cubrirá el déficit de 1,492 aulas, en los diferentes niveles de educación. Los requerimientos de suelo para el corto, mediano y largo plazo, cubren las necesidades de la población nueva, razón por la cual se debe atender el rezago actual, de lo contrario este aumentará. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Para los subsistemas recreación y deporte, se requiere una superficie de 978,588 m². Es importante resaltar que estos subsistemas presentan el mayor déficit de cobertura en el C.P. Para cubrir en su totalidad esta demanda, se requiere la construcción de 12,419 m², distribuidos principalmente en el mejoramiento y ampliación de los módulos y unidades deportivas existentes y la construcción de parques de barrio, jardines vecinales y un parque urbano, el cual cubrirá la demanda de todo el CPE hasta el año 2030. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Respecto al subsistema de salud, se requiere para el largo plazo la construcción de 50,001 m², de los cuales 29,721 m² permitirán cubrir las demandas de Unidades de Medicina Familiar y un Centro de Salud Urbano y el resto (8,033 m²) permitirán la ampliación y mejoramiento 64 UBS para el Hospital General. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Para el subsistema de Asistencia Social, no se reporta déficit actual; sin embargo, para el mediano y largo plazo, se requerirá la construcción de 109,033 m² para la ampliación de USB del Centro de la casa hogar para menores, guarderías y centros de desarrollo comunitario. Los elementos Centro de Readaptación Social, Velatorio y casa Hogar para ancianos cubren la demanda actual y la de los tres periodos de tiempo. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Referente al equipamiento cultural es importante mencionar que las UBS y los módulos actuales no serán suficientes para cubrir la demanda esperada al corto mediano y largo plazo, ya que para el 2015 el CPE requiere la construcción de una biblioteca con 36 sillas y una Casa de la Cultura. Para cubrir el déficit actual se requiere la construcción de un Centro Social Popular, el cual cubrirá la demanda hasta el año 2015, ya que para el 2030 se deberá construir uno más. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Centro de recreación y Deporte

En el SA la infraestructura para recreación existente no alcanza a satisfacer a más del 30% de la población, mientras que el Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010 calcula que, de acuerdo a estándares internacionales, Ensenada cuenta con un déficit de áreas verdes de más del 95%.

Existen 23 jardines vecinales localizados en el área urbana y hacia el ex-ejido Chapultepec y se tiene capacidad de atención aproximada para 230,000 habitantes. La población demandante es de 298,874 por lo que existe un déficit potencial de 90,904 habitantes y un requerimiento aproximadamente 9 módulos adicionales de aproximadamente 10,000 m² cada uno.

Existen 9 parques de barrio localizado en el área urbana consolidada y hay un déficit de 68,904 habitantes y un requerimiento de aproximadamente 2.5 módulos.

Existen 8 módulos deportivos y se tiene un déficit para aproximadamente 66,318 habitantes y un requerimiento de 2 módulos adicionales. Existen 3 centros deportivos y dos unidades deportivas.

En el SA se realizan diversos tipos de deportes, de los cuales destacan el buceo, la pesca deportiva y el "surf" por realizarse en la zona marina y que forman parte del atractivo turístico. En lo que respecta a deportes realizados en mar, el deporte del "surf" es el que cuenta con menos lugares para aptos para la actividad y con menos deportistas dedicados a la misma, pero su importancia es equiparable a los otros deportes. El "surf" está caracterizado por utilizar deslizadores de materiales ligeros llamadas comúnmente "tablas" para desplazarse por encima de las olas y es un deporte que ha presentado un incremento en su popularidad en las últimas décadas. En 2008, Pijoan-Velasco realizó el primer trabajo académico sobre este deporte en la Bahía Todos Santos.

Dentro del SA, el deporte del "surf" se realiza en 7 puntos principales que disponen de zonas de rompiente con características para el buen desarrollo de esta actividad; las rompientes son las de San Miguel, Tres Emes, Stacks, Islas Todos Santos, La Barra, El Pico y CONALEP. (Pijoan-Velasco, 2008).

No se cuenta con datos específicos de la cantidad de personas al año que utilizan las rompientes del SA y cuales tienen el nivel de experiencia suficiente para aprovechar las mejores rompientes. Sin embargo, personas que viven en las cercanías indican que el promedio diario de "surfistas" es de 8 a 10 en la rompiente de STAX, 10-12 en Tres Emes y 12-15 en San Miguel. En el caso de la rompiente de Islas Todos Santos el número de personas es menor por ser un punto más alejado de la ciudad y el nivel de experiencia de cada deportista es mayor por ser olas de gran tamaño (hasta 30 m de altura). Y en las únicos rompientes que se realizan torneos de "surf" son las de Tres Emes, San Miguel y las Islas Todos Santos.

En la Figura 80 se presenta la ubicación de los principales rompientes utilizadas para el "surf" dentro del SA. En esta figura se puede observar que la ubicación de dos rompientes se ubica dentro de la poligonal del recinto portuario publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de Julio de 2003; y la rompiente de STAX se ubica sobre el sitio donde se prevé la construcción del proyecto.

Tenencia y Usos de Suelo

La tenencia de la tierra es uno de los factores que influye en la incorporación de suelo rústico a la conformación y crecimiento de las ciudades. En el CPE se identificaron cinco tipos de tenencia de la tierra, tenencia del Estado (48.37 ha), tenencia de Zona Federal (348.53 ha), tenencia municipal (128.68 ha), tenencia ejidal (19,030.63 ha) y tenencia privada (26,088.16 ha), para un total de 45,653.36 ha. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009)

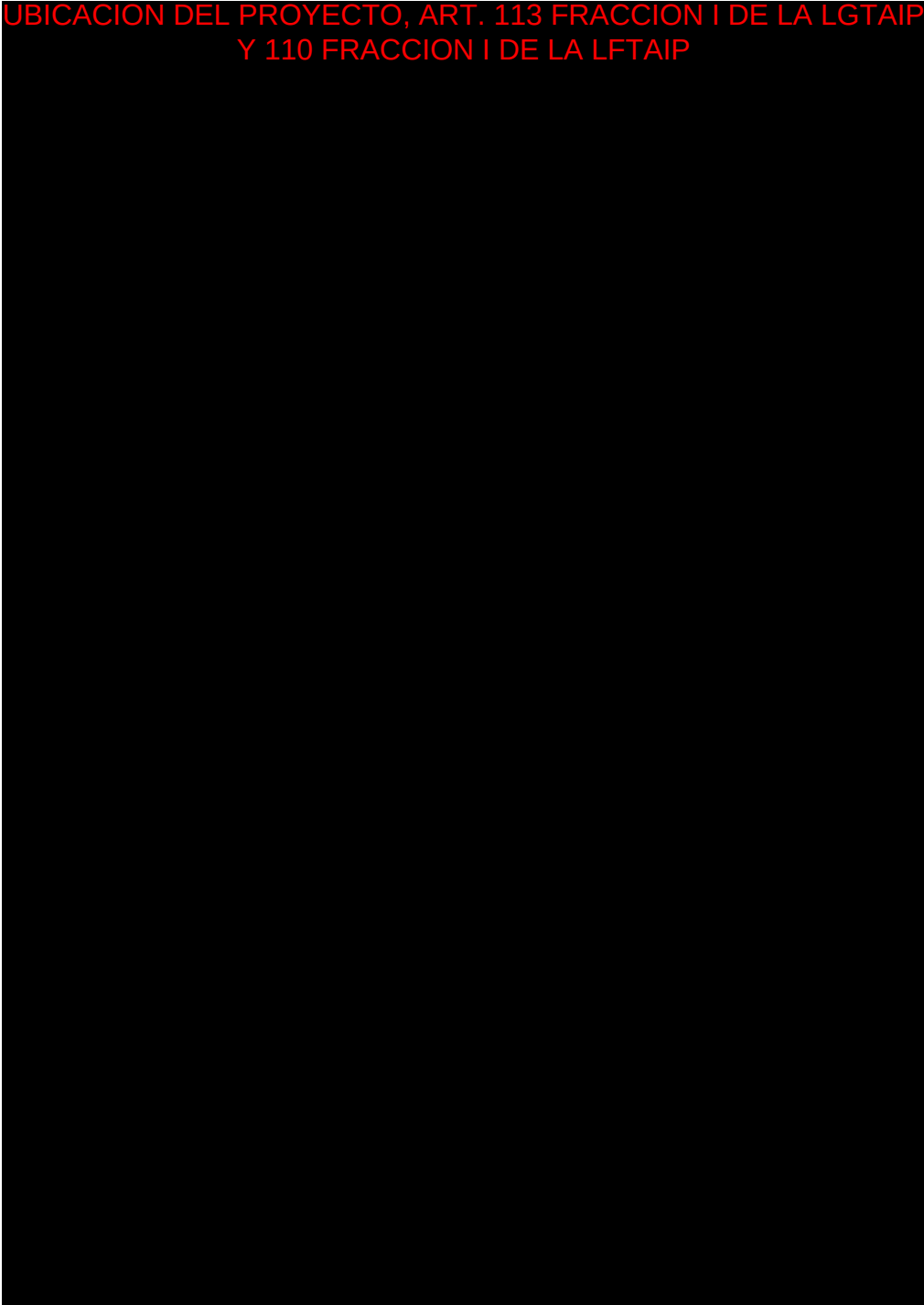
El uso de suelo predominante en el CPE es habitacional y está distribuido mayormente al Este de la Avenida.

Reforma. El uso comercial se encuentra concentrado en el primer cuadro de la ciudad y en sus inmediaciones, y en el resto del centro de población se presenta mayormente en forma de corredores comerciales o mixtos. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

El uso industrial se concentra en la delegación de El Sauzal en un corredor previamente planificado, pero el resto se asienta de manera no planificada a lo largo de la Av. Reforma, originalmente contemplada para albergar uso comercial y de servicios. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

El uso comercial y de servicios ha estado concentrado en el primer cuadro de la ciudad, lo que dejó sin cubrir de manera planeada amplias urbanas. Por la ausencia de espacios comerciales debidamente diseñados en donde se incorporen áreas para estacionamientos, de maniobras, descargas, almacenes, etc., esta carencia se cubrió con la aparición espontánea de comercio de pequeña y mediana escala a lo largo de las vialidades de mayor flujo, lo que generó corredores comerciales sin las características necesarias. Estos corredores improvisados corren a lo largo de amplias zonas sin el uso correspondiente como **EL Sauzal**, Chapultepec y Maneadero. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP
Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



Las zonas con uso de suelo especial corresponden los Recintos Portuarios de Ensenada y El Sauzal, y a la zona militar de El Ciprés. En el caso de los recintos portuarios, que incluyen zona federal marítimo terrestre y zona marina, el acceso público está restringido por la API Ensenada.

Los usos de suelo en las fracciones de zona federal marítimo terrestre concesionadas a particulares dentro del SA, son de uso general, turístico y de conservación principalmente.

En el periodo 2002 a 2007 la demanda de cambio de uso de suelo fue de habitacional a industrial y comercial, lo que indica una escasez continua de este uso de suelo.

Antes de la crisis económica, en el SA había presión por incrementar la intensidad de uso de suelo habitacional en el frente de mar de El Sauzal, Chapultepec y Punta Banda. En estas últimas zonas se promovía el desarrollo de residencias unifamiliares en la modalidad condo-hotelera de nivel socioeconómico medio alto y alto, que generalmente estaban dirigidas a los “baby boomers” procedentes de los Estados Unidos. Con esto había una transición del modelo predominantemente hotelero a modelo residencial para atender a este sector del turismo. Sin embargo, con la crisis, todos los proyectos de desarrollos inmobiliarios que causaban presión en el uso de suelo se minimizaron hasta casi ser nulos.

Salud y seguridad social

Respecto a derechohabencia, El 85.9% de la población total cuenta con afiliación a algún servicio de salud. Predomina la afiliación al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) con el 45.2%, seguido del Seguro Popular con 42.3%, consecutivamente se encuentran el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) con 10.2%, Pemex, Defensa o Marina con 2.1%, Seguro Privado 4.3% y otras instituciones con 2.2% (INEGI, 2015). Cabe señalar que los datos anteriores incluyen afiliaciones múltiples (Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2017-2019).

Educación

El CPE se encuentra dotado de equipamiento educativo como: preescolar, primaria con 1,566 aulas, secundarias con 318 aulas y universidad (UABC, CICESE, Universidad Xochicalco, Centro Universitario de Tijuana, Tecnológico de Baja California y la Universidad Psicopedagógica) con alrededor de 400 aulas. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2010).

En la Tabla 46 se presentan datos obtenidos del II Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2005), donde es notorio observar que es más alto el número de analfabetos del género femenino que masculino. Las diferencias porcentuales de la población analfabeta entre el año 2005 y 2010, indican una disminución de 0.2%. Esta problemática se localiza principalmente en el ejido Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero). (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2010).

Descripción de la estructura y función del sistema ambiental

Estructura del Sistema Ambiental (SA)

La estructura del sistema ambiental (SA) delimitado en el apartado IV.1 de este capítulo está integrada por los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos que han sido descritos en los apartados anteriores.

Dentro del SA se presenta clima seco templado mediterráneo. Este tipo de clima está asociado a un rango de temperatura entre 14.0 °C a 18.0 °C, con media máxima de 25.8 °C y media mínima de 7.3 °C, régimen de lluvias en invierno y precipitación media anual de 266.5 mm.

En cuanto a su orografía el SA se localiza en la provincia fisiográfica I Península de Baja California, e incluye la zona marina comprendida por las Bahías Todos Santos y Salsipuedes, y la zona terrestre correspondiente al Centro de Población de Ensenada que incluye playas, cantiles, lomeríos y serranías.

Las altitudes en la zona terrestre van desde el nivel del mar hasta 200 msnm y en la zona marina se presenta una profundidad promedio de -50 m y llega hasta los -600 m en la sección del cañón submarino.

La geología del SA está constituida de manera general por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades que van desde el período paleozoico hasta el cuaternario. Los suelos presentes en la zona terrestre del SA son Litosol, Regosol y Yermosol, característicos de zonas poco permeables. La diversidad de estos suelos en contenido de nutrientes y características generales permite el desarrollo de actividades como la agricultura en diferentes puntos del SA, sin embargo, en términos generales el suelo en el SA es pobre en nutrientes y susceptible a la erosión.

El SA presenta una hidrología superficial escasa generada por las escasas precipitaciones de la época invernal y repercute negativamente en la recarga que reciben los acuíferos. Este efecto en la hidrología subterránea es incrementado significativamente por las características geológicas, ya que la mayoría de las unidades de roca permiten que los escurrimientos fluyan libremente y llega solamente una mínima parte de esos escurrimientos a los acuíferos. Los recursos hidráulicos subterráneos se encuentran sobreexplotados y su situación es crítica.

La zona marina del SA comprende a la Bahía Todos Santos y la Bahía Salsipuedes, caracterizadas por ser zonas oleaje de alta energía, con un tipo de aguas frías, con alto contenido de oxígeno y nutrientes, influenciado por el Sistema de Corrientes de California. En la zona marina se presentan 5 celdas litorales que presentan algún grado de proceso erosivo que genera la presencia de cantiles y el escaso aporte de sedimentos por arroyos permite la permanencia dinámica de una sola playa largas en la Celda III, la Playa Municipal (Playa Hermosa o CONALEP), pero en la sección Norte del SA las playas arenosas son de dimensiones reducidas y prevalecen los cantiles. El hecho de que la mayor parte de la celda I está compuesta de cantiles activos indica que los procesos erosivos dominan sobre los procesos de depositación o acreción. Esta zona tiene fuentes de contaminantes provenientes

de la fracción terrestre del SA, sin embargo, la calidad del agua de mar indica que el nivel de contaminación es bajo, debido a que existe una buena capacidad de asimilación de los contaminantes en la Bahía.

Todos Santos. Los sedimentos marinos en esta misma zona, están influenciados también por lo aportes terrestres y la calidad del agua de mar, y no presentan contaminación.

En la porción terrestre del SA, la vegetación y la fauna silvestres están impactadas por el desarrollo de la zona urbana del CPE. La superficie del SA donde aún existe vegetación silvestre, presenta chaparral y matorral costero, que corresponde al tipo de vegetación característica de zonas áridas. De las especies vegetales de los distintos tipos de vegetación presentes en el SA solamente aparece la biznaga (*Ferocatus viridescens*) en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de especie Amenazada. La fauna presenta en esta porción incluye aves con algún estatus de protección de acuerdo a la normatividad y listados ambientales. Los mamíferos en el SA presentan 4 especies bajo el criterio de amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en tanto que 4 se encuentran en la categoría de peligro de extinción.

El SA se caracteriza por tener gran calidad paisajista por su colindancia con el mar, sin embargo, es una zona urbanizada que le confiere al medio ambiente un aspecto ya impactado en toda la zona terrestre. En el SA se encuentra el Centro de Población de Ensenada (CPE) que incluye las delegaciones de El Sauzal de Rodríguez y de Maneadero, y es considerado desde el punto de vista económico como una ciudad de importancia portuaria, turística y pesquera. Las actividades económicas dentro del SA correspondientes al sector primario son principalmente la agricultura y pesca; las actividades económicas del sector secundario incluyen a la industria maquiladora y la minería en menor proporción; y las actividades del sector terciario incluyen el comercio, turismo y servicios. El desarrollo de la actividad económica en los diversos sectores ha sido disminuido por la crisis económica mundial, afectando principalmente al turismo, el desarrollo inmobiliario y la industria maquiladora.

La porción terrestre del SA está considerada como zona urbana y abarca todo el Centro de Población de Ensenada (CPE). El CPE contaba en 2005 con 413,481 habitantes, de los cuales 206,503 eran mujeres y 148,171 eran hombres, equivalente al 50.20% y 49.58% respectivamente. A partir del año 2010, la población del CPE (466,814 habitantes) creció con una tasa anual promedio de 6.67% hasta llegar en 2010 a 466,814 habitantes. En 2005 el SA contaba con 72,422 viviendas con un promedio de ocupantes en viviendas particulares de 3.55 habitantes.

El CPE está limitado por serranías que limitan su crecimiento urbano y las zonas de reserva ya han sido casi agotadas. Las tendencias de crecimiento urbano del CPE son hacia la El Sauzal de Rodríguez (Noroeste), la zona de Maneadero (Sur) y las áreas aledañas a la Presa Abelardo L. Rodríguez (Noreste). Antes de la crisis había presión por incrementar la intensidad de uso de suelo en predios colindantes con Zona Federal Marítimo Terrestre para desarrollos habitacionales turísticos para

extranjeros, sin embargo, el comportamiento del mercado durante la crisis económica parece haber frenado la demanda por estos desarrollos.

En el SA se dispone de suficientes vías de comunicación, entre los que destacan por su importancia, las carreteras federales Tijuana – Ensenada, Tecate – Ensenada, Ensenada – Lázaro Cárdenas (Transpeninular); y los Recintos Portuarios de Ensenada y El Sauzal. Estos dos últimos representan un activo nacional que pretende ser impulsado como parte de la estrategia de los gobiernos federal y estatal para impulsar el desarrollo. Los aeropuertos que existen son los de la Tercera Base Aérea de El Ciprés y las pistas de Ojos Negros son utilizadas como vías de comunicación locales, y la base militar se considera como punto estratégico. En la ciudad hay 13, 698 ,000 m² de calles, de las cuales 9, 308, 000 m² están pavimentadas, 5, 200, 000 m² son de asfalto, 3, 500, 000 m² de concreto y el resto sin pavimentar.

El SA cuenta con un desarrollo urbano consolidado y dispone de servicios de energía eléctrica, agua potable, drenaje y recolección de basura municipal. El servicio de energía eléctrica cubre los requerimientos del CPE. El servicio de agua potable presenta problemas por escasez del recurso y hay un déficit superior a 30 L/s, ya que los depósitos subterráneos de agua presentan sobreexplotación, intrusión de agua de mar, pérdida de zonas de recarga, entre otras. El servicio de basura municipal tiene capacidad para manejar solamente el 87% de los residuos sólidos urbanos y el resto de los residuos tiene un destino final irregular. En el CPE se estima que la generación de residuos peligrosos es del orden de miles de toneladas al año. El servicio de drenaje cubre solo un porcentaje de las descargas generadas en el CPE, y aún se presentan descargas directas al suelo y al mar sin tratamiento, así como la existencia de letrinas y pozos de absorción. En la Tabla 49 se presentan los componentes del Sistema Ambiental I (SA).

Principales interacciones de los componentes del SA

Los componentes descritos interactúan entre sí de diferentes maneras y es difícil encontrar un componente ambiental que no tenga interacción de algún tipo con otros componentes. Sin embargo, es posible determinar las principales interacciones entre los componentes, lo cual se hace en este apartado, con la finalidad de entender el funcionamiento del sistema ambiental.

A partir de la **caracterización del SA** y de la identificación de las **principales interrelaciones**, se identificaron los **componentes o recursos relevantes del SA**. La identificación de los componentes **relevantes** o **críticos** se basó en los siguientes criterios: a) el **número de interrelaciones** que presentan con otros componentes, b) en el caso de **elementos naturales**, la **fragilidad** del componente o recurso o bien, la **susceptibilidad** de reflejar la interacción de los elementos del ecosistema con los factores humanos y c) aquellos **componentes socioeconómicos** del sistema que puedan ser **representativos** de las tendencias de **deterioro del SA**. De acuerdo a lo anterior, los componentes ambientales relevantes son:

Clima. El clima es relevante porque tiene interacción o influencia directa con el proceso de erosión del suelo, en la hidrología, en la flora y la fauna tanto terrestre como marina y en las actividades económicas. El clima **no presenta fragilidad** por la **realización de las actividades antropogénicas** realizadas en el SA. Asimismo, **no se impactará el clima**, por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

Geomorfología y geología. La relevancia de este componente estriba en que tiene interacción o influencia directa con el proceso de formación del suelo, en la hidrología, en la calidad paisajística y en la urbanización dentro del SA este componente **actualmente se encuentra modificado** principalmente por el desarrollo de **Puerto El Sauzal**, que al desarrollarse modificó o **impacto completamente al relieve**, así como el proceso natural de geomorfología que en su momento dio origen a la playa en la que ahora se encuentran las instalaciones del Puerto El Sauzal. Razón por la cual el desarrollo del proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., **no modificará o impactará de manera significativa la condición actual de dicho componente ambiental.**

Procesos costeros. A pesar de que este componente no tiene muchas interacciones, su relevancia consiste en su fragilidad, ante la realización de actividades antropogénicas (por ejemplo, construcción de obras costeras, canalización de arroyos, urbanización de la zona costera, y principalmente en el área del SA, **actualmente está impactada** con uso marítimo portuario (Puerto El Sauzal), así como **uso industrial y uso mixto**: habitacional, comercial y de servicios en menor proporción de la comunidad Manchuria). Razón por la cual, la inserción o desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., **no modificará o impactará de manera significativa la condición actual de dicho componente ambiental.**

Suelo. El suelo es relevante ya que, si bien en el SA de la T.M.R.A. y E.P.B.C.; como se ha mencionado anteriormente, el suelo en el SA, se ha impactado con anterioridad, por la infraestructura y uso de suelo actual marítimo – portuario e industrial del puerto El Sauzal, que sustenta principalmente el sitio en donde se pretende el desarrollo del proyecto en análisis; razón por la cual, este componente no presentará impacto negativo, se tendrá **un impacto positivo** específicamente **en el área de área verde con una superficie de 12, 080. 67 m²**, misma superficie que **se mejorará con suelo orgánico** para sustentar vegetación ornamental, principalmente pasto de jardín.

Hidrología. Este componente tiene interacción o influencia directa con el transporte de contaminantes hacia la zona marina, con la flora y fauna terrestre, la demografía, la urbanización y las actividades económicas dentro del SA además de actuar con cinco de los componentes del SA, cobra relevancia por su fragilidad ante las actividades humanas. El sitio del proyecto para la T.M.R.A. y E.P.B.C., colinda al sur con la zona del mar pacifico, misma que actualmente se encuentra modificada por el uso actual del puerto El Sauzal; razón por la cual **no se verá impactado de manera significativa** por el desarrollo del proyecto.

Flora y fauna marina. Además de los componentes que inciden en la flora y fauna marina (clima, barimetría, oleaje, corrientes, procesos costeros, corrientes y circulación costera), ésta **tiene influencia en las actividades económicas y presenta alta fragilidad**. Por ello, también es considerada como un componente relevante del SA. Actualmente con el uso del actual del puerto El Sauzal, se tiene la entrada de embarcaciones pesqueras y comerciales, así como la actividad de pesca en la zona

marítima colindante con el Puerto El Sauzal; razón por la cual **no se verá impactado de manera significativa** por el desarrollo del proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., ya que se desarrollará en un área ya impactada.

Calidad Paisajística. En el paisaje se presenta la incidencia de la geomorfología y la geología del SA aunque también puede decirse que se ve afectado por la infraestructura y las actividades económicas, que han modificado con anterioridad con el uso del actual del puerto El Sauzal, se tiene la entrada de embarcaciones pesqueras y comerciales, así como la actividad de pesca en la zona marítima colindante con el Puerto El Sauzal; razón por la cual, **no se verá impactado de manera significativa**, toda vez que el sitio del proyecto el desarrollo del proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., **no alberga algún elemento natural o antropogénico considerado como de relevancia** para la conservación o para la cultura por, sin embargo se propondrán medidas preventivas, así como el cumplimiento de la normativa nacional e internacional que regula la operación de puestos en cuanto al tránsito marino, así como la normativa que regula la operación de las terminales de recepción y almacenamiento de petrolíferos en específico el cumplimiento de la NOM-006-ASEA-2017, Normas Mexicanas, Códigos, Estándares y Mejores Prácticas Internacionales.

Actividades económicas. Este componente presenta interacciones con nueve diferentes componentes y está muy relacionado con las tendencias de desarrollo y deterioro en el SA por lo que también se considera un componente relevante, sin embargo como se ha comentado anteriormente el estado actual de la zona se encuentra en uso marítimo – portuario, así como industrial, mixto: habitacional, comercial y de servicios, por lo que el proyecto se insertará en un sitio que se ha alterado e impactado con anterioridad, considerando que el uso pretendido significara en términos del componente de actividad económicas un **impacto positivo significativo** con la **generación** de nuevos **empleos directos e indirectos**, así como la consecuente **derrama económica** al **requerir de bienes y servicios en cada una de las etapas de desarrollo**.

Identificación de las áreas críticas

El área del SA considerada como crítica y que por sus condiciones es más vulnerable a los impactos que podrían generarse por el proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., **es la línea de costa (playas) al Sur del puerto de El Sauzal** hasta el límite de la **celda litoral I**. Esta zona **estará sujeta a impactos negativos por la constante entrada y salida de buque tanques**, mismos que realizarán maniobras de trasvase de petrolíferos (gasolinas: Regular y Premium, así como Diésel, además de Turbosina), **el potencial riesgo de derrames** ante lo cual, se propondrán las **medidas preventivas**, además de, la **implementación y cumplimiento de la normativa para regular dicha actividad**.

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

A) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL.

Análisis de los procesos de cambio en los indicadores de la calidad ambiental del SA.

La estructura e interacciones del SA que se describe en el apartado IV.2.4 han estado sometidas a un proceso de cambio de uso marítimo - portuario e Industrial, mixto: habitacional, comercial y de servicios, desde principio de la década de 1980, generado por un intenso desarrollo costero. El desarrollo costero se ha manifestado en diferentes zonas en el SA y ha sido paulatino en la totalidad del SA.

En términos generales, el diagnóstico ambiental del SA es reflejo de la condición de los componentes ambientales relevantes o críticos cuyo estado puede considerarse como un indicador de la calidad ambiental local. A continuación, se presenta un diagnóstico ambiental local basado en las condiciones de los componentes ambientales críticos identificados en el apartado IV.2.4.

Clima. El clima del SA presenta cambios paulatinos donde se han acentuado los fenómenos meteorológicos extremos y se ha perdido la regularidad de los cambios de estación. El clima no presenta fragilidad por la realización de las actividades antropogénicas realizadas en el SA. Sin embargo, las actividades antropogénicas contribuyen con el cambio climático global. Con el **desarrollo y la operación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., no sufrirá afectaciones o interacciones.**

Geomorfología y geología. Este componente presenta una fragilidad media ante la realización de actividades humanas y en términos generales puede considerarse que este componente se encuentra en buen estado. Las afectaciones más notables son las modificaciones a la fisiografía ocasionadas por la construcción de obras costeras y la explotación de bancos de materiales pétreos (por ejemplo, cerro El Vigía, meseta El Tigre). Sin embargo, las actividades antropogénicas contribuyen con el cambio climático global. El desarrollo de la **T.M.R.A. y E.P.B.C., no implicará impactos a los componentes de geomorfología y/o geología.**

Procesos costeros. Por su fragilidad, esta componente ha sufrido notables modificaciones en los últimos 40 años. Las modificaciones pueden ser descritas en función de los procesos de cambio en las celdas litorales, particularmente en la celda I, siendo esta en la que se ubica el sitio para la T.M.R.A. y E.P.B.C., encontrando ya modificado principalmente el proceso costero de oleaje con la obra de rompeolas que se construyó con anterioridad para el Puerto El Sauzal, razón por la cual, **el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., no impactará los procesos costeros.**

Atmosfera. En el SA presenta pocas emisiones de gases de combustión por el flujo de camiones que entran y salen de las industrias existentes en la zona para el transporte de mercancías. Con la operación de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se tendrá interacciones o el incremento de dichas emisiones, razón

por la cual más adelante se propondrán medidas de mitigación, tendientes a reducción la emisión de gases de combustión, así como de COV's durante las etapas de desarrollo.

Celda I

En la **zona Norte** de la celda I **eventos puntuales** han **provocado el avance de la línea de costa de manera artificial**. Tal es el caso de los deslizamientos al Norte del segmento A1 - A4. Sin embargo, los **procesos erosivos** continuos como los reportados por Cruz-Colín y Cupul Magaña (1997) evidencian que, al menos en la zona de cantiles que los **procesos erosivos dominan** sobre los **procesos de depositación o acreción**.

En el caso de la **zona Sur** de la celda, la información disponible indica que los **procesos erosivos dominan sobre los procesos de depositación o acreción**. Así lo indican tanto la razón de **retroceso determinada** por Cruz-Colín y Cupul Magaña (1997) como el **aumento de las estructuras de protección (muros)** que se ha dado en los últimos 10 años, **el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., no impactará los procesos costeros de erosivos, depositación o acreción**.

Suelo. Este componente está sujeto a los **procesos erosivos naturales** que en el SA en general y en el área del proyecto en particular están siendo acelerados por efecto de las actividades antropogénicas (deforestación, cambios de uso de suelo, bloqueo de arroyos etc.). El estado de este componente indica un detrimento en la calidad ambiental del SA. No así, por el desarrollo del proyecto de la T.M.R. A. y E.P.B.C., que como se ha mencionado anteriormente tendrá un impacto positivo por el establecimiento de área verde en una superficie de 1, 526.65 m².

Hidrología. Debido a su fragilidad, este componente del SA refleja rápidamente los cambios en la calidad ambiental. La **hidrología subterránea** está en estado crítico por sobre explotación, **intrusión de agua de mar en zonas costeras** y **contaminación** por las **descargas directas al suelo**. Sin embargo, para el desarrollo del proyecto se contará con **3 tipos de drenajes: pluvial, sanitario y aceitoso**. Referente al pluvial para el área de tanques, se tendrán arreglos con válvulas de seccionamiento fuera de diques conforme se indica en la normatividad vigente, para conducir el drenaje pluvial contaminado por **derrames aceitosos dentro de diques**, hacia el **drenaje aceitoso**. Todos los registros del drenaje aceitoso, deben contar con sello hidráulico. En cada uno de los diques de contención, el registro de drenaje pluvial anterior a la descarga de aguas en los ramales o tuberías troncales, debe contar con sello hidráulico. **El agua pluvial libre de hidrocarburos se descargará, bajo previo análisis y control con válvulas de bloqueo con candados hacía unos registros de captación**, para que de ahí y de ser posible, por medio de cuencas y considerando la permeabilidad del terreno, para que por filtración se recarguen los mantos acuíferos en el área de la zona ecológica.

Los sistemas de drenajes aceitosos se deben calcular y diseñar con la capacidad adecuada para que desalojen el volumen total de los efluentes aportados como aguas aceitosas provenientes de

las purgas de equipos y maquinarias existentes en el área operativa, las cuales se deben enviar al área de tratamiento de efluentes, así mismo se debe evitar que los hidrocarburos de los drenajes aceitosos fluyan a los drenajes pluviales. Se deben diseñar cárcamos reguladores para controlar el flujo hacia los separadores de aceite del área de tratamiento de efluentes. Los registros de los drenajes aceitosos deben tener sellos hidráulicos en las tuberías de llegada a los mismos. Los patios internos de los diques de contención, deben contar con sistemas independientes de drenaje pluvial y aceitoso mediante los cuales, sea posible el manejo selectivo de los efluentes para descargarlos en las tuberías troncales de drenaje pluvial o aceitoso, según sea el caso. Los drenajes se deben construir de manera que no produzcan filtraciones al subsuelo y su diseño, debe permitir la limpieza de los depósitos y sedimentos.

En las áreas de tanques de almacenamiento, las copas y registros de purga de los drenajes aceitosos se deben diseñar de tal manera que se evite la introducción de materiales que se hayan acumulado dentro del dique.

Las copas de purga deben descargar a registros aceitosos, los cuales deben tener sellos hidráulicos para evitar la propagación de incendios.

El diámetro mínimo de las tuberías que aplica en la red de los drenajes aceitosos es de 10 cm (4 pulgadas), aunque el resultado del diseño indique un diámetro menor. En áreas de diques se debe considerar la aportación pluvial, en esta área se debe tener el sistema pluvial con válvulas de bloqueo (bypass) que permitan el control selectivo de la salida de afluentes.

La losa de piso en el área de tanques de almacenamiento será a base de concreto con una pendiente de al menos 1% para permitir el escurrimiento y recolección de derrames. El área estará delimitada por un dique perimetral a base de concreto, dimensionado en función de la capacidad de los tanques de almacenamiento que rodea. Tanto el dique como la losa de piso deben estar sellados de manera que no permitan ninguna filtración y resistan el contacto con hidrocarburos.

Las áreas de carga y descarga de productos petrolíferos, deben tener drenajes aceitosos y pluviales. Cada isla y el espacio entre ellas deben contar con registros para drenajes aceitosos provistos de sellos hidráulicos que capten posibles derrames de hidrocarburos mediante pendientes diseñadas para este fin.

Las casas de bombas deben contar con drenajes aceitosos para sardineles de equipo, purgas, cobertizo principal y trincheras de tuberías y con drenajes pluviales para las demás áreas.

Los efluentes del drenaje aceitoso descargarán en el separador API.

Flora y fauna marina. La **flora marina** en el SA se encuentra en un **ligero proceso de deterioro** debido a diversos **factores de estrés** tanto **naturales** como **antropogénicos**. Fenómenos climáticos de

escala global como el ENSO (**El Niño, Oscilación del Sur**) alteran periódicamente el desarrollo de las comunidades de flora marina. En el caso de los **factores antropogénicos**, destacan afectaciones puntuales como las **descargas de aguas residuales**, la instalación de artes de **cultivo tanto de moluscos bivalvos** como de **peces (ranchos atuneros)** y la **operación de infraestructura portuaria**.

La **fauna marina en el SA** se encuentra en un proceso de deterioro debido principalmente a la **sobreexplotación de las especies comerciales y de autoconsumo**. Sin embargo, **el desarrollo del proyecto de la T.M.R. A. y E.P.B.C., quitará presión a dicho componente**; al contribuir con la **generación de empleos directos e indirectos** en cada una de sus etapas de desarrollo. Lo que se considera como **un impacto positivo** que se producirá de manera **indirecta** por el desarrollo del **proyecto** ante la **problemática actual** que atraviesa este componente del SA.

Calidad Paisajística. Las alteraciones provocadas por actividades humanas han fragmentado el paisaje del SA; En términos generales, este componente del SA, **presenta una calidad aceptable**, aunque, **se encuentra completamente modificado** por las **actividades antropogénicas y el cambio de uso de suelo**, principalmente marítimo -portuario, industrial, mixto: habitacional, comercial y de servicios. Razón por la cual, el desarrollo del proyecto de la **T.M.R. A. y E.P.B.C., no representa un impacto significativo en dicho componente**, toda vez que el sitio del proyecto, como se ha mencionado actualmente no alberga vegetación natural, así como tampoco algún componente, susceptibles de conservación o de importancia o patrimonio cultural.

Actividades económicas. El SA presenta un deterioro de actividades económicas en otro tiempo fundamentales para la región como es el caso de la industria pesquera que ha tenido una contracción constante a partir del embargo atunero de principios de la década de 1990. A esto se suma la crisis económica de escala mundial originada por la caída del mercado hipotecario y los derivados financieros a partir del 2008 y que ha presentado sus mayores efectos durante todo el 2009. Ante lo cual, como se ha mencionado anteriormente, el **desarrollo del proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.**; tendrá un **impacto, positivo, significativo** en este componente del SA, al contribuir con la **generación de empleos directos e indirectos** en cada una de sus etapas de desarrollo.

Construcción de Escenarios Futuros

En este apartado se presenta un pronóstico de los escenarios futuros en el SA considerando los procesos de cambio identificados en la sección anterior. La construcción de escenarios hace consideraciones que permiten acotar los procesos que ocurren actualmente en el SA y proyectarlos a futuro en tres diferentes plazos: corto (hasta cinco años), mediano (de seis a quince años) y largo (16 años en adelante). Las consideraciones que se tomaron para realizar la construcción de escenarios futuros son:

- Las presiones actuales sobre el SA permanecen constantes a lo largo del tiempo.

- No se incluye la realización del proyecto de la **T.M.R.A. y E.P.B.C.**, como una variable de cambio.
- No se toman acciones adicionales a las existentes para revertir los procesos de deterioro.

Escenario futuro del SA en el corto plazo:

El clima del SA seguirá cambiando paulatinamente, aunque no se notarán cambios significativos en el corto plazo.

Como se estableció en la sección anterior, la geomorfología y geología del SA presentan una fragilidad media ante la realización de actividades humanas y en términos generales puede considerarse que este componente se encuentra en buen estado. No se prevén modificaciones sustanciales en el corto plazo.

Los procesos costeros seguirán siendo afectados por las actividades antropogénicas. Con base en las tasas de erosión identificadas para cada celda litoral, se estima que se presentarán los siguientes cambios en el corto plazo:

En el caso de la celda Salsipuedes continuarán los procesos erosivos intensos y la respuesta de los propietarios a través de la construcción de obras de protección.

En la **celda I** continuará el retroceso de los cantiles. Considerando la tasa de retroceso estimada por Cruz-Colín y Cupul-Magaña (1997) de 0.93 m/año los cantiles podrían retroceder alrededor de 4.5 metros en el corto plazo.

En el corto plazo se prevé **la ocurrencia de al menos un evento climático ENOS (El Niño Oscilación del Sur)** que **causará erosión del suelo**. Continuarán los efectos de la deforestación, los cambios de uso de suelo, el bloqueo de arroyos y el resto de las actividades antropogénicas que afectan a esta componente del SA.

Continuará la sobreexplotación de los recursos hídricos, particularmente de los acuíferos. Debido a su estado crítico **aumentarán los problemas de abasto de agua potable** y se **agudizará la intrusión de agua de mar en zonas costeras**.

El **proceso de deterioro de la flora y fauna marina continuará** en el **corto plazo** debido a los factores señalados en el apartado anterior.

En el **corto plazo** no se prevén **cambios significativos** en la **calidad paisajística del SA**.

En el corto plazo las **actividades económicas** tendrán una **contracción menos acelerada** y al final del periodo de **corto plazo probablemente se estabilice**.

Escenario futuro del SA en el mediano plazo.

El **clima del SA** seguirá cambiando paulatinamente, aunque **empezarán a ser más evidentes** los **efectos del cambio climático global**.

La **geomorfología y la geología** del **SA** continuarán presentando fragilidad media ante la realización de actividades humanas. Pero **no se prevén cambios sustanciales** en el **mediano plazo**.

Los **procesos costeros** del **SA** seguirán siendo **afectados por las actividades antropogénicas**. Con **base en las tasas de erosión** identificadas para cada celda litoral, se estima que **se presentarán los siguientes cambios** en el **corto plazo**:

En la **celda I** continuará el **retroceso de los cantiles**. Considerando la tasa de retroceso estimada por Cruz-Colín y Cupul-Magaña (1997) **de 0.93 m/año los cantiles** podrían retroceder alrededor **de 15 metros** en el **mediano plazo**.

En el **mediano plazo** se prevé la ocurrencia de **al menos tres eventos climáticos ENOS (El Niño Oscilación del Sur)** que **causará erosión del suelo**. Continuarán los **efectos de la deforestación**, los **cambios de uso de suelo**, el **bloqueo de arroyos** y el resto de las **actividades antropogénicas que afectan a esta componente del SA**.

A **mediano plazo**, la **hidrología subterránea estará agotada**, por lo que sería previsible contar para ese entonces que el **SA contará con sistemas alternativos de agua**, como **reuso o desalinización de agua de mar**.

El proceso de **deterioro** de la **flora y fauna marina continuará** en el **mediano plazo** debido a los **factores señalados en el apartado anterior** (pesca excesiva) y se estima que declinen las poblaciones algunas de las especies comerciales de fauna marina.

En el mediano plazo se prevén algunos cambios significativos en la calidad paisajística del SA causados por la reactivación de los desarrollos turísticos costeros.

En el mediano plazo se prevé una estabilización de las actividades económicas.

Escenario futuro del SA en el largo plazo

En el **largo plazo** el **clima** del SA **se verá modificado** drásticamente como **consecuencia del cambio climático global**.

La **geomorfología y la geología** se **verán modificadas**, particularmente en la zona costera del SA, como **consecuencia del incremento del nivel del mar**.

Los **procesos costeros** seguirán siendo **afectados** por las **actividades antropogénicas**. Adicionalmente estos **procesos** se verán modificados por el **incremento del nivel del mar**.

En la **celda I** continuará el retroceso de los cantiles. Considerando la **tasa de retroceso** estimada por Cruz-Colín y Cupul-Magaña (1997) **de 0.93 m/año** los cantiles **podrían retroceder más de 20 metros** en el **largo plazo**. Este **retroceso** podría ser **más drástico** considerando el **incremento del nivel del mar**.

En el **largo plazo** se prevé la ocurrencia de al menos **tres eventos climáticos ENOS (El Niño Oscilación del Sur)** que **causará erosión del suelo**. Continuarán los **efectos de la deforestación**, los **cambios de uso de suelo**, el **bloqueo de arroyos** y el resto de las **actividades antropogénicas** que afectan a este **componente del SA**.

A **largo plazo**, la **hidrología subterránea** estará agotada, por lo que **sería previsible contar** para ese entonces que el SA contará **con sistemas alternativos de agua**, como **reuso o desalinización de agua de agua de mar**.

El proceso de **deterioro de la flora y fauna marina** continuará en el **largo plazo** y se estima que **declinen drásticamente las poblaciones** algunas de las **especies comerciales de fauna marina**. La **extracción y el cultivo intensivo de especies de especies comerciales** podría **afectar las relaciones ecológicas** de las comunidades de **todo el SA**.

En el **largo plazo** se prevén algunos **cambios significativos** en la **calidad paisajística del SA** **causados** por la reactivación de los **desarrollos turísticos** costeros.

En el **largo plazo** se prevé una **estabilización de las actividades económicas**.

Una vez analizados los resultados anteriores se puede establecer una evaluación conforme los siguientes criterios:

CRITERIO NORMATIVO.

Uno de los principales instrumentos de planeación que define el inventario ambiental para el área de influencia es el **UGA: 2.a Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable Criterios de regulación ecológica: Los Criterios de Regulación Ecológica para esta UGA le corresponden al sector INDUSTRIAL, aplicando los criterios: IND 01 AL IND18. La política ambiental definida para el proyecto es: a) Aprovechamiento sustentable del POERBC -2014 y de manera REGIONAL se delimita en las zonas urbanas y de transición urbano-rural del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada 2008-2030 (PDUCPE) con EL Plano de estructura Urbana Propuesta (Actualizada 2006), la T.M.R.A. y E.P.B.C., se encuentra ubicada en uso de suelo **INDUSTRIAL** según vinculación con programa de ordenamiento ecológico del estado de Baja California, POERBC 2014.**

El sitio para el proyecto de la **T.M.R.A. y E.P.B.C.**, se ubica dentro de la zona o parque con uso Industrial – portuario, por lo que el proyecto es compatible con el PDUCPE 2008-2030.

Dada la clasificación, **actividad de alto riesgo**, se presentará ante ASEA el estudio de Estudio de Riesgo Ambiental de la zona de influencia, así como el Análisis de Riesgo de las instalaciones que conformaran el proyecto; con la finalidad de implementar las medidas necesarias para reducir los riesgos identificados en la zona de influencia, así como por la implementación del mismo.

La **intensidad** del uso industrial será establecida por el tipo de industria, su ubicación será determinada por la matriz de compatibilidad, el sitio del proyecto corresponde al sector El Sauzal, subsector S.7, uso predominante Industrial, mismo que es compatible con el Uso Especial: Centro y/o Almacén de Hidrocarburos (Petróleo, Gas Natural y Butano), con una intensidad **C-92 Sujeto a Estudio de Impacto Urbano e Impacto Vial**, así como C-93 Sujeto a **Estudio de Riesgo** e Impacto Vial.

En cuanto **legislación y reglamentación** el proyecto propuesto para T.M.R.A. y E.P.B.C., es congruente y apegado a la Ley de Hidrocarburos, Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los Reglamentos de cada una de estas, así como sus equivalentes en la esfera de competencia Estatal y Municipal.

Respecto de **Normas Oficiales Mexicanas** el proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se desarrollará cumpliendo con estas en su campo de aplicación, en primer orden aplica la **Norma Oficial Mexicana de NOM-006 ASEA 2017**, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo, seguido de una serie de Normas con influencia en la actividad propuesta.

Asimismo, aplican como instrumentos rectores los Planes y Programas de desarrollo urbano regionales, parciales y locales a nivel municipal que existen en la zona.

Una vez vinculado el Proyecto con el aspecto Legal considerando que el Uso de Suelo es compatible con el destino previsto por el proyecto, los aspectos ambientales que se derivan de éste, son el fundamento para determinar los criterios normativos a considerar y los cuales dependen de los aspectos hidráulicos (descargas de aguas residuales), atmosféricos (emisiones de gases de combustión), de suelo (control y generación de residuos y uso de suelo), y socioeconómicos (riesgo), involucrados o relacionados con la ejecución del proyecto en el predio pretendido, encontrándose que estos están regulados a través de diversas especificaciones ambientales inherentes y de cumplimiento obligatorio, lo que conlleva a la sustentabilidad del mismo. Los anteriores documentos rectores son descritos en el CAPÍTULO III estableciendo vinculación con los mismos.

CRITERIO DE DIVERSIDAD.

La consideración del concepto diversidad de vegetación y fauna, es importante debido a que su ausencia en el sitio del proyecto (en la etapa de selección de sitio) es un indicador trascendental en la definición del impacto ambiental que pudo generar el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., como ya mencionamos anteriormente, el proyecto se desarrolló en una zona impactada por actividades agrícolas e industriales con los servicios necesarios para su implantación como son: red eléctrica, agua potable, alcantarillado, las vialidades cercanas.

El supuesto fundamental del Sistema de Valoración del Hábitat (HES) es que la presencia o ausencia, abundancia y diversidad de poblaciones de animales en un hábitat o comunidad están determinadas por factores básicos bióticos y abióticos que pueden ser cuantificables fácilmente. La capacidad de sostenimiento de un hábitat, para una especie o grupo de especies dadas, está relacionada con las características químicas, físicas y bióticas básicas del hábitat.

Las anteriores características químicas, físicas y bióticas de baja calidad, existentes en el área de estudio de la T.M.R.A. y E.P.B.C., y en sus colindancias, y por las vialidades influenciaron a que la diversidad biológica no tenga una representación amplia, por lo que el desarrollo de T.M.R.A. y E.P.B.C. **NO PONDRÁ EN RIESGO EL FACTOR DIVERSIDAD.**

CRITERIO DE RAREZA.

La escasez de fauna y vegetación natural en el PREDIO donde se pretende desarrollar T.M.R.A. y E.P.B.C., es producto de que se localiza en una zona en la cual, inicialmente por las actividades agrícolas realizadas en el pasado, y que en la actualidad toma influencia de las vialidades colindantes, y el futuro crecimiento del puerto, así como de la mancha Urbana (Cab. Mpal. de Ensenada) localizada al Norte del predio para la T.M.R.A. y E.P.B.C., y que en algún momento a medio y largo plazo ocupara los predios baldíos de la zona de influencia de proyecto.

En este sentido, esta escasez de biodiversidad es producto de un proceso de crecimiento de otras alternativas productivas, que al menos por el desarrollo la T.M.R.A. y E.P.B.C., **NO SE PONDRÍA EN RIESGO ALGÚN FACTOR DE RAREZA**, con el cual se signifique alguna especie de flora o fauna silvestres.

CRITERIO NATURALIDAD.

En el predio para la T.M.R.A. y E.P.B.C., es evidente que el **criterio de naturalidad** ha sido **modificado desde** el momento en que se promovió la introducción de las vialidades colindantes a la T.M.R.A. y E.P.B.C., así como las demás edificaciones colindantes, por lo que T.M.R.A. y E.P.B.C., **NO AFECTA** en ningún sentido a algún otro que pueda persistir en el predio y zona del proyecto.

También es evidente que el grado de perturbación presente en el área de estudio no se incrementaría de forma significativa por el **desarrollo del proyecto (T.M.R.A. y E.P.B.C.)**.

En materia de fauna, la evaluación presenta un 25.93 % en su estado ambiental respecto de su óptimo dado las condiciones urbanísticas en el área estudio, **no existe fauna considerada como silvestre** o que pudiera estar en alguna categoría de riesgo enlistada en la NOM-059-SEMARNANT-2010 antes mencionadas por lo que se puede argumentar la **No Existencia** de las siguientes condiciones:

- Pérdida de Diversidad: No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.
- Impactos a Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción: No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.
- Pérdida de Hábitat de Especies Silvestres. No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.
- Impacto a Corredores de Fauna No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.
- Impacto a Puntos de Paso o Rutas de Especies Migratorias: No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

CRITERIO DE AISLAMIENTO.

La T.M.R.A. y E.P.B.C., está localizada dentro de una zona ocupada en su mayoría por predios agrícolas, baldíos, y en colindancia con el puerto se por lo cual esta zona tiene tendencia al continuo crecimiento y urbanización y al margen de las vialidades un Uso INDUSTRIAL y de Servicios, lo cual provoca el **asentamiento de inmuebles e infraestructura** para cubrir la demanda comercial y servicios que hay y habrá en la zona.

Con lo anterior se tiene que **el proyecto propuesto de ninguna manera está aislado**, sino inmerso en una zona estratégica para el **futuro crecimiento** mencionado en el párrafo anterior.

CRITERIO DE CALIDAD.

La existencia de elementos normativos de cumplimiento obligatorio que regulan el área de influencia citados en el Capítulo III, así como las condiciones físicas del medio natural (aire, suelo, agua, flora y fauna) y en particular la atmósfera, permiten la dispersión de los contaminantes emitidos a esta, evitando su concentración y por ende, la formación de mayores afectaciones al medio ambiente, cuya evidencia física que conlleve a dicha apreciación, es el **nivel de visibilidad**, el cual se establece en aproximadamente **5 km en promedio**.

Factor ambiental agua (superficial). La calidad del agua es un parámetro relativo dependiendo del uso que se haga del vital líquido, por lo del resultado de la evaluación se obtiene un **88.16 % del estado ambiental respecto de su óptimo**; esto debido a que en el área de influencia se encuentran

escurrimientos o cuerpos de agua superficiales de índole natural que actualmente se usan principalmente para el riego agrícola, prevaleciendo la condición urbano - Industrial al margen de las vialidades y agrícola (riego con aguas residuales) en el puerto. Las descargas de aguas residuales de las actividades industriales y comerciales al margen de las vías de comunicación y se realizan al sistema de alcantarillado municipal.

Factor ambiental agua (subterránea). El área de estudio se ubica en la RH1 con una superficie de los acuíferos de 34.14 % siendo ésta región hidrológica la de mayor superficie en todo el estado y por tanto la que más recarga los mantos acuíferos ya que la zona del proyecto se encuentra en la cuenca baja o delta del río colorado, su rendimiento principalmente a sus características de superficie, ubicación, permeabilidad de material geológico, puede ser media o alta, buena transmisividad producto de fracturamiento, porosidad, disolución, estructura o grado de cementación. A pesar que de manera general el estado de Baja California presenta un déficit de recarga en general, dicha situación no se empeoraría por aprovechamiento del recurso hídrico dado el rendimiento del acuífero en el que se encuentra el predio para el proyecto.

Factor ambiental Suelo. Para **el Suelo** en el área de influencia se determinó una valoración de la **calidad ambiental del 72.34 %**, esto se debe en gran medida a que presenta un bajo porcentaje de ocupación por elementos constructivos, predominando la agricultura de riego donde conserva la mayor parte de sus propiedades, no así en la condición de cambio de Uso de Suelo, el cual en su mayoría presenta cambio en su condición natural con la tendencia del incremento de Uso INDUSTRIAL y de Servicios.

Factor ambiental aire. Para **el aire** en el área de influencia se determinó una valoración de la **calidad ambiental del 90.91 %**, esto debido a las condiciones atmosféricas prevalecientes en la zona, así como las de Uso de Suelo (agrícola) que hacen una zona con una calidad de aire aceptable permitiendo una visibilidad en la zona de más de 5 km.

Factor ambiental paisaje. En la zona estudio prevalece la condición actual en uso industrial – del recinto portuario El Suzal; este aspecto hace que la **evaluación de la calidad del paisaje** arroje un resultado bajo, del **37.50 % con respecto a su óptimo**.

Factor ambiental vegetación. La vegetación natural en el área de influencia presenta un alto grado de alteración debido a la intensa actividad antropogénica primeramente de origen Urbano – industrial -portuario, en este aspecto se determina el **estado ambiental de la vegetación respecto de su óptimo en un 56.36 %**.

Factor ambiental fauna. La fauna por la condición de la fuerte presión del uso o actividad pesquera presenta un **estado ambiental respecto de su óptimo del 33.33 %**.

El medio socioeconómico y cultural en el área de influencia es medio, debido a las condiciones marginales de zona que ya no ofrecen los dividendos esperados por sus habitantes, haciendo que exista un alto índice de migración principalmente hacia las grandes ciudades capitales de la República y hacia el extranjero (USA principalmente). Los servicios e infraestructura de igual manera son carentes y de baja calidad, las anteriores condiciones hacen **que el área de influencia presente un estado ambiental del factor socioeconómico y cultural respecto de su óptimo del 74.24 %.**

Es evidente que **la baja calidad de los factores medio ambientales** que permiten el mantenimiento y persistencia de un ecosistema, han determinado que en **el Área de estudio para el proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.**, entre otros como el socioeconómico sea **congruente con las actividades propuestas para su construcción, operación y mantenimiento al contar con las condiciones y servicios necesarios para su desarrollo.**

Del análisis general de los factores ambientales en el área de influencia se puede deducir que el estatus del medio ambiente actualmente no es de alta conservación como en la zona más próxima a la zona en uso industrial de la zona portuaria, así como de zonas urbanizadas, sino de **BAJA CONDICIÓN** en cuanto a conservación.

Los criterios que fueron tomados en cuenta para el desarrollo del proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., están dentro del punto **III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.**

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

V.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental

Construcción del escenario modificado por el proyecto

La descripción del escenario modificado por el proyecto se basa en el escenario futuro descrito en el apartado IV.4, pero agregando la realización del proyecto. El escenario futuro del SA modificado por el proyecto es el siguiente:

El **clima** que prevalece en el SA **no se verá afectado** por la realización del proyecto de la T.M.R. A. y E.P.B.C., los procesos de deterioro de este componente ambiental tampoco se verán acelerados por las actividades del proyecto.

La geología del SA no será modificada por el proyecto. Sin embargo, la geomorfología sí se verá afectada en el sitio del proyecto ya que se modificará la batimetría, la playa y los cantiles en las zonas de dragado y rellenos. Sin embargo, esta afectación es poco significativa en la escala del SA.

La ampliación de las estructuras de protección del puerto de El Sauzal tendrá efectos en los procesos costeros del SA. Sin embargo, se prevé que estos efectos se limiten a la celda litoral I. Los posibles efectos negativos podrían sumarse al actual proceso de deterioro de esta componente del SA consistente en el retroceso de la línea de costa.

Ni la composición del suelo ni la hidrología dentro del SA se verán afectadas por la realización del proyecto.

La construcción de la infraestructura del proyecto afectará la composición y abundancia de las comunidades de fauna marina (principalmente especies bénticas). Esta afectación se limitará a la zona del proyecto y no se prevén afectaciones fuera de esta área.

El paisaje presenta baja fragilidad, con excepción de la sección de franja costera que colindará con la expansión del proyecto, en donde el actual paisaje marino sufrirá fragmentación y puede representar un indicador de los procesos de deterioro.

La construcción del proyecto representará una inversión directa estimada en más de 440 MDP.

Asimismo, la operación del proyecto implicará el ingreso constante de divisas a la ciudad. Por tal motivo, la actividad económica dentro del SA se verá beneficiada.

Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

Las posibles fuentes de cambio o perturbación, se identificaron a través del análisis de cada actividad del proyecto y de su posible incidencia en las componentes ambientales. El procedimiento que se llevó a cabo para este análisis se detalla en el apartado V.2 de este estudio. Los resultados de este análisis se presentan en el apartado V.3 en donde se identifican para cada impacto las acciones que lo provocan, así como sus efectos en la estructura y funcionamiento del sistema ambiental.

Método para evaluar los impactos ambientales.

El método empleado para la identificación y evaluación de los impactos ambientales consistió en los pasos que se describen a continuación:

Método para evaluar los impactos ambientales.

El método empleado para la identificación y evaluación de los impactos ambientales consistió en los pasos que se describen a continuación:

1. Documentación sobre todos los aspectos del proyecto y desglose del mismo en **actividades particulares**. En esta etapa, el equipo de evaluación analizó **todos los aspectos técnicos del proyecto** con base a la información proporcionada por el promovente y apoyándose en entrevistas con el personal encargado del desarrollo del proyecto. Toda esta información se desglosó en etapas y se elaboraron los listados de actividades para cada etapa. Los resultados de esta etapa se presentan en el capítulo II y los anexos correspondientes (Memoria descriptiva).

2. Investigación de las características biofísicas y socioeconómicas del área (atributos ambientales).

Para la **descripción de las componentes biofísicas y socioeconómicas** del área cuyas características requieren de series de datos o estudios a largo plazo, se consultaron diversas fuentes de información.

Las fuentes de información se presentan en el capítulo de bibliografía. En esta etapa también se realizaron trabajos de campo para determinar: La validez y vigencia de la información bibliográfica, la información para la cual se requieren mediciones u observaciones directas, y la factibilidad técnica del desarrollo del proyecto en el sitio.

3. Elaboración de un **listado de las principales etapas y actividades del proyecto**. A partir de este listado, **se elaboró la primera fila de la matriz** tomada del diagrama de Gantt para la programación de cada una de las actividades que se realizarán en cada etapa de desarrollo (ver tabla 12). Este listado se generó con base en los resultados del paso 1.

4. Identificación de las características más relevantes del **medio**, a fin de **relacionarlas** con el **listado de atributos ambientales** que se presenta en el **renglón superior de la matriz de impactos (Ver tabla 65).**

Esta identificación se realizó con base a los resultados del paso 2.

5. Identificación de los posibles impactos. La identificación se realizó para cada **cruce de las columnas y los renglones de la matriz.** En cada una de estas casillas se buscaron los **posibles impactos que pueden causar las actividades particulares del proyecto** en los diferentes atributos ambientales, así como también, los impactos que pudieran tener los atributos ambientales sobre el proyecto y su operación **(Ver tabla 65).**

6. Las **intersecciones** en las que se encontraron impactos **se marcaron con un número consecutivo** mediante el cual **se elaboró la lista de impactos** determinados que se presenta en la Tabla 66

7. Caracterización, clasificación y evaluación de los impactos determinados. Para este paso se definieron los siguientes criterios:

Naturaleza del impacto. Se utilizó este criterio para determinar si el impacto es adverso o **Negativo (N)** o benéfico o **Positivo (P)** con base a las siguientes categorías:

- **Impacto positivo (P):** Se refiere a los impactos que propician un mejoramiento o cambio positivo en el atributo ambiental en el que inciden.

- **Impacto Negativo (N):** Son los impactos cuya ocurrencia provoca un deterioro del atributo ambiental y que, en consecuencia, requieren de la implementación de medidas de prevención y/o mitigación. Impacto reglamentado: En esta categoría se clasificaron los impactos negativos que por estar ampliamente identificados y documentados, se encuentran contemplados dentro de algún instrumento normativo (Ley, reglamento, norma oficial etc.). Por tal razón, se considera que independientemente de las medidas de prevención y mitigación que se propongan. Los impactos mencionados cuentan ya con medidas preestablecidas para su prevención y/o mitigación. Lo anterior no significa que dichos impactos no sean negativos, simplemente, se cuenta ya con una medida de mitigación a priori adicional a las que se determinen.

Duración o temporalidad del impacto. Este criterio se utilizó para clasificar a los impactos de acuerdo a las siguientes categorías:

- **Temporal:** La alteración del atributo ambiental cesa cuando la actividad o actividades que la causan cesan.

- **Permanente:** La alteración del atributo permanece, aunque la actividad que ocasionó el impactocese.

Reversibilidad: Este criterio se utilizó para diferenciar entre los impactos cuyos efectos sobre los atributos ambientales pueden revertirse a través de la capacidad de auto depuración del medio y los que ocasionan afectaciones que no pueden revertirse. Los impactos se clasificaron en dos categorías:

- **Reversible:** Cuando la alteración causada por el impacto sobre el atributo ambiental puede ser asimilada por el entorno en un tiempo determinado debido al funcionamiento de procesos naturales de sucesión ecológica y/o de los mecanismos de auto depuración del medio.
- **Irreversible:** Supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se realizara la acción que produce el impacto.

Importancia o significancia del impacto: Este criterio se refiere a la significancia que tiene el impacto considerando los siguientes aspectos: a) La **condición** en que se encuentra el **atributo impactado**, b) La **relevancia** de la o las **funciones ambientales** del **atributo impactado**, c) La **incidencia** del **impacto** en los **procesos de deterioro**, d) La **capacidad** de **asimilación del impacto** y la de **regeneración** o **autorregulación del sistema** e) La **concordancia** con los **usos de suelo actuales y/o proyectados exista** o no una **regulación formal**. De acuerdo a lo anterior, **se establecieron** las siguientes **categorías** para los **impactos** que hayan sido catalogados como **negativos o reglamentados**:

- **Muy alto:** Se refiere a los impactos con afectación sobre atributos en condiciones prístinas, que tengan funciones ambientales relevantes y con una nula capacidad de asimilación del impacto o de regeneración de las condiciones iniciales. Además, los impactos deberán tener una incidencia directa en los procesos de deterioro y estar en conflicto con los usos de suelo determinados para la zona o bien con el uso actual.

- **Alto:** Supone impactos con incidencia directa sobre los procesos de deterioro de los atributos ambientales y que actúan sobre atributos con poca capacidad de asimilación y/o de regeneración pero que no tienen funciones ambientales relevantes. Estos impactos pueden estar o no en conflicto con el uso de suelo determinado o existente.

- **Medio:** Aquellos impactos que actúan sobre atributos ya impactados y que, además, no tiene una función ambiental relevante. Aplica si los atributos tienen una capacidad de asimilación y/o de regeneración media. Estos impactos pueden estar o no en conflicto con el uso de suelo determinado o existente.

- **Bajo:** Se refiere a los impactos que actúan sobre atributos ya impactados, que no tienen funciones relevantes y que tienen una alta capacidad de asimilación y/o de regeneración. Aplica cuando no se genera un conflicto de los usos del suelo.

Para el caso de los impactos positivos, la importancia o significancia se definió en base a las siguientes categorías:

- **Muy alto:** Se refiere a impactos que impliquen la regeneración o mejoramiento de atributos ambientales dañados o en malas condiciones y que sean relevantes. Así mismo que tengan una incidencia directa en el mejoramiento del atributo impactado y que ayuden a mitigar conflictos en el uso de los recursos naturales.

• **Alto:** Impactos que influyan en mejoramiento de atributos ambientales dañados o en malas condiciones aún y cuando no sean relevantes. Que tengan una incidencia directa en el mejoramiento del atributo impactado.

• **Medio:** Se refiere a impactos que influyan en el mejoramiento de atributos ambientales que no se encuentren dañados pero que mejorarán su calidad gracias al impacto. Se requiere que el impacto tenga una incidencia directa en el atributo.

• **Bajo:** Aquellos impactos que influyan en el mejoramiento de atributos ambientales que no se encuentren dañados y que mejorarán su calidad gracias al impacto. Sin embargo, estos impactos no tienen una incidencia directa sobre el atributo.

• **Extensión o cobertura.** Este criterio determina la magnitud del impacto tomando en cuenta la relación entre el área que delimita el atributo impactado y la probable área de influencia del impacto. Se definieron las siguientes categorías:

• **Total:** Supone un impacto que abarca toda la extensión del área que delimita el atributo impactado.

• **Extendido:** Se refiere a impactos que abarcan más del 50% del área que delimita el atributo ambiental.

• **Confinado:** Aquellos impactos que actúan en un área menor al 50% de la que delimita el atributo.

• **Puntual:** Se refiere a impactos en áreas específicas o puntuales y que en conjunto no representan más del 5% del área que delimita al atributo afectado.

8.- Posteriormente a la **clasificación y evaluación de los impactos**, se procedió a **elaborar las medidas de prevención y/o mitigación** que se proponen **para los impactos negativos** (incluyendo los reglamentados). En el caso de los impactos positivos, no se proponen medidas de mitigación por obvias razones.

9.- Como siguiente acción, se elaboró la Tabla 60 en la que se hace un **resumen** de las características de los **impactos determinados**.

Con base a los resultados expresados en dicha tabla y a la compenetración que el equipo de evaluación tuvo, tanto con el proyecto como con las características del medio circundante, se procedió a elaborar las conclusiones y recomendaciones, y a la redacción del presente informe.

Indicadores de impacto

Se consideraron los **atributos ambientales** definidos en el punto anterior (los cuales se encuentran contenidos en la **matriz de impactos** en el Tabla 65 **Matriz de interacciones de las actividades** como **indicadores de impacto** para la **evaluación del proyecto**. Lo anterior, debido a que **cumplen** con los **criterios de representatividad, relevancia, exclusión**, fácil identificación y, en algunas ocasiones pueden ser medidos en términos cuantitativos.

Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se encuentran contenidos en la matriz de impactos en el Tabla 65 Los **indicadores seleccionados** fueron: **clima, Geomorfología y geología, Edafología, Hidrología, Edafología, Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros, Corrientes y circulación costera, Contaminación marina, Atmosfera, Flora y fauna terrestre, Flora y fauna marina, Paisaje, Demografía y vivienda,**

Urbanización, Educación, salud y seguridad social, Actividades económicas, Población económicamente activa. Estos a su vez **se subdividen** en otras categorías las cuales fueron analizadas en la matriz.

Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y la metodología de evaluación se describieron ampliamente en el apartado V.1.

Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Se utilizó una **metodología ad hoc** basada en la **matriz de Leopold et al (1971) modificada** (descrita en el apartado V.1), en la cual **se le incorporaron los indicadores (atributos)** ambientales señalados en el apartado V.1.2.

Impactos identificados

La matriz de identificación de impactos se presenta en el Tabla 58 mientras que en la **Reference source not found**, se presenta un resumen de los impactos identificados. A continuación, se da una **descripción** detallada de los **impactos ambientales identificados**:

Clasificación y evaluación de los impactos:

I1.- Con las **maniobras de demolición** se tendrá una **interacción** en la **atmósfera**, toda vez que se generan **emisiones de gases de combustión**, así como **polvos o partículas suspendidas** por la operación de maquinaria pesada, así como por **el movimiento de escombros**.

I2.- Con las **maniobras de demolición** se tendrá un impacto o **interacción** en el **paisaje**, toda vez que se **generan escombros** que serán **almacenados de manera temporal** para su posterior traslado al sitio de disposición final.

I3.- Las actividades de **demolición** influyen indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, combustible para la maquinaria, etc.

I4.- Las actividades de **demolición** influyen directamente en la **generación de empleo** para la PEA, por la contratación temporal de mano de obra para ejecutar dichas demoliciones.

I5.- Con las **maniobras de trazo y nivelación** se tendrá una **interacción** en la **atmósfera**, toda vez que se generan **emisiones de gases de combustión**, así como **polvos o partículas suspendidas** por la operación de maquinaria pesada, así como por **el movimiento de terracerías**.

I6.- Las actividades de **trazo y nivelación** influyen indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, combustible para la maquinaria, etc.

17.- Las actividades de **trazo y nivelación** influyen directamente en la **generación de empleo** para la PEA, por la **contratación temporal de mano de obra** para ejecutar los **trazos y nivelaciones**.

18.- Las actividades de **obra civil** influyen indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, material para construcción, etc.

19.- Las actividades de **obra civil** influyen directamente en la **generación de empleo** para la PEA, por la **contratación temporal de mano de obra** para dichos trabajos.

110.- Las actividades de **instalación mecánica** influyen indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, material y equipos de la instalación mecánica, etc.

111.- Las actividades de **instalación mecánica** influyen directamente en la **generación de empleo** para la PEA, por la **contratación temporal de personal** para instalación mecánica.

112.- Las actividades de **construcción de tanques de almacenamiento** influyen directamente en la **generación de empleo** para la PEA, por la **contratación temporal** para dichas actividades.

113.- Las actividades de **construcción de tanques de almacenamiento** influyen indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, material y equipos para la **construcción de tanques de almacenamiento**.

114.- La instalación de **Instalación eléctrica** influye directamente en la **generación de empleo** para la PEA, por la **contratación temporal de mano de obra** para ejecutar los **trabajos de la instalación eléctrica**.

115.- La instalación de la **instalación eléctrica** influye indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, materiales y accesorios para la **instalación eléctrica**.

115.- La instalación de la **instalación eléctrica** influye indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, materiales y accesorios para la **instalación eléctrica**

116.- La instalación de **instrumentación y control** influyen directamente en la **generación de empleo** para la PEA, por la **contratación temporal de mano de obra** para ejecutar los **trabajos de la instrumentación y control**.

I17.- La instalación de la **instrumentación y control** influyen indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, materiales y equipos para la **instrumentación y control**.

I18.- La instalación del **sistema contra incendios** influye directamente en la **generación de empleo** para la PEA, por la **contratación temporal de mano de obra** para ejecutar los **trabajos del sistema contra incendios**.

I19.- La instalación del **sistema contra incendios** influye indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, materiales y equipos para el **sistema contra incendios**.

I20.- La instalación del **sistema gas y flama** influye directamente en la **generación de empleo** para la PEA, por la **contratación temporal de mano de obra** para ejecutar la instalación del **sistema gas y flama**.

I21.- La instalación del **sistema gas y flama** influye indirectamente en las **actividades económicas** para la PEA, especialmente que presta **servicios en la zona** mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, materiales y equipos para el **sistema gas y flama**.

I22.- Por la **descarga desde el muelle marginal**, se podría tener una interacción con el componente **hidrológico** ante un **posible derrame de petrolíferos**.

I23.- Por las **actividades de operación**, se generarán **interacciones con la atmosfera**, principalmente por la **emisión de COV's**, así como de **gas de combustión** de los autotanques que ingrese a la T.M.R.A. y E.P.B.C.

I24.- Por la operación de **descarga desde el muelle marginal y/o autotanques como medio alterno**, se generarán **interacciones con las actividades económicas** por demanda de servicios.

I25.- Por la operación de **descarga desde el muelle marginal y/o autotanques como medio alterno**, se generarán **interacciones con la PEA**, a través de **generación de empleos**.

I26.- Por la operación de **almacén de combustibles**, se generarán **interacciones con la atmosfera** por las **emisiones de Compuestos orgánicos volátiles**.

I27.- Por la operación de **entrega de combustibles a través de llenaderas**, se generarán **interacciones con la atmosfera** por las **emisiones de Compuestos orgánicos volátiles**.

I28.- Por la operación de **entrega de combustibles a través de llenaderas**, se generarán **interacciones con las actividades económicas** por demanda de servicios.

I29.- Por la operación de **entrega de combustibles a través de llenaderas**, se generarán **interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.**

I30.- Por la operación de **entrega de combustibles a través de ducto (Etapa 2)**, se generarán **interacciones con las actividades económicas** por demanda de servicios.

I31.- Por la operación de **entrega de combustibles a través de ducto (Etapa 2)**, se generarán **interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.**

I32.- Por la operación de **administración de contabilidad de la T. M. R. A. y E.P.B.C.**, se generarán **interacciones con las actividades económicas** por demanda de servicios.

I33.- Por la operación de **administración de contabilidad de la T. M. R. A. y E.P.B.C.**, se generarán **interacciones con la PEA, a través de generación de empleos**

I34.- Por el **servicio de sanitarios (Empleados y clientes)**, se generarán **interacciones con la hidrología por el uso de agua de la red de agua potable y descarga de aguas grises.**

I35.-Por el **mantenimiento de Oficinas y sanitarios** se generarán **interacciones con la hidrología por el uso de agua de la red de agua potable.**

I36.-Por la operación de **mantenimiento de Oficinas y sanitarios**, se generarán **interacciones con las actividades económicas** por demanda de servicios.

I37.-Por la operación de **mantenimiento de Oficinas y sanitarios**, se generarán **interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.**

I38.-Por la operación de **mantenimiento de área de recepción, almacenamiento y de llenaderas**, se generarán **interacciones con las actividades económicas** por demanda de servicios.

I39.-Por la operación de **mantenimiento de área de recepción, almacenamiento y de llenaderas**, se generarán **interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.**

I40.-Por la operación de **almacén de residuos de manejo especial**, se generarán **interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.**

I41.-Por la operación de **almacén de residuos peligrosos**, se generarán **interacciones con la contaminación marina, ante la generación, manejo y almacenamiento temporal, de residuos peligrosos.**

I42.-Por la operación de **almacén de residuos peligrosos**, se generarán **interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.**

Este impacto fue evaluado como negativo, temporal, reversible, bajo y confinado.

Tabla 64. Características y clasificación de los impactos determinados.

No.	Naturaleza	Duración o temporalidad	Reversibilidad	Importancia o significancia	Extensión o cobertura
I1	N	T	R	B	P
I2	N	T	R	B	P
I3	P	T	I	B	L
I4	P	T	I	B	P
I5	N	T	R	B	P
I6	P	T	I	B	L
I7	P	T	I	B	P
I8	P	T	I	B	L
I9	P	T	I	B	L
I10	P	T	I	B	P
I11	P	T	I	B	L
I12	P	T	I	B	L
I13	P	T	I	B	L
I14	P	T	I	B	L
I15	P	T	I	B	L
I16	P	T	I	B	L
I17	P	T	I	B	L
I18	P	T	I	B	L
I19	P	T	I	B	L
I20	P	T	I	B	L
I21	P	T	I	B	L
I22	N	T	R	B	P
I23	P	T	I	B	P

La nomenclatura: Naturaleza (N: Negativo, P: Positivo); Duración o Temporalidad (T: Temporal, P: Permanente); Reversibilidad (R: Reversible, I: Irreversible); Importancia o significancia (A: Alta, M: Media y B: Baja), Extensión o cobertura (P: Puntual, L: Local y R: Regional).

(Continuación) Tabla 67. Características y clasificación de los impactos determinados.

No.	Naturaleza	Duración o temporalidad	Reversibilidad	Importancia o significancia	Extensión o cobertura
I23	P	T	I	B	P

I24	P	P	R	B	P
I25	P	P	R	B	P
I26	N	P	R	B	P
I27	N	P	R	B	P
I28	P	P	I	M	P
I29	P	P	I	M	P
I30	P	P	I	M	P
I31	P	P	I	M	P
I32	P	P	I	M	P
I33	P	P	I	M	P
I34	N	P	R	M	P
I35	N	P	R	M	P
I36	P	P	I	M	P
I37	P	P	I	M	P
I38	P	P	I	M	P
I39	P	P	I	M	P
I40	P	P	I	M	P
I41	P	P	I	M	P
I42	P	P	I	M	P
	P=36	N=8	--	--	--

La nomenclatura: Naturaleza (N: Negativo, P: Positivo); Duración o Temporalidad (T: Temporal, P: Permanente); Reversibilidad (R: Reversible, I: Irreversible); Importancia o significancia (A: Alta, M: Media y B: Baja), Extensión o cobertura (P: Puntual, L: Local y R: Regional).

Selección y descripción de los impactos acumulativos, sinérgicos y significativos

A continuación, se describen los impactos negativos acumulativos:

I1.- Con las **maniobras de demolición** se tendrá una **interacción** en la **atmósfera**, toda vez que se generan **emisiones de gases de combustión**, así como **polvos o partículas suspendidas** por la operación de maquinaria pesada, así como por **el movimiento de escombros**.

I2.- Con las **maniobras de demolición** se tendrá un impacto o **interacción** en el **paisaje**, toda vez que se **generan escombros** que serán **almacenados de manera temporal** para su posterior traslado al sitio de disposición final.

I22.- Por la **descarga desde el muelle marginal**, se podría tener una interacción con el componente **hidrológico** ante un **posible derrame de petrolíferos**.

I26.- Por la operación de **almacén de combustibles**, se generarán **interacciones con la atmósfera** por las **emisiones de Compuestos orgánicos volátiles**.

127.- Por la operación de **entrega de combustibles a través de llenaderas**, se generarán **interacciones con la atmosfera** por las **emisiones de Compuestos orgánicos volátiles**.

134.- Por el **servicio de sanitarios (Empleados y clientes)**, se generarán **interacciones con la hidrología por el uso de agua de la red de agua potable y descarga de aguas grises**.

135.- Por el **mantenimiento de Oficinas y sanitarios** se generarán **interacciones con la hidrología por el uso de agua de la red de agua potable**.

Si bien se identificaron múltiples interacciones entre las componentes del SA y tanto las componentes como algunas de las interacciones podrían ser susceptibles a ser impactadas por el proyecto, se **42 impactos ambientales** que representan todos los tipos de impacto que podría tener por el desarrollo del proyecto. De estos impactos, cuatro impactos fueron **positivos = 36** y el resto **negativos= 8**. De los impactos positivos 20 serán temporales (es decir de baja significancia) y solo 16 serán permanentes (es decir de media a alta significancia) con interacción en las actividades económicas y en la PEA, mientras que de los 8 impactos negativos solo 4 son temporales y 4 son permanentes y de significancia media; uno de los negativos fue determinado como alto. Cabe señalar que para este impacto negativo se determinó una medida de prevención que puede evitar completamente la ocurrencia del impacto, de posible derrame de petrolíferos. En relación con la cobertura, todos los impactos negativos fueron considerados en la categoría de confinados o puntuales y solamente los impactos positivos alcanzaron la categoría de local. De lo anterior se desprende que, si bien se identificaron más impactos negativos, estos son en general de menor importancia y en ocasiones de menor cobertura que los positivos. En términos del SA esto puede ser interpretado como que el proyecto generará impactos locales y de media a baja importancia mientras que generará impactos positivos de mayor envergadura y, al menos en un caso, de mucho mayor extensión. Esto último, en virtud de que la diferencia de cobertura entre la categoría de puntual y extendido es muy grande ya que la primera considera impactos con influencia en menos del 5% del atributo impactado mientras que la categoría de extendido considera más del 50%.

Tabla 65. Impactos negativos sucesibles de mitigación.

No.	Naturaleza	Duración o temporalidad	Reversibilidad	Importancia o significancia	Extensión o cobertura
I1	N	T	R	B	P
I2	N	T	R	B	P
I5	N	T	R	B	P
I22	N	T	R	B	P
I26	N	P	R	B	P
I27	N	P	R	B	P
I34	N	P	R	M	P
I35	N	P	R	M	P

Fuente: Elaboración propia.

V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

LISTA DE CHEQUEO SIMPLE.

Esta metodología sintetiza la información de impacto ambiental; concentra los puntos esenciales del proyecto como primera aproximación para la identificación de los factores ambientales y sus componentes que se verán afectados en cada una de las etapas de desarrollo, proporcionando con ello una base sistemática y reproducible para el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Tabla 66. Estructura del Sistema Ambiental (SA).

Tipo de Medio	Aspecto	Componente
Medio Físico	Clima	---
	Geología	
	Edafología	
	Hidrología	
	Oceanografía	Batimetría, Oleaje y Procesos costeros. Corrientes y circulación costera Contaminación marina
	Atmosfera Local	---
Medio biótico	Vegetación y Fauna terrestre Vegetación y Fauna marina	---
Paisaje	---	---
Medio Socioeconómico	Demografía y Vivienda	---
	Urbanización	---
	Educación, Salud y seguridad social	---
	Actividades económicas	---
	Población económicamente activa	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de preparación del sitio con los componentes ambientales.

Medio Físico	Demolición				
Aspectos y Componentes	1. DOMO CEMENTERA	2. ÁREAS GENERALES CEMENTERA	3. ÁREA DE TALLER - OPERADORA PORTUARIA Y MARITIMA	4. ÁREAS GENERALES - OPERADORA PORTUARIA Y MARITIMA	5. ÁREA DE BOTADERO - OPERADORA PORTUARIA Y MARITIMA
Clima	0	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0	0
Hidrología	0	0	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0	0
Corrientes y circulación costera	0	0	0	0	0
Contaminación marina	0	0	0	0	0
Atmosfera	I1				
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0	0
Paisaje	I2				
Demografía y vivienda	0	0	0	0	0
Urbanización	0	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0	0
Actividades económicas	I3				
Población económicamente activa	I4				

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de preparación del sitio con los componentes ambientales.**

Medio Físico	Trazo y nivelación			
Aspecto y Componentes	1. Área de pavimento asfáltico	2. Área de pavimento de concreto hidráulico	3. Área de llenaderas y descargaderas de autotancques	4. Área de tanques de almacenamiento
Clima	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0
Hidrología	0	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0

Corrientes y circulación costera	0	0	0	0
Contaminación marina	0	0	0	0
Atmosfera	15			
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0
Demografía y vivienda	0	0	0	0
Urbanización	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0
Actividades económicas	16			
Población económicamente activa	17			

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de Construcción con los componentes ambientales.**

Medio Físico	Obra Civil								
Aspecto y Componentes	1. Recibo y despacho de autotanque	2.- CCM y Torre de control	3.- Caseta de vigilancia autotanques	4. Área de tanques de almacenamiento	5. Cobertizo de sistema contra incendio	6.- Barda perimetral	7.- Trincheras	8.- Muretes para soportaría de tubería	9.- Drenaje pluvial y aceitoso
Clima	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrología	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corrientes y circulación costera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contaminación marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atmosfera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demografía y vivienda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urbanización	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas	18								
Población económicamente activa	19								

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de Construcción e instalación con los componentes ambientales.**

Medio Físico	Instalación Mecánica										
Aspecto y Componentes	1.-Tubería de recibo	2.-Válvulas y accesorios de descarga	3.-Tuberías de llenaderas a casa de	4.-Brazos de carga	5.- Instalación de bombas de recibo	6.-Instalación de	7.-Tuberías de recibo	8.-Tuberías área de tanques hasta casa de	9.-Tuberías de casa de bombas a llenaderas	10.-Tuberías del sistema contra incendio	11.-Conexión de tuberías en tanques
Clima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corrientes y circulación costera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contaminación marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atmosfera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demografía y vivienda	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Urbanización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas	I10										
Población económicamente activa	I11										

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de Construcción con los componentes ambientales.**

Medio Físico	Tanques
Aspecto y Componentes	1. Construcción de Tanques de Almacenamiento
Clima	0
Geomorfología y geología	0
Edafología	0
Hidrología	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0
Corrientes y circulación costera	0
Contaminación marina	0
Atmosfera	0
Flora y fauna terrestre	0
Flora y fauna marina	0
Paisaje	0
Demografía y vivienda	0
Urbanización	0
Educación, salud y seguridad social	0
Actividades económicas	I12
Población económicamente activa	I13

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de preparación del sitio con los componentes ambientales.**

Medio Físico	Instalación Eléctrica												
Aspecto y Componentes	1.-Media tensión aérea	2.-Media tensión subterránea	3.-Sistema de tierras	4.-Banco de ductos de baja tensión	5.-Banco de ductos de alumbrado	6.-Cableado	7.-Instalación de CCM	8.-Instalación de generador	9.-Instalación de equipos de medición	10.-Alumbrado perimetral	11.-Pruebas de equipos y cables	12.-Documentación de obra ejecutada	13.-Verificación de obra ejecutada
Clima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corrientes y circulación costera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contaminación marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atmosfera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demografía y vivienda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urbanización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas	I14												
Población económicamente activa	I15												

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de preparación del sitio con los componentes ambientales.**

Medio Físico	Instrumentación y control										
Aspecto y Componentes	1.-Instalación de respaldo de energía	2.- Instalación de patines de medición	3.-Instalación de patines de medición llenado	4.-Instalación de equipo de control de recibo	5.-Instalación de equipo de control de llenado	6.-Instalación de control de accesos	7.-Instalación de control de paro de procesos	8.-Pruebas de comunicaciones	9.-Prueba en vacío de equipos	10.-Prueba de software	11.- Prueba integral en vacío
Clima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corrientes y circulación costera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contaminación marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demografía y vivienda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urbanización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas	I16										
Población económicamente activa	I17										

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de preparación del sitio con los componentes ambientales.**

Medio Físico	Sistema contra incendios									
Aspecto y Componentes	1.-Suministro de equipos	2.-Suministro de tuberías y accesorios	3.-Armado de equipos en cobertizo de bombas	4.- Construcción de tanque de agua	5.- Instalación de SCI - Alimentación principal a bombas	6.- Instalación de SCI - Área de llenaderas y recibo de autotankers	7.-Instalación de SCI - Área de	8.- Instalación de SCI - Línea de monitores	9.- Instalación de SCI - Recibo y medición de	10.- Pruebas integrales y entrega de planos As
Clima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corrientes y circulación costera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contaminación marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demografía y vivienda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urbanización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas	I18									
Población económicamente activa	I19									

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de preparación del sitio con los componentes ambientales.**

Medio Físico	Sistema Gas y Flama					
Aspecto y Componentes	1.- Instalación en caseta de seguridad - Red exterior	2.- Instalación en torre de control y casa de bombas	3.- Instalación en tanques de	4.- Instalación de red exterior	5.- Instalación de sistema de detección de	6.- Instalación de detección de gases combustibles y flama
Clima	0	0	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0	0	0
Hidrología	0	0	0	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0	0	0
Corrientes y circulación costera	0	0	0	0	0	0
Contaminación marina	0	0	0	0	0	0
Atmosfera	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0	0	0
Demografía y vivienda	0	0	0	0	0	0
Urbanización	0	0	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas	I20					
Población económicamente activa	I21					

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68.** Matriz de interacciones de las actividades en etapa de Operación y Mantenimiento con los componentes ambientales.

Medio Físico	Operación y Mantenimiento			
Aspecto y Componentes	1.- Descarga desde el muelle marginal y/o Autotanques como medio alterno	2.- Almacen de combustibles	3.- Entrega de combustibles a través de llenaderas (Etapa 1)	4.- Entrega de combustibles a través de ducto (Etapa 2)
Clima	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0
Hidrología	0	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0
Corrientes y circulación costera	0	0	0	0
Contaminación marina	122	0	0	0
Atmósfera	123	126	127	0
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0
Demografía y vivienda	0	0	0	0
Urbanización	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0
Actividades económicas	124	0	128	130
Población económicamente activa	125	0	129	131

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) **Tabla 68. Matriz de interacciones de las actividades en etapa de Operación y Mantenimiento con los componentes ambientales.**

Medio Físico	Administración y servicios auxiliares					
Aspecto y Componentes	1.- Administración de contabilidad de la T. M. R. A. y E.P.B.C.	2.- Servicio de sanitarios (Empleados y clientes)	3.- Mantenimiento de Oficinas y sanitarios	4.- Mantenimiento de área de recepción, almacenamiento y de llenaderas	5.- Almacén de residuos de manejo especial	5.- Almacén de residuos peligrosos
Clima	0	0	0	0	0	0
Geomorfología y geología	0	0	0	0	0	0
Edafología	0	0	0	0	0	0
Hidrología	0	I34	I35	0	0	0
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros	0	0	0	0	0	0
Corrientes y circulación costera	0	0	0	0	0	0
Contaminación marina	0	0	0	0	0	I41
Flora y fauna terrestre	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna marina	0	0	0	0	0	0
Atmósfera	0	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0	0	0
Demografía y vivienda	0	0	0	0	0	0
Urbanización	0	0	0	0	0	0
Educación, salud y seguridad social	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas	I32	0	I36	I38	I40	I42
Población económicamente activa	I33	0	I37	I39	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68. Interacciones de los componentes del SA.

Clave	Descripción de la interacción
I1	Con las maniobras de demolición se tendrá una interacción en la atmósfera , toda vez que se generan emisiones de gases de combustión , así como polvos o partículas suspendidas por la operación de maquinaria pesada, así como por el movimiento de escombros .
I2	Con las maniobras de demolición se tendrá un impacto o interacción en el paisaje , toda vez que se generan escombros que serán almacenados de manera temporal para su posterior traslado al sitio de disposición final.
I3	Las actividades de demolición influyen indirectamente en las actividades económicas para la PEA, especialmente que presta servicios en la zona mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, combustible para la maquinaria, etc.
I4	Las actividades de demolición influyen directamente en la generación de empleo para la PEA, por la contratación temporal de mano de obra para ejecutar dichas demoliciones.
I5	Con las maniobras de trazo y nivelación se tendrá una interacción en la atmósfera , toda vez que se generan emisiones de gases de combustión , así como polvos o partículas suspendidas por la operación de maquinaria pesada, así como por el movimiento de terracerías .
I6	Las actividades de trazo y nivelación influyen indirectamente en las actividades económicas para la PEA, especialmente que presta servicios en la zona mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, combustible para la maquinaria, etc.
I7	Las actividades de trazo y nivelación influyen directamente en la generación de empleo para la PEA, por la contratación temporal de mano de obra para ejecutar los trazos y nivelaciones .
I8	Las actividades de obra civil influyen indirectamente en las actividades económicas para la PEA, especialmente que presta servicios en la zona mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, material para construcción, etc.
I9	Las actividades de obra civil influyen directamente en la generación de empleo para la PEA, por la contratación temporal de mano de obra para dichos trabajos.
I10	Las actividades de instalación mecánica influyen indirectamente en las actividades económicas para la PEA, especialmente que presta servicios en la zona mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, material y equipos de la instalación mecánica, etc.
I11	Las actividades de instalación mecánica influyen directamente en la generación de empleo para la PEA, por la contratación temporal de mano para instalación mecánica.

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) Tabla 69. Interacciones de los componentes del SA.

Clave	Descripción de la interacción
I12	Las actividades de construcción de tanques de almacenamiento influyen directamente en la generación de empleo para la PEA, por la contratación temporal para dichas actividades.
I13	Las actividades de construcción de tanques de almacenamiento influyen indirectamente en las actividades económicas para la PEA, especialmente que presta servicios en la zona mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, material y equipos para la construcción de tanques de almacenamiento .
I14	La instalación de instalación eléctrica influye directamente en la generación de empleo para la PEA, por la contratación temporal de mano de obra para ejecutar los trabajos de la instalación eléctrica .
I15	La instalación de la instalación eléctrica influye indirectamente en las actividades económicas para la PEA, especialmente que presta servicios en la zona mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, materiales y accesorios para la instalación eléctrica .
I16	La instalación de instrumentación y control influyen directamente en la generación de empleo para la PEA, por la contratación temporal de mano de obra para ejecutar los trabajos de la instrumentación y control .
I17	La instalación de la instrumentación y control influyen indirectamente en las actividades económicas para la PEA, especialmente que presta servicios en la zona mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, materiales y equipos para la instrumentación y control .
I18	La instalación del sistema contra incendios influye directamente en la generación de empleo para la PEA, por la contratación temporal de mano de obra para ejecutar los trabajos del sistema contra incendios .
I19	La instalación del sistema contra incendios influye indirectamente en las actividades económicas para la PEA, especialmente que presta servicios en la zona mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, materiales y equipos para el sistema contra incendios .
I20	La instalación del sistema gas y flama influye directamente en la generación de empleo para la PEA, por la contratación temporal de mano de obra para ejecutar la instalación del sistema gas y flama .
I21	La instalación del sistema gas y flama influye indirectamente en las actividades económicas para la PEA, especialmente que presta servicios en la zona mismos que demandaran los obreros como son: servicio de alimentación, materiales y equipos para el sistema gas y flama .

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) Tabla 69. Interacciones de los componentes del SA.

Clave	Descripción de la interacción
I22	Por la descarga desde el muelle marginal , se podría tener una interacción con el componente hidrológico ante un posible derrame de petrolíferos .
I23	Por las actividades de operación , se generarán interacciones con la atmosfera , principalmente por la emisión de COV's , así como de gas de combustión de los autotanques que ingrese a la T.M.R. A. y E.P.B.C.
I24	Por la operación de descarga desde el muelle marginal y/o autotanques como medio alterno , se generarán interacciones con las actividades económicas por demanda de servicios.
I25	Por la operación de descarga desde el muelle marginal y/o autotanques como medio alterno , se generarán interacciones con la PEA , a través de generación de empleos .
I26	Por la operación de almacén de combustibles , se generarán interacciones con la atmosfera por las emisiones de Compuestos orgánicos volátiles .
I27	Por la operación de entrega de combustibles a través de llenaderas , se generarán interacciones con la atmosfera por las emisiones de Compuestos orgánicos volátiles .
I28	Por la operación de entrega de combustibles a través de llenaderas , se generarán interacciones con las actividades económicas por demanda de servicios.
I29	Por la operación de entrega de combustibles a través de llenaderas , se generarán interacciones con la PEA , a través de generación de empleos .
I30	Por la operación de entrega de combustibles a través de ducto (Etapa 2) , se generarán interacciones con las actividades económicas por demanda de servicios.
I31	Por la operación de entrega de combustibles a través de ducto (Etapa 2) , se generarán interacciones con la PEA , a través de generación de empleos .
I32	Por la operación de administración de contabilidad de la T. M. R. A. y E.P.B.C. , se generarán interacciones con las actividades económicas por demanda de servicios.
I33	Por la operación de administración de contabilidad de la T. M. R. A. y E.P.B.C. , se generarán interacciones con la PEA , a través de generación de empleos .
I34	Por el servicio de sanitarios (Empleados y clientes) , se generarán interacciones con la hidrología por el uso de agua de la red de agua potable y descarga de aguas grises .
I35	Por el mantenimiento de Oficinas y sanitarios se generarán interacciones con la hidrología por el uso de agua de la red de agua potable.

Fuente: Elaboración propia.

(Continuación) Tabla 69. Interacciones de los componentes del SA.

Clave	Descripción de la interacción
I35	Por el mantenimiento de Oficinas y sanitarios se generarán interacciones con la hidrología por el uso de agua de la red de agua potable.
I36	Por la operación de mantenimiento de Oficinas y sanitarios , se generarán interacciones con las actividades económicas por demanda de servicios.
I37	Por la operación de mantenimiento de Oficinas y sanitarios , se generarán interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.
I38	Por la operación de mantenimiento de área de recepción, almacenamiento y de llenaderas , se generarán interacciones con las actividades económicas por demanda de servicios.
I39	Por la operación de mantenimiento de área de recepción, almacenamiento y de llenaderas , se generarán interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.
I40	Por la operación de almacén de residuos de manejo especial , se generarán interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.
I41	Por la operación de almacén de residuos peligrosos , se generarán interacciones con la contaminación marina, ante la generación, manejo y almacenamiento temporal, de residuos peligrosos.
I42	Por la operación de almacén de residuos peligrosos , se generarán interacciones con la PEA, a través de generación de empleos.

Fuente: Elaboración propia.

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

Esta técnica muestra de forma general las acciones de la obra que impactaran, así como los factores ambientales afectados; con esta base se podrá determinar el horizonte de los impactos a través de la Lista de chequeo descriptivo, así como la naturaleza de los impactos generados (adversos o benéficos), la magnitud y duración de los mismos, entre otros criterios, para proceder a la evaluación de impacto ambiental con la Matriz de Leopold modificada.

V.1.3.1. CRITERIOS.

ANÁLISIS DE CHEQUEO DESCRIPTIVO POR ETAPAS DEL PROYECTO.

Para desarrollar este método de identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizan los siguientes criterios:

Horizonte espacial: es la superficie o área afectada por el impacto ambiental previsto y puede ser:

- R** Regional (incidencia amplia)
- L** Local (incidencia restringida)

P Puntual (incidencia directa)

Horizonte temporal: se refiere al momento y duración en el que existe la alteración, puede ser de:

C Corto plazo (efecto a 1 año)

M Mediano plazo (efecto a 3 años)

N Intermitente (inmediato, no constante)

E Permanente (inmediato, constante)

Naturaleza del impacto: valora la característica en su perspectiva de recuperación.

A Atenuable (minimizar, reversible)

Y Compensable (minimizar, irreversible)

La síntesis condensa el análisis por lista de chequeo descriptivo.

Tabla 69. Factores de impacto al medio natural y socioeconómico en las etapas de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

ELEMENTO	DEMOLICIÓN	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Clima	NA	NA	NA
Geomorfología y geología	NA	NA	NA
Edafología	NA	NA	NA
Hidrología	NA	NA	NA
Batimetría, Oleaje, Procesos Costeros			
Corrientes y circulación costera			
Contaminación marina			
Atmosfera	A	A	A
Flora y fauna terrestre	NA	NA	NA
Flora y fauna marina	NA	NA	A
Paisaje	A	NA	NA
Demografía y Vivienda	NA	NA	NA
Urbanización	NA	NA	NA
Educación, Salud y seguridad social	NA	NA	NA
Actividades económicas	A	A	A
Población económicamente activa	A	A	A

Fuente: Elaboración propia.

V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

La metodología para la evaluación de los impactos ambientales en este análisis de desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se realizó tomando como base el método de la matriz de **Leopold modificada** para poder evaluar los impactos asociados a proyectos de estaciones de servicio.

El número y tipo de actividades, así como sus respectivos atributos fueron seleccionados fundamentalmente en evaluaciones preliminares a través de:

- Cuestionarios de aspectos ambientales y cuyas respuestas se obtuvieron por parte de las personas directamente responsables del proyecto dado su alto conocimiento del sitio seleccionado del Proyecto, así como de los procedimientos constructivos.
- Estudios de campo realizados por la empresa constructora.
- Consulta bibliográfica sobre el área.
- Integración de una matriz de cribado ambiental como una primera aproximación para la selección por parte de un grupo interdisciplinario de las actividades y atributos preponderantes a considerar y el aporte elemental del significado de los impactos notorios.

A partir de la matriz general, se estructuró la matriz genérica del proyecto, específica para el área y del mismo proyecto, y se llenaron las celdas con los símbolos que califican los impactos en cuanto a su magnitud (mayor o menor) y carácter (positivo o negativo).

Posteriormente se describieron cada uno de los impactos identificados y se procedió a calificar los acumulados en cada una de las 33 acciones del proyecto en términos de su temporalidad (periodo de tiempo) ámbito, (área de influencia) frecuencia de la ocurrencia, margen de mitigación, irreversibilidad, así como, la intensidad.

Posteriormente se examinó la matriz específica del proyecto para poder identificar los efectos adversos y poder implementar alguna medida de mitigación identificándolos en la matriz de acuerdo en la siguiente escala de ponderación:

POSITIVOS	1 = BAJO	2	=	3 = ALTO
		MODERADO		
NEGATIVOS	-1 = BAJO	-2	=	-3 = ALTO
		MODERADO		

Una vez identificados, calificados y descritos los posibles impactos al ambiente y seleccionados los efectos adversos mitigables, se procedió a enlistar las **medidas de mitigación para los impactos negativos**, medidas preventivas para los impactos no determinados y recomendaciones para acentuar los impactos positivos al ambiente o mitigar los impactos.

El apoyo bibliográfico y la metodología del estudio resultante de las diferentes campañas de investigación y estudios realizados por instituciones de educación superior y centros de investigación permitieron apoyar el desarrollo de este ejercicio de identificación y evaluación de impactos.

SÍNTESIS DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL:

Si bien se identificaron múltiples interacciones entre las componentes del SA y tanto las componentes como algunas de las interacciones podrían ser susceptibles a ser impactadas por el proyecto, se **146 impactos ambientales** que representan todos los tipos de impacto que podría tener por el desarrollo del proyecto. De estos impactos, cuatro impactos fueron **positivos = 126** y el resto **negativos= 20**. De los impactos positivos 20 serán temporales (es decir de baja significancia) y solo 16 serán permanentes (es decir de media a alta significancia) con interacción en las actividades económicas y en la PEA, mientras que de los 8 impactos negativos solo 4 son temporales y 4 son permanentes y de significancia media; uno de los negativos fue determinado como alto. Cabe señalar que para este impacto negativo se determinó una medida de prevención que puede evitar completamente la ocurrencia del impacto, de posible derrame de petrolíferos. En relación con la cobertura, todos los impactos negativos fueron considerados en la categoría de confinados o puntuales y solamente los impactos positivos alcanzaron la categoría de local. De lo anterior se desprende que, si bien se identificaron más impactos negativos, estos son en general de menor importancia y en ocasiones de menor cobertura que los positivos. En términos del SA esto puede ser interpretado como que el proyecto generará impactos locales y de media a baja importancia mientras que generará impactos positivos de mayor envergadura y, al menos en un caso, de mucho mayor extensión. Esto último, en virtud de que la diferencia de cobertura entre la categoría de puntual y extendido es muy grande ya que la primera considera impactos con influencia en menos del 5% del atributo impactado mientras que la categoría de extendido considera más del 50%.

Tabla 70. Impactos negativos sucesibles de mitigación.

No.	Naturaleza	Duración o temporalidad	Reversibilidad	Importancia o significancia	Extensión o cobertura
I1	N	T	R	B	P
I2	N	T	R	B	P
I5	N	T	R	B	P
I22	N	T	R	B	P
I26	N	P	R	B	P
I27	N	P	R	B	P
I34	N	P	R	M	P
I35	N	P	R	M	P

Fuente: Elaboración propia.

VER MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA DE INTERACCIÓN E IMPACTOS EN ANEXO 7.

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

Para el desarrollo las medidas se llevarán a cabo bajo algunos conceptos de identificación, valoración y mitigación de impactos ambientales (ver tablas de: chequeo, síntesis y matriz).

IDENTIFICACIONES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE CAUSARÁ LA OBRA Y LAS MEDIDAS PREVISTAS PARA SU ANULACIÓN, MITIGACION O COMPESACIÓN.

Tabla 71. Impactos ambientales y sus correspondientes medidas de mitigación

No.	Descripción del Impacto	Medida de Mitigación y prevención
I1	Modificación de la calidad del aire por la generación de partículas suspendidas debido a las actividades de acarreo de materiales y movimientos de maquinaria .	Principalmente se evita la dispersión de polvos con la aplicación de riego matapolvos con pipas de agua tratada.
I2	Modificación de la calidad del aire por emisión de gases debido a la combustión de diésel y gasolina , durante la operación de la maquinaria pesada y los vehículos utilizados para el movimiento de materiales, construcción de la obra y transporte de persona.	Se utilizará maquinaria y vehículos, así como camiones recién ajustados, para dichas actividades.
I5	Eliminación de la flora y fauna marinas por aplastamiento durante las obras o por dragado en canal de acceso y dársena de ciaboga, y modificación del hábitat bentónico submareal por la construcción del camino de acceso	Esta actividad, se realizará solo en caso de ser necesario cuidando afectar lo menos posible a la flora y fauna marinas.
I22	Por la descarga desde el muelle marginal , se podría tener una interacción con el componente	Tener una estación de descarga de hidrocarburos, así como de mezcla

	hidrológico ante un posible derrame de petrolíferos.	oleosas, aunque no sean provenientes de espacios de carga, Medida administrativa; Revisar los convenios internacionales; para prevenir la contaminación por buques (al arribar al muelle de la T.M.R.A. y E.P.B.C., revisar que su documentación este en regla).
I26	Por la operación de almacén de combustibles , se generarán interacciones con la atmosfera por las emisiones de Compuestos orgánicos volátiles.	Que los tanques verticales del área de almacenamiento cuenten con sistema de recuperación de emisiones de acuerdo a la normatividad NOM-ASEA-006-2017
I27	Por la operación de entrega de combustibles a través de llenaderas , se generarán interacciones con la atmosfera por las emisiones de Compuestos orgánicos volátiles.	Que los tanques verticales del área de almacenamiento cuenten con sistema de recuperación de emisiones de acuerdo a la normatividad NOM-ASEA-006-2017
I34	Por el servicio de sanitarios (Empleados y clientes) , se generarán interacciones con la hidrología por el uso de agua de la red de agua potable y descarga de aguas grises.	Se contará con servicio de la red de agua potable, así como conexión a la red de drenaje municipal.
I35	Por el mantenimiento de Oficinas y sanitarios se generarán interacciones con la hidrología por el uso de agua de la red de agua potable.	Se contará con servicio de la red de agua potable, así como conexión a la red de drenaje municipal.

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, se consideró prudente establecer las medidas de compensación señaladas. Los impactos considerados residuales son los siguientes:

Ante una **posible fuga o derrame durante la operación** de la T.M.A. R.A. y E.P.B.C., podría tener lugar a su vez **un incendio del combustible derramado**, razón por la cual se, propone la medida preventiva siguiente: por lómenos **contar con un barco contra incendios y un barco recolector de derrames.**

Como puede observarse, a excepción de los aspectos paisajísticos, todos los impactos residuales están relacionados con la geomorfología o los procesos costeros. Es por ello que la medida de compensación propuesta para el impacto seis está enfocada a la atención de la problemática de los procesos costeros. Esta medida consta de tres partes: a) Implementación de un programa permanente de monitoreo de los procesos costeros en las celdas litorales I y II de la Bahía de Todos Santos, b)

Creación de un fideicomiso para el manejo de la erosión costera de la Bahía de Todos Santos y c).

Desarrollar un programa de manejo de la erosión costera para la Bahía de Todos Santos. Las tres partes de la medida se relacionan pues la intención es que el fideicomiso se encargue entre otras

cosas, de patrocinar el programa de monitoreo y los estudios requeridos y de ejecutar las acciones de mejoramiento que surjan del programa de manejo de la erosión.

De implementarse esta medida, se estima que se afectará positivamente a los atributos relacionados con los procesos costeros y podría incluso generarse un conjunto de acciones que no solo balancearían los impactos negativos, sino que revertirían el proceso de deterioro de los atributos relacionados con los procesos costeros.

Medidas preventivas y de mitigación generales:

Medida administrativa; Revisar los convenios internacionales; para prevenir la contaminación por buques (al arribar al muelle de la T.M.R.A. y E.P.B.C., revisar que su documentación este en regla).

Medida La Administración del puerto contará con permisos correspondientes para transporta materiales y residuos peligrosos de la SCT, así como también estará adherido a convenios internacionales sobre seguridad marítima en buques petroleros como (MARPOL).

Medida de seguridad y prevención de la contaminación, solo se recibirán buque tanques de lastre separado, (para compensar el peso cuando salgan con agua de mar en lastre separado, es decir en contenedor separado del contenedor de la carga de petrolíferos).

En las operaciones de descargas, se deberá tener especial cuidado sobre el lastrado de los buques tanque; revisando las constancias oficiales o certificado sobre muestras del lastre limpio.

El puerto (T.M.R.A. y E.P.B.C.) estará provisto una de estación que controlen y vigilen las operaciones de descargas revisando las constancias oficiales o certificado sobre muestras del lastre limpio de cada buque tanque previo a la operación de descarga. En el tendido que si la cantidad de hidrocarburos en la descarga, no excede de 15 partes por millón; el lastre se considera limpio, según el tratado de MARPOL.

Nota: Recomendación se requiere revisar la normativa de la SCT en el transporte marítimo de residuos y materiales peligrosos NOM-002.

Nota: Sacar medidas seguridad para buques buque petroleros.

NOM-004-SCT/ 2008; secar otras

NOM-023-SCT4/ 1995; condiciones para el manejo y almacenamiento de mercancías peligrosas en puertos, terminales y unidades mar a dentro.

NOM-033-SCT4/1996 lineamientos para el ingreso de mercancías peligrosas a instalaciones portuarias...

Incluir dentro de la vinculación Ley de Navegación y comercio marítimos

Se deberá cumplir con las Normas internacionales de navegación y comercio marítimo...

Medidas para prevenir la contaminación para aguas sucias, por residuos sólidos de buques,

Los buques deben traer o contar con planta de tratamiento.

La T.M.R.A. y E.P.B.C. deberá de tener instalaciones receptoras de residuos o basará, adecuadas.

Medida del Plan municipal de desarrollo urbano y ordenamiento del Mpio. de Ensenada

Pág. 65 No pueden abrirse caminos

PÁG. 67. Para proyectos costeros se deberá tomar en cuenta programas,

Se tomarán las medidas de acuerdo a la normativa para el calado de los barcos o buque tanques...

Buscar plan de ordenamiento de la zona costera o franja costera, si no se cuenta entonces presentará su plan de manejo para el

Se restringirá el acceso en la zona costera para el caso de Usos especiales, respetando los lineamientos del ordenamiento de la zona costera.

Aplicar la norma NOM-ASE-006- 2007, para la recomendación de medidas en términos de seguridad, cajones de estacionamientos,

Se tomará en consideración lo relacionado con la concesión y autorización para obras en zona federal del arroyo El Sauzal ante la CONAGUA.

Se tomará en consideración lo relacionado con la concesión y autorización para el transporte de material peligroso en zona federal del Puerto El Sauzal ante la SCT.

Criterios generales del *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC 2014*:

14.- *El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.*

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Demolición.

1. El control de polvos se llevará a cabo por medio de utilización de agua en la compactación de las tercerías.
2. Los camiones que transporten el material ya sea en su salida o llegada deberán estar cubiertos con lonas en el material que transporten.
3. Para el control de las emisiones a la atmósfera, por combustión de la maquinaria y vehículos de transporte, se mitigará con un programa de mantenimiento periódico del equipo y el de haber cumplido con el programa de verificación, además de circular con el escape cerrado.
4. Instalar letrinas portátiles en el predio.

Construcción.

1. En esta etapa la emisión de polvo se reduce, desde el uso de concreto premezclado, al mismo tiempo se usará menor cantidad de agua, lo que implica ahorro de este recurso natural, así como en el gasto económico por este concepto.
2. También la reducción de maquinaria al mínimo, en esta etapa, mitiga la emisión de contaminantes a la atmósfera.
3. Es necesario tomar medidas adecuadas de seguridad en el trabajo a fin de evitar accidentes a los trabajadores, vecinos o transeúntes.
4. Utilizar mano de obra de la localidad.
5. El trabajador debe usar ropa y equipo mínimo necesario como protección.

Operación y mantenimiento.

Implementación por NOM - 006- ASEA- 2017 de los siguientes sistemas y equipos:

1. Sistema de recuperación de vapores en el procedimiento de descarga del autotank al tanque de almacenamiento.
2. Sistema de doble pared en tanques de almacenamiento y tuberías de producto.
3. Contenedores para derrames accidentales en motobombas y dispensarios.
4. Sistema de paro de emergencia en zonas estratégicas.
5. Sistema de detección de fugas en tanques de almacenamiento (espacio anular), tuberías y dispensarios.
6. Se establecerá un control de los residuos peligrosos bajo la normativa de la ASEA.
7. Se establecerá un control de los residuos sólidos no peligrosos bajo la normativa de la ASEA.

8. Se establecerá un Programa Interno de Protección Civil autorizado por la Subsecretaría de Protección Civil y Gestión de Riesgos del Estado.

9. En el proyecto se establece un sistema de drenajes separados (aguas negras, pluviales y grasosas – aceitosas), contemplando una trampa para captar y retener grasas y aceites previo a los pozos de absorción y en su momento al drenaje municipal.

10. Usando las actuales gasolinas sin plomo como energético; se reduce en gran parte la contaminación, y usando dispositivos como convertidores catalíticos en los autos que controlen y minimicen la emisión de contaminantes al exterior, se contribuye al mejoramiento del medio ambiente.

11. El ruido de las unidades vehiculares es realmente es limitado, sin embargo por requerimiento de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado se colocarán carteles en lugares visibles a efecto de informar el requerimiento de la verificación vehicular.

12. Se contará con un acceso y salida a la vialidad de influencia adecuada para no afectar el tráfico en la zona de influencia.

La atención permanente a las medidas de control, manejo y reporte ambiental durante las etapas de operación y mantenimiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se considera un estimado de \$90,000.00 anuales. Esta se ajustará de acuerdo a las cotizaciones específicas, de los prestadores de servicios para: mantenimiento, recolección de residuos peligrosos y de manejo especial, monitoreo del equipo, monitoreo ambiental (análisis de la descarga), la solicitud de la Licencia Ambiental Única (LAU), así como reporte anual de la Cédula de Operación Anual (COA), entre otros conceptos establecidos en la normativa aplicable a la actividad, proyectándose esta inversión, anualmente y a lo largo de la vida útil.

Demolición.

5. El control de polvos se llevará a cabo por medio de utilización de agua en la compactación de las tercerías.
6. Los camiones que transporten el material ya sea en su salida o llegada deberán estar cubiertos con lonas en el material que transporten.
7. Para el control de las emisiones a la atmósfera, por combustión de la maquinaria y vehículos de transporte, se mitigará con un programa de mantenimiento periódico del equipo y el de haber cumplido con el programa de verificación, además de circular con el escape cerrado.
8. Instalar letrinas portátiles en el predio.

Construcción.

6. En esta etapa la emisión de polvo se reduce, desde el uso de concreto premezclado, al mismo tiempo se usará menor cantidad de agua, lo que implica ahorro de este recurso natural, así como en el gasto económico por este concepto.
7. También la reducción de maquinaria al mínimo, en esta etapa, mitiga la emisión de contaminantes a la atmósfera.

8. Es necesario tomar medidas adecuadas de seguridad en el trabajo a fin de evitar accidentes a los trabajadores, vecinos o transeúntes.
9. Utilizar mano de obra de la localidad.
10. El trabajador debe usar ropa y equipo mínimo necesario como protección.

Operación y mantenimiento.

Implementación por normativa de los siguientes sistemas y equipos:

13. Sistema de recuperación de vapores en el procedimiento de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento.
14. Sistema de doble pared en tanques de almacenamiento y tuberías de producto.
15. Contenedores para derrames accidentales en motobombas y dispensarios.
16. Sistema de paro de emergencia en zonas estratégicas.
17. Sistema de detección de fugas en tanques de almacenamiento (espacio anular), tuberías y dispensarios.
18. Se establecerá un control de los residuos peligrosos bajo la normativa de la ASEA.
19. Se establecerá un control de los residuos sólidos no peligrosos bajo la normativa de la ASEA.
20. Se establecerá un Programa Interno de Protección Civil autorizado por la Subsecretaría de Protección Civil y Gestión de Riesgos del Estado.
21. En el proyecto se establece un sistema de drenajes separados (aguas negras, pluviales y grasosas – aceitosas), contemplando una trampa para captar y retener grasas y aceites previo a los pozos de absorción y en su momento al drenaje municipal.
22. Usando las actuales gasolinas sin plomo como energético; se reduce en gran parte la contaminación, y usando dispositivos como convertidores catalíticos en los autos que controlen y minimicen la emisión de contaminantes al exterior, se contribuye al mejoramiento del medio ambiente.
23. El ruido de las unidades vehiculares es realmente es limitado, sin embargo por requerimiento de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado se colocarán carteles en lugares visibles a efecto de informar el requerimiento de la verificación vehicular.
24. Se contará con un acceso y salida a la vialidad de influencia adecuada para no afectar el tráfico en la zona de influencia.

La atención permanente a las medidas de control, manejo y reporte ambiental durante las etapas de operación y mantenimiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C. se considera un estimado de \$90, 000.00 anuales. Esta se ajustará de acuerdo a las cotizaciones específicas, de los prestadores de servicios para: mantenimiento, recolección de residuos peligrosos y de manejo especial, monitoreo del equipo, monitoreo ambiental (análisis de la descarga), reporte anual de la Cedula de Operación Anual, entre otros conceptos establecidos en la normativa aplicable a la actividad, proyectándose esta inversión, anualmente y a lo largo de la vida útil.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

En el factor ambiental Atmosfera durante la etapa de operación y mantenimiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se tendrá emisiones, razón por la cual más adelante se propondrán medidas de mitigación, tendientes a reducción la emisión de gases de combustión, así como de COV's durante las etapas de desarrollo, siendo este impacto considerado como un impacto residual.

De igual manera con la etapa de operación y mantenimiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se generarán periódicamente residuos peligrosos como son: trapos y/o estopas impregnadas de grasas y aceites, piezas o accesorios de la maquinaria y equipos impregnadas de grasas y aceites, etc. Ante lo cual dicho impacto se considera como un impacto residual.

Otro impacto que se considera como residual, se tendrá en la etapa de operación y mantenimiento de la T.M.R.A. y E.P.B.C., por la generación de aguas residual principalmente del servicio de sanitarios, así como del mantenimiento de las instalaciones, para lo cual se contará con un separador API, para se tratamiento previo a la descarga final a la red de drenaje municipal.

Impactos residuales

Posteriormente a la aplicación de las medidas de mitigación, se estima que persistirán algunos impactos, ya sea porque no son enteramente mitigables o porque no identificó una medida de prevención, mitigación o remediación adecuada. En virtud de lo anterior, se plantearon medidas de compensación ambiental encaminadas a balancear los efectos de estos impactos. Cabe hacer notar que la mayoría de estos impactos son de carácter puntual y de importancia baja o en todo caso media.

Sin embargo, se consideró prudente establecer las medidas de compensación señaladas. Los impactos considerados residuales son los siguientes:

Ante una **posible fuga o derrame durante la operación** de la T.M.A. R.A. y E.P.B.C., podría tener lugar a su vez **un incendio del combustible derramado**, razón por la cual se, propone la medida preventiva siguiente: por lómenos **contar con un barco contra incendios y un barco recolector de derrames**.

Como puede observarse, a excepción de los aspectos paisajísticos, todos los impactos residuales están relacionados con la geomorfología o los procesos costeros. Es por ello que la medida de compensación propuesta para el impacto seis está enfocada a la atención de la problemática de los procesos costeros. Esta medida consta de tres partes: a) Implementación de un programa permanente de monitoreo de los procesos costeros en las celdas litorales I y II de la Bahía de Todos Santos, b)

Creación de un fideicomiso para el manejo de la erosión costera de la Bahía de Todos Santos y c).

Desarrollar un programa de manejo de la erosión costera para la Bahía de Todos Santos. Las tres partes de la medida se relacionan pues la intención es que el fideicomiso se encargue entre otras cosas, de patrocinar el programa de monitoreo y los estudios requeridos y de ejecutar las acciones de mejoramiento que surjan del programa de manejo de la erosión.

De implementarse esta medida, se estima que se afectará positivamente a los atributos relacionados con los procesos costeros y podría incluso generarse un conjunto de acciones que no solo balancearían los impactos negativos, sino que revertirían el proceso de deterioro de los atributos relacionados con los procesos costeros.

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

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

Posterior a la realización de este proyecto, el SA tendrá modificaciones discretas en su estructura o funcionamiento. Las dimensiones, características y ubicación del proyecto dentro del SA corresponden a una fracción mínima, y por lo tanto su efecto también es limitado. El escenario descrito en el punto V.1.1, describe el pronóstico de los efectos que sufrirá el SA posterior a la realización del proyecto y antes de la aplicación de las medidas de mitigación. El escenario del proyecto posteriormente a la aplicación de las medidas de mitigación contempla la disminución de los principales impactos negativos. Cabe señalar que en este escenario permanecen los efectos benéficos de los impactos positivos.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Este programa será aplicado por personal de la empresa o contratado especialmente para ello y tendrá como objetivo: **Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular.**

Tabla 72. Programa de vigilancia ambiental de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

No.	Procedimiento	Acciones a desarrollar
1.-	Supervisión de la acción de mitigación: a) verificar su aplicación b) verificar su eficiencia	I. sí eficiencia 1.- asegurar su aplicación durante el tiempo propuesto o necesario. II. Si no es eficiente: 1.- Identificar la causa de la ineficiencia 2.- Identificar y evaluar los impactos residuales 3.- Proponer una nueva medida 4.- Aplicar la nueva medida 5.- Si ocurren impactos residuales proponer su remediación 6.- Iniciar de nuevo el ciclo de verificación de la aplicación de las medidas propuestas
2.-	Verificación de sanitarios portátiles	a.- Revisión de su instalación b.- Revisión de la instalación de suficientes equipos en relación con el número de trabajadores, c).- Revisión de los niveles de los tanques de almacenamiento si el nivel esta por rebasarse. 1.- dar aviso a la empresa para su mantenimiento si el nivel esta normal. 1.- esperar la visita programada d.- verificación del buen estado de la letrina i.- si se detectan fugas 1.- solicitar a la empresa correspondiente la remediación del suelo contaminado e.- verificación del buen uso del sanitario portátil.

3.-	Mantenimiento de equipo y maquinaria	a) verificación visual de la opacidad de humo que se emita por el escape. i.- cuando el humo sea opaco u oscuro y en exceso: 1.- solicitar a la empresa correspondiente el retiro del vehículo del sitio del proyecto para su revisión y mantenimiento. b).- verificación visual del estado de las mangueras y líneas y depósitos de líquidos. i.- cuando se detectan fugas 1.- solicitar a la empresa correspondiente el retiro del vehículo del sitio del proyecto para su revisión y mantenimiento. b). - verificación visual del estado de las mangueras y líneas y depósitos de líquidos. i.- cuando se detectan fugas. 1.- solicitar a la empresa correspondiente el retiro del vehículo del sitio del proyecto para su revisión y reparación. 2.- si la fuga se derrama al suelo, solicitar a la empresa correspondiente la remediación del suelo contaminado. c) verificar que se realice el mantenimiento de los equipos y vehículos en el sitio del proyecto. i.- cuando se detecte que se realiza mantenimiento de los equipos o vehículos en el sitio del proyecto. 1.- se solicitará a la empresa correspondiente el retiro del equipo y/o vehículo del sitio del proyecto y se verificará su ingreso a un taller especializado para su revisión y reparación.
4.-	Instalación de contenedores para residuos sólidos	a) verificar la instalación de los contenedores i.- cuando no se encuentren instalados 1.- dar aviso al ayuntamiento para que procedan a su instalación. b).- verificar que el sitio de los contenedores es el adecuado. i.-si no es el adecuado 1.- solicitar el ajuste en cantidad d) verificar el estado de los contenedores i.- si están en mal estado 1.- solicitar el cambio o reposición.
5.-	Instalación del almacén de residuos peligrosos	a.- verificar periódicamente la elaboración de las bitácoras de control de los residuos peligrosos. b).- verificar que no rebase el tiempo de almacenamiento.
6.-	Separador API	a.- verificar el mantenimiento periódico. b.- realizar los análisis periódicos. c.- verificar la limpieza periódica por la empresa autorizada.

7.-	Verificar el cumplimiento de los términos y condicionantes contenidos en la autorización en materia de impacto ambiental, emitida por la SEMARNAT	El técnico ambiental contratado por la empresa será el encargado de verificar el cumplimiento de los términos y condicionantes, así como de elaborar la carpeta de cumplimientos ambiental y de enviar los reportes correspondientes a las autoridades ambientales.
-----	---	---

Fuente: Elaboración propia.

VII.3. CONCLUSIONES.

En cuanto **legislación y reglamentación** el proyecto propuesto para T.M.R.A. y E.P.B.C., es congruente y apegado a la Ley de Hidrocarburos, Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los Reglamentos de cada una de estas, así como sus equivalentes en la esfera de competencia Estatal y Municipal.

Respecto de **Normas Oficiales Mexicanas** el proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C., se desarrollará cumpliendo con estas en su campo de aplicación, en primer orden aplica la **Norma Oficial Mexicana de NOM-006 ASEA 2017**, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo, seguido de una serie de Normas con influencia en la actividad propuesta.

Asimismo, aplican como instrumentos rectores los Planes y Programas de desarrollo urbano regionales, parciales y locales a nivel municipal que existen en la zona.

Uno de los principales instrumentos de planeación que define el inventario ambiental para el área de influencia es el **UGA: 2.a Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable Criterios de regulación ecológica: Los Criterios de Regulación Ecológica para esta UGA le corresponden al sector INDUSTRIAL, aplicando los criterios: IND 01 AL IND18. La política ambiental definida para el proyecto es: a) Aprovechamiento sustentable del POERBC -2014 y de manera REGIONAL se delimita en las zonas urbanas y de transición urbano-rural del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada 2008-2030 (PDUCPE) con EL Plano de estructura Urbana Propuesta (Actualizada 2006), la T.M.R.A. y E.P.B.C., se encuentra ubicada en uso de suelo **INDUSTRIAL** según vinculación con programa de ordenamiento ecológico del estado de Baja California, POERBC 2014.**

El sitio para el proyecto de la **T.M.R.A. y E.P.B.C.**, se ubica dentro de la zona o parque con uso Industrial – portuario, por lo que el proyecto es compatible con el PDUCPE 2008-2030.

Dada la clasificación, **actividad de alto riesgo**, se presentará ante ASEA el estudio de Estudio de Riesgo Ambiental de la zona de influencia, así como el Análisis de Riesgo de las instalaciones que

conformaran el proyecto; con la finalidad de implementar las medidas necesarias para reducir los riesgos identificados en la zona de influencia, así como por la implementación del mismo.

La **intensidad** del uso industrial será establecida por el tipo de industria, su ubicación será determinada por la matriz de compatibilidad, el sitio del proyecto corresponde al sector El Sauzal, subsector S.7, uso predominante Industrial, mismo que es compatible con el Uso Especial: Centro y/o Almacén de Hidrocarburos (Petróleo, Gas Natural y Butano), con una intensidad **C-92 Sujeto a Estudio de Impacto Urbano e Impacto Vial**, así como C-93 Sujeto a **Estudio de Riesgo** e Impacto Vial.

Uno de los principales instrumentos de planeación que define el inventario ambiental para el área de influencia es el UGA: 12.d con los criterios de regulación ecológica (Suburbano: AH1 AL AH16 Turismo: TU01, TU10, TU 12; Forestal: FO04 AL FO08; HUELLA ECOLOGÍA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE15; **INDUSTRIAL: IND01 AL IND18**; PECUARIO: PE01 AL PE06, CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05; CON07 AL CON15; HIDRILOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08; CAMINOS: CAM01 AL CAM03; AGRICULTURA: AGR01 AL AGRO6, MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22; ACUACULTURA Y PESCA: ACIP) del **POERBC** y de manera **REGIONAL** se delimita en las zonas urbanas y de transición urbano-rural del **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada 2008-2030 (PDUCPE)** con EL Plano de estructura Urbana Propuesta (Actualizada 2006), la T.M.R.A. y E.P.B.C., se encuentra ubicada en uso de suelo **INDUSTRIAL** según vinculación con programa de ordenamiento ecológico del estado de Baja California, POERBC 2014.

Una vez vinculado el Proyecto con el aspecto Legal considerando que el Uso de Suelo es compatible con el destino previsto por el proyecto, los aspectos ambientales que se derivan de éste, son el fundamento para determinar los criterios normativos a considerar y los cuales dependen de los aspectos hidráulicos (descargas de aguas residuales), atmosféricos (emisiones de gases de combustión), de suelo (control y generación de residuos y uso de suelo), y socioeconómicos (riesgo), involucrados o relacionados con la ejecución del proyecto en el predio pretendido, encontrándose que estos están regulados a través de diversas especificaciones ambientales inherentes y de cumplimiento obligatorio, lo que conlleva a la sustentabilidad del mismo. Los anteriores documentos rectores son descritos en el CAPÍTULO III estableciendo vinculación con los mismos.

La consideración del concepto diversidad de vegetación y fauna, es importante debido a que su ausencia en el sitio del proyecto (en la etapa de selección de sito) es un indicador trascendental en la definición del impacto ambiental que pudo generar el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C., como ya mencionamos anteriormente, el proyecto se desarrolló en una zona impactada por actividades agrícolas e industriales con los servicios necesarios para su implantación como son: red eléctrica, agua potable (de pozo), alcantarillado, las vialidades cercanas.

El supuesto fundamental del Sistema de Valoración del Hábitat (HES) es que la presencia o ausencia, abundancia y diversidad de poblaciones de animales en un hábitat o comunidad están determinadas por factores básicos bióticos y abióticos que pueden ser cuantificables fácilmente. La capacidad de sostenimiento de un hábitat, para una especie o grupo de especies dadas, está relacionada con las características químicas, físicas y bióticas básicas del hábitat.

Las anteriores características químicas, físicas y bióticas de baja calidad, existentes en el área de estudio de la T.M.R.A. y E.P.B.C., y en sus colindancias, y por las vialidades influenciaron a que la diversidad biológica no tenga una representación amplia, por lo que el desarrollo de T.M.R.A. y E.P.B.C. **NO PONDRÁ EN RIESGO EL FACTOR DIVERSIDAD.**

La escasez de fauna y vegetación natural en el sitio donde se pretende desarrollar T.M.R.A. y E.P.B.C., es producto de que se localiza en una zona en la cual, inicialmente por las actividades agrícolas realizadas en el pasado, y que en la actualidad toma influencia de las vialidades colindantes, y el futuro crecimiento del puerto, así como de la mancha Urbana (Cab. Mpal. de Ensenada) localizada al Norte del predio para la T.M.R.A. y E.P.B.C., y que en algún momento a medio y largo plazo ocupara los predios baldíos de la zona de influencia de proyecto.

En este sentido, esta escasez de biodiversidad es producto de un proceso de crecimiento de otras alternativas productivas, que al menos por el desarrollo la T.M.R.A. y E.P.B.C., **NO SE PONDRÍA EN RIESGO ALGÚN FACTOR DE RAREZA**, con el cual se signifique alguna especie de flora o fauna silvestres.

En el predio para la T.M.R.A. y E.P.B.C., es evidente que el **criterio de naturalidad** ha sido **modificado desde** el momento en que se promovió la introducción de las vialidades colindantes a la T.M.R.A. y E.P.B.C., así como las demás edificaciones colindantes, por lo que T.M.R.A. y E.P.B.C., **NO AFECTA** en ningún sentido a algún otro que pueda persistir en el predio y zona del proyecto.

También es evidente que el grado de perturbación presente en el área de estudio no se incrementaría de forma significativa por el **desarrollo del proyecto (T.M.R.A. y E.P.B.C.)**.

En materia de fauna, la evaluación presenta un 25.93 % en su estado ambiental respecto de su óptimo dado las condiciones urbanísticas en el área estudio, **no existe fauna considerada como silvestre** o que pudiera estar en alguna categoría de riesgo enlistada en la NOM-059-SEMARNANT-2010 antes mencionadas por lo que se puede argumentar la **No Existencia** de las siguientes condiciones:

- Pérdida de Diversidad: No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.
- Impactos a Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción: No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.
- Pérdida de Hábitat de Especies Silvestres. No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

- Impacto a Corredores de Fauna No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.
- Impacto a Puntos de Paso o Rutas de Especies Migratorias: No se presentará por el desarrollo de la T.M.R.A. y E.P.B.C.

La T.M.R.A. y E.P.B.C., está localizada dentro de una zona ocupada en su mayoría por predios agrícolas, baldíos, y en colindancia con el puerto se por lo cual esta zona tiene tendencia al continuo crecimiento y urbanización y al margen de las vialidades un Uso INDUSTRIAL y de Servicios, lo cual provoca el **asentamiento de inmuebles e infraestructura** para cubrir la demanda comercial y servicios que hay y habrá en la zona.

Con lo anterior se tiene que **el proyecto propuesto de ninguna manera está aislado**, sino inmerso en una zona estratégica para el **futuro crecimiento** mencionado en el párrafo anterior.

La existencia de elementos normativos de cumplimiento obligatorio que regulan el área de influencia citados en el Capítulo III, así como las condiciones físicas del medio natural (aire, suelo, agua, flora y fauna) y en particular la atmósfera, permiten la dispersión de los contaminantes emitidos a esta, evitando su concentración y por ende, la formación de mayores afectaciones al medio ambiente, cuya evidencia física que conlleve a dicha apreciación, es el **nivel de visibilidad**, el cual se establece en aproximadamente **5 km en promedio**.

Factor ambiental agua (superficial). La calidad del agua es un parámetro relativo dependiendo del uso que se haga del vital líquido, por lo del resultado de la evaluación se obtiene un **88.16 % del estado ambiental respecto de su óptimo**; esto debido a que en el área de influencia se encuentran escurrimientos o cuerpos de agua superficiales de índole natural que actualmente se usan principalmente para el riego agrícola, prevaleciendo la condición urbano - Industrial al margen de las vialidades y agrícola (riego con aguas residuales) en el puerto. Las descargas de aguas residuales de las actividades industriales y comerciales al margen de las vías de comunicación y se realizan al sistema de alcantarillado municipal.

Factor ambiental agua (subterránea). El área de estudio se ubica en la RH1 con una superficie de los acuíferos de 34.14 % siendo ésta región hidrológica la de mayor superficie en todo el estado y por tanto la que más recarga los mantos acuíferos ya que la zona del proyecto se encuentra en la cuenca baja o delta del río colorado, su rendimiento principalmente a sus características de superficie, ubicación, permeabilidad de material geológico, puede ser media o alta, buena transmisividad producto de fracturamiento, porosidad, disolución, estructura o grado de cementación. A pesar que de manera general el estado de Baja California presenta un déficit de recarga en general, dicha situación no se empeoraría por aprovechamiento del recurso hídrico dado el rendimiento del acuífero en el que se encuentra el predio para el proyecto.

Factor ambiental Suelo. Para **el Suelo** en el área de influencia se determinó una valoración de la **calidad ambiental del 72.34 %**, esto se debe en gran medida a que presenta un bajo porcentaje de

ocupación por elementos constructivos, predominando la agricultura de riego donde conserva la mayor parte de sus propiedades, no así en la condición de cambio de Uso de Suelo, el cual en su mayoría presenta cambio en su condición natural con la tendencia del incremento de Uso INDUSTRIAL y de Servicios.

Factor ambiental aire. Para **el aire** en el área de influencia se determinó una valoración de la **calidad ambiental del 90.91 %**, esto debido a las condiciones atmosféricas prevalecientes en la zona, así como las de Uso de Suelo (agrícola) que hacen una zona con una calidad de aire aceptable permitiendo una visibilidad en la zona de más de 5 km.

Factor ambiental paisaje. En la zona estudio prevalece la condición actual en uso industrial – del recinto portuario El Suzal; este aspecto hace que la **evaluación de la calidad del paisaje** arroje un resultado bajo, del **37.50 % con respecto a su óptimo**.

Factor ambiental vegetación. La vegetación natural en el área de influencia presenta un alto grado de alteración debido a la intensa actividad antropogénica primeramente de origen Urbano – industrial -portuario, en este aspecto se determina el **estado ambiental de la vegetación respecto de su óptimo en un 56.36 %**.

Factor ambiental fauna. La fauna por la condición de la fuerte presión del uso o actividad pesquera presenta un **estado ambiental respecto de su óptimo del 33.33 %**.

El medio socioeconómico y cultural en el área de influencia es medio, debido a las condiciones marginales de zona que ya no ofrecen los dividendos esperados por sus habitantes, haciendo que exista un alto índice de migración principalmente hacia las grandes ciudades capitales de la República y hacia el extranjero (USA principalmente). Los servicios e infraestructura de igual manera son carentes y de baja calidad, las anteriores condiciones hacen **que el área de influencia** presente un **estado ambiental del factor socioeconómico y cultural respecto de su óptimo del 74.24 %**.

Es evidente que **la baja calidad de los factores medio ambientales** que permiten el mantenimiento y persistencia de un ecosistema, han determinado que en **el Área de estudio para el proyecto de la T.M.R.A. y E.P.B.C.**, entre otros como el socioeconómico sea **congruente con las actividades propuestas para su construcción, operación y mantenimiento al contar con las condiciones y servicios necesarios para su desarrollo**.

Del análisis general de los factores ambientales en el área de influencia se puede deducir que el estatus del medio ambiente actualmente no es de alta conservación como en la zona más próxima a la zona en uso industrial de la zona portuaria, así como de zonas urbanizadas, sino de **BAJA CONDICIÓN** en cuanto a conservación.

Haciendo una evaluación integral del presente estudio, se puede concluir que este proyecto solo representa afectaciones al SA en una zona confinada y en algunos casos puntual. Esta área de afectación es muy reducida en comparación con las dimensiones del SA. Debido a lo anterior, puede

decirse que el escenario ambiental no será modificado drásticamente. La realización de este proyecto tendrá impactos adversos en los componentes de aire (Atmosfera), Agua (Hidrologia) y medio marino principalmente (Flora y fauna marina). Casi todos estos impactos presentan medidas de prevención, mitigación o remediación ambiental viables.

Los impactos positivos del proyecto representarán beneficios sociales y económicos considerables que justifican la realización del proyecto y compensan ampliamente los costos ambientales ya que los impactos positivos en su conjunto tienen una extensión y significancia mayor al conjunto de los impactos negativos. Por otra parte, la mayor parte de los impactos negativos serán mitigados o compensados.

Haciendo el balance final impacto-desarrollo, se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones finales:

a. Para la mayoría de los impactos adversos fue posible identificar y proponer medidas de prevención y/o mitigación adecuadas.

b. Se determinaron medidas compensatorias para los impactos que no podrán ser mitigados.

c. Los impactos positivos serán de significancia y extensión mayor al conjunto de los impactos negativos.

d. Se considera el proyecto ambientalmente viable de acuerdo con la evaluación realizada.

e. Se recomienda la realización de una evaluación anual del desempeño ambiental del proyecto, a fin de verificar.

- Que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo a las especificaciones planteadas en el Capítulo II y Anexos correspondientes.
- Que la preparación del sitio (demolición) y construcción del proyecto se realicen aplicando las medidas de prevención y mitigación propuestas.

f. Se recomienda realizar una supervisión ambiental de la obra durante la realización de la misma. Dicha supervisión deberá ser llevada a cabo por un especialista con experiencia acreditada en el manejo de recursos marinos.

g. Se recomienda condicionar la autorización al estricto cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, remediación o compensación propuestas. Deberá hacerse énfasis en la ejecución del programa de manejo de erosión costera, la creación del fideicomiso y la ejecución de los programas de rescate de flora y fauna.

h. Se recomienda autorizar la realización del proyecto en los términos específicos en los que se planteó a lo largo del capítulo II, si se condiciona la autorización a la realización las medidas de prevención y mitigación propuestas.

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio se presenta grabado en memoria magnética (CD's), incluyendo imágenes, planos e información que complementan el estudio mismo que se presenta en formato Word.

Se integra un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excede de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo se presenta grabado en memoria magnética en formato Word.

VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS.

Ver anexo de planos.

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.

Las fotografías se presentan insertadas en los sitios necesarios para ello insertando número y descripción realizados en cada uno de los apartados de este estudio, así como un archivo fotográfico ANEXO.

VIII.1.3. VIDEOS.

Se presentan tres videos en archivo electrónico en los CDs que contienen el estudio.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna.

Se presenta información correspondiente a nivel municipal, dado que el predio proyectado no se observó vegetación primaria y/o fauna silvestre.

VIII.2. OTROS ANEXOS.

Documentación legal y planos del proyecto T.M.R.A. y E.P.B.C.

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Actividad riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, Entrega y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de

mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos. Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una Instalación o medio de transporte dados, que, al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes. Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

CRETIB: Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido ° semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Incineración de residuos: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Insumos directos: Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

Insumos indirectos: Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productivos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los

diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reúso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras hidroagrícolas: Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Prueba de extracción (PECT): El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

Residuo peligroso biológico-infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

Reúso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistema de aplicación a nivel parcelario: Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

Sistema de avenamiento o drenaje: Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

Sistemas de captación y almacenamiento: Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

Sistemas de conducción y Entrega: Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo, disipadores de energía, entre otros.

Solución acuosa: La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

Sustancia inflamable: Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

Tratador de residuos: Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reúso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

Tratamiento: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos: El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

VIII.4. BIBLIOGRAFÍA.

- ENCICLOPEDIA DE LOS MUNICIPIOS DE MÉXICO, ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, ENSENADA, INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL, GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, 2002.
- MONOGRAFÍA DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA; RECURSO ELECTRÓNICO [http:// es. wikipedia.org. wiki/ensenada, baja califonia.](http://es.wikipedia.org/wiki/ensenada_baja_california)
- APUNTES DE CLIMATOLOGÍA, ENRIQUETA GARCÍA DE MIRANDA, MÉXICO, D.F., 1978.
- CENSO DE POBLACIÓN 2010 INEGI; RECURSO ELECTRÓNICO: www.inegi.org.mx
- CARTAS ESTATALES TEMÁTICAS INEGI, ESCALA 1.500 000 Y 1:1000 000.
- ATLAS ESTATAL DE RIESGOS, SECRETARIA DE GOBERNACIÓN, DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL, MÉXICO, 1991.
- GEOGRAFÍA MODERNA DE MÉXICO, JORGE L. TAMAYO, TRILLAS, MÉXICO, D.F., 1996.
- ATLAS CULTURAL DE MÉXICO, FAUNA, SEP. - INAH -PLANETA.
- GEOGRAFÍA GENERAL Y ATLAS DE MÉXICO.
- ECOLOGÍA, RICARDO NOVATTI, ED. KAPELUSZ MEXICANA, 1996.
- GEOLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA, JACINTO MERITANO ARENAS, ED. DIANA, MÉXICO 1979.
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, 2014.
- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE ENSENADA, 2008-2030.
- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE / DELITOS AMBIENTALES; SEMARNAP/ PROFEPA; EDITORIAL: COMUNICACIÓN MERIDIANA, S.A. DE C.V.; 1ª EDICIÓN, 1997.
- LEY PARA LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.
- NORMAS OFICIALES MEXICANAS VIGENTES, RECURSO ELECTRÓNICO:www.semarnat.gob.mx