



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA

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

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Manifiesto de Impacto Ambiental

Modalidad Acuícola Particular



Del proyecto:

SOLICITUD DE CONCESIÓN PARA LA ACUACULTURA COMERCIAL DE OSTIÓN JAPONÉS (*Crassostrea gigas*), EN BAHÍA FALSA, SAN QUINTÍN, B.C.

Promovente:

Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

Elaborado por:



www.aiapuritec.mx

Ensenada, B.C. a mayo de 2020

Contenido

I Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.	9
I.1 Información General Del Proyecto.	9
I.1.1 Nombre del Proyecto.	9
I.1.2 Ubicación del proyecto.	9
I.1.3 Superficie Total de predio y del proyecto.	10
I.1.4 Duración del proyecto.	10
I.2 Promovente.	11
I.2.1 Nombre o Razón Social.	11
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.	11
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.	11
I.2.4 Registro federal de contribuyentes del representante legal.	11
I.2.5 CURP del Representante legal.	11
I.2.6 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.	11
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	11
I.3.1 Nombre o razón social.	11
I.3.2 Registro federal de contribuyentes	11
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	11
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.	11
II. Descripción del proyecto.	12
II.1 Información general del Proyecto.	12
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	12
II.1.1.1 Permisos con los que cuenta el promovente:	12
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización	22
II.1.3 Inversión requerida	31
II.1.3.1 Producción y venta	31
II.2 Características particulares del proyecto	33
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.	33
II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.	45
II.2.2.1 Rotación de cultivos.	53
II.2.2.1 Requerimientos para el cultivo y factores ambientales de la especie.	54
II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto	55
II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto	56
II.3 Programa de trabajo	56
II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a las etapas del proyecto.	58
II.3.2 Abandono del sitio.	58
II.3.3 Otros Insumos.	58
III. Vinculación con los ordenamientos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo.	59
III.1 Información Sectorial.	59
III.1.1 Problemática que enfrenta el sector acuícola.	66
III.1.2 Regiones Marinas Prioritarias y áreas para la conservación de la biodiversidad.	67

III.2	Análisis de los instrumentos jurídico-normativos	69
III.2.1	Normas oficiales mexicanas	80
III.2.2	Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de parques acuícolas, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo	81
III.2.3	Decretos, programas y acuerdos de vedas	87
III.2.3.1	Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB).	87
III.2.3.2	Programa de Sanidad e inocuidad Agroalimentaria.	87
III.2.3.3	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, publicado en el DOF 09/08/2018	88
III.2.3.4	Programa de Desarrollo Regional Región San Quintín (PRD-San Quintín, 2007)	102
III.2.3.5	Programa de Ordenamiento Ecológico San Quintín. 2007.	104
III.2.3.6	Programa Estatal de Pesca y Acuicultura (2015-2019)	104
III.2.4	Calendarios cinegéticos	106
III.3	Uso actual de suelo en el sitio del proyecto	107
III.3.1	Uso de suelo en colindancias de la zona del proyecto.	107
III.3.2	Uso de suelo para conservación.	108
III.3.3	Usos de los cuerpos de agua.	108
IV.	Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	109
IV.1	Delimitación del área de estudio.	109
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	111
IV.2.1	Aspectos abióticos	111
IV.2.1.1	Clima	111
IV.2.1.2	Fenómenos climatológicos:	112
IV.2.1.3	Geología y geomorfología	115
IV.2.1.4	Presencia de fallas y fracturamientos:	116
IV.2.1.5	Edafología.	119
IV.2.1.6	Hidrología superficial y subterránea	120
IV.2.1.7	Zona marina:	125
IV.2.1.8	Zona costera, en este caso laguna costera.	129
IV.2.1.9	Calidad de agua	134
IV.2.1.10	Calidad del agua de acuerdo con la sanidad de los organismos.	155
IV.2.2	Aspectos Bióticos	157
IV.2.3	Paisaje.	159
IV.2.4	Medio socioeconómico.	163
IV.2.5	Diagnóstico ambiental	170
IV.2.5.1	Integración e interpretación del inventario ambiental	172
V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	176
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	176
V.1.1	Indicadores de impacto.	178
V.1.1.1	Capacidad de carga en el desarrollo de actividades económicas en la zona del proyecto.	178
V.1.1.2	Impactos de la Acuicultura de Ostión Japonés.	180
V.1.1.3	Impactos al medio físico donde se instalará el cultivo.	184
V.2	Descripción de los criterios de significancia.	185
V.2.1	Valoración de Criterios Ambientales (Puntaje).	185
V.3	Construcción de Matriz de Impacto.	186

V.3.1	Matrices de impacto ambiental y socioeconómico.	186
V.3.2	Interpretación de la información que proporciona la matriz de impactos de actividad vs factor.	186
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	188
VI.1	Caracterización de las adversidades potenciales e inminentes	188
VI.2	Impacto residual	189
VI.3	Presencia física de las artes de cultivo	190
VI.4	Distribución y consumo del producto	191
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	194
VII.1	Pronóstico del escenario	194
VII.2	Condiciones Iniciales (Anexo III)	194
VII.3	Programa de vigilancia ambiental	194
VII.3.1	Objetivos:	195
VII.3.2	Medidas de prevención y mitigación, por etapas del proyecto	195
VII.3.2.1	Calendario para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación del proyecto en base en la MIA del proyecto.	196
VII.3.2.2	Medidas de mitigación de impactos.	197
VII.4	Conclusiones	199
VII.4.1	Vocación del sitio	199
VII.4.2	Calidad del agua y tendencias que presenta.	200
VII.4.3	Limitaciones técnicas y logísticas para la instrumentación de las medidas preventivas	201
VII.4.4	Capacidad del medio para asimilar los impactos adversos	202
VII.4.5	Factibilidad ambiental	202
VIII.	Identificación de los instrumentos metodológicos	203
	Referencias	204

Lista de tablas

Tabla I. Coordenadas de los polígonos solicitados en concesión. _____	10
Tabla II. Descripción de permisos y concesiones del promovente que amparan la actividad. _____	13
Tabla III. Actividades que se realizan para el cultivo de Ostión Japonés, de acuerdo con la zona donde se llevan a cabo, tierra o mar. _____	17
Tabla IV. Distritos Homogéneos del Centro de Población de San Quintín, PDUCP SQ-VG _____	28
Tabla V. Producción e ingresos brutos mensuales del promovente para los años 2017-2019. _____	31
Tabla VI. Ingresos Gastos y Utilidad estimados, para los años 2017-2019.. _____	32
Tabla VII. Laboratorios acreditados de producción de semilla de C. gigas, registrados por CESAIBC. _____	38
TABLA VIII. CARACTERÍSTICAS DE SISTEMA DE CULTIVO PROPUESTO Y RECOMENDACIONES DE SANIDAD. _____	39
Tabla IX. Riesgos potenciales de establecer el cultivo de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), manejo, cuidados propuestos y probabilidad de ocurrencia de las amenazas. _____	42
Tabla X. Enfermedades del ostión DE ACUERDO CON la OIE y la NOM-010-PES. Se indican en azul los reportados en México. _____	43
Tabla XI. Calendario de siembra y cosecha de acuerdo con la talle esperada. _____	45
Tabla XII. Sistema de cultivo solicitados. _____	45
Tabla XIII. Programa de trabajo propuesto hasta la fase operativa _____	56
Tabla XIV. Comparativo Mundial vs México del crecimiento de Unidades de Producción Acuícola (UPAs), para el periodo 1995-2015 _____	59
Tabla XV. Producción nacional de Ostión, sin importar especie ni origen (pesca o acuicultura) para el año 2017. _____	61
Tabla XVI. Producción acuícola comparada en Baja California de los años 2016 y 2017. _____	62
Tabla XVIII. Clasificación del área del proyecto de acuerdo a su Unidad de Gestión Ambiental, en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. _____	89
Tabla XIX. Estrategias ecológicas aplicables a la zona del proyecto. _____	89
Tabla XX. Criterios ecológicos aplicables a la zona del proyecto. _____	92
Tabla XXI. Conflictos ambientales en la Porción Terrestre y en los cuerpos de agua costera de la región Pacífico Norte. _____	101
Tabla XXII. Estrategias de desarrollo implementados por el PDR-San Quintín. _____	103
Tabla XXIII. Especies en la Carta Estatal Acuícola. _____	105
Tabla XXIV. Áreas de Destino aprobadas para el sistema lagunar de Bahía San Quintín (SLBSQ). _____	108
Tabla XXV. Características de los sedimentos en Bahía Falsa. _____	119
Tabla XXVI. Superficie estatal de las subcuencas que conforman la Cuenca "Arroyo Escopeta- Cerro San Fernando" dentro de la Región Hidrológica 1. _____	121
Tabla XXVII. Cuencas, subcuencas y arroyos del Valle de San Quintín _____	122
Tabla XXVIII. Características de las subcuencas hidrológicas en la Región de San Quintín _____	122
Tabla XXIX. Especificaciones por la presencia de microorganismos en zonas de cultivo para moluscos bivalvos. COFEPRIS de acuerdo a norma NOM-031-SSA1-1993 _____	156
Tabla XXX. Límites máximos permisibles para productos de la pesca. Microbiológicos NOM-242-SSA1-2009 _____	157
Tabla XXXI. Principales localidades del Municipio de San Quintín y sus habitantes. _____	164
Tabla XXXII. Población estimada y tasa de crecimiento para el estado de Baja California y sus Municipios, Periodo 2013-2030 _____	164
Tabla XXXIII. Distribución de la población por grupos de edad en las delegaciones de la Región San Quintín _____	165
Tabla XXXIV. Indicadores demográficos seleccionados de las principales localidades de Zona de San Quintín, _____	166
Tabla XXXV. Alumnos, grupos, docentes y escuelas por nivel educativo, total modalidad escolarizada _____	167
Tabla XXXVI. Recursos culturales localizados en las delegaciones de San Quintín, Vicente Guerrero y Camalú. _____	169
Tabla XXXVII. Criterios utilizados para valorar los diferentes factores _____	172
Tabla XXXVIII. Escala de calificación para cada uno de los criterios ambientales. _____	173
Tabla XXXIX. Matriz de criterios vs factor ambiental, que indica la calidad y el estado del inventario ambiental en el área del proyecto. _____	174

Tabla XL. Matriz de interacciones entre acuicultura y diversas actividades que se realizan en el medio marino. _____	179
Tabla XLI. Matriz de impacto de actividad vs factor del proyecto _____	187
Tabla XLII. Esquema de la aplicación de medidas, estrategias y mecanismos de prevención y control de los impactos potenciales e inminentes asociados al proyecto. _____	188
Tabla XLIII. áreas de cosecha de moluscos bivalvos clasificadas y cosechadores certificados dentro del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos _____	191
Tabla XLIV. Concentrado de resultados de calidad de agua en los polígonos del promovente para los años 2016-2019. _____	200
Tabla XLV. Concentrado de resultados de calidad de sedimento en los polígonos del promovente para los años 2016-2019. _____	200

Lista de figuras

Figura 1. Sistema Lagunar de San Quintín (Bahía Falsa y Bahía San Quintín) en Baja California.. _____	9
Figura 2. Concesiones vigentes de Acuicola Chapala SPR de RL _____	15
Figura 3. Plano que ubica concesión terrestre y permisos de acuicultura de fomento. _____	22
Figura 4. Ubicación de la ADVC Reserva Natural Monte Ceniza, administrada por Tierra Peninsular A.C. vs polígonos solicitados en concesión en el mar y el polígono de ZOFEMAT terrestre que colinda al Noroeste. _____	26
Figura 5. Ubicación de los Acuerdos de Destino con referencia al polígono de ZOFEMAT terrestre concesionado _____	27
Figura 6. Producción e ingresos del promovente en los últimos 3 años. _____	32
Figura 7. Morfología de <i>C Gigas</i> . _____	34
Figura 8. Ciclo de vida de <i>C. Gigas</i> . Adaptado de JICA-CENDEPESCA, 2009. _____	35
Figura 9. Distribución de los artes de cultivo en la rotación anual en los polígonos solicitados en concesión. _____	53
Figura 10. Factores que condicionan el desarrollo, la sobrevivencia y la continuidad del cultivo de Ostión Japonés. _____	55
Figura 11. Infraestructura de apoyo en ZOFEMAT terrestre _____	57
Figura 12. Series de tiempo de la producción de <i>Crassostrea gigas</i> a nivel mundial para los últimos 65 años. _____	60
Figura 13. Porcentajes de participación en volumen y valor de las especies de acuicultura de Baja California para el año.2017. _____	62
Figura 14. Dispersión espacial de las concesiones acuícolas de Ostión Japonés en el Sistema Lagunar de Bahía San Quintín (Bahía Falsa y Bahía San Quintín) para el año 2014. _____	64
Figura 15. Límite de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre. _____	65
Figura 16. Localización de las Áreas Naturales Protegidas en el mar y zonas costeras. Regiones Marinas Prioritarias para la Conservación, en México en el año 2014 con respecto a las inmediaciones del proyecto. _____	67
Figura 17. Localización del sitio Ramsar: “Bahía de San Quintín”. _____	68
Figura 18. Unidades de gestión ambiental para la región Pacífico Norte. _____	88
Figura 19. Ubicación de la Región San Quintín. _____	103
Figura 20. Localización de la UGA LO7, San Quintín. _____	109
Figura 21. Delimitación del área de estudio Polígonos 1 y 2, respecto al Centro de Población. _____	110
Figura 22. Sección de la Carta Climática Lázaro Cárdenas H11-5-6, 1:250,000. _____	111
Figura 23. Climograma de 1981-2010 de la estación “Santa María del Mar”. _____	112
Figura 24. Imagen de satélite que muestra las anomalías térmicas en la superficie del mar (SST) para la zona del Océano Pacífico Central. _____	114
Figura 25. Sección de la Carta Geológica Lázaro Cárdenas H11-5-6, 1:250,000. _____	115
Figura 26. Sección de las Cartas Topográficas: “Venustiano Carranza” (H11B74), e “Isla San Martín” (H11B73) _____	117
Figura 27. Fallas y fracturas de la Carta de geología (1979-1988), escala 1:250,000. _____	118
Figura 28. Sección de la Carta Edafológica, Lázaro Cárdenas H11-5-6, 1:250,000. _____	120
Figura 29. Carta de Aguas superficiales. Escala 1:250,000. Serie I. Lázaro Cárdenas, INEGI. _____	121
Figura 30. Sección de la Carta Hidrológica de aguas superficiales 1:250,000 (Lázaro Cárdenas H11-5-6). _____	123

Figura 31. Acuífero San Quintín (0221) y San Simón (0246).	124
Figura 32. Ubicación geográfica del Complejo Lagunar de San Quintín y mar adyacente, con isobatas y marcando las corrientes de marea en verde.	126
Figura 33. Batimetría de Bahía San Quintín. Referencia vertical NMM, profundidades en metros. (Fuente: AIA, 2014)	128
Figura34 Vectores de corrientes con flujo de marea, Entrando al SLSQ distribuyéndose por los canales	132
Figura 35 Vectores de corrientes con refluo de marea, saliendo de SLSQ distribuyéndose por los canales	133
Figura 36. Temperatura superficial en SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012	136
Figura 37. Salinidad superficial en SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012.	137
Figura 38. Oxígeno disuelto superficial en SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012	138
Figura 39. Potencial Hidrógeno superficial en el SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012.	139
Figura 40. Clorofila superficial en SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012.	141
Figura 41 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) superficial en bahía San Quintín, B.C. en septiembre de 2012. __	142
Figura 42. Demanda química de Oxígeno (DQO) superficial en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012.	143
Figura 43. Distribución de sólidos suspendidos Totales (SST) superficiales en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012.	144
Figura 44 Distribución de sólidos suspendidos Fijos (SSF) superficiales en bahía San Quintín B.C. Valores registrados en septiembre de 2012.	145
Figura 45. Distribución de sólidos suspendidos Volátiles (SSV), superficiales en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012.	146
Figura 46. Distribución superficial de nutriente Amonio (NH4), en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012.	148
Figura 47. Distribución superficial de nutriente Nitritos (NH2) en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012.	149
Figura 48. Figura 20. Distribución superficial de nutriente Nitratos (NH3) en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012.	150
Figura 49. Distribución superficial de nutrientes Fosfatos (PO4), en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012.	151
Figura 50. Área ocupada dentro del SLBSQ para el año 2014 con: cultivos, canales y rutas de navegación (Fuente: _____)	153
Figura 51. Distribución superficial de Sulfuros en la bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012. (Fuente: AIA, 2014).	154
Figura 52. Calidad visual en los polígonos solicitados en concesión; a dos radios, 500 m y 700 m.	163

Lista de fotografías.

Foto 1. Sartas en posta de fijación. Una Sarta es un hilo de polipropileno donde se atan de 6 a 7 conchas para promover la fijación de las semillas, o bien en conchas sueltas, colocándolas en costales	16
Foto 2. Concha con la semilla fijada	16
Foto 3. C. Gigas de cultivo.	34
Foto 4 C. gigas en el medio natural	34
Foto 5. C. Gigas, abierto.	34
Foto 7. Larva para fijación. (3-5 mm).	38
Foto 8. Semilla para siembra (5 a 10 mm).	38
Foto 9. A) Sartas en Posta de Fijación, listas para recibir la semilla; y B) Concha con semilla fijada.	46
Foto 10. A) Vista esquema lateral de una balsa de pre engorda; y B) Foto de una balsa tipo en operación.	46
Foto 11. A) Vista esquema de estantes de engorda; y B) Acercamiento de una sarta y; C) Rack o estante con sartas durante la marea muerta en operación.	47
Foto 12. A) Acercamiento de un rack con sartas, con marea baja, lista para cosecha. B) cosecha de ostión japones ya en la zona de quebradero.	48
Foto 13. A) Ostión separado por tallas y dureza listo para venta y; B) Ostión que se coloca en caja y en zona intermareal para que endurezca.	48
Foto 14. A) Vista esquema frontal y lateral de un sistema de Línea Larga de pre engorda; y B) Foto de un sistema en operación.	49
Foto 15. A) Vista esquema de un sistema de camas para engorda; B) acercamiento de una bolsa con ostión en engorda, se observa el amarre para que no se mueva y; C) Foto de un sistema en operación en marea baja.	50
Foto 16. Canastas ostrícolas, al fondo módulo de cajas para colgarse en la Línea Larga.	51
Foto 17. Nautilineas con bolsa ostrícola.	51
Foto 18. Engorda en canastas australianas.	50
Foto 19. El cultivo puede ser bastidores, o caja ostrícola.	52
Foto 20. Cultivo expuesto por marea baja. Al fondo el espejo de agua delimita el canal de marea.	159
Foto 21. Vista de Bahía Falsa desde Monte Mazo hacia el Este, donde se ubican muchas de las concesiones acuícolas.	160
Foto 22. Polígono 1 hacia el oeste, durante marea alta.	160
Foto 23. Vista aérea de SLBSQ, al fondo de observan 5 conos volcánicos.	161
Foto 24. Concesiones terrestres de varios productores en la zona costera de BF, vista noreste desde Monte Ceniza. En el agua se observan algunas balsas de pre engorda.	161
Foto 25. Juego de fotos desde el polígono 2, donde se observa los cuatro puntos cardinales y que por el tamaño de la laguna no se observa más que el mar y dos conos volcánicos.	162
Foto 26. a) y b) Fotografías áreas de los cultivos en el Valle de San Quintín	166

I Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

I.1 Información General Del Proyecto.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

“Renovación de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Los sitios evaluados para el desarrollo del proyecto se encuentran al sur del municipio de Ensenada a 178 km de la Ciudad del mismo nombre, en el Municipio de San Quintín. La zona terrestre tiene el Código Postal 22920. El sistema lagunar de la Bahía de San Quintín, B.C., se encuentra en las coordenadas: 30° 33' 37" N, y 115°56' 33" W". El Polígono 1 (Figura 1, Tabla I) está en los límites entre Bahía Falsa y Bahía San Quintín (coordenadas; 30°26' 43.00" N y 115° 57' 22.00" W); mientras que el Polígono 2 está en Bahía Falsa (Figura 1, Tabla I) (coordenadas: 30° 25' 34.00"N y 115° 59' 44.00"W). Los polígonos del proyecto han contado con permiso para Acuicultura de Fomento para el cultivo de ostión japonés y Concesión Acuícola.



Figura 1. Sistema Lagunar de San Quintín (Bahía Falsa y Bahía San Quintín) en Baja California. Se muestra la ubicación de los polígonos solicitados del proyecto, que operaban bajo un permiso de acuicultura de fomento (Azul= polígono1, Naranja polígono 2) . Abajo a la izquierda se muestra la macro- localización. En naranja el camino de acceso a la zona del proyecto.

Tabla I. Coordenadas de los polígonos solicitados en concesión.

Polígono 1 (área: 262,784.2218 m ² o 26.2784 Ha)				
Vértice	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM WGS84	
	Latitud	Longitud	x	y
1	30° 26' 43.00"	115° 57' 22.00"	600230.88	3368590.11
2	30° 26' 37.00"	115° 57' 10.00"	600552.66	3368408.36
3	30° 26' 18.00"	115° 57' 22.00"	600237.98	3367820.5
4	30° 26' 23.00"	115° 57' 32.00"	599967.82	3367971.96
5	30° 26' 28.00"	115° 57' 34.00"	599915.05	3368125.39

Polígono 2 (área: 116,634.2742 m ² o 11.6634 Ha)				
Vértice	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM WGS84	
	Latitud	Longitud	x	y
1	30° 25' 34.00"	115° 59' 44.00"	596462.22	3366431.68
2	30° 25' 14.00"	115° 59' 30.00"	596841.2	3365819.31
3	30° 25' 11.00"	115° 59' 35.00"	596708.62	3365725.77
4	30° 25' 31.00"	115° 59' 49.00"	596329.65	3366338.14

I.1.3 SUPERFICIE TOTAL DE PREDIO Y DEL PROYECTO.

El proyecto tiene dos polígonos (Figura 1) los cuales tienen una superficie total de 37.9418 Has, repartidas de la siguiente manera:

Superficie	m ²	has	% respecto al SLSQ	% respecto al área solicitada
SIST. LAGUNAR SAN QUINTÍN (SLSQ) *		5,438.0000	100.00	N.A.
Área total solicitada**	379,418.50	37.9418	0.70	100.00
Polígono 1	262,784.22	26.2784	0.48	69.26
Polígono 2	116,634.27	11.6634	0.22	30.74

Notas: * Tomado de "Sitio Ramsar Bahía San Quintín" <https://www.gob.mx/conanp>
 ** Permiso de acuicultura de fomento
 NA= No Aplica

I.1.4 DURACIÓN DEL PROYECTO.

Etapas	Tiempo estimado	Actividades por desarrollar
1 Solicitud de permisos y regularización de las actividades.	6 meses.	Autorización en materia de impacto ambiental y obtención de concesión comercial.
2 Operación.	20 años.	Continuar con actividades ligadas al cultivo de ostión japonés en Tierra.

I.2 Promovente.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

I.2.4 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL.

I.2.5 CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL.

I.2.6 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

AIA PURITEC, S. de R.L. de C.V.

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Correo electrónico: lgomez@aiapuritec.mx

II. Descripción del proyecto.

II.1 Información general del Proyecto.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El presente estudio tiene como finalidad sentar las bases para obtener una concesión acuícola por 20 años para el cultivo de Ostión Japonés, en el sistema lagunar de San Quintín, en los polígonos donde se llevaba a cabo la actividad con un Permiso para Acuicultura de Fomento (Figuras 1, y :

Contribuyendo al crecimiento ordenado de la actividad acuícola en la región de San Quintín, en el Municipio de San Quintín en Baja California.

El desarrollo acuícola del promovente se encuentra al suroeste del sistema lagunar de Bahía San Quintín (Figura 1, Apartado 1.1.3, y Tabla II), en dos polígonos, que se amparan en un Permiso para Acuicultura de (Tabla II); mismos que se están solicitando en concesión.

II.1.1.1 *Permisos con los que cuenta el promovente:*

Autorización para Acuicultura de Fomento, otorgada por SAGARPA-CONAPESCA (la

Hasta julio del 2014 se contaba con una de las primeras concesiones otorgadas para la acuicultura intensiva del Ostión Japonés, al tratar de renovarla se le autoriza un permiso de fomento, con las coordenadas que se muestran en la figura 2. En este permiso se cambian las coordenadas originales de los polígonos y las áreas autorizadas (Tabla I y, Figuras 1 y 2). Las discrepancias de las áreas y localización en sus permisos originales son ajenas al promovente y se generan principalmente por el cierre de los polígonos, ubicación e indefinición de coordenadas en tierra. Esto último provoca que se requiera obtener una concesión específica de ZOFEMAT terrestre que vence en el 2023 y que define las condiciones actuales de esa superficie.

Actualmente se requiere renovar la concesión, usando las coordenadas que fueron autorizadas por el permiso de fomento, sin importar que la autorización del proyecto original de la MIA siga vigente. Se considera necesario actualizar la información de la MIA después de casi 20 años de operación, aprovechando para volver a la concesión comercial que permite realizar inversión a largo plazo y da la libertad para hacer relaciones comerciales.

Los materiales y equipos usados para el cultivo son: estantería (racks construidos con tubería ABS de cédula 40 y 1.5" de diámetro y estacones de madera) que soportan sartas convencionales; concha madre; marcos rectangulares; balsas de engorda (tablones de madera y poliuretano); caja maría (para el manejo de cosecha); tibores plásticos de 200 L (usados como flotadores); flotadores; 1 pileta de cemento (para el fijado de larvas), canastas ostrícolas; sacos de pre-engorda; mesas de trabajo; 2 lanchas, una con motor fuera de borda y una lancha de remos; pescante para izado de embarcaciones; remolque para transporte de embarcaciones; bomba de agua sumergible a gasolina; long line; cabos; y enseres menores como son cuchillos, cepillos, pinzas, martillos, etc. La cantidad de material que permanece en tierra depende del uso, destino y manejo del cultivo.

Debido a la cantidad y variedad de materiales requeridos en el cultivo, el encontrarse en una zona rural y a la exigencia de trabajar rápidamente con los organismos para evitar mortandades durante la fijación, siembra y engorda; o durante la cosecha para el lavado y selección, manteniendo la inocuidad de los organismos, se hace muy difícil el trabajar alejado de la zona de cultivo. Por lo que el promovente obtiene la concesión de la ZOFEMAT que se encuentra cerca del polígono 1 (Figura 1), que le facilita las actividades que sirven de soporte al cultivo en el mar. Con el paso de los años, su modesto tejaban se ha ido transformando en un sencillo almacén de trabajo. Así mismo, ha integrado los caminos vecinales al área solicitada en concesión. Esto con la finalidad de regular el tránsito vehicular y evitar la extracción de los organismos en cultivo, así como la apertura de nuevos caminos vecinales. También ha instalado a cielo abierto una pileta de cemento que utiliza como posta de fijación de semilla. También mantiene tres espacios a cielo abierto que utiliza como: estacionamiento; almacén de conchas, largueros, canastas, bolsas de cultivo y lanchas, así como un tejaban donde arma las sartas.

Tabla II. Descripción de permisos y concesiones del promovente que amparan la actividad.

Documento que autoriza	Otorgado	Vencimiento	Características

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés
(Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

Documento que autoriza	Otorgado	Vencimiento	Características

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

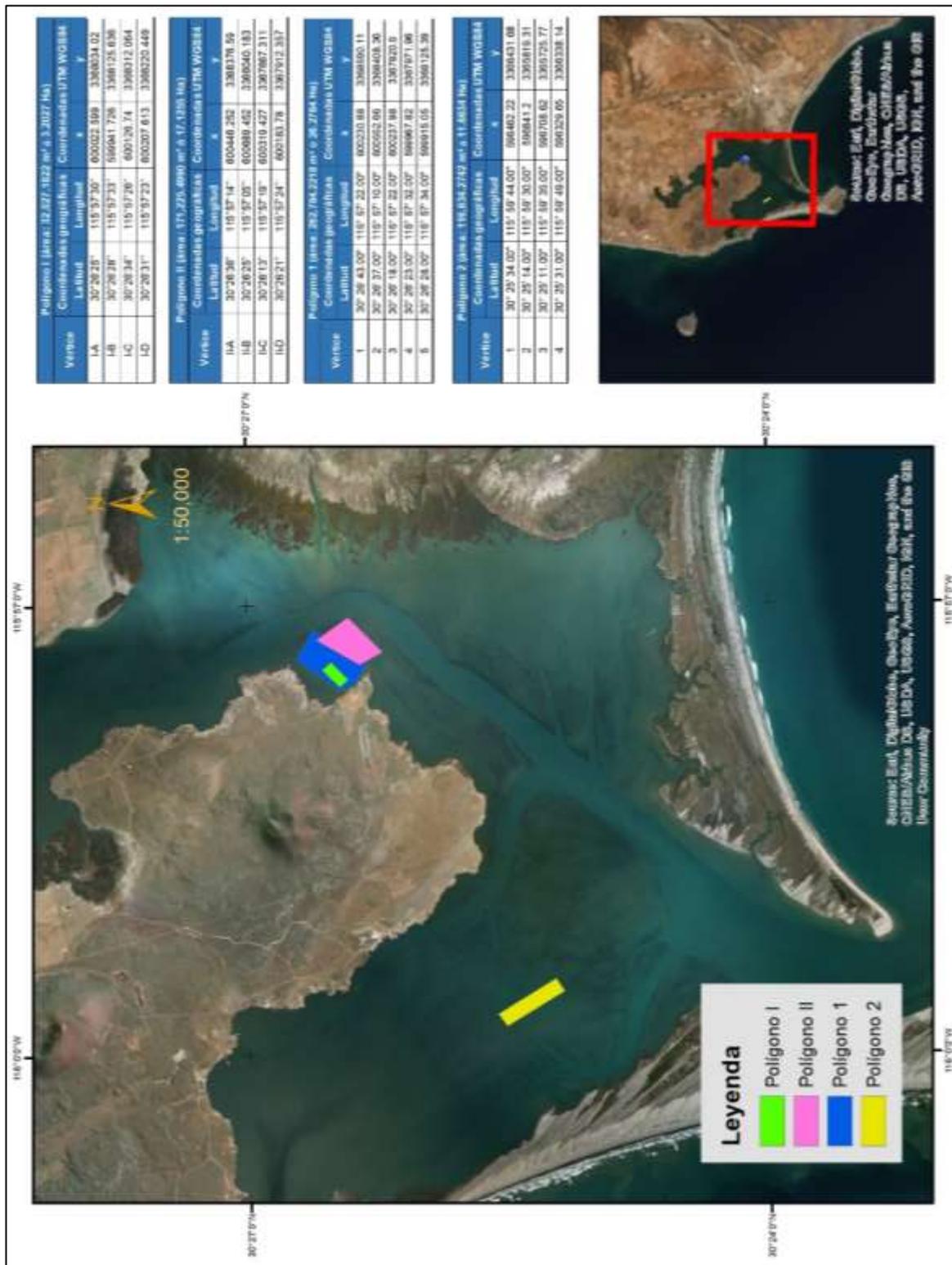


Figura 2. Concesiones vigentes de Acuicola Chapala SPR de R.L. Las marcadas con número romano (POLIGONOS I y II) se refieren a la autorización de Fomento para la acuicultura comercial de Ostrión Japonés; mientras que en números arábigos (Polígonos 1 y 2) se refiere al Permiso para Acuicultura de Fomento para la acuicultura comercial de Ostrión Japonés. Elaborado por AIA-PURITEC, Sistema de coordenadas geográficas WGS_1994_UTM_Zona 11N (Escala 1: 50,000).

CARACTERIZACIÓN TÉCNICA.

Si bien este estudio sólo se centra en el cultivo de Ostión Japonés en el mar, por cuestiones de entendimiento se mencionan además las fases que se llevan a cabo en tierra, más adelante en el apartado II.2.2, se complementará la información.

El proyecto es el cultivo semi-intensivo de ostión Japonés que para operar durante todo un año. Es decir, continuamente se está cosechando y sembrando, pero **todo el año se realizan trabajos de algún tipo en el mar**. Considerando esto, podemos separar el cultivo en dos tipos de actividades, las que se llevan a cabo en el mar (**Permiso de acuicultura de fomento a ser cambiado por concesión comercial**) y las que tienen lugar **en tierra y que tiene Título de concesión en ZOFEMAT: DGZF-**

El manejo del cultivo de ostión sigue en general un proceso de seis etapas: 1.- Siembra; 2.- Pre engorda, 3.- Engorda; 4.- Cosecha; 5.- Endurecimiento (este es opcional dependiendo de las características del organismo cosechado y; 6.- Manejo postcosecha. Esta última, se lleva a cabo tanto en el mar como en tierra. A continuación, se describen las diferentes etapas:

Etapas en tierra:

1. **FIJACIÓN.** Una vez que el productor recibe la semilla del laboratorio acreditado, ésta se coloca en recipientes (charolas, tinas, hieleras, etc.) donde se humedece gradualmente con agua de mar del sitio de cultivo para adaptarla a las condiciones locales. Después de esto, la semilla que viene en bolsas de malla fina (1 o 2 mm) se coloca en la posta de fijación, donde se fija la semilla a la concha madre que está colocada en sargas. Éstas permanecen ahí por algún tiempo hasta que son trasladadas a otro sistema para su pre-engorda.



Foto 2. Sargas en posta de fijación. Una Sarga es un hilo de polipropileno donde se atan de 6 a 7 conchas para promover la fijación de las semillas, o bien en conchas sueltas, colocándolas en costales



Foto 3. Concha con la semilla fijada

6. **POSTCOSECHA.** Los ostiones cosechados son traídos a tierra, donde son separados manualmente para ser limpiados con cepillos y/o con agua de mar a presión para remover las incrustaciones, el fango, algas, y otros organismos. Una vez limpios, se clasifican por tallas y calidad, y se van colocando en costales o cajas de plástico, según sea el caso, y se distribuyen frescos vivos a los sitios de

comercialización. Cuando los organismos no están listos, son llevados a la mar para el endurecimiento.

Etapas en el mar:

2. PRE-ENGORDA. En esta fase los juveniles de ostión (semilla) han pasado de una talla inicial de 0.5-5 mm de largo a una talla ≥ 30 mm, que indica que están listos para la siembra en el mar. Esta fase se considera crítica debido a que los juveniles son más susceptibles a las variaciones del medio ambiente y pueden ocurrir altas mortalidades. Para el cultivo en concha madre no hay estructuras de contención debido a que los ostiones están fijos en conchas y no se sueltan, a la vez que les sirven como protección ante depredadores.

CUANDO SE EMPLEA SEMILLA. En esta fase se requieren normalmente bolsas (sacos) de malla fina (mosquitero) (1 o 2 mm) para que los ostiones por su pequeña talla no se salgan a través de los orificios de las estructuras de cultivo, y así como para evitar la depredación por parte de estrellas, cangrejos, peces, rayas, etc. Los sacos son colgados en líneas largas (Long Line) con dos flotadores individuales en cada extremo para que suban y bajen con la marea.

3. ENGORDA. Normalmente la engorda es cuando los ostiones se colocan directamente dentro de las estructuras de cultivo, ya que tienen el tamaño adecuado para esto y son más resistentes a la depredación. En Long Line Los organismos permanecen en las estructuras hasta el final del cultivo; las operaciones que se realizan durante esta etapa es la reducción de la densidad (llamada también clareo o desdoble) conforme los ostiones van creciendo, la limpieza de los mismos animales y los contenedores. En el cultivo con concha madre (sarta), la engorda consiste en separar los manojos en sartas individuales para dar a los ostiones más espacio para su desarrollo.

4. COSECHA: Los ostiones que están listos para la venta son cosechados en manojos a mano.

5. ENDURECIMIENTO. Después de alcanzar la talla comercial (> 80 mm de largo y/o más de 60 g), los ostiones, que así lo requieran, son colocados en la zona intermareal para exponerlos al movimiento de las mareas y al aire, para endurecer la concha y limar los bordes afilados, mejorando la presentación y extendiendo la vida en anaquel. En este caso, **está fase a veces se omite** y los organismos son cosechados directamente de los sistemas de engorda.

En la tabla siguiente, se puede observar las actividades para desarrollar el cultivo de Ostión Japonés y donde se lleva a cabo cada actividad.

Tabla III. Actividades que se realizan para el cultivo de Ostión Japonés, de acuerdo con la zona donde se llevan a cabo, tierra o mar.

Etapas de cultivo	Actividades en el mar	Actividades en la ZOFEMAT en tierra
Adquisición de semilla.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se remueven los artes de cultivo que ya no sirven y los que no se van a usar. ➤ Se selecciona polígono para rotación. ➤ Se limpia área seleccionada. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Preparación de posta (tanque) de fijación. Lavado cepillado y llenado con agua de mar filtrada. Suministrar aireación, mediante compresor y tubería de PVC, perforada y colocada en el fondo del tanque.
1. FIJACIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se colocan balsas y sistemas de cultivo, en área seleccionada para cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Preparación de concha madre para elaboración de sartas. Lavado y secado de concha madre. ➤ Aclimatación de larvas y/o semillas, en postas de fijación.

Etapas de cultivo	Actividades en el mar	Actividades en la ZOFEMAT en tierra
SIEMBRA EN EL MAR		
2. PRE ENGORDA.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Colocar los manojos de sartas en las balsas de pre engorda, de tres a cuatro semanas. ➤ Evaluación de epibiontes y ostión nativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Armado de balsas de pre engorda, que son estructuras flotantes, construidas con diferentes tipos de materiales como poliuretano o foam, fibra de vidrio o tambos plásticos de 200 litros, con emparrillado de madera. ➤ Inserción de balsas en el mar. ➤ Revisión de balsas y extracción de las dañadas a tierra para reparación.
3. ENGORDA.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuando la semilla alcance la talla de cinco a diez milímetros, pasar los manojos de sartas a los estantes para engorda. ➤ Clareo de organismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reparación de estantes dañados. ➤ Izado y botado de lanchas de remos o con motor fuera de borda. ➤ Acarreo de materiales almacenados para fabricar los estantes.
4. COSECHA.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se realiza entre los 10 a 14 meses de la siembra. Se hace manualmente con la ayuda de un cuchillo para cortar las sartas de los estantes, las cuales se colocan en pangas y posteriormente se trasladan a la planta o bien en las áreas establecidas para la recepción del producto, conocidas como quebraderos; en este caso el almacén de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los organismos son llevados a la zona de quebradero para separarlos individualmente, seleccionarlos por madurez, los aptos pasan a selección por tallas y se vende en costales, los no aptos pasan a la postcosecha ➤ Preparación de materiales para nueva siembra cosecha y manejo.
5. ENDURECIMIENTO.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El organismo se regresa al mar en camas o bolsas en zona intermareal para que su exposición a la desecación lo endurezca 	
6. POST COSECHA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reinserción de organismos que no alcanzan el tamaño comercial o que su concha no tiene la dureza apropiada, son regresados al mar en cajas o costales de malla para que terminen su crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Quebradero: las sartas son colocadas sobre mesas de madera, y los trabajadores inician la separación del ostión, mediante el uso de herramientas metálicas, llevando a cabo una selección de los organismos por tallas; además de eliminar todo tipo de epibiontes, lavando el producto con agua de mar a presión. ➤ Separado, se selecciona por tallas y se coloca en cajas plásticas, costales y/o hieleras.

CARACTERIZACIÓN DEL CUERPO LAGUNAR BAHÍA SAN QUINTÍN.

El sistema Lagunar de Bahía San Quintín, se localiza en la costa occidental de la Península de Baja California, en el Municipio de San Quintín, a 170 km al sur de la ciudad de Ensenada, B.C. y a 10 km al oeste de la Ciudad de San Quintín. Tiene una superficie aproximada de 41.6 km², **considerada como una laguna costera somera (profundidad promedio 2 m), excepto en los canales, que tiene forma de "Y"; ya que se divide en dos porciones, al oeste se le conoce con el nombre de Bahía Falsa, y tiene una longitud aprox. de 7 km y una profundidad de 7 m en el canal principal y al este como Bahía San Quintín con una longitud aproximada de 11 km y una profundidad de máxima de 15 m.** Hay un tercer canal de profundidad variable, que une a los anteriores y corre paralelo a punta azufre hasta la boca de la laguna costera donde se abre a mar abierto y que tiene una profundidad máxima de 12 m.

Ambas bahías están **separadas por una península rocosa**, de anchura variable (2.7 a 5.5 km), que se extiende de NW a SE, donde se localizan los volcanes Ceniza, Kenton y Riveroll. Gran parte del **área lagunar, consiste mayormente de bajos muy someros de arena y limo, planicies intermareales con lechos de pastos marinos, marismas y angostos canales de marea** que no sobrepasan de 15 m de profundidad.

De acuerdo con estudios de Ocampo-Torres (1980), el **volumen de agua que almacena el Sistema Lagunar de Bahía de San Quintín (SLBSQ)** es de aproximadamente **61 Mm³** en bajamar media inferior, de 92 Mm³ al nivel medio y de 124 Mm³ en pleamar media superior. Se estima que el área superficial varía desde 30 Mm³ en bajamar a 41 Mm³ y 53 Mm³ al nivel medio y pleamar respectivamente.

Frente a las costas del SLBSQ se calcula que **las surgencias** en promedio tienen una intensidad que va de media – baja, con un volumen de 100-150 m³/s/100 m de línea de costa. Sin embargo, de acuerdo con Rodríguez Cardozo, 2007; existe una correlación negativa en la que el tiempo de cultivo disminuye cuando el índice de surgencia acumulado aumenta de 450 a 850 m³/s/100 m de línea de costa, con la cual **se estimó un ahorro en el tiempo de cultivo entre 8 y 10 meses con respecto a un escenario sin surgencias.**

Bahía San Quintín es **uno de los dos humedales en la costa occidental de Baja California**, que representan lo que en épocas pasadas era el ecosistema más común en la **Región Biogeográfica Californiana**. Su **biodiversidad deriva de su alta productividad**. Es un ecosistema que cuenta con una gran variedad de hábitats en buen estado de conservación, que está ubicado en la **región biogeográfica Mediterránea de transición entre zonas templadas y subtropicales**. En esta área, **convergen flora y fauna con afinidades tropicales y templadas**, dándole un carácter único a la región (Aguirre et al., 1999). Por las características antes mencionadas, el humedal es considerado raro o poco común para esta Región Biogeográfica.

La región tiene un **clima seco y templado, del tipo mediterráneo**, caracterizado por verano tibio y seco e invierno moderado y húmedo, con período de lluvias de noviembre a marzo, por actividad polar. Sin embargo, también pueden ocurrir eventos máximos de lluvia por 24 horas durante el verano, por actividad tropical. El clima **se clasifica como seco estepario BSks(e)**, con una temperatura media anual de 16.61°C y oscilación térmica media de $\pm 8.43^{\circ}\text{C}$.

Los escurrimientos de mayor importancia que llegan al Valle de San Quintín son a través de los Arroyos Santo Domingo, Nueva York, Agua Chiquita y San Simón, siendo este último quien desemboca a la Bahía de San Quintín (CONAGUA, 2002). Ninguno de estos arroyos desemboca directamente en el mar desde su origen, excepto durante eventos de lluvias extraordinarias. **En Baja California y la región de San Quintín, el 90 % de las reservas de agua de los acuíferos están dedicadas a la agricultura**. Una disminución en la precipitación combinada con el uso desmedido de los recursos hídricos está generando serios problemas, no sólo para las actividades agropecuarias y pesqueras, sino también para todas las actividades domésticas y económicas en la vertiente del Pacífico de nuestro estado.

Los aportes de agua dulce en El sistema Lagunar de San Quintín, se han visto **mermados considerablemente por la actividad agrícola de la región**, lo que ha generado la exposición de los ostiones a eventos extremos tanto de alta salinidad por desecación de la laguna, como por aguas de salinidad baja y turbidez alta, causada por la descarga de agua dulce y materiales sólidos en suspensión proveniente de las lluvias torrenciales. Estos extremos tienen poco efecto permanente. No obstante, si **la exposición a dichas condiciones es prolongada o hay eventos repetidos, puede ocasionar daños que pudieran ser irreversibles a los organismos en cultivo**. Las mayores mortalidades de ostiones en cuerpos de agua costeros han sido relacionadas con grandes avenidas de ríos y arroyos; lo que se agrava por los hábitos filtro alimentadores de dichos organismos ya que aún en condiciones subletales, se puede disminuir la eficiencia filtradora, la tasa de respiración, retardar el crecimiento y la reproducción (Wilber y Clark, 2001; Voley and Encomio, 2006).

El ostión japonés por ser una especie no nativa de la región y clasificada como invasora en nuestro país (CONABIO, 2016), para su cultivo se requieren organismos triploides (que no se puedan reproducir de manera natural), los cuales provienen de laboratorios nacionales o internacionales de semilla que estén acreditados.

El proceso de aclimatación y sobrevivencia de los organismos dentro de Bahía Falsa a lo largo de su ciclo de cultivo va a depender de lo extremo de las variaciones en la temperatura del agua, así como a los cambios en la salinidad, pH, disponibilidad de nutrientes, y turbidez del agua, para no verse afectados en épocas de lluvias por el efecto de dilución, ni en verano por efectos de la desecación.

El sistema lagunar de San Quintín es una zona de **alta Productividad Orgánica Primaria (POP)**, aspecto que es favorable al cultivo ya que aumenta la biomasa de la zona y permite a los filtroalimentadores alimentarse sin requerir alimentos balanceados. Los FAN's generalmente ocurren cuando hay una serie de eventos conjugados como son las surgencias, temperaturas arriba de 17°C y disponibilidad de nutrientes, como el amonio en cantidades superiores a lo normal. Su ocurrencia coincide generalmente con la primavera y el verano, aunque no es cíclica.

Las **biotoxinas** que son producidas por las microalgas (principalmente dinoflagelados), de la marea roja, pueden ser concentrados en los organismos marinos durante la alimentación. Algunas de estas toxinas son las responsables de la mortandad repentina de vastos cardúmenes, crustáceos, moluscos. Al ser bioacumulados en los organismos superiores, que al ser consumidos por el hombre producen reacciones extremas de alergia, afectando así a la salud de la población, el turismo y otras actividades económicas (Biodiversidad, 2016).

De acuerdo con la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS, 2016), el último evento de FAN reportado en el sistema lagunar de San Quintín fue en el año 2010, del 20 de mayo al 15 de junio, provocando la implementación de la veda sanitaria. Aunque no se identificaron a los organismos generadores del evento, se encontró la biotoxina diarreica, ácido okadaico. En el año 2017, en enero y marzo, se realizaron dos cierres precautorios por presencia de Saxitoxina, en muestras de agua de los estudios de rutina (se anexa copia documento), donde no se pudo identificar a los organismos causantes.

Nota: Los florecimientos "algales" son producidos por el fitoplancton (algas microscópicas) cuya ocurrencia depende de las corrientes y los procesos que ocurren en la columna de agua y sedimento. Cuando las condiciones del agua son ideales para estos organismos (temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, luz, nutrientes, dinámica costera, etc.), se favorece su reproducción de manera exponencial.

Estos florecimientos son procesos naturales, sin embargo, cuando predomina alguna especie de algas que pueden producir toxinas o generar un ambiente que sofoque al resto de los organismos (peces, moluscos, crustáceos, mamíferos marinos, etc.), a estos florecimientos se les denominan Florecimientos Algales Nocivos (FAN's) o Mareas "Rojas"; los pigmentos de las microalgas varían según la especie, desde el rojo, pasando por el naranja, amarillo, verde, café o combinaciones de estos.

Las "Mareas Rojas" pueden variar en intensidad siendo puntuales hasta abarcar varios kilómetros en la zona costera; así como en duración, pudiendo permanecer durante horas, días o semanas. También pueden verse favorecidas por procesos naturales, como las surgencias y los aportes continentales naturales durante las lluvias.

En los últimos años se ha observado un importante aumento en el número y frecuencia de este tipo de eventos, por lo que se especula que el aumento en las descargas antropogénicas que directa o indirectamente van al mar, en conjunto con el cambio climático son los responsables de este aumento. Hasta la fecha se desconoce cuáles son los detonantes para que se produzca una "Marea Roja", solo se sabe algunas asociaciones con variables que se utilizan para predecir su ocurrencia.

Hasta la fecha las tasas de sobrevivencia del ostión japonés en el SLBSQ, principalmente en Bahía Falsa son muy bajas. Se estima en promedio que menos del 15% de los organismos sembrados son cosechados (investigación AIA, 2014-2015). Sin embargo, el bajo costo de operación del cultivo combinado con la demanda, les permiten a los productores continuar operando, así como buscar nuevas técnicas de cultivo y soluciones ambientales a los problemas que los afectan.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS INTRÍNSECOS AL PROYECTO.

El proyecto aprovecha la demanda global de productos marinos por el desabasto, que es resultado de la disminución en los stocks naturales de los recursos pesqueros, por lo que la acuicultura representa una alternativa de solución a este problema.

En nuestro país, la oferta de productos de la acuicultura es aún limitada. En la región, el desarrollo del sistema de cultivo de ostión japonés les permitió a los productores conocer, desarrollar e ir mejorando todo el sistema, respondiendo a una serie de problemáticas que en un principio ponían en duda esta actividad. Sin embargo, hoy en día, el cultivo de esta especie se ha tecnificado tanto, que es posible cultivarlas desde mar abierto, hasta pequeñas lagunas costeras. El problema actual es realizar la transferencia tecnológica adecuadamente para que se refleje en la producción.

Esta actividad se ubica en el eslabón de actividades primarias dentro de la cadena de valor, englobando en sus operaciones las 5 actividades primarias: Logística interna bilateral, operaciones, logística externa lateral, mercancías, ventas y de servicios. El promovente, cuenta con más de 25 años de experiencia en la actividad acuícola, hoy en día se encuentra en consolidación, lo que le permite incursionar en alternativas de cultivo y buscar regularizar su actividad en todos los aspectos.

El proyecto, tiene varios grupos de interés que le apoyan:

- Sistema Producto de Ostión, formado e integración en el estado de Baja California.
- Productores acuícolas de la región, que asociados adquieren la semilla para siembra.
- Empresas comercializadoras de productos del mar.
- Instituciones gubernamentales, que han apoyado el proyecto durante su vida: Secretaria de Pesca, SAGARPA y ahora SADER, SEPESCABC, SENASICA, CESAIBC, UABC y CICESE.

Desde hace poco más de 40 años, el SLBSQ y en específico su brazo oeste (Bahía Falsa) se ha ido convirtiendo en una zona de cultivo de moluscos bivalvos muy significativa para el estado de Baja California; se encuentra a su máxima capacidad de producción (AIA PURITEC, S de RL de CV., 2014-2019, Estudios diversos sobre la capacidad de carga de la Bahía).

Por su importancia y potencial de mejora, cuenta con el apoyo de programas gubernamentales como el "Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos" (PMSMB). La zona de cultivo se encuentra en continuo monitoreo (agua, sedimento y organismos) para mantener las características de calidad de sus organismos en cultivo y de sus aguas. Esta bahía es uno de los cuatro cuerpos de agua en Baja California, que se encuentra certificado por la FDA (Food and Drugs Administration), por la calidad de sus aguas, para exportar sus productos de cultivo a los Estados Unidos de Norteamérica. Hay aproximadamente veintidós empresas que tienen concesiones acuícolas en la zona y forman parte de la red de supervisión que realiza el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC).

II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

A. Croquis de localización.

Sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo. Los sitios evaluados para el desarrollo del proyecto se encuentran al oeste de la ciudad de San Quintín (Figuras 1, 3 y Tabla I) a 178 km de la Ciudad del mismo nombre. La zona terrestre tiene el Código Postal 22920

El sistema lagunar de la Bahía de San Quintín, B.C., se encuentra en las coordenadas: 30° 33' 37" N, y 115°56' 33" W". El Polígono 1 (Tabla I) está en los límites entre Bahía Falsa y Bahía San Quintín (coordenadas; 30°26' 43.00" N y 115° 57' 22.00" W); mientras que el Polígono 2 está en Bahía Falsa (Figura 3; Tabla I) (coordenadas: 30° 25' 34.00"N y 115° 59' 44.00"W). Los polígonos del proyecto tenían permiso para acuicultura de fomento para el cultivo de ostión japonés.



Figura 3. Plano que ubica concesión terrestre y permisos de acuicultura de fomento. 2º recuadro izquierdo señala el polígono 1 y la ZOFEMAT terrestre en concesión, donde se llevan a cabo actividades referentes a la actividad en el mar. Abajo su ubicación respecto a la península de Baja California. Elaborado por AIA-PURITEC, Sistema de coordenadas geográficas WGS_1994_UTM_Zona 11N

- a) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

El área del proyecto por su importancia ecológica esta englobado en cinco clasificaciones internacionales, una Reserva Natural Destinada Voluntariamente a la Conservación y cinco Acuerdos de Destino:

1. Bahía San Quintín **Humedal RAMSAR 1775**, con 5,438 Has. Decretado el 02 de febrero del 2008. La definición actual de humedal RAMSAR dice: “*El uso racional de los humedales es el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible*”. (Tomado de Ficha Ramsar San Quintín, www.ramsar.org).

La CONANP cuenta con atribución para coordinarse con las unidades administrativas competentes de la SEMARNAT y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para aplicar los lineamientos que deriven de los acuerdos y compromisos adoptados por la Convención de RAMSAR sobre los Humedales de Importancia Internacional. En noviembre de 2012 se publicó en el DOF el Reglamento Interior de la SEMARNAT, en cuyas disposiciones se atribuye a la CONANP lo siguiente:

- Art. 70, fracc. XIV: Fungir como autoridad designada ante la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas y coordinarse con las unidades administrativas competentes de la Secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para aplicar los lineamientos, decisiones y resoluciones derivados de los acuerdos y compromisos adoptados en dicha Convención, con la participación que, en su caso, corresponda a la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales.
- Art. 73, fracc. VII: Coordinar la ejecución de las acciones necesarias para dar cumplimiento a los compromisos de la Convención Ramsar, específicamente en materia de hábitat de especies acuáticas

La Bahía de San Quintín alberga las más importantes poblaciones reproductoras de siete especies o subespecies de aves amenazadas o en peligro: el rascón picudo californiano (*Rallus longirostris levipes*), la polluela negra (*Laterallus jamaicensis*), el charrán mínimo (*Sterna antillarum browni*), el gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis beldingi*), la perlita bajacaliforniana norteña (*Polioptila californica atwoodi*) y el chorlo nevado occidental (*Charadrius alexandrinus nivosus*). Es sitio de invernación para 30-50% de la población total de la branta negra (*Branta bernicla nigricans*) que inverte en México; es la zona de mayor densidad de parejas de *Polioptila californica atwoodi*; y es el único lugar en la costa del Pacífico de Baja California en que se han avistado recientemente polluelas negras (*Laterallus jamaicensis*), especie en peligro de extinción (NOM-059-ECOL-2001). Por otra parte, la planta conocida como pico de ave de la marisma (*Cordylanthus maritimus maritimus*), sólo crece actualmente en siete localidades de la región Californiana, siendo la Bahía de San Quintín uno de estos sitios. Además, acoge a más de 25,000 aves playeras migratorias durante el invierno; es un punto muy importante del corredor migratorio del Pacífico para aves.

La población de rascón de manglar o tingua (*Rallus longirostris levipes*), especie en peligro de extinción, en la Bahía de San Quintín es mayor que la población total de esta subespecie en toda California.

Es también área de invernación para rapaces como el tecolote llanero (*Athene cunicularia*), el búho cuerno corto (*Asio flammeus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), estos dos últimos bajo Protección Especial según la NOM-059-ECOL-2001.

En el contexto regional, el SLBSQ es la única área natural en la región Mediterránea de la Alta y Baja California que permanece relativamente intacta en sus funciones ecológicas como laguna costera, a la vez que es un área escénica de gran belleza. Muchas de las especies y subespecies de conservación prioritaria dependen en gran medida de la salud o estado de conservación de este humedal para su supervivencia.

En San Quintín existen al menos diez especies de plantas endémicas a la zona Mediterránea; el matorral costero es el mejor preservado en Baja California y ocurre en forma de manchas extensas. Los prados de plantas marinas y vegetación de marisma son los mejor conservados de todos los existentes en las lagunas costeras de Baja California. Varias especies de plantas formadoras de dunas alcanzan el límite de su distribución sureña en la Bahía de San Quintín: *Cakile maritima* (cohete marino), *Ambrosia chamissonis* y *Carpobrotus chilensis*. El sistema de dunas costeras ubicado entre Ensenada y San Quintín, con 25 especies, es el más diverso de Baja California.

2. **Región prioritaria Marina, RMP- Ensenadense.**, considerada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO y la describe como zona de matorral, dunas costeras, zonas oceánicas, islas, lagunas, bahías, playas, marismas, acantilados. Coordenadas extremas 2°31'48"N-117°58'12"W; 29°45'36"N115°42W, con una extensión de: 27 500 km².

Detecta una problemática centrada en cinco puntos:

- Modificación del entorno: disminución de agua dulce por deforestación, apertura de nuevas áreas agrícolas y construcción de caminos.
- Contaminación: por aguas residuales (principalmente por descargas de asentamientos humanos irregulares, basura, escurrimientos, pesticidas y fertilizantes (la zona agrícola de San Quintín contaminada por agroquímicos).
- Uso de recursos: presión pesquera sobre comunidades vegetales, abulón, almeja y erizo. Dunas y matorrales en riesgo. Pesca ilegal.
- Especies introducidas: gatos (*Felis catus*), perros (*Canis familiaris*), matorral (*Bromus rubens*), plantas (*Carpobrotus aequilatens*) y moluscos (*Crassostrea gigas*).
- Regulación: falta de esquemas integrales de conservación.

3. **Región Terrestre Prioritaria San Telmo San Quintín, RTP-8.** Abarca las localidades: Colonia Lázaro Cárdenas; Camalú; San Quintín; Colonia Vicente Guerrero y Campo Las Pulgas, en Baja California. Tiene una superficie de 1,210 km² con un valor para la conservación 3 (mayor a 1,000 km²).

Región muy importante botánica y ecológicamente por ubicarse en una de las cinco zonas con clima mediterráneo en el mundo, con un endemismo florístico muy alto (a nivel de subespecie, se estima que llega a 47%; a nivel de especies el porcentaje de nativas y endémicas es de 81%). Esta región posee matorral rosetófilo costero, además de diversas especies endémicas. Al ubicarse en la llanura costera la pendiente es mínima, por lo que las particularidades ambientales se derivan únicamente de la respuesta del sustrato edáfico a la influencia marítima, al nivel de salinidad del manto freático, así como al carácter árido del clima. Los aspectos anteriores provocan que sólo tipos de vegetación

resistentes toleren dichas condiciones ambientales extremas y puedan desarrollarse en el área, por lo que también las poblaciones de animales requieren presentar adaptaciones fisiológicas, favoreciéndose el desarrollo de especies endémicas, situación particularmente notable en reptiles y aves, para las cuales el SLBSQ tiene una considerable importancia. El tipo de vegetación señalado desempeña un papel ambiental muy importante pues funge como controlador de la erosión. (www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_008.pdf)

4. **Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA # 13):** Determinadas por la CONABIO, el área de San Quintín. Se justifica por el aumento de la población de *Poliophtila californica artwoodii*, *Neotoma martinensis* y una subespecie de *Permoyscus maniculatus*; Estas dos últimas especies, no se encuentran descritas en la clasificación RAMSAR que ostenta. Es importante como corredor de aves playeras migrantes.
5. **Ecosistema Frágil. De acuerdo al POESQ 2007**, al área del proyecto está dentro de un ecosistema frágil por encontrarse sus áreas asociadas (concesión en tierra para actividades ligadas al cultivo en el mar) en la costa de una laguna costera.

Entre los 23 lineamientos ecológicos que define el programa para estas Áreas Especiales de Conservación (AEC) que el proyecto respeta, hay uno, el número 17 que se cumple con este documento y dice... *"En el aprovechamiento de recursos naturales y construcción de obras en terrenos federales, estatales o municipales que se ubiquen dentro de las Áreas Especiales para Conservación de este Ordenamiento, se deberán llevar a cabo estudios pertinentes de impacto ambiental."*

6. **Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC). Reserva Natural Monte Ceniza.**

En abril de 2017 Terra Peninsular A.C., certificó 803 Has (CONANP-407/2017 B), como Área Natural Protegida en la categoría de Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), al "Monte Ceniza y áreas aledañas". Se considero que es una de las formaciones más antiguas del campo volcánico de San Quintín, que no ha sido afectado por la explotación minera en desarrollo en la localidad. Se encuentra en buen estado de conservación y es de gran importancia ecológica entre los dos brazos del Sistema Lagunar de San Quintín.

Monte Ceniza es uno de los trece complejos volcánicos que se identifican en el área, donde muchos de los cuales están siendo explotados por sus rocas volcánicas y minerales.

Esta reserva colinda al Norte con la ZOFEMAT terrestre, actualmente concesionada para desarrollo de actividades en tierra, para el cultivo de Ostión Japonés del promovente (Figuras 4 y 5 y Tabla II).

Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC).

Son superficies de tierra donde sus propietarios ceden la tierra a la conservación mediante la certificación ante CONANP y se les reconoce como Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal. Algunas de las ventajas de ser una ADVC son: : están "blindadas", contra el desarrollo de proyectos y obra pública (exploración y explotación minera y de hidrocarburos); son contempladas dentro de la Ley General de Equilibrio Ecológico; la ventaja principal es que son administradas directamente por sus propietarios. Actualmente México cuenta 332 áreas certificadas en 24 estados de la república.

<https://advc.conanp.gob.mx/>

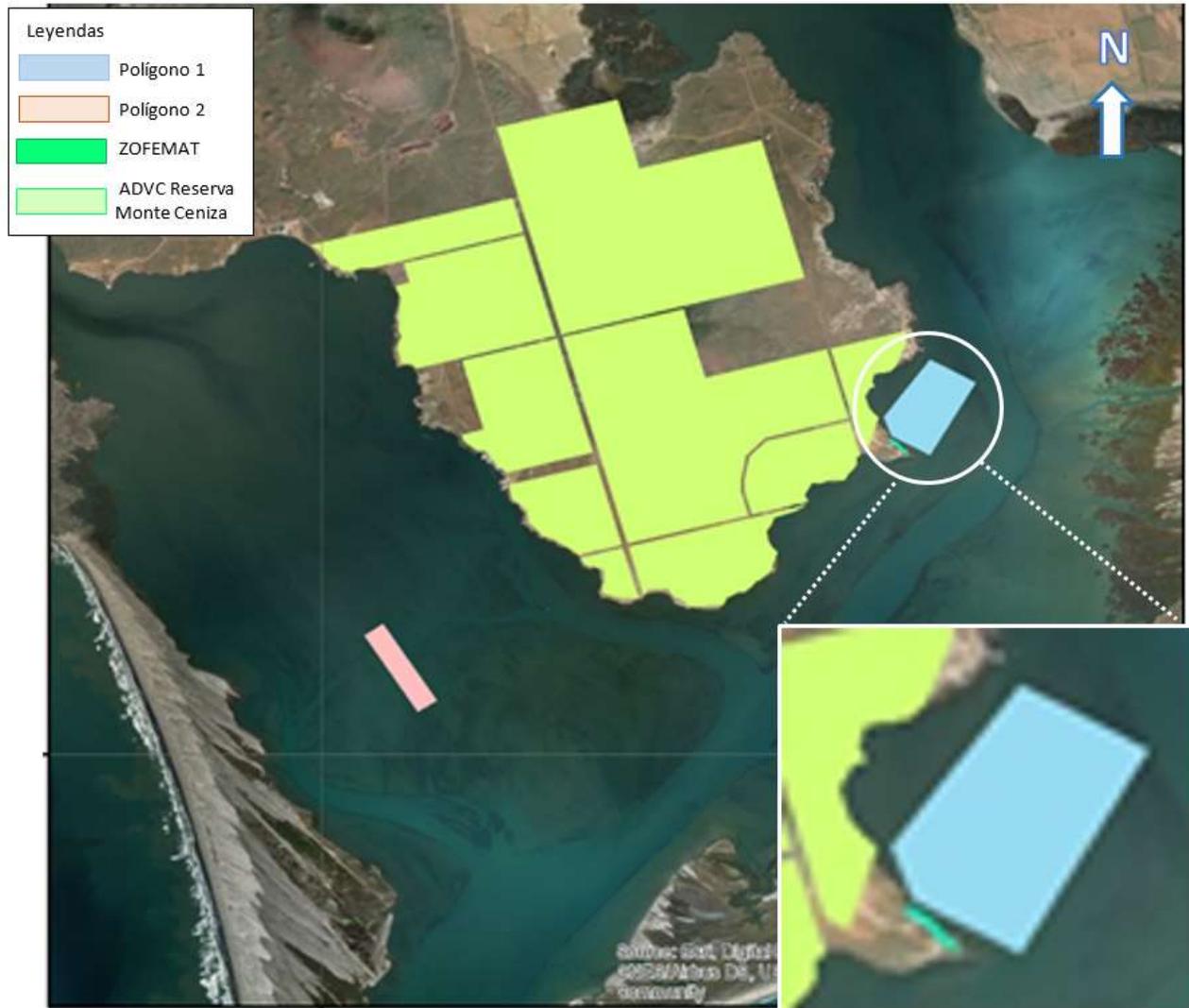


Figura 4. Ubicación de la ADVC Reserva Natural Monte Ceniza, administrada por Tierra Peninsular A.C. vs polígonos solicitados en concesión en el mar y el polígono de ZOFEMAT terrestre que colinda al Noroeste. Elaborado por AIA-PURITEC, Sistema de coordenadas geográficas WGS_19984_ UTM_ Zona 11N (Escala 1:50,000).

7. **Acuerdos de destino:** Actualmente la CONANP le ha otorgado a Terra Peninsular A.C. (TPAC), el manejo de 4 de las 8 superficies de ZOFEMAT (Figura 5), en el sistema Lagunar de San Quintín para su protección. Estas se encuentran rodeando las ADVC mostradas en la figura 4. Como se podrá observar, el área de apoyo en tierra que cuenta con su propia concesión, colinda con estas áreas (Figuras 4 y 5).

- 1) Humedal Sudoeste TPAC, superficie de 48,996.70 m²; **DOF: 03/10/2012.**
- 2) Humedal Panteón Inglés Sur TPAC, superficie de 75,323.321 m²; **DOF: 08/12/2014.**
- 3) Humedal Panteón Inglés Norte TPAC, superficie de 61,751.71 m²; **DOF: 23/12/2015 b**
- 4) Humedal Punta Azufre TPAC, superficie de 51,168.4610 m²; **DOF: 23/12/2015 a**
- 5) ZOFEMAT, Monte Cenizo, San Quintín, CONANP. Superficie 123,598.95 m²; **DOF: 14/09/2016**

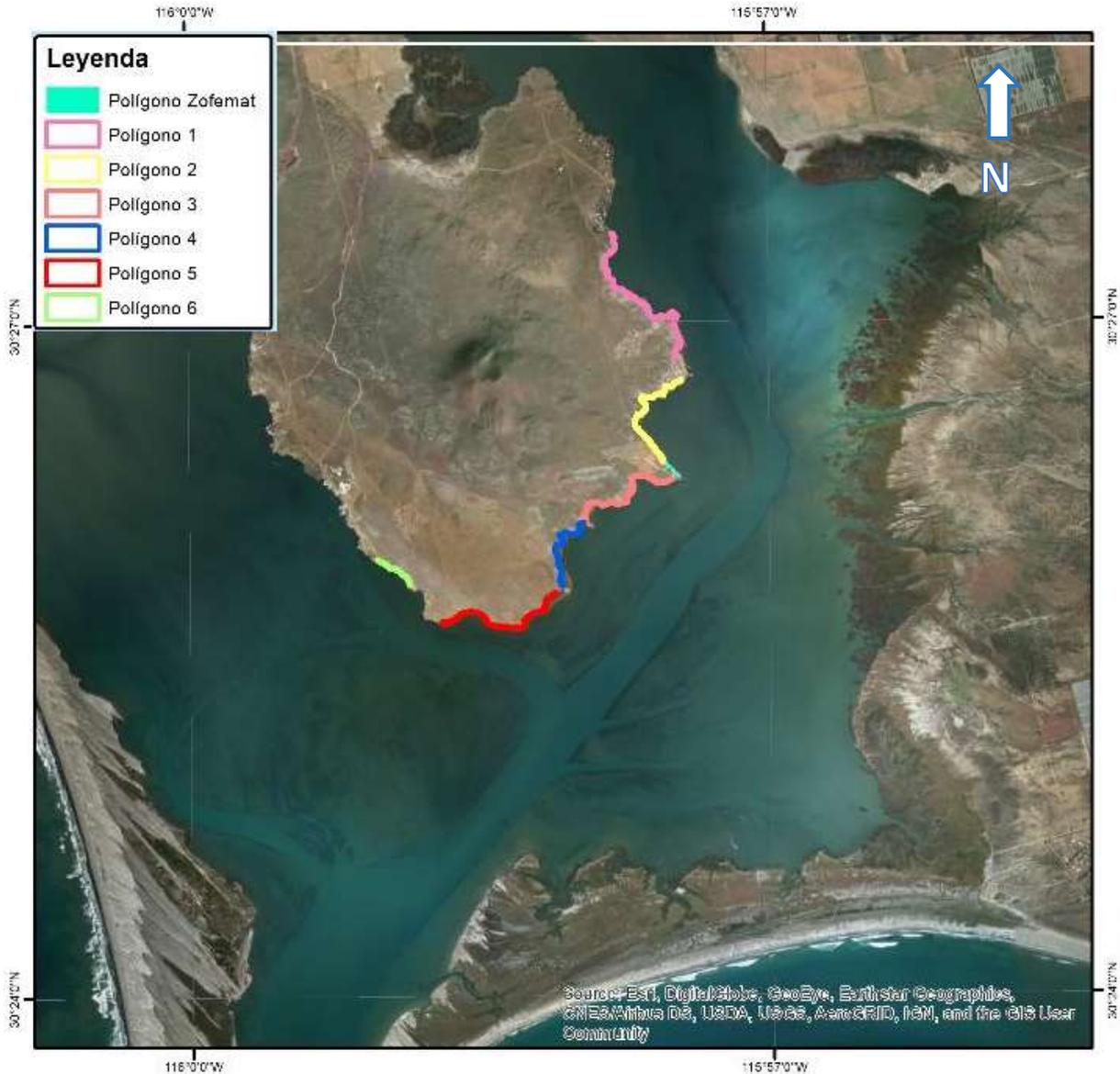


Figura 5. Ubicación de los Acuerdos de Destino con referencia al polígono de ZOFEMAT terrestre concesionado (Recuadro inferior).
 Elaborado por AIA-PURITEC, Sistema de coordenadas geográficas WGS_1994_UTM_Zona 11N.(escala 1:50,000)

b) Sitio propuesto para la infraestructura de apoyo: Este se encuentra en tierra y actualmente tiene un Título de concesión en ZOFEMAT:
 (Ver Tabla II, Figuras 4 y 5; Anexo I, documentos legales).

c) Vías de comunicación.

Acceso carretero.

El acceso al área del proyecto es por la carretera federal No. 1 (Ensenada - La Paz), en el kilómetro 180, pasando la Guarnición Militar del Batallón 67, se encuentra la calle de terracería Lázaro Cárdenas y se sigue ese camino hasta la bifurcación en la cabeza Bahía San Quintín, pasando el poblado Chápala de ahí

se sigue hacia el sureste, pasando Monte Ceniza y en la punta se topa con la ZOFEMAT terrestre del promovente por donde se accede al polígono 1, (Figura 3).

Comunicación aérea.

En el municipio de Ensenada se dispone únicamente del Aeropuerto de El Ciprés, que pertenece a la II Zona Militar del Ejército Mexicano. Por acuerdos oficiales celebrados entre el gobierno local y la federación, se logró su apertura a la aviación civil; sin embargo, se carece de vuelos comerciales regulares, cubriéndose este servicio a través del Aeropuerto de Tijuana.

En la región de San Quintín se encuentran entre los poblados de San Vicente y Nueva Odisea, 6 pistas aéreas privadas, que dan servicio a la zona y lo comunican con la cabecera municipal. Estas son: Rancho Magaña, El buen Pastor, Militar San Quintín, El pedregal, Cielito Lindo y Los Pinos.

Transporte urbano.

La existencia de transporte público en San Quintín se reduce a autobuses y taxis, cuya vía de acceso es la carretera Transpeninsular No. 1 Tijuana-La Paz, misma que une a las delegaciones de Camalú, Vicente Guerrero y San Quintín de esta región.

En la zona del proyecto no se cuenta con transporte urbano.

Teléfono, telégrafo, correo, otros.

Dentro del área del proyecto se tiene cobertura de telefonía celular y fija. Ésta última solo en determinadas secciones a lo largo de la carretera y en los campos turísticos y agrícolas más importantes. Hay servicio de Correos de México "Mex Post", que tiene dos oficinas una en La colonia Vicente Guerrero y otra en el Ejido Nuevo Baja California en San Quintín. Hay servicio de paquetería por "Baja Pack", en la colonia Lázaro Cárdenas en San Quintín. El servicio de telégrafos "Telecomm", en la colonia Lázaro Cárdenas del Valle de San Quintín y en Camalú. También hay una radiodifusora cultural local, XEQIN La Voz del Valle en vivo, cuyo web es www.cdi.gob.mx/ecosgobmx/xeqin.php

d) Principales núcleos de población:

La zona se clasifica como zona rural y agrícola suburbana, aunque el Plan de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP-SQ-VG), identifica una dispersión de los núcleos de población a lo largo de la carretera Transpeninsular y otros ligados a las zonas de cultivo. A lo largo de la Carretera Transpeninsular entre La Colonia Las Flores y la Colonia Nueva Era, hay varios puestos militares.

Entre sus límites municipales inicia desde el Ejido Rubén Jaramillo al norte, el lindero de la Sierra San Pedro Martir al noroeste y limita con la delegación de Puertecitos Municipio de Ensenada B.C.

El municipio se divide en 8 delegaciones: Camalú, Vicente Guerrero, San Quintín, El Rosario, El Mármol, Punta Prieta, Bahía de los Ángeles y Villa Jesús María.

Tabla IV. Distritos Homogéneos del Centro de Población de San Quintín, PDUCP SQ-VG

Distritos	Descripción
N° 1. Al Este respecto a la carretera transpeninsular	Está integrado por Colonia Las Flores y el Fraccionamiento Ciudad de San Quintín. Tiene una superficie de 413-54-74.40 ha y la tenencia de la tierra es privada. Área urbana actual 122-30-62.00 ha.

Distritos	Descripción
N° 2. Al Oeste respecto a la carretera transpeninsular	Reserva para crecimiento 273-53-29.00 ha. Conformado por el Poblado San Quintín y el Fraccionamiento Chávez Barrón. Tiene una superficie de 400-30-76.00 ha, el tipo de propiedad es privada. Área urbana actual 30-81-28.11 ha. Reserva para crecimiento 353-69-95.00 ha.
N° 3. Al Este respecto a la carretera transpeninsular	Se localizan; la parte Este del poblado del Ejido Nuevo Mexicali y la ampliación N° 1 del mismo con una superficie de 356-22-67.21 ha. Propiedad privada 99-64-64.00 ha. Propiedad ejidal 209-08-41.62 ha. Área urbana actual 39-43-98.79 ha. Reserva para crecimiento 308-73-05.62 ha.
N° 4. Al Oeste respecto a la carretera transpeninsular	Se encuentran ubicados la parte Oeste del poblado Ejido Nuevo Mexicali, la ampliación N° 2 del mismo y la zona militar con un total de 511-67-60.00 ha. Propiedad privada 200-15-38.00 ha. Propiedad ejidal 162-28-20.84 ha. Propiedad Federal 100 -07-69.00 ha. Área urbana actual 38-73-27.16 ha. Reserva para crecimiento 362-43-58.84 ha.
N° 5. Al Este respecto a la carretera transpeninsular	Está conformado por la localidad de Lázaro Cárdenas, ampliación del Poblado del Ejido Nuevo Baja California, Poblado Ing. Raul Sánchez Díaz y la Colonia Nueva Era. Tiene una superficie de 302-90-21.88 ha. Propiedad privada 9-96-00.00 ha. Propiedad ejidal 63-21-08.13 ha. Área urbana actual 22-56-08.39 ha. Reserva para crecimiento 73-17-08.13 ha.
N° 6. Al Oeste respecto a la carretera transpeninsular	Integrado por el Fraccionamiento Popular San Quintín y Poblado del Ejido Nuevo Baja California con una superficie de 612-22-35.00 ha. Propiedad privada 149-90-01.00 ha. Propiedad ejidal 319-75-75.00 ha. Área urbana actual 130-38-77.00 ha. Reserva para crecimiento 469-65-73.00 ha.

Tomado de: PDUCP- SQ-VG, 2003

Otros núcleos de población, por tipo, que se encuentran cercanos al sistema lagunar de San Quintín:

Habitacional: se encuentran varios asentamientos humanos, tanto en las inmediaciones de las grandes zonas de cultivo denominados campamentos, y otros que van creciendo como poblados por el crecimiento poblacional. Estos se localizan en: la marisma de la cabeza de Bahía San Quintín, en el valle agrícola de San Quintín I y II; en el valle agrícola del Cañón Nueva York; los poblados de Venustiano Carranza, Nueva Odisea, Lázaro Cárdenas, La Chorera y Col José María Salvatierra.

Habitacional Turístico: Muelle Viejo, Planicie Costera Santa María, Punta Azufre y disperso alrededor de la Bahía de San Quintín.

e) Vías de comunicación.

Acceso carretero.

El acceso al área del proyecto es por la carretera federal No. 1 (Ensenada - La Paz), en el kilómetro 180, pasando la Guarnición Militar del Batallón 67, se encuentra la calle de terracería Lázaro Cárdenas y se sigue ese camino hasta la bifurcación en la cabeza Bahía San Quintín, pasando el poblado Chápala de ahí se sigue hacia el sureste, pasando Monte Ceniza y en la punta se topa uno con la ZOFEMAT terrestre del promovente por donde se accede al polígono 1, (Figura 3).

Comunicación aérea.

El municipio de Ensenada dispone únicamente del Aeropuerto de El Ciprés, que pertenece a la II Zona Militar del Ejército Mexicano, localizado en la cabecera municipal. Por acuerdos oficiales celebrados entre el gobierno local y la federación, se logró su apertura a la aviación civil; sin embargo, se carece de vuelos comerciales regulares, cubriéndose este servicio a través del Aeropuerto de Tijuana.

En la región de San Quintín se encuentran entre los poblados de San Vicente y Nueva Odisea, 6 pistas aéreas privadas, que dan servicio a la zona y lo comunican con la cabecera municipal. Estas son: Rancho Magaña, El buen Pastor, Militar San Quintín, El pedregal, Cielito Lindo y Los Pinos.

Transporte urbano.

La existencia de transporte público en San Quintín se reduce a autobuses y taxis, cuya vía de acceso es la carretera Transpeninsular No. 1 Tijuana-La Paz, misma que une a las delegaciones de Camalú, Vicente Guerrero y San Quintín de esta región.

En la zona del proyecto no se cuenta con transporte urbano.

Teléfono, telégrafo, correo, otros.

Dentro del área del proyecto se tiene cobertura de telefonía celular y fija. Ésta última solo en determinadas secciones a lo largo de la carretera y en los campos turísticos y agrícolas más importantes. El servicio postal Mex Post tiene dos oficinas una en La colonia Vicente Guerrero y otra en la Col. Ejido Nuevo Baja California, San Quintín, también cuenta con servicio de Baja Pack en la colonia Lázaro Cárdenas en San Quintín. y el servicio de telégrafos Telecomm, en la colonia Lázaro Cárdenas del Valle de San Quintín y en Camalú. También hay una radiodifusora cultural local, XEQIN La Voz del Valle en vivo, cuyo web es www.cdi.gob.mx/ecosgobmx/xeqin.php

f) Principales núcleos de población:

La zona se clasifica como zona rural y agrícola suburbana, aunque el Plan de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP-SQ-VG), identifica una dispersión de los núcleos de población a lo largo de la carretera Transpeninsular y otros ligados a las zonas de cultivo. a lo largo de la Carretera Transpeninsular entre La Colonia Las Flores y la Colonia Nueva Era e instalaciones militares. Para esto el PDUCP-SQ-VG, (2003) hace la siguiente clasificación.

g) Otros Proyectos productivos del sector:

Hay 22 concesiones acuícolas para el cultivo de Ostión Japonés que operan en Bahía Falsa (Figura 12 y Tabla XV), el 100% de estas realizan trabajos de apoyo en la ZOFEMAT terrestre ya sea de manera individual o asociados. También hay un cultivo de Almeja Generosa, un laboratorio de Producción de semilla y aproximadamente 8 permisos de pesca riveraña.

B. Incluir un plano topográfico actualizado, No aplica, ya que el proyecto se ubica en el mar. Las coordenadas de los polígonos están en la tabla I y gráficamente se observan en las figuras 1 y 3.

C. Presentar un plano de conjunto: Ver Figura 1 y 3.

D. Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:

- a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua.
Ver Tabla I

- b) Superficie por desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.
No aplica

- c) Superficie para obras permanentes.
No aplica.

II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

II.1.3.1 Producción y venta

En los últimos 3 años se produjo y vendió:

La producción estimada en Kg /mes y los ingresos brutos en los últimos tres años se observan

Figura 6. Producción e ingresos del promovente en los últimos 3 años.

Rendimiento por área y al final de la cosecha, volumen total de cosecha y densidad final.

En el cultivo en sartas el rendimiento es muy bajo, en el último año la empresa realizo la siembra de 45.5 millones de larva, el volumen total de cosecha fue de 29,000 docenas en el año, que equivale al 0.77% de rendimiento. La densidad es variable dependiendo el mes del año, donde se realiza la fijación y la siembra, así como la calidad de la larva que proviene del laboratorio.

Demanda actual

En la actualidad el promovente realiza la venta de todo su producto a pie de granja, y sus compradores requieren más ostión del que puede entregar por mes. Cabe mencionar que la empresa realizó cambio de administración, iniciando con el permiso de fomento por lo que la empresa se encuentra en aumento de producción.

Tabla VI. Ingresos Gastos y Utilidad estimados, para los años 2017-2019..

Concepto	2017	2018	2019

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto no es nuevo, es la continuación de los trabajos de acuicultura que desde 1994 el promovente ha venido realizando en el Sistema Lagunar de Bahía San Quintín (SLBQ). Originalmente con una concesión acuícola por 20 años y posteriormente con el permiso de fomento por otros 4 años (Tabla I y; Figuras, 2 y 3). El acuicultor inicia rústicamente con un pequeño tejaban, y poco a poco ha ido creciendo y ordenando su actividad acuícola (Figura 9). Como es de suponer, las carencias en infraestructura y equipamiento han sido grandes, pero desde sus sencillos orígenes hasta hoy, ya han pasado la etapa de aprendizaje y van hacia una consolidación como UPA. Retomar la figura de “**Concesión Acuícola**”, le permitirá asegurar esta continuidad y traspasar el conocimiento con certeza económica y jurídica a las nuevas generaciones que en poco tiempo se integran a esta actividad, que es tendencia mundial.

El ostión japonés (*Crassostrea gigas*) es una especie que ha sido introducida en acuicultura a nivel mundial, debido a su gran tolerancia a condiciones ambientales extremas, como especie euritámica (15°C hasta 35 °C) y eurihalina (20 hasta 38 ups) y a su rápido crecimiento. En sus orígenes, la dispersión mundial se debió a la falta de conocimiento de lo que podía ocurrir, de liberar al medio natural organismos exóticos tan adaptables a condiciones adversas. Actualmente, el cultivo intensivo de esta especie domina la producción acuícola de bivalvos en muchas regiones del mundo, siendo considerado en algunas regiones como parte ya de sus especies naturales de cultivo y aceptan la pérdida de sus organismos nativos. En otros lugares se han implementado medidas de control evitando el uso de organismos diploides, es decir reproductores.

En México, la dispersión no controlada de *C. gigas* no había sido reportada oficialmente hasta el año 2019 (ver apartado III.I, Baja California, Fig. 15), por lo que se tuvo que implementar un protocolo para controlar la dispersión dentro de una ANP (PNUD México, 2019 a y b). Estas acciones se derivan del hecho de que hay zonas de cultivo contiguas a una ANP conocida como Laguna Ojo de Liebre en BCS, donde se han encontrado organismos reproductores libres. Los acuicultores de esa región (PNUD México, 2019 b), arguyen de que usan organismos diploides y triploides, de manera indistinta, debido a: A) Falta de semilla triploide al momento de la siembra; B) Deficiencia de la técnica de generación de triploides en los laboratorios productores de semilla, pudiendo encontrar hasta un 10% de diploides en la semilla que compran y; C) Algunos triploides pudieron revertir su proceso de modificación genética. No obstante, la presencia de esta especie de manera libre es considerada puntual y provocada por los cultivos locales. Actualmente la PNUD en conjunto con CONABIO y los productores locales están trabajando para controlar y erradicar esta dispersión (PNUD México, 2019 b). Los protocolos efectivos que se apliquen pueden llevarse a otras zonas de cultivo que presenten este problema.

II.2.1 INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR.

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

<p>Nombre científico: <i>Crassostrea gigas</i>.</p> <p>Sinónimos: <i>Ostrea gigas</i> , Thunberg, 1793 <i>Ostrea laperousi</i> , Schrenk, 1861 <i>Ostrea talienwhanensis</i> , Crosse, 1862</p>	<p>Nombre común en español: Ostión Japonés, Ostión del Pacífico.</p> <p>Otros nombres en Inglés: Pacific cupped oyster giant Pacific oyster, immigrant oyster, giant oyster, Japanese oyster, Miyagi oyster, Pacific oyster.</p>
--	--

Morfología.

Concha sólida con dos valvas desiguales, extremadamente rugosa, afilada, aflautada y laminada. Valva izquierda profundamente cóncava y valva derecha plana con picos protuberantes. Color blanquecino con estrías moradas y puntos que radian del umbo. El interior de la concha es blanco, con un solo músculo que algunas veces es oscuro, pero nunca negro.

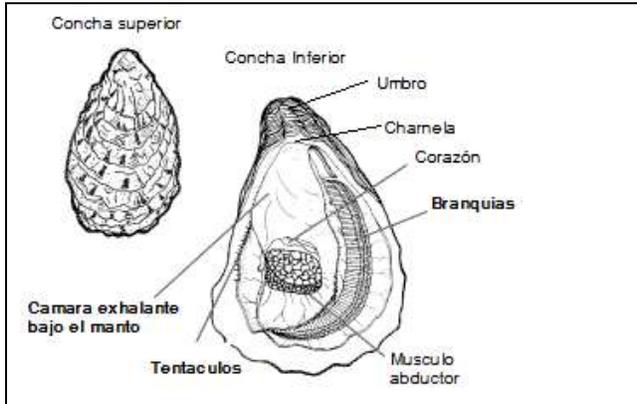


Figura 7. Morfología de C Gigas.
 Adaptado de NIMPIS, 2012



Foto 4. C. Gigas de cultivo.

Tomado: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6532908>



Foto 5 C. gigas en el medio natural



Foto 6. C. Gigas, abierto.

Posición Taxonomica

REINO:	Animal
FILO:	Mollusca
CLASE:	Bivalvia
ORDEN:	Ostreoida
FAMILIA:	Ostreidae
GÉNERO:	<i>Crassostrea</i>
Especie:	<i>C. gigas</i> (Thunberg, 1793)

Ciclo de vida:

Organismo dioico que presenta alternancia de sexos al final del ciclo de reproducción. La fecundación es externa. El estadio larval es planctónico y su duración depende de la temperatura del agua, generalmente dura 3 semanas en 19-20 °C y aproximadamente 10 días a 27 °C. Los estadios juvenil y adulto son bentónicos

a partir del cual se mantienen fijos a un sustrato. El asentamiento y fijación de los juveniles depende de la salinidad y corrientes de agua.

Reproducción.

Es una especie ovípara, dioica, con dimorfismo sexual y hermafroditismo protándrico. Es decir, que hay hembras y machos, los cuales liberan respectivamente ovocitos y espermatozoides a la columna de agua para su fecundación externa, que no se puede diferenciar el sexo a simple vista en organismos adultos y que al alcanzan su madurez sexual como machos, al ir envejeciendo frecuentemente se transforman en hembras.

Una vez que ocurre la fecundación del ovocito, este pasa por las fases multicelulares de blástula y gástrula hasta convertirse en una trocófora con motilidad (Fig. 8). La embriogénesis es llevada a cabo debido principalmente a las reservas energéticas de los progenitores, mismas que son catabolizadas en esta etapa hasta la larva D (24 h post-fertilización) y se continúa hasta que la larva pasa a la etapa de alimentación exógena, esto ocurre aproximadamente al día 6 post fertilización (Ben-Kheder et al., 2010). La larva D, por la forma de su caparazón conocido como prodisoconcha, cuyo tamaño es de aproximadamente 0.8 mm (Fig. 7), posee un velo que emplea tanto para alimentarse como para la locomoción. La forma de la prodisoconcha cambia con la aparición de una extensión en forma de gancho que corresponde al umbo.

Cuando las larvas alcanzan 2.5- 2.8 mm, se desarrolla un cuerpo sensorial que indica que va a comenzar la búsqueda de sustrato y la preparación para la fijación. A este estadio se le denomina larva veliger competente. Posteriormente, la secreción de disoconcha comienza y con esta la aparición del pie que le permite la fijación (larva pediveliger) (Fig. 7). Así, las larvas de un tamaño mayor a 2.8 mm ya están preparadas morfológica y fisiológicamente para iniciar la metamorfosis (Helm et al., 2006).

De acuerdo con Helm *et al.* (2006), la fijación es un fenómeno que representa la etapa inicial de la metamorfosis. Se desconocen los factores que la desencadenan. Puede producirse de forma rápida, pero puede retrasarse si no se tienen las condiciones idóneas. La metamorfosis es una etapa crítica del desarrollo larvario donde suceden considerables cambios anatómicos hacia la forma juvenil y pueden presentarse grandes mortalidades. La supervivencia en esta etapa depende de una serie de factores, entre ellos, la disponibilidad de reservas energéticas acumuladas durante la fase larvaria. Es decir, la cantidad y calidad del alimento que estuvo disponible antes de la metamorfosis y el grado de estrés medioambiental.

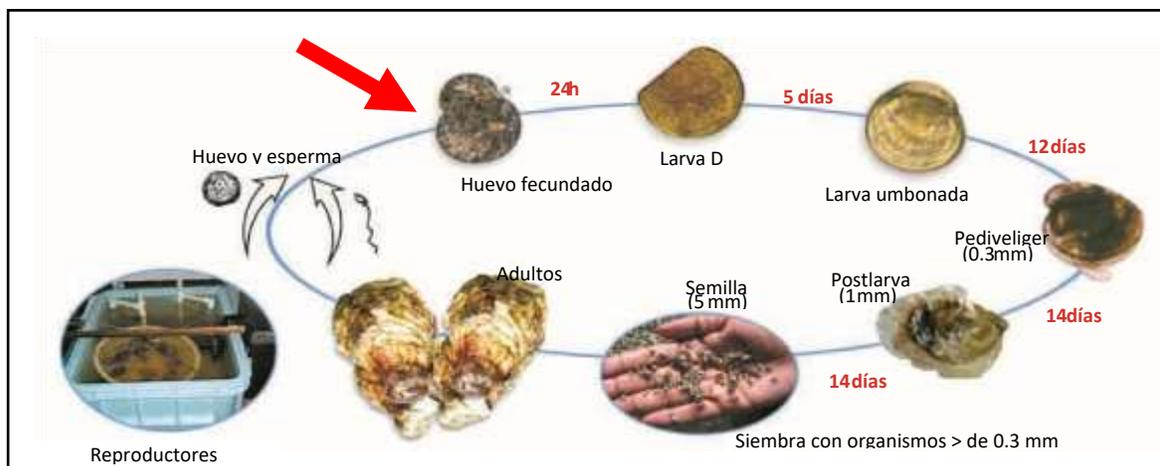


Figura 8. Ciclo de vida de *C. Gigas*. Adaptado de JICA-CENDEPESCA, 2009. Se indica estadio para generar triploides (flecha roja).

Alimentación.

Los bivalvos filtran su alimento, principalmente fitoplancton, materia orgánica particulada y seston. En los juveniles y adultos, las branquias están bien desarrolladas y ejercen la doble función de alimentación y respiración; están cubiertas de cilios -diminutos filamentos vibradores- cuyos latidos concertados y a menudo coordinados, inducen una corriente de agua. Cuando descansan o se encuentran en un sustrato, el animal absorbe el agua a través de la abertura o sifón inhalante, que pasa por las branquias y luego vuelve al medio a través de la abertura o sifón exhalante. Las branquias recogen plancton y lo pegan a la mucosa. Gracias al latido de los cilios, los filamentos de mucosa cargados de alimento pasan por unos surcos especiales en las branquias hacia el interior hasta los palpos labiales, que dirigen el alimento a la boca y lo introducen. Los bivalvos pueden seleccionar parte del alimento y periódicamente los palpos rechazan pequeñas masas de alimento, las pseudoheces, expulsándolas de la cavidad paleal, a menudo por un batido vigoroso de las valvas.

Hábitat:

Especie estuarina que prefiere sustratos firmes del fondo adherido a rocas, desechos y conchas. Habita desde la zona intermareal más profunda hasta profundidades de 40 m. También pueden encontrarse en fondos arenosos y lodosos.

Crecimiento de juveniles y adultos.

Este varía mucho según la distribución en el sistema lagunar, el lugar en las zonas submareales o intermareales donde la desecación los afecta, la abundancia de alimento, la temperatura del agua, calidad del agua y sedimento aunado a las diferencias entre individuos y su composición genética hacen que no sea fácil predecir el momento de la cosecha y la abundancia de esta. Por otro lado, el crecimiento puede variar enormemente de un año a otro.

- a) Especie para cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto.

En nuestro país, existen dos opiniones técnicas sobre la presencia de *C. Gigas* en el medio natural: por un lado, la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), considera a *C. gigas* como una especie exótica invasora, con una categoría de riesgo muy alta (CONABIO, 2017 y PNUD, 2019a) y; por el otro la SEMARNAT, no la enlista dentro de las Especies Exóticas Invasoras (DOF, 07/12/2016) y tampoco la considera dentro de sus listados de “Especies exóticas invasoras atribución de la SEMARNAT Anexos I y II” (SEMARNAT, 2019).

La SAGARPA, en la Carta Nacional Pesquera de 2004 (DOF: 15/03/2004), menciona por primera vez el esfuerzo pesquero sobre el Ostión Japonés. Indica que las capturas de “ostión” está integrado por 4 especies: *C. iridiscens*, *C. virginica*, *C. corteziensis*, y *C. gigas*. Además, considera que las tres primeras especies (mexicanas) están en su máximo de captura y recomienda que no se incremente el esfuerzo pesquero sobre de ellas. Sin embargo, cataloga a *C. gigas* como una especie apta para cultivo comercial. La “**Carta Nacional Acuicola del 2012, (DOF: 06/06/2012)**, considera a *C. gigas* con una tecnología de cultivo completa y con capacidad para concesión acuícola.

En el Sistema Lagunar de Bahía San Quintín en Baja California, como ya se vio en el apartado II.1.1.1, se inicia el cultivo desde finales de la década 1970’s, con el apoyo de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC y la Secretaria de Pesca. Esta actividad tenía como objetivo el desarrollo de técnicas de cultivo experimentales, que fueran escalables comercialmente, de bajo costo y que se pudiera generar una transferencia tecnológica exitosa. Donde los residentes de áreas rurales de bajos ingresos encontrarán su sustento, frenando la

migración a las grandes ciudades promoviendo el desarrollo regional. Esta transferencia se inicia a mediados de los 80's y se culmina a principios de la década del 2000, cuando se otorgan las últimas concesiones en el Sistema Lagunar de San Quintín para esta especie. Los beneficios han sido: la transferencia tecnológica desarrollada hacia los pobladores interesados de la localidad, el arraigo y la apertura de empleos.

Como se puede deducir, los cultivos ostrícolas en la localidad son anteriores a las regulaciones ambientales con la que cuenta la zona, donde han podido coexistir por más de 40 años. Si bien se considera al sistema lagunar estresado, pero en equilibrio con los cultivos que tiene (AIA estudios 2014-2019). Dentro de las recomendaciones es no incrementar la carga de cultivo. En este caso, el proyecto inicia desde 1984, con los primeros cultivos piloto y ha continuado hasta la fecha, por lo que esta evaluado y considerado su impacto dentro de todos los estudios realizados hasta la fecha.

Biotecnología.

Se considera completa, se realiza tanto la producción de crías en laboratorios como la engorda en unidades de producción, principalmente en el mar.

Biotecnología reproductiva que limita la colonización de nuevas áreas. Organismos triploides.

Como una medida de limitar su reproducción en el medio natural, estos organismos exóticos se producen en laboratorio como triploides y tetraploides, para ser usados como larvas o semillas en cultivos extensivos y/o intensivos. Los organismos triploides se producen al impedir la meiosis del huevo para que éste permanezca en estado diploide (2n). Cuando los espermatozoides en fase haploide (1n) fecundan un huevo diploide el resultado es un animal triploide.

De acuerdo con PNUD México (2019 b), las ventajas de la biotecnología reproductiva para obtener organismos 100% triploides, no está limitada por el costo de producción de la semilla que en promedio es un 10% más costosa que la semilla y/o larva de diploide. Los problemas son la disponibilidad de esta al momento de la siembra. Por otro lado, los Laboratorios de producción de semilla de forma común tiene problemas para obtener reproductores viables y mantenerlos, como resultado la disponibilidad de semilla triploide es muy escasa, lo que los lleva a adquirir organismos diploides, es decir con potencial reproductivo. Se espera que se incremente la producción de triploides y que esta sea de manera constante.

Para entender las ventajas de cultivar comercialmente organismos triploides, donde además se limita la dispersión de organismos exóticos, se debe entender que, de manera natural las gónadas del ostión japonés pueden ocupar hasta el 50% del peso de las partes blandas del cuerpo. Cuando en la primavera el glucógeno se convierte en gametos, el ostión desarrolla un sabor desagradable y después del desove las partes blandas pierden volumen y se vuelven acuosas, convirtiéndose entonces en un producto no apto para la comercialización. En segundo lugar, al evitar el desove se pueden evitar las muertes por la llamada «enfermedad del verano», en parte debida al estrés fisiológico sufrido durante la época de reproducción. Al cultivar ostras triploides se evita la transformación de glucógeno en gametos, reduciendo significativamente la tasa de mortalidad. (Helm Michael M., *et al.*, 2006).

Ventajas para considerar en el cultivo de organismos Triploides:

- Desarrollo gonadal atrofiado, organismos estériles, control para organismos exóticos en cultivo.
- Musculo más grande, menor gónada. El mercado norteamericano desecha la gónada para consumo humano (aprox. 50 % del peso del organismo), por lo que organismos triploides alcanzan mayor precio

debido a que el 90 % de su masa es musculo. Esto debería reflejarse en el precio de venta del productor.

- Mayor tasa de sobrevivencia en sus etapas juvenil y adulto, debido a su resistencia a las enfermedades y al estrés ambiental.
- Crecimiento más rápido, menor tiempo de cultivo para alcanzar la talla comercial.
- Mayor homogeneidad en el sabor y textura del organismo.

b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (crías, semillas, postlarvas, juveniles, adultos reproductivos) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

No hay captación natural de la especie en la región. Toda la semilla que se utiliza proviene de laboratorios principalmente nacionales y ocasionalmente del extranjero.

Los organismos por utilizar en el proyecto son larvas y/o semillas de laboratorio acreditado (Fotos 7 y 8; y Tabla V), preferentemente organismos triploides. De acuerdo con los registros de CESAIBC, en Baja California hay cuatro laboratorios regionales acreditados que producen semilla y con los cuales ya se ha trabajado antes.



Foto 8. Larva para fijación. (3-5 mm). Adaptado de JICA-CENDEPESCA, 2009.



Foto 9. Semilla para siembra (5 a 10 mm). Tomado de <http://www.iaes.gob.mx>

Tabla VII. Laboratorios acreditados de producción de semilla de *C. gigas*, registrados por CESAIBC. Se marcan en azul, con los que se han trabajado.

Nombre	Lugar	Dirección.
HG Sea Food S.A. de C.V.	Rincón de Ballenas del ejido Esteban Cantú, Baja California	Km 13.6 Carretera a la Bufadora, Punta Banda, Ensenada, B.C.
Productores Marinos Baja, SA de CV	Ejido Eréndira, Baja California	Parcela 76 s/n Ejido Eréndira, Ensenada, B.C.
Laboratorio Litoral de Baja California SPR de RL	San Quintín. Baja California	Calz.. Vista al Mar, L153 M72 Fracc. Vista al Mar, Ensenada, BC
Acuicultura Robles SPR de RL.	La Paz B.C.S.	Privada Quintana Roo # 4120 La Paz BCS
Laboratorio de Biotecnología de moluscos de la UABC	Ensenada, Baja California	Km. 103 Carretera Tijuana Ensenada
CREMES	Bahía Kino, Sonora	Predio Roca Roja s/n, Bahía de Kino Sonora

TABLA VIII. CARACTERÍSTICAS DE SISTEMA DE CULTIVO PROPUESTO Y RECOMENDACIONES DE SANIDAD.

MANEJO ACUÍCOLA y SANIDAD.		
<p>Medidas correctivas al momento de adquirir un lote: en el caso de que exista peligro biológico, se deberá de eliminar el lote completo, por lo que los lotes de larva y semilla deben llegar todos con su certificado de sanidad.</p>		
<p>Sistemas de cultivo: Dependiendo de la etapa de cultivo: intensivo (larvas, post-larvas y juveniles), semi-intensivo (juveniles) y extensivo (engorda y del mercado al que va dirigido).</p>		
<p>Artes de cultivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Líneas Largas: formadas por 19 troncos de madera 2.4 x 0.01 m c/u, anclados al sustrato a una profundidad de 1.5 m que soporta una línea madre de 70 m de longitud que aguantan los pochos o costales ostrícolas (2 a 19 mm de luz de malla) amarrados a flotadores de 2L . Las artes se instalan en 14 lotes de 10 líneas madre. 2. Estantes o Racks: Estructura de emparrillado de tubos de (ABS), de los que cuelgan las sartas (cabo de polipropileno de 4 mm x 1.5 m, con 5 - 7 conchas amarradas en las cuales se fija previamente la larva de ostión). Densidad de siembra 280 semillas /m² que equivalen a 100.8 organismos /m². 3. Camas o sistema francés: camas largas emparrilladas con tubería ABS, que está a 30 cm del fondo que se usan para sostener los pochos o sacos ostrícolas. Densidad de organismos en suspensión siembra 1.08 millones de semillas por modulo o lote de 30 líneas hasta un máximo de 2.7 millones de semilla individual por modulo. 4. También: bastidores, nautilineas, cajas plásticas, canastas australianas u otras artes de cultivo donde se utilice semilla suelta. <p>Las descritas en la Carta Nacional Acuícola de DOF: 06/06/2012</p>		
<p>Densidad de siembra: Varía en cada etapa del cultivo y el tipo de sistema. Cuando se utilizan canastas o cajas ostrícolas, la semilla se coloca dentro de una bolsa de malla mosquitera para evitar la pérdida de los organismos por los orificios de los cestos. Generalmente, al inicio de la siembra se colocan 2000-2500 org/canasta y posteriormente se realizan desdobles o clareos hasta obtener aproximadamente 50-100 ostiones por canasta. Las densidades de siembra están especificadas en el Permiso de Acuicultura de Fomento (Ver tabla VI).</p> <ul style="list-style-type: none"> • En Racks Densidad de siembra 280 semillas /m² que equivalen a 100.8 organismos /m². • En camas o sistema Frances: Densidad de organismos en suspensión siembra 1.08 millones de semillas por modulo o lote de 30 líneas hasta un máximo de 2.7 millones de semilla individual por modulo. 		
<p>Tamaño del organismo para siembra: 3-5 mm, larva o semilla 5-10 mm</p>		
<p>Porcentaje de sobrevivencia ya fijado: 0.7 - 30%;</p>		
<p>Tamaño promedio de organismo de cosecha: 70-100 g.</p>	Docena	Peso promedio
	Ostión Mediano (8-10 cm)	1.5 kg
	Ostión Grande (10-12 cm)	1.8 kg
<p>Condiciones de cultivo: Se recomienda una temperatura de entre 15 y 30 °C, salinidad dentro del rango de 20 y 35 ppm, pH de 7.5 a 8 y oxígeno disuelto entre 3 y 6 mg/L, preferiblemente</p>		
<p>Importancia de la sanidad acuícola: Estricto seguimiento y control sanitario, enmarcados en las políticas del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB). Observando los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua (CE-CCA-001, D.O.F. 13 12 1989), en lo referente a acuicultura de moluscos bivalvos y a lo descrito en SENASICA 2003.</p>		
<p>Enfermedades reportadas para <i>C. Gigas</i>: <i>Vibrio spp.</i>, <i>Pseudomona sp.</i>, <i>Escherichia spp.</i>, <i>Perkinsus marinus</i>, <i>Trichodina spp.</i>, <i>Nematopsis spp.</i>, ver Tabla VIII.</p>		
<p>Buenas prácticas de producción acuícola: En el cultivo de ostión se debe considerar:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Producción de moluscos inocuos. b) Selección adecuada del sitio de cultivo y rotación del mismo cada año. 		

MANEJO ACUÍCOLA y SANIDAD.

- c) Manejo adecuado de los organismos.
- d) Operaciones durante el ciclo productivo que minimicen perturbaciones ambientales (biológicas o químicas).
- e) Medidas de bioseguridad que aseguren la salud de los moluscos bivalvos.

Más información en SENACICA 2003. "Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria".

Buenas Prácticas de Higiene: para protección de la salud pública, es necesario consultar la Guía Técnica del PMSMB de la COFEPRIS, así como las disposiciones obligatorias y lineamientos en materia de buenas prácticas de higiene, disponibles en las páginas electrónicas:

www.cofepris.gob.mx y www.cofepris.gob.mx/wb/cfp/moluscos_bivalvos

Mercado.

Se prefieren frescos en su concha.

Presentación del producto: vivo fresco y congelado.

Mercado del Producto: local y regional.

Puntos de ventas: pie de playa, comercializadores locales. Posible exportación al extranjero, cuando se vende a algún comercializador exportador de la zona.

Conservación post cosecha

Temperatura de conservación de 8-10 °C; a esta temperatura pueden conservarse vivos en excelentes condiciones durante dos semanas.

Los ostiones abiertos deben refrigerarse a 4 °C para asegurar que su vida de anaquel sea de 7-10 días.

Existen tres tallas preferentes en restaurantes: "plato" 10-8 cm, "bistró" 8-7 cm y "botellas" 7-6 cm, con un peso entero promedio de 80 g, 60 g y 50 g respectivamente.

Directrices de la actividad.

Utilizar agua de áreas de cosecha clasificadas sanitariamente para la cría del producto, que cumpla con los límites de patógenos y contaminantes establecidos por la Secretaría de Salud.

- Las áreas de cosecha y el proceso del producto deben cumplir con las disposiciones sanitarias de la Secretaría de Salud.
- Utilizar semilla producida en el laboratorio acreditado, libre de organismos patógenos y otros contaminantes.
- Aplicar programas de certificación (patógenos específicos) a través del PNMSMV.
- Evitar el uso de contaminantes químicos, como desinfectantes, antibióticos y detergentes que pongan en riesgo el cultivo y al consumidor final.
- Mantener los estándares de calidad del producto para penetrar en el mercado.
- Mejorar la eficiencia de la producción para ofertar el producto a precios competitivos.
- Estimular el comercio para incrementar el consumo nacional y extranjero.
- Promover la exportación de moluscos bivalvos.
- Respetar el Plan de Manejo, para lograr el desarrollo ordenado y sustentable de la acuicultura.
- Mantener las prácticas responsables de cultivo dirigidas a garantizar la producción sostenida y la calidad sanitaria e inocuidad del producto, evitando afectar el medio ambiente de cultivo.

De conformidad con el DOF: 06/06/2012 y aplicado de acuerdo con el resolutivo de la MIA No. SGPA-DGIRA-003737 Vigente; Así como pertenecer al programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos, y seguir las directrices de SENACICA, 2003.

Recomendaciones generales sanitarias para el productor por la CESAIBC.

- Análisis sanitarios de procedencia de los organismos.
- Monitoreo y análisis para el control de la movilización.
- Implementar métodos que permitan la rastreabilidad de los lotes sembrados.
- Realizar rotación de las artes de cultivo.

MANEJO ACUÍCOLA y SANIDAD.

- Implementar la aplicación de las buenas prácticas de manejo.
- Control y monitoreo de la calidad de los productos que salen a los mercados.

Medidas contra depredadores

En años anteriores no se tenía problema con depredadores en 2017, con el aumento de temperatura se presentaron en la Bahía la presencia de botete (pez globo), característico de aguas templadas de Baja Sur. De acuerdo con los productores, este pez depreda el ostión en las sartas al momento de la siembra en los racks, aprovechando que el ostión aun no tiene su concha protectora (organismos menores a 1 cm). Lo que se está haciendo es cubrir con malla las sartas o sembrar el ostión de manera individual para evitar la pérdida de la siembra.

Fuentes Principales : <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-ostion-japones>.

DOF: 06/06/2012 Carta Nacional Acuicola.

SENACICA, 2003. "Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuicola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria".
CONABIO, 2017 a) y b)

- c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas, analice lo siguientes:

Mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir significativamente los efectos potencialmente negativos que ello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.

Las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación, competencia por alimento y espacio; probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto

Para poder dar respuesta a este apartado, se debe considerar la definición de especie introducida. Se considera que una especie es foránea o alóctona o especie exótica, cuando aquella no es nativa del lugar o del área en que se la considera introducida. Comúnmente estos organismos han sido transportados, ya sea accidental o deliberadamente por el hombre, a una nueva ubicación, donde la especie puede o no llegar a establecerse, pueden dañar o no el ecosistema en el que se introducen, alterando o no el nicho ecológico de otras especies, (EPA, 2020 y EcuRed, 2020)

Ecured (2020), define como especie dañina o invasora, a aquella que además de ser exótica o introducida, produce cambios importantes en la composición, la estructura o los procesos de los ecosistemas naturales o seminaturales, poniendo en peligro la diversidad biológica nativa, ya sea en diversidad de especies o diversidad dentro de las poblaciones o diversidad de ecosistemas. Es importante señalar que la mayoría de las especies introducidas no se convierten en invasoras, como es el caso en el Sistema Lagunar de San Quintín (SLSQ), donde si bien Bahía Falsa se encuentra dedicada al cultivo extensivo e intensivo de *C. gigas*, este no se ha encontrado libre ni colonizando la Bahía San Quintín.

A continuación, se hace un análisis de los posibles riesgos en el cultivo de *C. gigas*, considerando los más de 40 años que esta especie tiene cultivándose en la zona.

Tabla IX. Riesgos potenciales de establecer el cultivo de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), manejo, cuidados propuestos y probabilidad de ocurrencia de las amenazas. Se hace una escala de probabilidad del número uno al cinco, donde el No. 1 es muy baja la ocurrencia y el No. 5 representa una ocurrencia muy alta.

Riesgos	Descripción	Probabilidad de ocurrencia				
		1	2	3	4	5
Introgresión con especies locales	El SLSQ, no cuenta de manera natural con especies de ostiones (no hay registros), por lo que no hay posibilidades de que ocurra una introgresión.					
Competencia por alimento	De acuerdo con los primeros estudios realizados en el SLSQ (Alvares Borrego <i>et-al</i> , 1977 y Lara Lara -Alvares Borrego, 1975), donde se reportó concentraciones de clorofila "a" de 15 a 60 µg/L., para Julio de 2019, el estudio anual de AIA-Puritec para 9 concesiones, muestra concentraciones de 0.30 a 1.49 µm/L de Clorofila" a". Si bien estos últimos valores se consideran "normales" para agua de mar, distan mucho de los reportados antes de que existieran todas las concesiones acuícolas y más si se considera que es una zona de surgencias. Por lo que si se considera una competencia alta por alimento dentro del Sistema lagunar.					
Colonización de nuevas áreas	Es poco probable que ocurra una colonización ya que comúnmente se emplean organismos triploides, la laguna es somera y cerrada y si bien esta al máximo de su capacidad, aunque los organismos se reprodujeran, no encontrarían condiciones óptimas para su desarrollo, como ha pasado hasta ahora.					
Competencia por espacio.	No existe competencia por espacio para las concesiones ya establecidas. Un polígono concesionado en el SLSQ, solo se siembra el 50% del área, dejando descansar la otra sección y se va rotando cada año el área de siembra. Esto con la finalidad de favorecer la depuración natural del polígono, y no hacinar a los organismos.					
Contaminación del agua	Actualmente no hay descargas de agua residual en Bahía Falsa, donde se encuentran la mayoría de las concesiones, Tampoco hay establecimiento de asentamientos humanos grandes, solo algunos caseríos muy dispersos. Los estudios por CESAIBC, en búsqueda de coliformes. Sin embargo, estudios de AIA-Puritec, muestran concentraciones elevadas de fosfatos, lo que puede indicar la descarga de aguas de rechazo de las plantas desalinizadoras a la laguna.					
FANs	Los florecimientos algares nocivos sólo afectan a esta especie en engorda, cuando las algas se incrustan en las branquias y los asfixian. O bioacumulan las toxinas. Se siguen los protocolos establecidos por la COFEPRIS y se declaran vedas para depuración como medida precautoria.					
Nuevas enfermedades	De acuerdo con FAO (2019), se han reportado muy pocas enfermedades significativas para el ostión japonés. Más preocupantes son los incidentes de "mortandad de primavera e invierno" la cual parece estar relacionada con el estrés fisiológico del desove en aguas templadas y en lugares donde hay una alta densidad de ostiones. Se cree que la introducción del ostión japonés no ha traído consigo patógenos que resulten en enfermedades catastróficas en los bivalvos endémicos. Ver table VIII.					
Afectación a otros cultivos en la zona.	La otra especie en cultivo es nativa de esta zona y se trata de la almeja generosa, la cual es depuradora natural. De acuerdo con la bibliografía, estas especies no son excluyentes entre sí, por lo que no se esperan problemas entre los dos tipos de cultivos.					
Reproducción en cautiverio	Los organismos serán cosechados antes de alcanzar la madurez reproductiva; además se prefieren organismos triploides.					
Aves y mamíferos marinos	De acuerdo con FAO (2019), estos organismos son vectores de transmisión de enfermedades en los cultivos marinos; por lo que se evitará la presencia de estos cerca de las áreas de cultivo. Hasta ahora su presencia es mínima, probablemente por el trajín de los otros productores en la zona.					
Eutroficación de sedimentos.	Por estar confinados espacialmente dentro de la zona concesionada, sus excretas (heces, conchas, piel) y residuos producto de los materiales de cultivo, tienden a concentrarse en el sustrato alrededor de las sartas. El volumen de excretas que se permanecen dependerá de las corrientes que barren el sedimento, de la eficiencia en la alimentación y de la densidad del cultivo. Las conchas, organismos muertos y materiales son removidos manualmente durante las mareas bajas y dispuestos adecuadamente.					

Enfermedades reportadas para *C. Gigas*:

Tabla X. Enfermedades del ostión DE ACUERDO CON la OIE y la NOM-010-PES. Se indican en azul los reportados en México.

	Enfermedad	Agente	Tipo	Patología	Medidas
1	Herpesvirus del ostión*	HVOs-1	Virus	Bivalvos muertos o moribundos, pero dichos signos no son específicos de la de esta infección. Inflamación del tejido branquial, pérdida de apetito.	Hasta el momento solo se cuenta con bioseguridad.
2	Bonamiosis	<i>Bonamia exitiosa</i> Anteriormente llamado <i>B. exitiosus</i> .	Parasito protozoario	La mayoría de las ostras infectadas presentan una apariencia normal, pero a veces las branquias pueden estar erosionadas (Dinamani et al., 1987; OIE, 2012).	No se cuenta con ninguna medida de control. Sin embargo, el desarrollo de dragas más ligeras y de estrategias de pesca menos agresivas reduce la probabilidad de que surjan brotes de la enfermedad.
3	Bonamiosis	<i>Bonamia ostreae</i>		En ocasiones se presenta una coloración amarilla, así como extensas lesiones que incluyen úlceras perforadas en los tejidos de las branquias, el manto y la glándula digestiva (Comps et al., 1980). La mayoría de las ostras infectadas tiene un aspecto normal.	No se cuenta con alguna medida de control y prevención. Las mortalidades pueden reducirse utilizando cultivos en suspensión de menores densidades o bien cultivando <i>Ostrea edulis</i> con <i>Crassostrea gigas</i> (Carnegie & Cochenec-Laureau, 2004; OIE, 2012).
4	Perkinsosis	<i>Perkinsus marinus</i>	Protozoario	Causa lisis de los tejidos en los animales infectados durante el verano Retraso en el crecimiento, las valvas, la concha se abre. La glándula aparece pálida, la membrana basal desgarrada, con lesiones en los tejidos (Castillo, sf).	Tratamiento con sustancias químicas; los compuestos desinfectantes de N-halamina causan la muerte de las células de <i>P. marinus</i> en cultivo, sin afectar las larvas de las ostras. (Delaney, et al., 2003; OIE, 2012).
5	Perkinsosis	<i>Perkinsus olseni</i>		Los signos macroscópicos son, una glándula digestiva pálida, un tejido acuoso y delgado, y la presencia de nódulos en el manto y branquias. Estos signos no son exclusivos para esta infección (OIE, 2012).	Ciclohexamida, pirimetamina, la desferoxamina (DFO) y el 2, 2-bipiridilo inhiben <i>P. olseni</i> in vitro, y la DFO lo inhibe in vivo. (Elandaloussi et al., 2005; OIE, 2012). Los compuestos desinfectantes de N-halamina son eficaces frente a las células de <i>P. marinus</i> de cultivo en agua de mar (Delaney et al., 2003; OIE, 2012).
6	Marteiliosis	<i>Marteilia refringens</i>	Protozoario parasitario	Presencia de glándula digestiva pálida, carne acuosa y fina, retracción del manto y reducción de la rapidez de crecimiento en ostras infectadas (Berthe et al., 2004;	Actualmente no se cuenta con alguna medida de control y prevención. Sin embargo, se ha puesto de manifiesto la eficacia del cultivo a baja densidad o de manera

	Enfermedad	Agente	Tipo	Patología	Medidas
				Grizel, 1985; Grizel et al., 1974), aunque no son específicos de la infección.	asociada a especies de moluscos resistentes, como <i>Crassostrea gigas</i> (Grizel, 1985; OIE, 2012).
7	Enfermedad de la Isla de Denman	<i>Mickocytos mackini</i>	La clasificación taxonómica de este microorganismo es incierta.	Lesiones focales pequeñas, ulceraciones y/o abscesos, generalmente de color verde-amarillo-marrón o incoloras de hasta 5 mm de diámetro. observadas en los tejidos blandos y a menudo con cicatrices marrones en la concha. Estos signos no son específicos de la enfermedad (OIE, 2012).	El sector de la acuicultura puede utilizar técnicas de gestión para evitar las consecuencias de la infección por <i>M. mackini</i> (Bower, 1988; oie, 2012).
8	Enfermedad de la Bahía de Delaware	<i>Haplosporidium nelsoni</i>	Protozoario	Lleva a la lisis de los tejidos y la muerte de la ostra.	El control puede llevarse a cabo midiendo periódicamente la prevalencia e intensidad de la infección para realizar la cosecha de las ostras antes de que se incremente la mortalidad.
9	Iridovirus Virus del velo del ostión (OVVD)	No se ha podido identificar	Virus	Produce necrosis en tejido branquial. Mortalidad hasta un 100%	Medidas de tipo higiénico-sanitarias basadas en la limpieza y desinfección de estakes y material de trabajo, así como en evitar la entrada de animales afectados o posibles vectores y portadores asintomáticos (Laboratorio de Ictiopatología, 1998).
10	Actinomicete o Nocardiosis	<i>Nocardia crassostreae</i>	Bacteria	Nódulos de color verde / amarillo en la mayoría de los tejidos, incluyendo el músculo aductor, branquias, el corazón y el manto (Friedmna y cols., 1991)	Prácticas de cultivo modificadas (FAO, s.f)

Adaptado de: FAO, 2005-2013; <http://www.marcosgodoy.com> y ; http://en.wikipedia.org/wiki/Fish_diseases_and_parasites; EURL-Fish

NORMAS APLICABLES INDIRECTAMENTE.

Se verificará y mantendrá en archivo los documentos del proveedor de larvas y/o semillas para engorda, dónde conste que se dio cumplimiento a las normativas siguientes para cada lote y siembra:

Norma Oficial Mexicana, NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993, que regula la aplicación de cuarentenas a efecto de evitar la introducción de enfermedades certificables y notificarles en la importación de organismos acuáticos.

REQUERIMIENTOS Y CALENDARIZACIÓN DE LA DEMANDA.

Se siembra organismos para pre engorda todo el año, aunque los principales meses van de abril a agosto. Las semillas y/o larvas son provistos generalmente por algún laboratorio acreditado localmente. La cosecha también es durante todo el año, aunque los máximos se encuentran de noviembre a marzo. Un ciclo es comúnmente de 12 meses.

Tabla XI. Calendario de siembra y cosecha de acuerdo con la talla esperada. La gradación de color me indica la intensidad de la actividad ((+) mucha actividad, (+) Moderada y (-) poca o nula actividad).

Actividad	Meses															
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
Siembra	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
Pre engorda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cosecha	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-

II.2.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.

Como ya se describió en el apartado II.1.1.1, la empresa contaba con la autorización para cultivo de fomento de Ostión Japonés en una superficie de 37.94 has divididos en dos polígonos (26.27 has y 11.66 has) Figura 2, y el uso de los siguientes artes de cultivo:

Tabla XII. Sistema de cultivo solicitados.

#	Sistema de cultivo	Actividad en tierra	Actividad en el mar	
		Fijación	Preengorda	Engorda
1	Sistema de cultivo long line	Fijación de larvas en postas de fijación.	Fijación de larvas en concha madre en sartas o costales.	Se realiza en balsas
2	Sistema de cultivo francés o camas	No se requiere	La semilla puede provenir directamente del laboratorio productor y utilizar este sistema como pre-engorda.	La semilla puede provenir directamente del laboratorio productor, terminando su engorda en bastidores.
3	Sistema de cultivo long line		La semilla p u e d e provenir del sistema FLUPSY, del sistema long line o directamente del laboratorio productor.	Los organismos pueden provenir para su engorda, de cualquiera de los sistemas de pre- engorda mencionados (FLUPSY, long-line, o laboratorio productor).

DESCRIPCIÓN DE LAS ARTES DE CULTIVO DE ACUERDO CON EL PERMISO DE FOMENTO .

- 1. Estantes o Racks:** Este sistema es el que más se usa en el cultivo por su economía, y solo se usa larva. Está formado por una estructura de emparrillado de tubos de (ABS), de los que cuelgan las sartas que son: cabo de polipropileno de 4 mm x 1.5 m, con 5- 7 conchas amarradas en las cuales se fija la larva de ostión. Densidad de siembra 280 semillas /m² que equivalen a 100.8 organismos /m².

Fijación.

La fijación depende de: disponibilidad de larva con validación sanitaria; conchas de algún molusco bivalvo, perforadas, lavadas y sometidas a períodos prolongados de sol para su uso en la elaboración de sartas, seis a

siete conchas atadas con cabo de polipropileno (3 mm) y amarre individual en cada una de ellas, con una distancia aproximada de 10 cm.

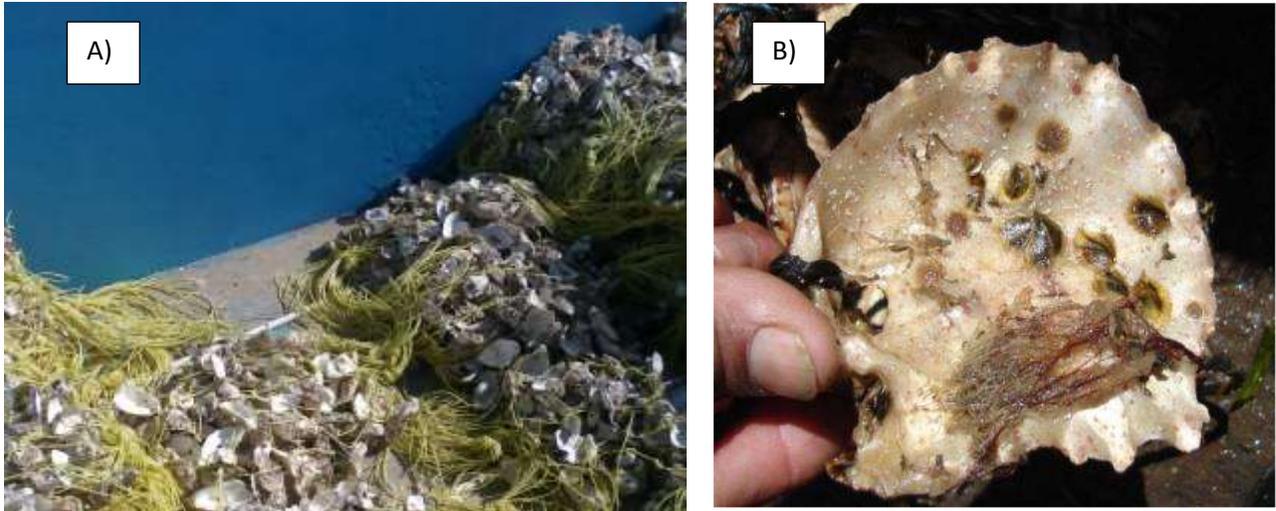


Foto 10. A) Sartas en Posta de Fijación, listas para recibir la semilla; y B) Concha con semilla fijada.

Pre engorda.

En balsas elaboradas con barriles plásticos con tapa de 200 L utilizados como flotadores, soportan un emparrillado de tabloncillos de madera o estacones de diversas dimensiones, amarrados con cabo de polietileno de ½ “. Anclado al fondo con “muertos” y colocados en áreas profundas para tener suficiente alimento disponible y separadas las sartas del sustrato por una distancia \geq de 30 cm.

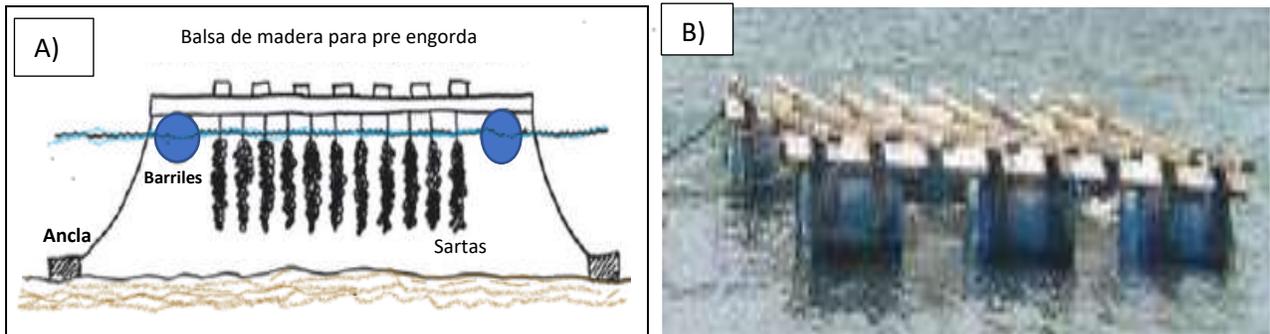


Foto 11. A) Vista esquema lateral de una balsa de pre engorda; y B) Foto de una balsa tipo en operación. Estas deben estar ubicadas en sitios en donde existan corrientes que proporcionen alimento y oxígeno adecuado. Deben ser revisadas de manera constante, para que, en caso de estar dañadas sean reparadas antes de colocar los manojos o bien, en caso de la caída de la sarta al fondo recogerla y volverla a colocar.

Engorda.

Una vez que la semilla alcanza la talla de cinco a diez milímetros, se trasladan los manojos de sartas mediante pangas con motor o remos a los estantes (350 pzas). Los Estantes o Racks, están contruidos con estacones (vara tomatera o tubería de ABS cédula 40), porterías de 3” de diámetro y largueros de 1.5” de diámetro. El sistema consiste en una estructura formada por cinco porterías colocadas en línea recta, reforzada con estacones sobre las que se atraviesan cinco tramos de tubería atados con rafia. En total se tiene una superficie de 7.2 m² (1.2 m de ancho, por 6 m de largo), en ese espacio se cuelgan las sartas que son amarradas en los

largueros a una distancia aproximada de 20 a 30 cm entre ellas, quedando aprox. 22 sartas por tramo de 100 a 110 sartas.

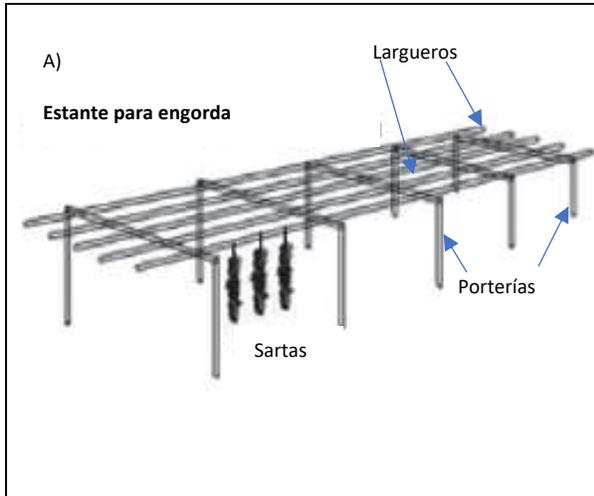


Foto 12. A) Vista esquema de estantes de engorda; y B) Acercamiento de una sarta y; C) Rack o estante con sartas durante la marea muerta en operación.

Cosecha.

La cosecha se lleva al cabo después de 10 o hasta 14 meses, dependiendo de la calidad de la larva, época del año, área de cultivo y de las mareas. Esta se realiza mediante el uso de panga con motor fuera de borda o bien con lancha de remos de remos durante las bajamareas. Se corta el cabo de la sarta del estante y se va colocando en la caja maría dentro de la panga para su traslado a la zona de quebradero en tierra.

Una vez que los manojos de sartas de ostión pasan al área de quebradero, son colocados sobre mesas de madera, y los trabajadores inician la separación del ostión, mediante el uso de herramientas metálicas, llevando a cabo una selección de los organismos por tallas; además de eliminar todo tipo de epibiontes, lavando el producto con agua de mar, con una manguera a presión, utilizando motobombas de 6 u 8 Hp.

El productor utiliza diferentes tipos de presentaciones, que varía de acuerdo a las tallas y calidad del producto y pueden ser cajas de 110 a 200 piezas o en sacos de 20 a 15 docenas. Una vez empacado el producto, es recogido por el comercializador para llevarlo al mercado final en el estado o para su envío al interior del país (Tapia González y Sáenz García, 2008).



Foto 13. A) Acercamiento de un rack con sartas, con marea baja, lista para cosecha. B) cosecha de ostión japones ya en la zona de quebradero.

Manejo postcosecha.

Si la concha no esta dura se regresa al agua, en zonas someras para su exposición a periodos prolongados de desecación (3 a 6 semanas), dentro de caja ostrícola y/o costales de malla vexar hasta que alcancen su crecimiento y/o endurecimiento. Puede darse el caso de que hayan alcanzado su talla comercial, pero su concha no tiene la dureza apropiada, por lo que también son colocados en esta zona, para su endurecimiento. Este proceso permite periodos diarios de exposición al aire y se lleva a cabo en la zona intermareal o en aguas someras en donde el rango de mareas es suficientemente amplio. El ostión así endurecido, posee un mayor contenido de carne y mejores cualidades de conservación una vez cosechado.



Foto 14. A) Ostión separado por tallas y dureza listo para venta y; B) Ostión que se coloca en caja y en zona intermareal para que endurezca.

Los siguientes métodos de cultivo, si bien actualmente no están operando, por la inversión requerida, si se planea implementarse en el mediano plazo. Esto es parte de los procesos de mejora, ya que la calidad del producto permite obtener un mejor precio de venta.

2. Líneas Largas o Long Line o Línea Madre o Cimbras y; artes de cultivo combinados para semilla.

Líneas Largas: formadas por estacones de madera 2.4 x 0.01 m c/u, anclados al sustrato a una profundidad aprox. de 1.5m. Posen un tendido de cabo de polipropileno de ¾" a 1" de diámetro y de 20 a 70 m de longitud. Amarrados a cada tronco y que soportan los pochos o costales ostrícolas (de 2 mm a 19 mm de luz de malla) amarrados a flotadores de 2L (botellas plásticas en cada extremo de la bolsa). Las artes se instalan en 14 lotes de 10 líneas madre.

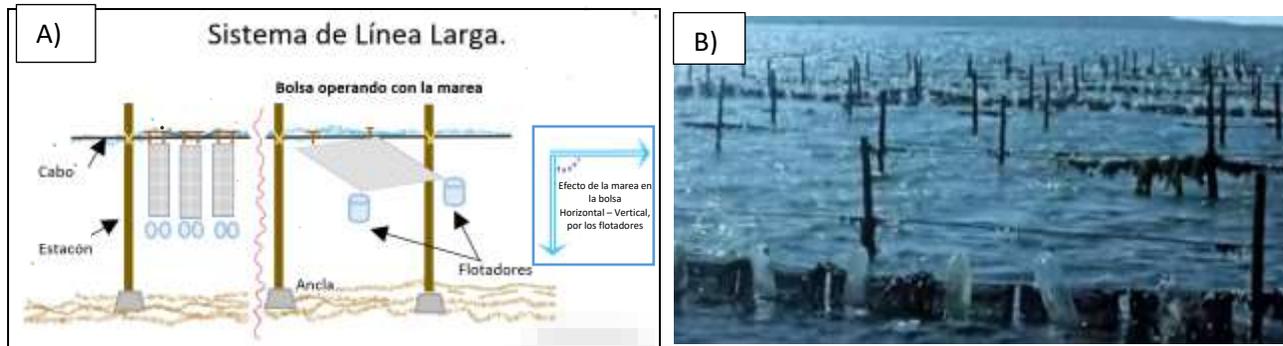


Foto 15. A) Vista esquema frontal y lateral de un sistema de Línea Larga de pre engorda; y B) Foto de un sistema en operación.

Pre engorda

Se usa semilla certificada ≥ 5 mm, se coloca en sacos o pochos de polipropileno limpias, en densidades según la talla. Se enganchan a la línea madre con caimanes o cinchos plásticos, en el otro extremo se colocan botellas plásticas como flotadores (Foto 14), que levanten la bolsa con la marea. Se deja una separación entre cada bolsa de 15-20 cm que permita el flujo del agua y no se golpeen entre sí. En dicha línea también se pueden colocar diferentes tipos de estructuras dependiendo del requerimiento del cultivo, bolsas mosquiteras, canastas nestier, canastillas metálicas plastificadas, bastidores de madera rectangulares, etc.

La limpieza del sistema para la eliminación de organismos oportunistas, consiste en la revisión constante. También se debe hacer desdobles continuos (3 a 4 semanas), para reducir la densidad de organismos conforme crecen, evitar que se peguen, retirar epibiontes, organismos enfermos o muertos, así como el remplazo de bolsas dañadas. En general, la adecuada limpieza del arte de cultivo y la aplicación de buenas prácticas de manejo.

Esta etapa se mantiene hasta que los juveniles alcanzan una talla de 20-30 mm de largo en un lapso de dos a tres meses.

Engorda.

En esta etapa, el arte de cultivo depende de varios factores, ya que pueden usarse los sacos, o una serie de sistemas combinados. Todo dependerá de la situación económica que permita la cantidad necesaria de trabajadores a contratar, los materiales que se tengan disponibles, la ubicación del área concesionada, las condiciones medioambientales del Sistema Lagunar (temperaturas extremas, mareas rojas, etc.), el estado de salud los organismos y la calidad deseada. A continuación, se indican cuales sistemas se pueden llegar a usar, por lo que se solicita que se incluyan en la autorización.

- **Camas o sistema francés:** camas largas emparrilladas con tubería ABS, que está a > 30 cm del fondo se usan para sostener los pochos o sacos ostrícolas. Densidad de organismos en suspensión siembra 1.08

millones de semillas por modulo o lote de 30 líneas hasta un máximo de 2.7 millones de semilla individual por modulo. Se usan en zonas intermareales con una gran amplitud de marea (>1.0 m). Los costales están hechos con malla de polietileno de alta densidad con un tamaño que oscila alrededor de 100 x 55 x 15 cm (largo, ancho y alto). Los costales se colocan sobre estructuras llamadas camas, las cuales se construyen de varilla corrugada de 5" de diámetro. Las camas se forman con tres porterías de 90 x 55 cm (ancho y alto) a las cuales se sueldan tres tramos de varilla de 3 metros de largo. Los costales se sujetan a los estantes usando ganchos de metal o plástico unidos a ligas o tiras de caucho

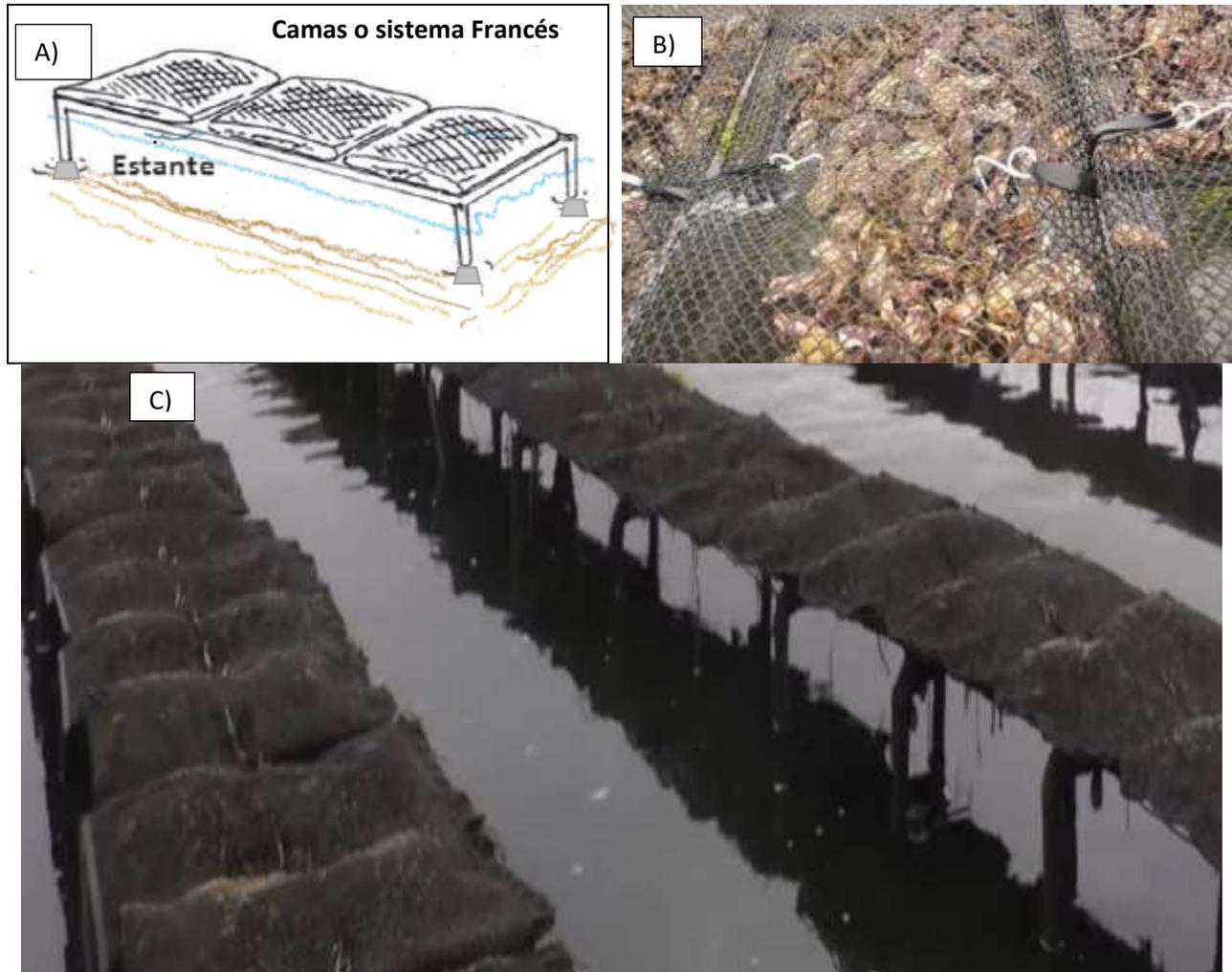


Foto 16. A) Vista esquema de un sistema de camas para engorda; B) acercamiento de una bolsa con ostión en engorda, se observa el amarre para que no se mueva y; C) Foto de un sistema en operación en marea baja.

Al igual que muchos productores en el área, es común combinar diferentes sistemas durante el desarrollo del cultivo. Por ejemplo, usando variantes del método de Línea Larga, a veces se pre engordan los juveniles en canastas y la engorda se realizan en costales; otras veces se pre engordan y engordan en cajas ostrícolas y realizan el endurecimiento en costales. En el caso del cultivo en concha madre el endurecimiento se hace en cajas de plástico o costales de malla vexar®.

- Bastidores, nautilineas, cajas plásticas, canastas australianas u otras artes de cultivo donde se utilice semilla suelta (Fotos 16,17,18 y 19). Casi todos estos métodos de cultivo en suspensión son con línea madre como la mostrada Foto 10 A) o en la Foto 14 A) para canastas australianas.



Foto 17. Canastas ostrícolas, al fondo módulo de cajas para colgarse en la Línea Larga.



Foto 18. Nautilineas con bolsa ostrícola.



Foto 19. Engorda en canastas australianas.



Foto 20. El cultivo puede ser bastidores, o caja ostrícola.

Manejo postcosecha.

Se aquí se recoge el sistema de cultivo y se lleva a tierra (caja, canasta, saco o bastidor) para extraer al ostión del sistema, limpieza, selección y prepararlo para su venta. Aquí los organismos se encuentran individuales no hay necesidad de separarlos. Se aplica una selección por tallas y dureza de concha, eliminando todo tipo de epibiontes y algas. Se vuelve a lavar el producto ya separado con agua de mar a presión. Si la concha no esta dura se regresa al agua, en zonas someras, para su exposición a periodos prolongados de desecación (de 3 a 6 semanas), dentro de caja ostrícola y/o costales de malla vexar hasta que alcancen su crecimiento y/o endurecimiento.

Talla en centímetros y peso en kilogramos

- Una docena de Ostión Mediano (8-10 cm) pesa: 1.5 Kg
- Una docena de Ostión Grande (10-12 cm) pesa: 1.8 Kg

Numero de organismos de la cosecha

Al momento la empresa ha tenido un promedio de 463,884 organismos de venta al año.

Rendimiento por área y al final de la cosecha, volumen total de cosecha y densidad final.

En el cultivo en sartas el rendimiento es muy bajo, en el último año la empresa realizo la siembra de 45.5 millones de larva, el volumen total de cosecha fue de 29,000 docenas en el año, con lo que se tiene un rendimiento de 0.77%. La densidad es variable dependiendo el mes del año, donde se realiza la fijación y la siembra, así como la calidad de la larva que proviene del laboratorio.

II.2.2.1 Rotación de cultivos.

Este sistema se realiza para dejar descansar el sustrato anualmente y evitar la acumulación de sedimentos. De tal manera que de un polígono solo se usa la mitad cada año. Las características del sistema de rotación se pueden observar a continuación.

Polígono 1. Área total de polígono camas y racks 239,388 m², área a utilizar para rotación 119694m²; 100 camas: 250,00 m²; 350 racks: 87,500 m² y 50 líneas largas.

Polígono 2. Área total en metros cuadrados 107,910, área por racks 250 m²; total de racks en el polígono 431 racks, para dar rotación a las artes se debe de mantener la mitad del área limpia por lo que en el polígono solo se podrán instalar 215 racks y dejar la mitad para la rotación de las artes. Dirección de las líneas de racks al favor de las corrientes, evitando su obstrucción y así el daño o asolvamiento de los sistemas de cultivo

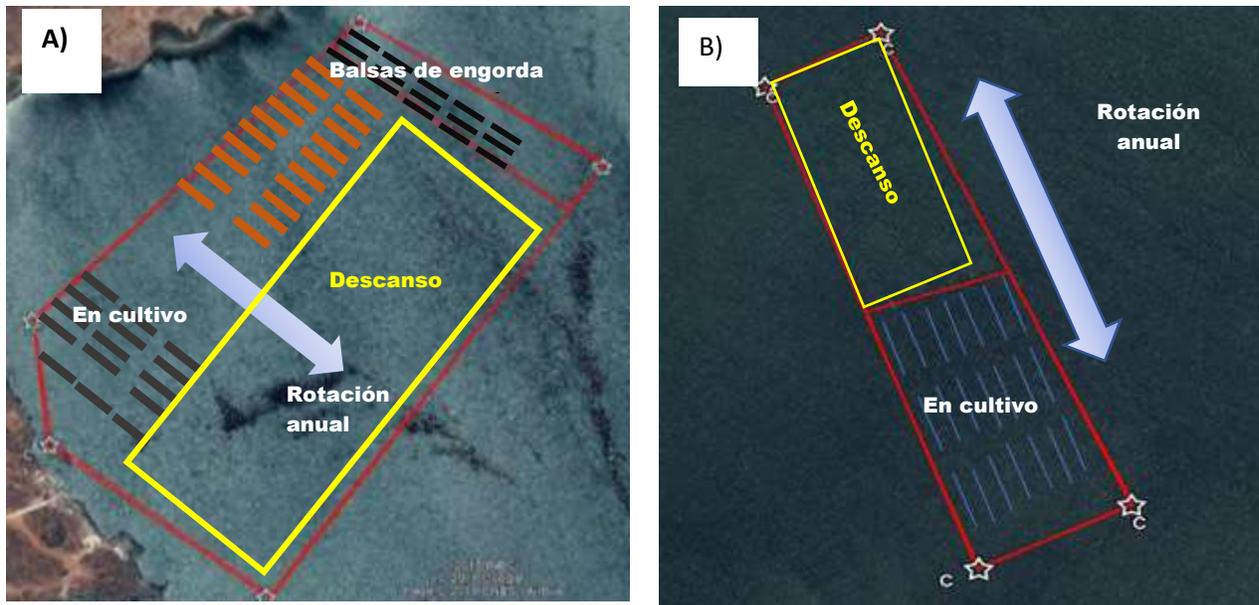


Figura 9. Distribución de los artes de cultivo en la rotación anual en los polígonos solicitados en concesión. A) Polígono 1y B) Polígono 2. En amarillo se indica el área en descanso, que al año siguiente será usada.

Disponibilidad de espacio y la rotación de cultivos:

Si bien en el sistema lagunar existen 22 concesiones de Ostión Japonés, en todas estas, por cada ciclo solo se siembra la mitad del espacio concesionado, ya sea que en un polígono se siembre solo la mitad del área o que se roten polígonos de tamaños similares. Esto se hace con la finalidad de:

- Evitar la eutroficación de los sedimentos, permitiendo una autodepuración. Este paso es importante, ya que sin rotación los desechos de los organismos llenarían la bahía en poco tiempo, además se evitan enfermedades por hacinamiento, así como la generación de zonas anóxicas. En este caso, como los polígonos son de diferente tamaño y tienen características diferentes como la ubicación y la profundidad, se usan para diferentes actividades: El polígono 1 está cercano a la costa con una profundidad de 2 a 3 m, se usa para pre engorda, endurecimiento de organismos y racks. Mientras que el polígono 2, está en aguas más someras, de 1.5 a 1m de profundidad y solo se usa para racks.
- Permitir que las aguas ricas en alimento les lleguen a los organismos en cultivo, con el menor número de barreras y que fluyan libremente.

El Polígono 2, que se encuentra cercano a varias concesiones generalmente se usa para engorda. Si bien las concesiones aledañas están muy cerca y se debe permitir el libre tránsito en la bahía, comúnmente se trabaja con los vecinos, tratando de acomodar los cultivos para que no se encimen, y se roten adecuadamente, que el agua de mar con alimento también les llegue cuando sube la marea, así como permitir la navegación.

Robo y maltrato.

Por último y no menos importante es el robo y/o maltrato a los organismos en cultivo, esto generalmente se da por personas ajenas a la actividad acuícola. Generalmente lo comercializan ilegalmente, se requiere vigilancia en las lagunas y mayor apoyo de las autoridades para evitar esta actividad.

II.2.2.1 *Requerimientos para el cultivo y factores ambientales de la especie.*

Se sabe que las principales limitantes en el cultivo por ser responsables de la duración de los ciclos de pre engordan y engorda son: temperatura (óptima 19°C); la concentración de oxígeno disuelto que en este caso es producto de las macroalgas (como se verá oportunamente); la disponibilidad de alimento, la laguna presenta valores muy bajos de "Chl a" disponibles, lo que podría indicar que está al límite en cuanto a la carga de los cultivos. La disponibilidad de larva y semilla triploide nacional, como se vio oportunamente, el sembrar organismos triploides permiten acortar tiempos de cultivo, que los organismos generen más carne con el mismo alimento, lo que implicaría mayores ingresos y menos carga para el ecosistema. Además de que limitan la reproducción, lo que evita dispersión de organismos exóticos. Sin embargo, este tipo de larva y/o semilla no está disponible en México de manera continua en los laboratorios de producción comercial, por lo que el productor generalmente tiene que comprar lo que exista en el momento de la siembra.

La semilla y/o larva triploide está disponible en Estados Unidos cuando se solicita oportunamente, desafortunadamente los mecanismos para su ingreso al país son tan genéricos, que se aplican de manera sistemática sin considerar las limitantes de esta especie y comúnmente quedan en cuarentena de 24 a 48 hrs detenidas antes de su ingreso al país. Con esto se pierde el 50% al 70 % de los organismos y aún debe llevarse a la zona de cultivo, con lo que se pierde a veces toda la semilla. Se requiere cambio de regulaciones para el ingreso de la larva y/o semilla de ostión Japonés, haciendo expedita y específica la importación o apoyar la producción de larva nacional para que se produzcan de manera sistemática y eficiente organismos triploides.

El esquema siguiente muestra un resumen de los factores que condicionan el crecimiento y supervivencia del Ostión Japonés.

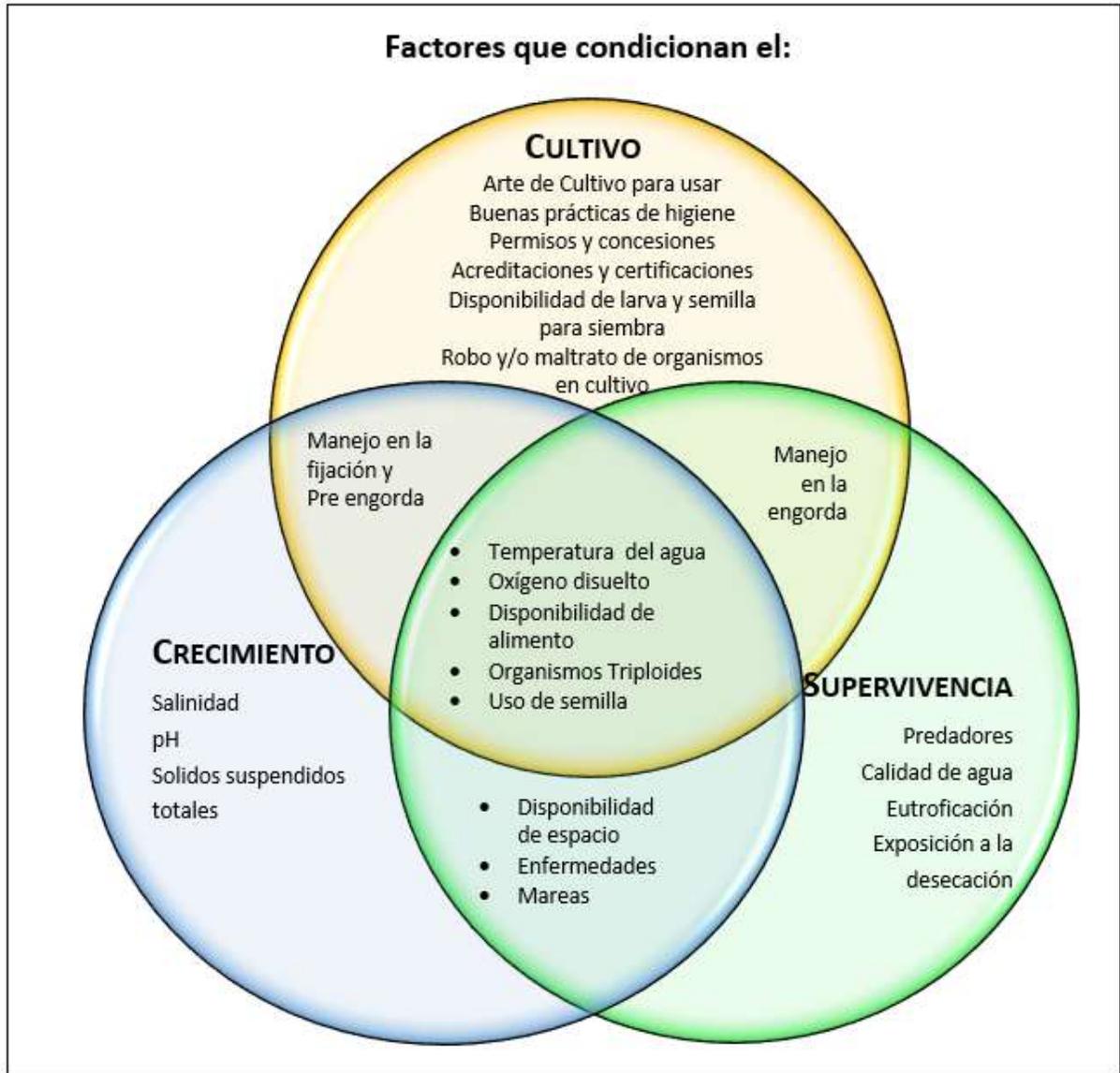


Figura 10. Factores que condicionan el desarrollo, la sobrevivencia y la continuidad del cultivo de Ostión Japonés. Las intersecciones representan a los parámetros más importantes en común.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Como ya se describió en los apartados II.1.2, Figuras 3 y 4, esta se encuentra en tierra y actualmente tiene un Título de concesión en ZOFEMAT (Ver Tabla II y Anexo I, documentos legales).

Las instalaciones presentes en la ZOFEMAT terrestre y que sirven de apoyo al cultivo se enlistan a continuación y se muestran en la figura 11.

- Almacén de insumos y materiales
- Tejada de quebradero
- Dormitorio y vestidor
- Área de limpieza de los sistemas de cultivo
- Posta de fijación
- Comedor
- Área de armado de sartas
- Letrina
- Estacionamiento

II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO

No existen actualmente, el proyecto por su naturaleza no se ve asociado a la construcción de obra civil, aunado a la concesión vigente no se requerían.

II.3 Programa de trabajo

Se debe aclarar que existen organismos en cultivo actualmente, pero que no se van a cosechar hasta obtener los permisos.

Tabla XIII. Programa de trabajo propuesto hasta la fase operativa

Actividad	Meses, año 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa I. Permisos	X	X	X	X	X	X						
Elaboración de estudios	X	X	X	X								
Obtención de permisos y concesiones				X	X	X						
Etapa II. Reanudación de actividades				X	X	X						
Compra de materiales				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Armado de artes y siembra en tierra						X	X	X	X	X	X	X
Instalación de artes en el mar						X						
Cosecha de organismos					x	x						
Etapa III. Operativa						X	X	X	X	X	X	X
Compra de larva para siembra						X	X	X	X	X	X	X
Pre Engorda	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Engorda	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosecha,						X	X	X	X	X	X	X

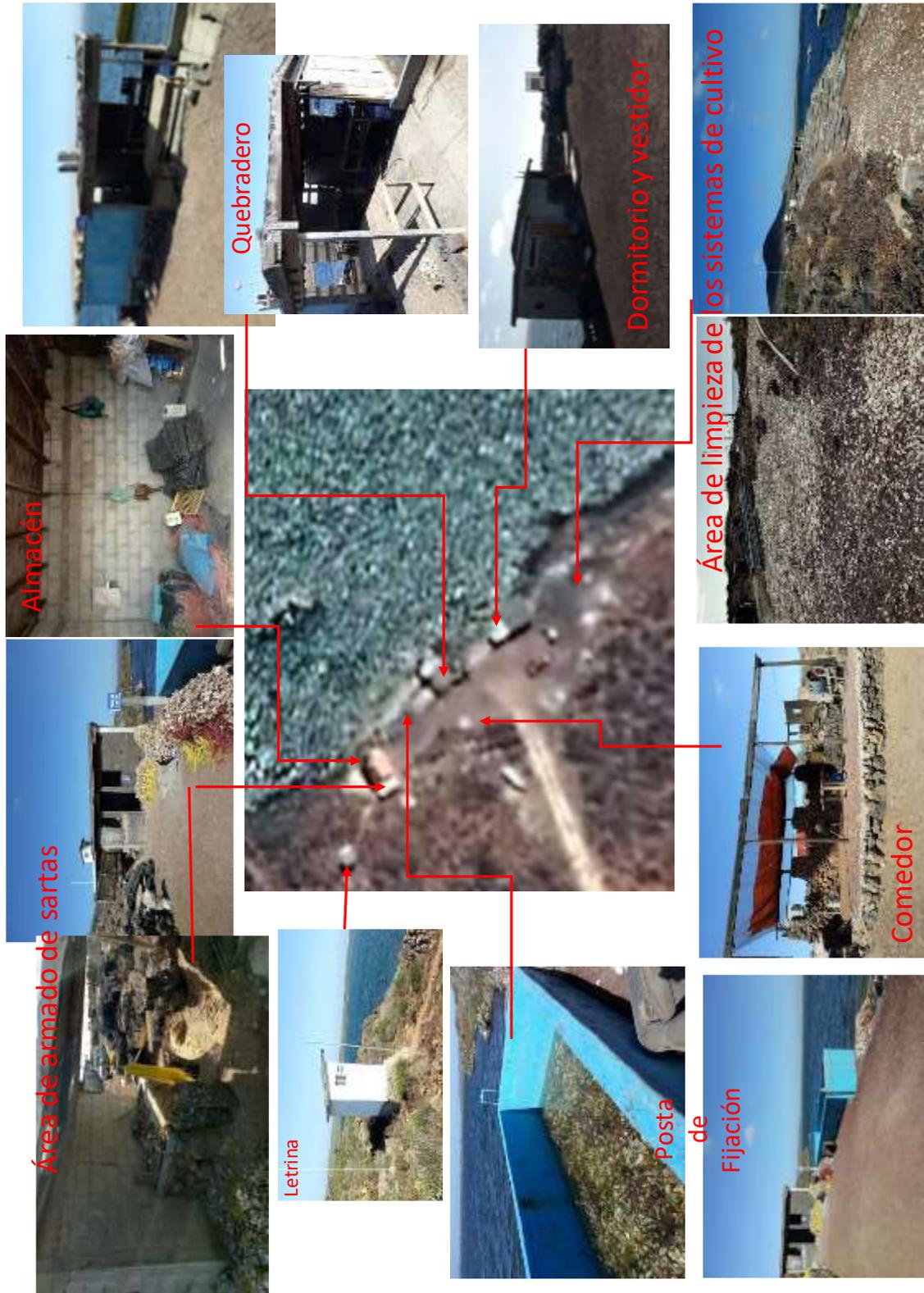


Figura 11. Infraestructura de apoyo en ZOFEMAT terrestre

II.3.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

ETAPA I. PERMISOS

Se solicitarán los permisos para operar la concesión, mediante la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, ante SEMARNAT y se realizarán los trámites correspondientes en la Subdelegación de Pesca en el Estado dependiente de la SAGARPA-CONAPESCA.

ETAPA II. REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES.

En esta etapa se compran los materiales para armar las sartas y racks e instalarlos en el mar. La instalación en el mar se hace una vez que se autorice el proyecto por SEMARNAT. Así mismo se comienza con la Etapa III.

ETAPA III. OPERATIVA.

Como se puede observar en la tabla XIII, en la etapa operativa, se reanudan todas las actividades que se venían llevando a cabo en las áreas concesionadas, la compra de larvas se hace con mínimo dos meses, para darle tiempo al laboratorio la de adquirir los organismos y llevar a cabo todo el proceso hasta llegar semillas y/o larvas para el pre engorda en el mar.

Se pretende ir sembrando conforme se cosechan los organismos y la duración de la engorda dura 10-12 meses.

II.3.2 ABANDONO DEL SITIO.

Una vez que termine el período concesionado y en el supuesto caso de que no se renueve la concesión, los materiales usados en el cultivo en el mar serán retirados del sitio, extraídas las anclas y se evaluará las condiciones del sedimento para dar un dictamen de manejo y de ser requerido aplicar medidas para sanearlo.

II.3.3 OTROS INSUMOS.

No se tiene contemplado utilizar ningún insumo adicional, como reactivos o sustancias peligrosas. La empresa controlará y cuidará la calidad del agua y del sistema de engorda para así evitar que los organismos se contaminen y enfermen. Si se llegara a presentar alguna enfermedad de esta especie, se consultaría la NOM-020-PESC-1993. La cual acredita las técnicas para la identificación de agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cultivados, silvestres y de ornato en México, debido a que los organismos que se pretenden cultivar pudieran llegar a tener algún organismo patógeno. Tomándose de inmediato la decisión de qué medicamento o maniobra se utilizaría para su recuperación.

III. Vinculación con los ordenamientos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo.

III.1 Información Sectorial.

ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD (ORIGEN, PRODUCCIÓN Y DESARROLLO EN MÉXICO).

De acuerdo con la FAO (2005-2016), el Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*) ha sido elegido el bivalvo favorito de cultivo comercial, esto gracias a su rápido crecimiento y su gran tolerancia a diversas condiciones ambientales.

Organismo nativo de Japón, en donde se le ha cultivado durante siglos, es introducido en diversas partes del mundo, algunas intencionalmente como en Estados Unidos de América (EUA) en 1920, en Francia en 1966 y en México en 1973. En muchos lugares en el mundo, su cultivo ha tenido el propósito de remplazar poblaciones nativas de ostión diezgadas por sobreexplotación y/o enfermedades; pero más comúnmente para crear una nueva industria acuícola local. Otra forma de introducción donde no se tienen registros, pero sí reportes, es de manera fortuita, cuando las larvas son transportadas de una región a otra por las corrientes oceánicas o por los buques, a través del agua de lastre y/o adheridas al casco. En menor escala, cuando son transportados clandestinamente los organismos de país a país, siendo liberados para que se reproduzcan. Actualmente, el ostión japonés se ha introducido con fines de cultivo extensivo en alrededor de 66 países (Herbert et al., 2016), de los cuales 11 se localizan en el continente americano: Canadá, EUA, México, Chile, Argentina, Ecuador, Belice, Costa Rica, Puerto Rico, Islas Vírgenes Estadounidenses y Brasil.

De acuerdo a FAO (2017), en el año 2015 los diez primeros países productores de productos pesqueros y acuícolas fueron (excluyendo plantas acuáticas y productos no destinados a alimentación humana): China (47.6 millones (M) de Toneladas (TM)), India (5.2 M de TM), Indonesia (4.3 M de TM), Vietnam (3.4 M de TM), Bangladesh (2.1 M de TM), seguidos por Noruega, Egipto, Chile, Myanmar y Tailandia. Ellos juntos contribuyeron con el 89 % de la producción mundial. Para ese mismo año, la producción acuícola mundial estuvo compuesta de: 51.9 M de TM de peces (68 %), 16.4 M de TM de moluscos (21%), 7.4 M de TM de crustáceos (10 %) y 0.9 M de TM de otras especies de animales acuáticos (1 %).

Dentro de la producción acuícola mundial de Ostión Japonés, en el 2015, México ocupó la posición 23 de 28 países. En la figura 12, podemos apreciar el incremento en capturas y producción a lo largo de 65 años, para esta especie. También se puede observar el hecho de que en el mundo se produce por acuicultura 30 veces más de lo que se captura. El incremento en el número de granjas acuícolas en el mundo y en México se observa en la tabla siguiente:

Tabla XIV. Comparativo Mundial vs México del crecimiento de Unidades de Producción Acuícola (UPAs), para el periodo 1995-2015

Año	No. de UPAs en el mundo	Incremento quinquenal en el mundo en %	No. de UPAs quinquenal en México	Incremento en México en %	% e participación que México representa en el mundo
1995	7,500,000	100.00	SD	SD	SD
2000	12,632,000	168.43	18,270	100.00	0.14%
2005	15,115,000	201.53	23,522	128.75	0.16%
2010	18,512,000	246.83	30,753	168.33	0.17%
2015	18,795,000	250.60	56,250	307.88	0.30%

Nota: FAO FishStat; SD= Sin Dato

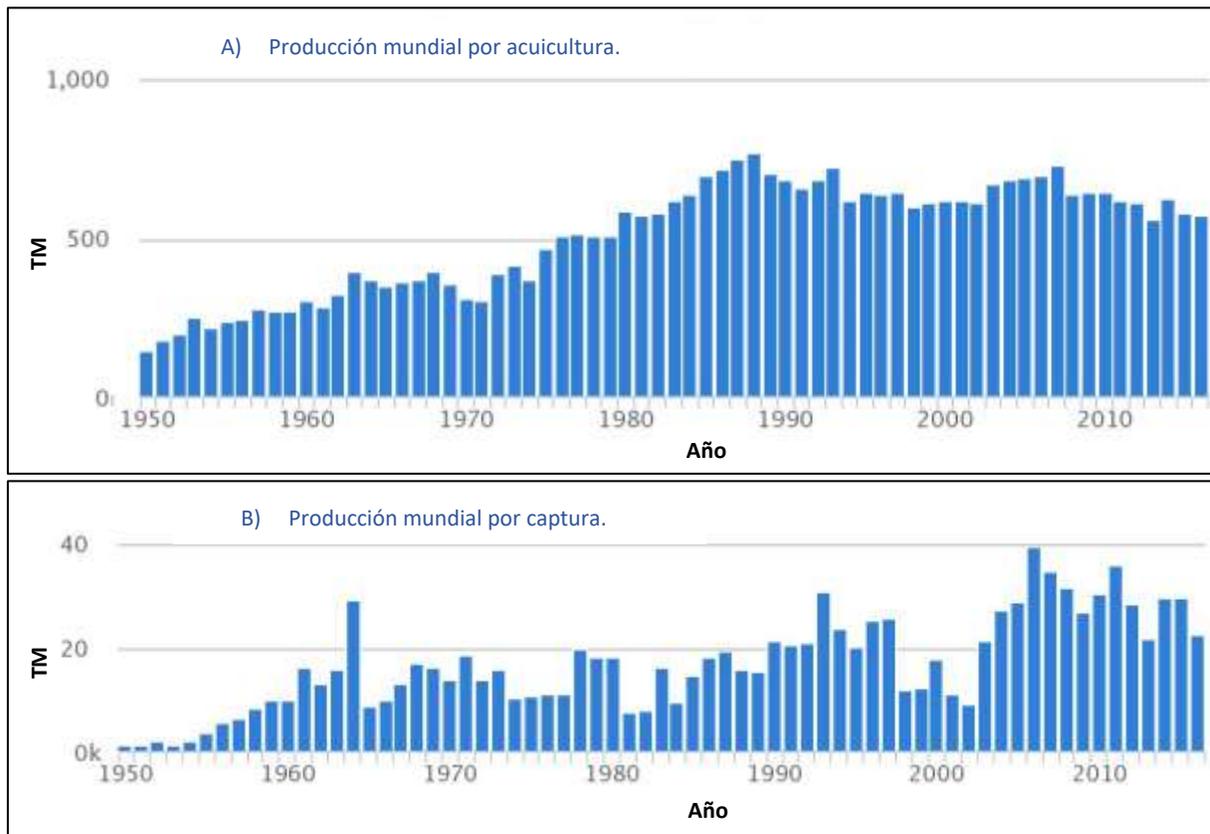


Figura 12. Series de tiempo de la producción de *Crassostrea gigas* a nivel mundial para los últimos 65 años. A) Por acuicultura y B) Por captura. Como se puede observar se produce 30 veces más por acuicultura que lo que se captura. Fuente: FAO FishStat.

México.

De acuerdo con Chávez Villalba (2014), su introducción en México se realizó con la finalidad de impulsar actividades de acuicultura en Baja California. La iniciativa surgió por parte de investigadores del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), quienes presentaron un proyecto ante la Secretaría de Recursos Hidráulicos y el Instituto Nacional de Pesca, para la introducción de la especie en Bahía San Quintín, en Baja California. En ese proyecto se incluyó la capacitación técnica para la fijación de semilla en concha madre y su colocación en forma suspendida en balsas de madera instaladas en el mar. Los buenos resultados obtenidos en esos primeros años impulsaron la acuicultura comercial en Baja California, dispersándose el conocimiento hacia Sonora y Baja California Sur.

Desde entonces, los métodos de cultivo extensivo han evolucionado hasta incluir una gran variedad, tanto de cultivo suspendido como métodos de fondo, utilizando semillas producida en laboratorio certificado (nacional o extranjero). Que incluyen la producción de semilla triploide en incubadoras y programas de selección, donde se enfocan en la producción de organismos que no se puedan reproducir de manera natural, libres de enfermedades patógenas, de rápido crecimiento, en estadio larvario selectivo y de mayor calidad. Todo esto para evitar la reproducción natural, evitar enfermedades, daños a los ecosistemas que los soportan, así como garantizar la calidad alimentaria.

C. gigas es el principal molusco bivalvo que se cultiva al noreste del país, su producción ocupó el 7º lugar nacional en el 2017. En el país, solo 5 estados promueven su cultivo, en orden de importancia son: Baja

California Sur, Baja California, Sinaloa, Sonora y Oaxaca (www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-ostion-japones). Es importante mencionar que, en las estadísticas nacionales anuales, las diferentes especies de ostión tales como *Crassostrea corteziensis* (Ostión de Placer); *Crassostrea iridescens* (Ostión de Roca) originario del Pacífico; *Crassostrea rhizophorae* (Ostión de Manglar); *Crassostrea virginica* (Ostión Americano) especie del Golfo de México y Norteamérica; y *Crassostrea sikamea* (Ostión Kumamoto) especie exótica, se agrupan de forma genérica en los reportes nacionales de CONAPESCA (Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura), por lo que las estadísticas nacionales no reflejan a esta especie individual ni los estados que la producen.

Tabla XV. Producción nacional de Ostión, sin importar especie ni origen (pesca o acuicultura) para el año 2017. Se presupone la especie dependiendo del estado que lo produjo.

Especie	Estado	Peso vivo TM	Peso TM	Precio Pesos /Kg	Valor de la producción en miles de pesos
Ostión genérico	Total	54,964	53,886	N.A.	537,308
Especies Exóticas					
<i>C. gigas</i> (Ostión Japonés)	Baja California Sur	4,893	4,893	26.42	129,283
	Baja California	2,731	2,731	27.30	74,553
<i>C. sikamea</i> (ostión Kumamoto)	Sinaloa	838	834	10.32	8,605
	Sonora	122	122	21.43	2,624
Ambas exóticas	Oaxaca	329	315	5.39	1,700
Total parcial		8,895	8,895	**18.17	216,765
Especies nacionales					
<i>Crassostrea spp</i>	Veracruz	23,119	22,087	7.86	173,671
	Tabasco	13,653	13,653	5.16	70,511
<i>C. corteziensis</i> , *	Nayarit	5,125	5,107	10.77	55,010
<i>C. iridescens</i> , *	Tamaulipas	2,528	2,529	4.96	12,550
<i>C. rhizophorae</i> .	Guerrero	1,171	1,160	5.56	6,453
<i>C. virginica</i>	Jalisco	254	254	5.15	1,307
Todas nativas de México.	Michoacán	100	100	5.24	524
	Campeche	102	102	5.10	518
Total parcial		44,992	44,992	**6.23	320,544

Información del: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con datos de la CONAPESCA.

Notas: * Ambas especies también se capturan en Sonora, Sinaloa y Baja California Sur, se desconoce el volumen de producción.

** Precio promedio entre todos los estados del grupo.

Como se observa en la tabla anterior, el precio del organismo de cultivo y de las especies exóticas es superior al de especies nacionales (excepto para Oaxaca) y aunque se captura más de 5 veces el volumen de las especies nacionales, las especies exóticas tienen tres veces el precio promedio de las nacionales.

BAJA CALIFORNIA.

De las especies marinas que se cultivan en Baja California, el Ostión Japonés es el primero en volumen de producción, sin embargo, como su precio/kg es bajo, solo alcanza la posición 2 en su participación económica, tabla XVI y figura 13. De hecho, entre las especies de cultivo en el estado, es de bajo valor económico (penúltimo lugar), aunque nacionalmente es muy superior al de las especies nativas.

En Baja California existen 87 Unidades de Producción Acuícola (UPAs), divididas en tres grandes rubros, peces, crustáceos y moluscos. Estos últimos abarcan el 50.57 % de la actividad acuícola del estado, dedicándose al cultivo de moluscos bivalvos.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

Tabla XVI. Producción acuícola comparada en Baja California de los años 2016 y 2017 .

No.	Especies de acuicultura	Periodo 2016					Periodo 2017					Variación porcentual (2016-2017)
		Volumen en Ton	Valor en miles de Pesos (\$)	Precio/kg	% de participación en volumen	% de participación económico	Volumen en Ton	Valor en miles de Pesos (\$)	Precio/Kg	% de participación en volumen	% de participación económico	
	Total	3,075.29	\$ 192,082		100.00	100.00	3139.33	\$ 239,951		100.00	100.00	
1	Lobina	64.99	\$ 17,486	\$269.05	2.11	9.10	642.27	\$ 158,924	\$247.44	20.46	66.23	-8.03
2	Ostión	2,251.51	\$ 58,024	\$25.77	73.21	30.21	2,120.39	\$ 59,600	\$28.11	67.54	24.84	9.07
3	Mejillón	142.32	\$ 5,668	\$39.83	4.63	2.95	205.82	\$ 8,323	\$40.44	6.56	3.47	1.54
4	Camarón	128.55	\$ 9,841	\$76.56	4.18	5.12	94.28	\$ 6,328	\$67.12	3.00	2.64	-12.32
5	Abulón	19.58	\$ 3,969	\$202.69	0.64	2.07	23.54	\$ 4,868	\$206.80	0.75	2.03	2.03
6	Corvina	75.96	\$ 13,887	\$182.82	2.47	7.23	5.66	\$ 1,114	\$196.89	0.18	0.46	7.69
7	Almeja	6.07	\$ 249	\$40.99	0.20	0.13	10.66	\$ 435	\$40.83	0.34	0.18	-0.38
8	Otras	342.30	\$ 82,459	\$240.90	11.13	42.93	4.46	\$ 199	\$44.58	0.14	0.08	-81.49
9	Mojarra	10.00	\$ 327	\$32.70	0.33	0.17	2	\$ 78	\$39.00	0.06	0.03	19.27
10	Sargazo	23.86	\$ 20	\$0.85	0.78	0.01	30	\$ 60	\$2.00	0.96	0.03	135.29
11	Trucha		\$ -		0.00	0.00	0.25	\$ 20	\$80.00	0.01	0.01	
12	Peces de ornato	10.15	\$ 152		0.33	0.08		\$ -				

Nota: Datos de SEPESCA, 2016 y 2017

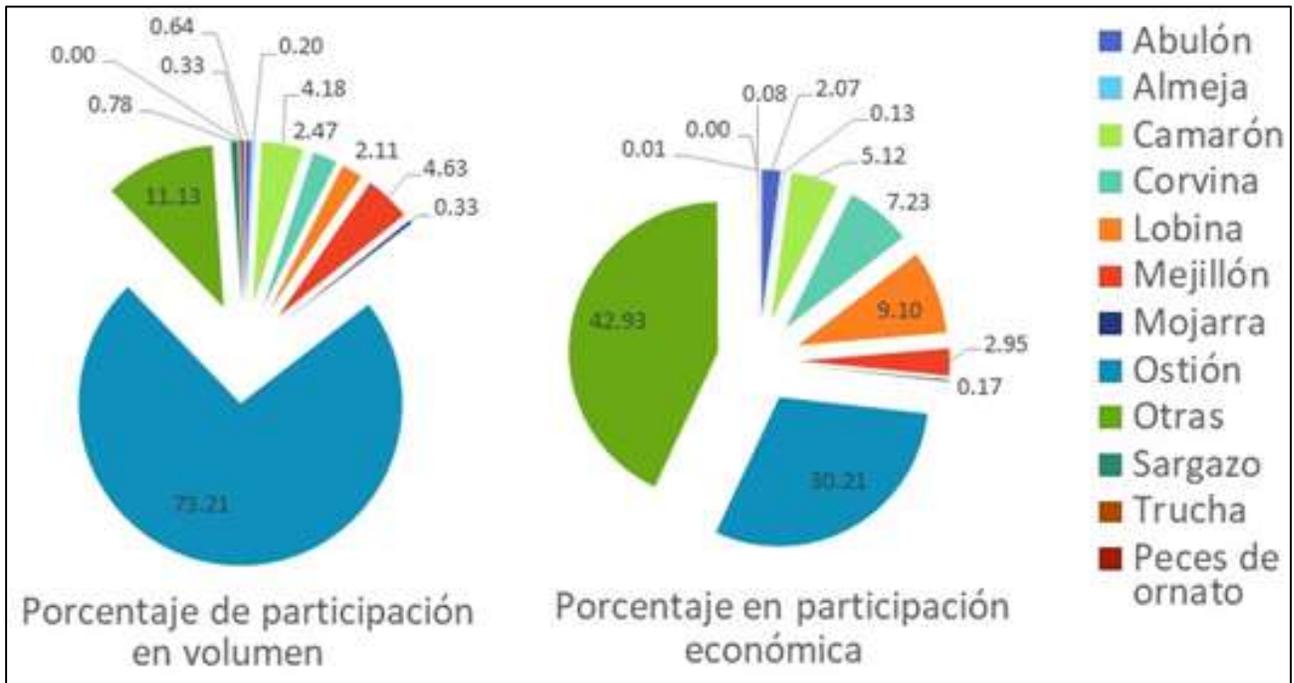


Figura 13. Porcentajes de participación en volumen y valor de las especies de acuicultura de Baja California para el año.2017.

De acuerdo con el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC), en total tenemos 32 UPAs dedicadas al cultivo del ostión en Baja California (Tabla XVII), repartidas de la siguiente manera: en el Sistema Lagunar de San Quintín 22 UPAs; en Bahía de Todos Santos 3 UPAs; en Ensenada 1 UPA; en Ejido Eréndira 1 UPA; en Laguna Manuela 3 UPAs y el Norte de la Laguna de Guerrero Negro 3UPAs. De las cuales, el 31.25 %, se dedican al cultivo de otras especies además del Ostión Japonés.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

TABLA XVII. ACUICULTORES DE OSTIÓN JAPONÉS EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

No.	Productor	Lugar de cultivo	Especies	RNP	** Has en concesión
Pacífico Centro en el Estado, Zona II (CESAIBC) Complejo Lagunar Bahía San Quintín.					
1	Acuicola Chapala S.P.R de R.L.	Sistema Lagunar De Bahía de San Quintín (Fig.14)	Ostión japonés y Almeja manila		37.94
2	Acuicola San Quintín S.A. de C.V		Ostión japonés, Almeja Arenera.		173.30
3	Agromarinos S.A. de C.V		Ostión japonés		173.30
4	Ana Salazar Cota			25.00	
5	Bañaga del Mar S. de R.L. de C.V.		Ostión japonés		35.00
6	Brisa Marina S.P.R. de R.L.			40.00	
7	Cristóbal Murillo Villanueva			18.75	
8	Cultivadores del Pacífico S. de R.L.			18.75	
9	Cultivos Marinos Integrados S de RL de CV			Ostión japonés, abulón y Macroalgas	12.00
10	El Acuicultor SPR de RL			Ostión japonés	33.70
11	Granja Ostrícola El Rincón S.R.L. de C.V.		Ostión japonés y kumamoto.	21.64	
12	J. Martin Rangel Mendoza		Ostión japonés		12.50
13	JC Juan Cota			60.00	
14	Litoral de Baja California SPR de RL			60.00	
15	Maricultivos González S.P.R. de RL			12.50	
16	Maxmar Mariscos SA. de CV *		Ostión Japonés, kumamoto y; almeja manila y arenera	37.10	
17	Ostiones del Noroeste S. de R. L.		Ostión japonés	24.00	
18	Ostiones Guerrero S.A. de C.V.		Ostión Japonés y abulón (Isla San Martin)	49.50	
19	Ostrícola Nautilus S de R.L. de C.V		Ostión Japonés		15.50
20	Productos Marinos S.P.R.			16.00	
21	RL. Rosales Ledezma S.P.R. de R.L.			61.00	
22	SE Sesma Escalante SPR de RL			60.00	

1	Acuicultura Oceánica S de R.L de CV.	Bahía de Todos Santos	Ostión Japonés y Mejillón mediterráneo		260.00
2	Aqualap S.A. de C.V.			179.40	
3	Bivalva SA de CV	Bahía de Todos Santos - Eréndira	Ostión Japonés, ostión kumamoto y mejillón mediterráneo		156.25
4	HG Sea Food S.A. de C.V.	Ensenada	Ostión Japonés, ostión Kumamoto y almeja manila,		1.00

1	Morro Santo Domingo SPR de RI	Laguna Manuela (Fig. 15)	Ostión japonés		55.60
2	Maxmar Mariscos S.A. de C.V. *		Ostión Japonés y kumamoto		58.50
3	Sol Azul SA de CV	Norte de Laguna Guerrero Negro (Fig. 15)	Ostión Japonés		39.50
4	Acuicola Guerrero Negro S.A. de C.V.			100.30	
5	Intermareal S.A. de C.V.			171.30	
6	SCPP Turismo y Acuicola Ostión del Pacífico			6.51	

Fuente: <http://www.cesaibc.org/sitio/fichas-moluscos.php>

Nota: * Tiene varias concesiones en diferentes lugares del Estado; SD= Sin Dato.

** Has: Las Hectáreas concesionadas puede que no concuerden con las reales, ya que estos datos vienen de las concesiones antiguas de CONAPESCA, actualmente muchas ya vencieron y tienen permisos de fomento.

Bahía San Quintín, en el Municipio del mismo nombre en Baja California, cuenta con una superficie de 54.32 Km², está formada por dos brazos a los cuales se les conoce como Bahía San Quintín y Bahía Falsa. Esta última, tiene una gran tradición en la acuicultura de Ostión Japonés, que data de 1973 en su fase experimental y desde 1977 en su fase comercial. Actualmente sus aguas se encuentran concesionadas principalmente a cultivos de Ostión Japonés (hay 22 UPAs de ostión japones, 1 de almeja generosa y 1 Laboratorio de Producción de Semilla, ver Tabla XVII y Figura 14.

Figura 14. Dispersión espacial de las concesiones acuícolas de Ostión Japonés en el Sistema Lagunar de Bahía San Quintín (Bahía Falsa y Bahía San Quintín) para el año 2014. Fuente AIA. Se señala en rojo las áreas de cultivo actuales del promovente

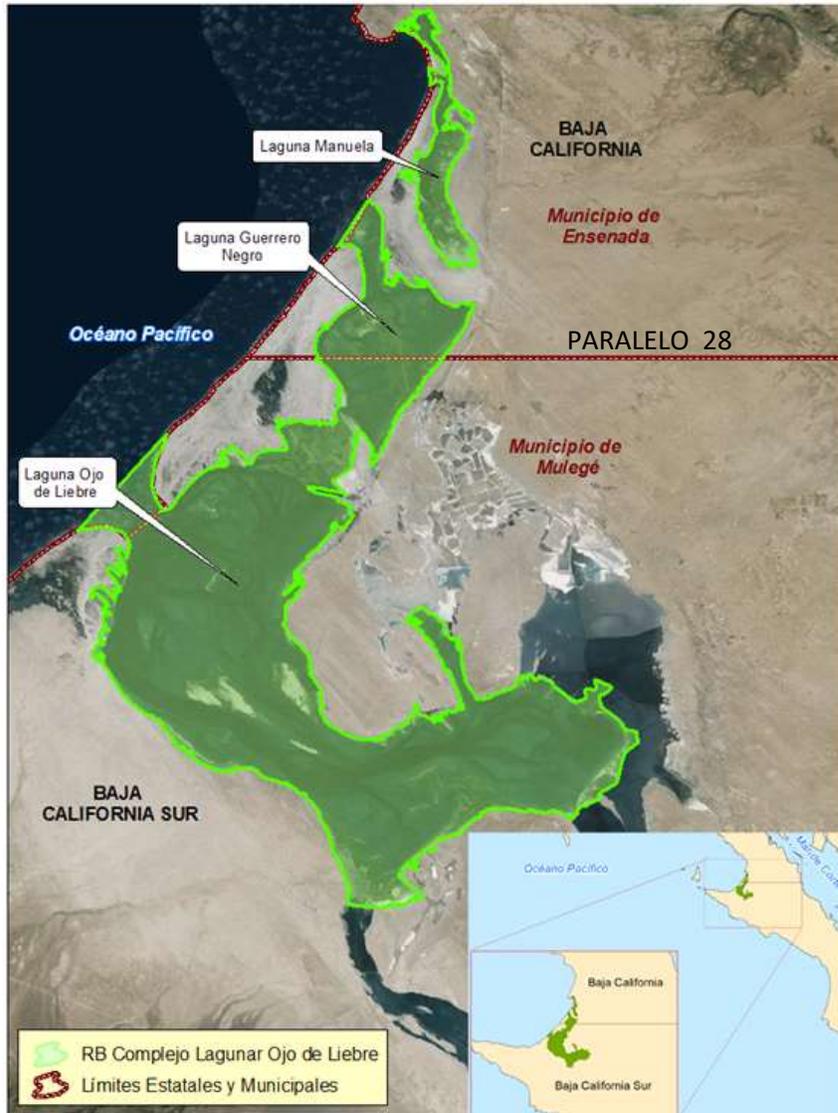


Figura 15. Límite de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre. Tomado de DOF: 08/08/2016.

El rápido crecimiento de la acuicultura intensiva de esta especie, en algunos casos no bien planificada, ha causado preocupación sobre el impacto del medio ambiente, la salud humana y los problemas sociales. De acuerdo con PNUD México 2019, hasta mediados del año 2019, no se había reportado la existencia de esta especie fuera de las áreas de cultivo. Sin embargo, estudios recientes reportan la presencia de algunos organismos en Laguna Ojo de Liebre, dentro de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI). Lo que ha generado alarma en los organismos encargados de la Conservación de las Áreas Naturales Protegidas (CONANP-SEMARNAT). Por lo que se han implementado las medidas pertinentes para erradicar las semillas libres. Es importante señalar que este es un reporte puntual, que afecta un complejo lagunar cerrado, por lo que la contaminación debió deberse a la adquisición de semilla y/o organismos que no habían sido modificados para evitar la reproducción. Hasta ahora, no

se han reportado otras zonas de cultivo en el Estado de Baja California con este problema.

Algunos problemas con los productores son: carencia de: permisos, concesiones, implementación de protocolos sanitarios, conocimientos de producción y comercialización. En los últimos años, estas situaciones han sido atacadas de manera frontal con el apoyo de la SAGARPA- CONAPESCA, la PROFEPA, la COFEPRIS, SENASICA a través del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Baja California A.C. (CESAIBC), la creación de los Comités Estatales del Sistema Producto Ostión (CESPO) así como los Gobiernos Municipales y Estatales entre otros actores. El ordenamiento adecuado de la actividad acuícola de esta especie es fundamental para su sostenimiento y la inocuidad alimentaria.

III.1.1 PROBLEMÁTICA QUE ENFRENTA EL SECTOR ACUÍCOLA.

De acuerdo con el **Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentable (PRNPA-2008)** (www.conapesca.sagarpa.gob.mx), que sigue vigente, cito: *Los problemas del sector acuícola relacionados con la sustentabilidad ambiental se concentran principalmente en la disponibilidad en agua y terrenos, así como en la calidad de estos dos elementos. Estos problemas denotan una falta de ordenación y manejo del sector, así como una carencia en tecnologías e inversión. Se detallan a continuación estos problemas:*

- *Deterioro en la calidad de los cuerpos de agua.*
- *Faltan estudios sobre la capacidad de carga de los cuerpos de agua.*
- *Faltan planes de manejo para el uso de los cuerpos de agua.*
- *No existe ordenamiento ni planificación del agua en coordinación con otras dependencias que utilicen el agua para otros fines.*
- *Falta legislación que regule el agua y su uso.*
- *La infraestructura de las plantas tratadoras de agua es insuficiente y vetusta.*
- *Faltan campañas que traten de la contaminación del agua y que promuevan el uso de fosas sépticas.*

A doce años de su publicación, esta problemática desafortunadamente sigue actual. Los problemas no han disminuido como se esperaba, ya que se requiere la suma de voluntades a todos los órdenes de gobierno, junto con el sector afectado o beneficiado, para generar soluciones reales y necesarias en el corto y mediano plazo. Esto considerando la situación actual de muchos recursos, que están al límite de su sustentabilidad. Sin embargo, hay que destacar que gracias a las clasificaciones ambientales que posee el SLBSQ, y a la presión que ejercen las asociaciones ambientalistas, se han podido evitar desarrollos turísticos, y descargas de aguas residuales. Sin embargo, no se ha podido evitar que las desalinizadoras viertan sus aguas de rechazo a este cuerpo de agua y que los aportes de agua dulce sean cada vez más escasos.

Otro problema que se menciona es la necesidad de desarrollar programas que promuevan la diversificación de actividades acuícolas complementarias a la pesca comercial como: *producción de crías de calidad y segundo, programas de fácil acceso para el desarrollo de actividades acuícolas dentro de reservas ecológicas que no se contrapongan con la sustentabilidad del ecosistema.* Como se planteó con la producción de larvas y semillas triploides en los laboratorios acreditados nacionalmente.

Propone generar planes regionales de ordenamiento y manejo pesquero y acuícola, acordes a las características de las especies, a las diferentes pesquerías y a las condiciones regionales e incentivar el crecimiento en pesca, vía el rescate de pesquerías comerciales mediante el repoblamiento, la promoción de pesquerías locales subexplotadas, y el fomento de nuevas pesquerías. Al mismo tiempo, promover disminución del esfuerzo de pesca en áreas donde éste sea excesivo mediante su redistribución, en los casos en que sea posible o el uso de mejores técnicas de cultivo, que disminuyan los tiempos y aumenten la supervivencia. La problemática en el sector pesquero y acuícola que de manera repetitiva se mencionan en los planes y programas se puede resumir en:

- Falta de infraestructura en las zonas de producción (carreteras, energía eléctrica, oficinas de pesca).

- Lejanía y falta de infraestructura adecuadas para llevar hasta los centros de distribución el producto refrigerado, lo que favorece los intermediarios. No hay integradora de productos pesqueros y/o acuícolas.
- Requiere inspección y vigilancia efectiva en las zonas de producción acuícola (falta personal, equipo y oficinas).
- Al Igual que el **PRNPA-2008**, se ve a la acuicultura como una alternativa para la alimentación de la población local en al largo plazo. Sin embargo, la realidad es que mucho de este producto es exportado o se lleva fuera de las localidades donde se produce.

III.1.2 REGIONES MARINAS PRIORITARIAS Y ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

Como ya se vio en el apartado II.1.2, el área del proyecto se localiza en la **Regiones Marinas Prioritarias para la Conservación**, ubicado en la **región No. 1 ENSENADENSE (Figura 16)**, que abarca una extensión de 27,453 km² del litoral occidental del Estado de Baja California, delimitada por las coordenadas 32°31'48" a 29°45'36" Latitud Norte, y 117°58'12" a 115°42' Longitud Oeste.



Figura 16. Localización de las Áreas Naturales Protegidas en el mar y zonas costeras. Regiones Marinas Prioritarias para la Conservación, en México en el año 2014 con respecto a las inmediaciones del proyecto. En Rojo se señala el área del proyecto y el corchete con la letra "A)", marca la RMP 1 Ensenadense.

(Tomado de: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/06_agua/cap6_6.html)

Además, forma parte de las **Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)**, determinadas por la CONABIO, **San Quintín comprende la AICA No. 13**.

El área del proyecto se encuentra dentro con el **Sistema Lagunar de Bahía San Quintín**, hogar, zona de refugio y anidación de numerosos animales y plantas marinas. Este estero está clasificado como **Humedal Ramsar, Región Prioritaria Internacional 1775** (Figura 17), a partir del 02 de febrero de 2008.

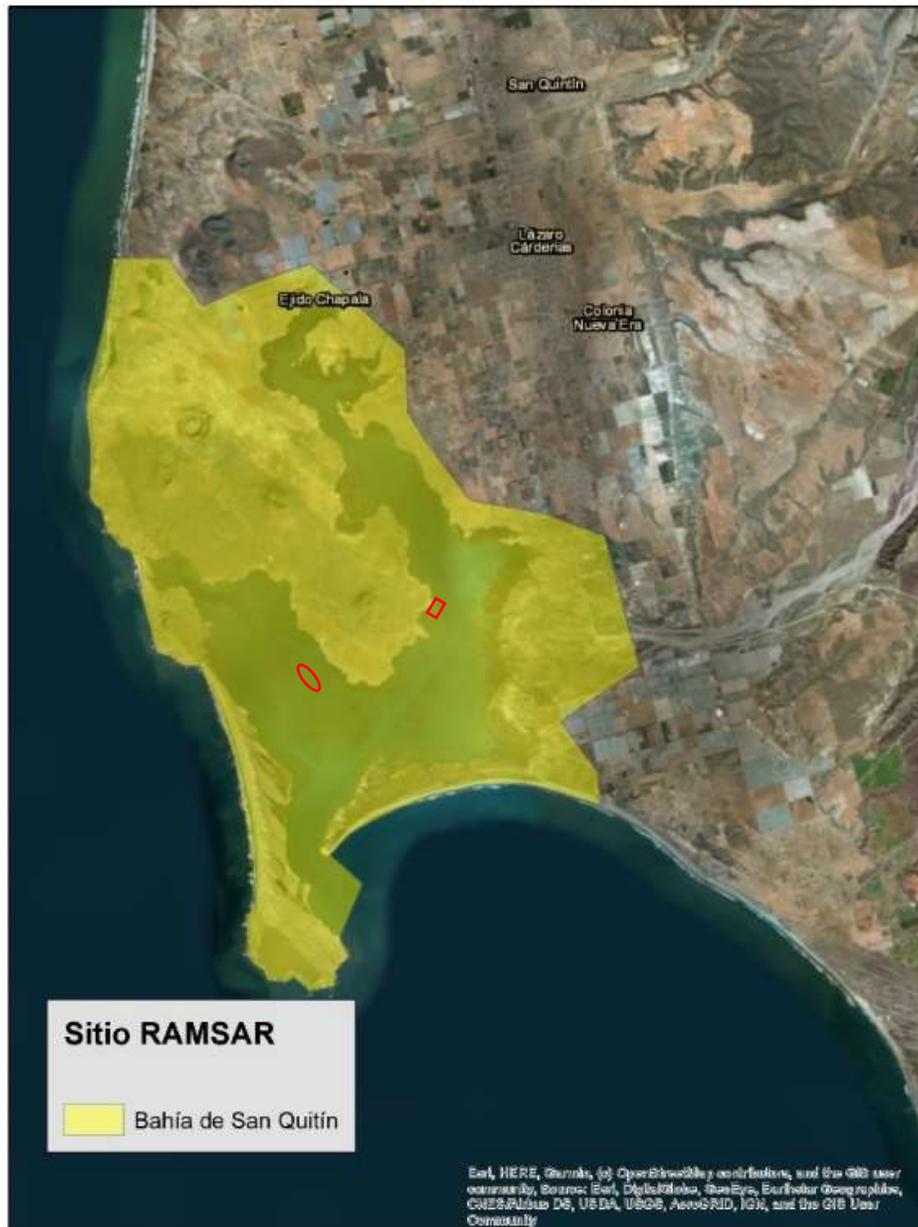


Figura 17. Localización del sitio Ramsar: “Bahía de San Quintín”. En rojo se marca la ubicación de proyecto.

En tierra tiene las siguientes clasificaciones:

- **Región Terrestre Prioritaria San Telmo San Quintín, RTP-8.** Abarca las localidades Colonia Lázaro Cárdenas; Camalú; San Quintín; Colonia Vicente Guerrero y Campo Las Pulgas, en Baja California. Tiene una superficie de 1,210 km² con un valor para la conservación 3, mayor a 1,000 km².
- **Ecosistema Frágil. De acuerdo con el POESQ 2007**, al área del proyecto está dentro de un ecosistema frágil por encontrarse sus áreas asociadas (concesión en tierra para actividades ligadas al cultivo en el mar) en la costa de una laguna costera.

Existen dos clasificaciones más, pero que no engloban al proyecto, sino que colindan con su ZOFEMAT Terrestre, para mayor detalle ver apartado II.1.2 a).

Uno de los problemas potenciales, que continuamente se debate localmente y que se observa en muchos lugares del país, es que se espera que convivan en un solo espacio diferentes actividades productivas agricultura, minería (explotación de materiales pétreos), turismo (desarrollos habitacionales), servicios (basureros, plantas desalinizadoras, plantas tratadoras de agua, etc.), explotando al máximo los atributos naturales que la hacen tan deseable las tierras, pero que producen un deterioro en los recursos. Existe una demanda de tierras para desarrollos habitacionales turísticos, aprovechando el agua de la laguna como fuentes de abastecimiento de las desalinizadoras y receptáculos para descargar las aguas de rechazo, aguas negras y grises, así como llevar actividades recreativas “pesca recreativa”, jets sky, buceo, etc. En tierra, el motor cross, destruye la vegetación al abrir caminos para transitar en todo terreno, afectan las dunas, desmontan áreas por aplastamiento. En el caso de la agricultura, es el uso para descargar el agua de rechazo de sus sistemas de osmosis inversa; en la minera, transporte de materiales pétreos, minas a cielo abierto, banco de materiales, apertura de caminos, quitando barreras naturales de protección de vientos, y trampas para recarga de manto freático, etc. Todo esto afecta no solo a los cultivos en la laguna, por el mayor aporte de sedimentos en temporadas de lluvias, arrastre de basura, pérdida de acreditaciones y certificaciones para cultivo de ostión, etc., sino a todos los organismos que la habitan la zona.

Una reflexión en cómo se pueden hacer respetar las clasificaciones de conservación, no solo en papel, sino de manera física, así como la vocación natural de los ecosistemas. En este caso afortunadamente se han podido limitar estas actividades, sobre todo ahora con la participación de CONANP en los Acuerdos de Destino y Terra Peninsular AC, al adquirir las tierras de monte ceniza y dedicarlas como Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) Reserva Natural Monte Ceniza. Esto ha frenado a los desarrolladores turísticos en esas áreas, aunque no pierden la esperanza de adquirir y desarrollar otras áreas cercanas al sistema lagunar. Pero lo que más ha ayudado es la vigilancia continua y sistemática que se ha hecho, principalmente con el apoyo de algunos productores de Ostión Japonés que mantienen una vigilancia constante de las zonas costeras y la concientización de los habitantes del SLBSQ para que se evite que los visitantes destruyan muchas veces sin saberlo, estas reservas naturales. Con los agricultores, promoviendo la instalación de emisores submarinos fuera del Sistema Lagunar.

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

A continuación, se dan los instrumentos jurídicos normativos que le aplican al proyecto, su vinculación en todos los casos es el cumplimiento de la ley de acuerdo al reglamento que de esta emana, solo se mencionan los artículos e incisos relevantes y cuando se requiera enfatizar, se marcara en “**negritas**”. En el caso de los programas de ordenamiento, se debe considerar que el proyecto se desarrolla en el mar, en un cuerpo costero con políticas de protección ecológica de acuerdo a su clasificación nacional e internacional.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

TÍTULO PRIMERO

CAPÍTULO I. De los Derechos Humanos y sus Garantías

ARTÍCULO 27º. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. Debido a que el proyecto se llevará a cabo dentro del mar territorial de la nación, su aprovechamiento se considerará de utilidad pública, pero quedará sujeto a las disposiciones, leyes y reglamentos que dicte el Estado.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

SECCIÓN V. Evaluación del Impacto Ambiental.

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: ...

- XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y...

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

CAPÍTULO II. De las Obras o Actividades que requieren Autorización en materia de Impacto Ambiental y de las Excepciones

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: ...

U) Actividades acuícola que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

- I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo, cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación raparía o marginal;...

CAPÍTULO II. Del Procedimiento Para la Evaluación del Impacto Ambiental

ARTÍCULO 9o. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

ARTICULO 10o. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: Regional o **Particular.**

ARTICULO 12o. Las Manifestaciones de Impacto Ambiental, en su **Modalidad Particular**, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre el uso de suelo.
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustenten la información señalada en la fracción anterior.

LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES.

TÍTULO PRIMERO. Disposiciones Generales

ARTÍCULO 7o.- Son bienes de uso común:

- I. Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar.
- II. El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar.
- III. Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales.
- IV. La zona federal marítimo terrestre.
- V. Los puertos, **bahías**, radas y ensenadas.
- VI. Los diques, muelles, escolleras, malecones y demás obras de los puertos, cuando sean de uso público.
- VII. Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional.
- VIII. Las riberas y zonas federales de las corrientes.
- IX. Las presas, diques y sus vasos, canales, bordos y zanjas, construidos para la irrigación, navegación y otros usos de utilidad pública, con sus zonas de protección y derechos de vía, o riberas en la extensión que, en cada caso, fije la dependencia competente en la materia, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables.

LEY FEDERAL DEL MAR

TÍTULO PRIMERO.

CAPÍTULO I. De los Ámbitos de Aplicación de la Ley

ARTÍCULO 3o. Las zonas marinas mexicanas son:

- a) El Mar Territorial
- b) Las Aguas Marinas Interiores**
- c) La Zona Contigua

- d) La Zona Económica Exclusiva
- e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares
- f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional.

CAPÍTULO II. De las Instalaciones Marítimas

ARTÍCULO 17o. La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de los bienes inmuebles dedicados a la exploración, localización, perforación, extracción y desarrollo de recursos marinos, o destinados a un servicio público o al uso común en las zonas marinas mexicanas, deberá hacerse observando las disposiciones legales vigentes en la materia.

CAPÍTULO IV. De la Protección y la Preservación del Medio Marino y de la Investigación Científica Marina

ARTÍCULO 21o.- En el ejercicio de los poderes, derechos, jurisdicciones y competencias de la Nación dentro de las zonas marinas mexicanas, se aplicarán la Ley Federal de Protección al Ambiente, la Ley General de Salud, y sus respectivos Reglamentos, la Ley Federal de Aguas y demás leyes y reglamentos aplicables vigentes o que se adopten, incluidos la presente Ley, su reglamento y las normas pertinentes del derecho internacional para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino.

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES

CAPÍTULO I. Del Objeto

ARTICULO 4o Para los efectos de esta Ley, se entiende por:

- I. Acuicultura: Es el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, preeen gorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones ubicadas en aguas dulces, marinas o salobres, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;
- II. Acuicultura comercial: Es la que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos;
- III. Acuicultura de fomento: Es la que tiene como propósito el estudio, la investigación científica y la experimentación en cuerpos de agua de jurisdicción federal, orientada al desarrollo de biotecnologías o a la incorporación de algún tipo de innovación tecnológica, así como la adopción o transferencia de tecnología, en alguna etapa del cultivo de especies de la flora y fauna, cuyo medio de vida total o parcial sea el agua;
- IV. Arte de pesca: Es el instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de especies de flora y fauna acuáticas;
- VII. Aviso de cosecha: Es el documento en el que se reporta a la autoridad competente la producción obtenida en unidades de producción acuícolas;
- VIII. Aviso de siembra: Es el documento en el que se reporta a la autoridad competente las especies a cultivar, la cantidad de organismos, las fechas de siembra y las medidas sanitarias aplicadas previamente al cultivo;
- XIV. Certificado de sanidad acuícola: Documento oficial expedido por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, o a través de laboratorios acreditados y aprobados en los términos de esta Ley y de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, en el que se hace constar que las especies acuícolas o las instalaciones en las que se producen se encuentran libres de patógenos causantes de enfermedades;
- XV. Concesión: Es el Título que en ejercicio de sus facultades otorga la Secretaría, a personas físicas o morales para llevar a cabo la pesca comercial de los recursos de la flora y fauna acuáticas en aguas de jurisdicción nacional, así como para la acuicultura, durante un periodo determinado en

función de los resultados que prevean los estudios técnicos, económicos y sociales que presente el solicitante, de la naturaleza de las actividades a realizar, de la cuantía de las inversiones necesarias para ello y de su recuperación económica;

- XVI. Cuarentena: El tiempo que determine la autoridad competente para mantener en observación los organismos acuáticos, para determinar su calidad sanitaria, mediante normas oficiales mexicanas u otras regulaciones que emita el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria;
- XVII. Embarcación menor: Unidad de pesca con o sin motor fuera de borda y con eslora máxima total de 10.5 metros; con o sin sistema de conservación de la captura a base de hielo y con una autonomía de 3 días como máximo;
- XVIII. Embarcación pesquera: Es toda construcción de cualquier forma o tamaño, que se utilice para la realización de actividades de pesca, capaz de mantenerse a flote o surcar la superficie de las aguas;
- XXI. INAPESCA: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, órgano público descentralizado sectorizado con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- XXII. Inocuidad: Es la garantía de que el consumo de los recursos pesqueros y acuícolas no cause daño en la salud de los consumidores;
- XXIII. Introducción de especies: Actividad que se refiere a aquellas especies que no se distribuyen naturalmente existentes en el cuerpo de agua en el que se pretenden introducir;
- XXVI. Permiso: Es el documento que otorga la Secretaría, a las personas físicas o morales, para llevar a cabo las actividades de pesca y acuicultura que se señalan en la presente Ley;
- XL. Registro: El Registro Nacional de Pesca y Acuicultura;
- XLI. Sanidad acuícola: Es el conjunto de prácticas y medidas establecidas en normas oficiales, encaminadas a la prevención, diagnóstico y control de las plagas, y enfermedades que afectan a dichas especies;

CAPÍTULO III. De los Instrumentos de Manejo para la Acuicultura

ARTÍCULO 85o.- Para el desarrollo integral, ordenado y sustentable de la acuicultura, se fomentará la creación de Unidades de Manejo Acuícola que estarán basadas en la evaluación de los recursos naturales disponibles para la acuicultura.

- I. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazo, estableciendo la vinculación con los planes y programas aplicables.
- II. La capacidad de carga de los cuerpos de agua de donde se pretendan alimentar las unidades de producción acuícola.
- III. Las características geográficas de la zona o región.
- IV. Las obras de infraestructura existente y aquellas que se planeen desarrollar y su programa de administración.
- V. La forma de organización y administración de la unidad de manejo, así como los mecanismos de participación de los acuicultores asentados en la misma.
- VI. La descripción de las características físicas y biológicas de la Unidad de Manejo Acuícola.
- VII. Acciones de protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y un cronograma de cumplimiento de las disposiciones legales aplicables.
- VIII. Acciones de sanidad, inocuidad y calidad acuícola.
- IX. Acciones de crecimiento y tecnificación.
- X. El programa de prevención y control de contingencias, de monitoreo y las demás que por las características propias de la unidad de manejo acuícola se requieran.

CAPÍTULO I. De la planeación para el desarrollo y del ordenamiento acuícola

ARTÍCULO 89. La acuicultura se puede realizar mediante concesión para la acuicultura comercial y mediante permiso, para:

- I. **La acuicultura comercial;**
- II. La acuicultura de fomento;
- III. La acuicultura didáctica;
- IV. La recolección del medio natural de reproductores,
- V. La introducción y la repoblación de especies vivas en cuerpos de agua de jurisdicción federal.

ARTÍCULO 90. La Secretaría podrá otorgar permisos para la acuicultura a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana, previo cumplimiento de los requisitos que se establezcan en esta Ley y en las disposiciones reglamentarias, mismos que deberán ser congruentes con los planes de ordenamiento acuícola. Los solicitantes de permisos deberán acreditar la legal disposición de los bienes y equipos necesarios para cumplir con el objeto de la solicitud.

La solicitud deberá contener, al menos, lo siguiente:

- I. Nombre y domicilio del solicitante;
- II. Entidad federativa y municipio donde pretenda llevar a cabo la actividad;
- III. La duración por la que pretenda sea otorgada, y
- IV. Acreditar su inscripción en el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura o copia de la solicitud, si se encuentra en trámite.

ARTÍCULO 92. Las personas que realicen actividades de acuicultura, deberían presentar a la Secretaría los avisos de cosecha, producción y recolección, en la forma y términos que determine el reglamento de esta Ley.

CAPÍTULO I. De la sanidad de especies acuícolas

ARTÍCULO 103. La Secretaría, ejercerá sus atribuciones y facultades en materia de sanidad de especies acuícolas a través del SENASICA, de conformidad con esta Ley, sus disposiciones reglamentarias, las normas oficiales que de ella deriven y los demás ordenamientos que resulten aplicables.

ARTÍCULO 104. La Secretaría expedirá las Normas Oficiales Mexicanas y establecerá las medidas de diagnóstico, detección, erradicación, prevención, y control para evitar la introducción y dispersión de enfermedades, determinar y clasificar las patologías de alto riesgo; así como para evaluar los daños, restaurar las áreas afectadas y establecer procesos de seguimiento.

ARTÍCULO 105. Requerirán de certificado de sanidad acuícola, de manera previa a su realización, las siguientes actividades:

- I. La importación y exportación y tránsito internacional de especies acuáticas, sus productos y subproductos y de productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para uso o consumo de dichas especies;
- II. La movilización de especies acuícolas vivas, en cualesquiera de sus fases de desarrollo, que se cultiven en instalaciones ubicadas en el territorio nacional, que se haga de una unidad de

- producción acuícola a otra, así como sus productos y subproductos y de productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para uso o consumo de dichas especies;
- V. La introducción de especies acuícolas vivas a un cuerpo de agua de jurisdicción federal. Respecto de la importación de especies acuáticas a que se refiere la fracción I de este artículo, será requisito para obtener el certificado de sanidad que el solicitante cuente con la autorización correspondiente expedida por la autoridad competente del país de origen y acredite dicha situación en el expediente respectivo.

ARTÍCULO 106. También requerirán certificado de sanidad acuícola:

- I. Las instalaciones en las que se realicen actividades acuícolas;
- II. Las especies acuáticas vivas que se capturen de poblaciones naturales y se destinen a la acuicultura, y
- III. Las unidades de cuarentena.

Para los efectos de este artículo, la Secretaría tomará en cuenta la opinión del SENASICA para establecer en normas oficiales los lineamientos sanitarios para el funcionamiento y operación de unidades de producción acuícola y de unidades de cuarentena, así como las especificaciones sanitarias para el cultivo, siembra y cosecha de organismos acuáticos.

ARTÍCULO 107. Los certificados de sanidad acuícola podrán ser expedidos directamente por el SENASICA o a través de los organismos de certificación, acreditados y aprobados en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y del reglamento de esta Ley. Los Comités de Sanidad Acuícola serán órganos auxiliares para que el SENASICA lleve a cabo la prevención, diagnóstico y control de enfermedades. La organización y funcionamiento de dichos Comités se determinará en el reglamento que al efecto se expida. Los demás requisitos y previsiones para obtener el certificado de sanidad correspondiente se establecerán en las disposiciones reglamentarias y en las normas oficiales que deriven de esta Ley. El SENASICA expedirá el certificado, siempre que el interesado cumpla con dichos requisitos y previsiones.

REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA

TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO II. De la Legal Procedencia de los Productos Pesqueros

ARTÍCULO 10o. La legal procedencia de los productos pesqueros se comprobará, desde el momento del desembarque o cosecha, hasta su enajenación a terceros por cualquier título, con el aviso de arribo, cosecha, producción o recolección.

ARTÍCULO 14o. El traslado de los productos pesqueros vivos, frescos, enhielados o congelados provenientes de la pesca o acuicultura, entre las entidades federativas con litoral marino y de cualquiera de ellas hacia las entidades federativas del interior, deberá efectuarse amparado con la Guía de Pesca que expida la Secretaría.

Se exceptúa del uso de la Guía de Pesca el traslado de los productos:

- I. Obtenidos al amparo de permisos de pesca deportivo-recreativa y de fomento otorgados a científicos, técnicos e instituciones de investigación científica. En este caso, su traslado se amparará con el permiso respectivo.

- II. Cuando no existan oficinas de la Secretaría que expidan dicha guía dentro de un radio de veinte kilómetros desde el lugar de descarga, cosecha o producción de los mismos. En este supuesto, el traslado se amparará en los términos del artículo 14 bis.

ARTÍCULO 45o.- Son obligaciones de los concesionarios:

Las obligaciones con las que cumplirá la Empresa para continuar con el proyecto y que todo siga en control.

- I. Extraer o capturar exclusivamente las especies autorizadas, en las zonas determinadas por la Secretaría.
- II. Colaborar en las tareas de exploración que la Secretaría determine.
- III. Presentar a la Secretaría, dentro de los 2 primeros meses de cada año, un informe que deberá contener, el avance de los proyectos técnicos y económicos en los que se fundamente la concesión, así como el programa y la calendarización de los volúmenes de captura esperados y, al término de cada ciclo pesquero, los volúmenes alcanzados.
- IV. Informar trimestralmente a la oficina correspondiente, el volumen y tipo de productos obtenidos, procesados, desembarcados o transbordados en los formatos que al efecto expida la Secretaría, tratándose de la operación de barcos-fábrica o plantas flotantes.
- V. Practicar la pesca con las embarcaciones y las artes de pesca autorizadas.
- VI. Respetar las condiciones técnicas y económicas de explotación de cada especie, grupo de especies o zonas fijadas en el título respectivo.
- VII. Coadyuvar en la preservación del medio ecológico y la conservación de especies, así como apoyar los programas de repoblamiento del medio natural, en los términos y condiciones que fije la Secretaría.
- VIII. Llenar y firmar el formato de aviso de arribo al desembarque de los productos capturados, anotando todos los datos que en el mismo se piden, y presentarlo a la oficina de la Secretaría más cercana, dentro de las setenta y dos horas siguientes a la descarga.
- IX. Llevar a bordo de las embarcaciones pesqueras de más de 10 toneladas de registro bruto, la bitácora de pesca y entregarla a la autoridad competente, junto con el aviso de arribo. En el caso de embarcaciones con menor tonelaje del señalado anteriormente, la Secretaría determinará el cumplimiento de esta obligación a través de las normas respectivas.
- X. Proporcionar a las autoridades competentes la información sobre los métodos y técnicas empleados, los hallazgos, investigaciones, estudios y nuevos proyectos relacionados con la actividad pesquera, así como cualquier otra información que se les requiera, en los términos de las disposiciones legales aplicables, sin menoscabo de los derechos de propiedad intelectual que pudieran surgir. La Secretaría no podrá divulgar por ningún medio la información a que se refiere esta fracción, relativa a materias protegidas por el secreto comercial o industrial, sin la previa autorización de su titular.
- XI. Permitir y facilitar al personal autorizado por las autoridades competentes, conforme a las formalidades legales, la inspección para comprobar el cumplimiento de sus obligaciones.
- XII. Admitir en sus embarcaciones e instalaciones a los observadores que al efecto designe la Secretaría, para acopiar información científica y/o tecnológica, a fin de regular el aprovechamiento de los recursos.
- XIII. Colaborar con la Secretaría en sus programas pesqueros.
- XIV. Salir vía la pesca o arribar en el puerto base o sitio de desembarque que señale la Secretaría en el título correspondiente y mantener en el primero, toda la documentación oficial de las operaciones de pesca.

ARTÍCULO 55o. El establecimiento y operación de encierros, tapos, copos, almadrabas y demás artes de pesca, fijas o cimentadas, en aguas de jurisdicción federal, así como su cambio de localización o dimensiones, sólo podrá realizarse con autorización de la Secretaría. En todos los casos, el promovente se sujetará a las

disposiciones en materia de impacto ambiental contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y aquellas que sean de la competencia de otras autoridades. Su temporalidad no podrá exceder a la señalada en la concesión o permiso correspondiente. Al efecto, los interesados deberán cumplir los siguientes requisitos:

- I. Solicitud por escrito, que contendrá la información siguiente:
 - c) Datos técnicos del tipo de arte de pesca que se pretenda instalar.
- II. Presentar, en copia simple, la manifestación de impacto ambiental o su autorización expedida por la autoridad competente. Los concesionarios y permisionarios de pesca que utilicen en sus operaciones, artes de pesca fijas o cimentadas, deberán mantenerlas en estado de limpieza y retirarlas cuando así lo determine la autoridad pesquera en los términos de las disposiciones aplicables. De no hacerlo, la Secretaría lo hará con cargo al concesionario o permisionario

TÍTULO TERCERO DE LA ACUACULTURA

CAPÍTULO I. Las Disposiciones Generales

ARTÍCULO 104o. El aviso de cosecha es el documento en el que se reporta, a la autoridad competente, la producción obtenida en granjas acuícolas y deberá contener la información siguiente:

- I. Nombre de la persona y, en su caso, número y fecha de la concesión, permiso o autorización al amparo del cual se efectúa el cultivo.
- II. Datos de ubicación del establecimiento acuícola.
- III. Especie, presentación y volumen de producción. Para fines estadísticos los acuicultores señalarán el precio de venta de los productos, en el formato de aviso de cosecha.

ARTÍCULO 111o. Son obligaciones de los concesionarios:

- I. Cultivar exclusivamente las especies autorizadas, en las zonas determinadas en el título correspondiente por la Secretaría y mediante los procedimientos autorizados.
- II. Presentar, durante los dos primeros meses de cada año, el avance de los proyectos técnicos y económicos en los que se fundamente la concesión.
- III. Presentar a la oficina de la Secretaría, que se encuentre más cercana a la unidad acuícola, cuando exista producción, los avisos de cosecha y/o producción, según corresponda, en un plazo no mayor de setenta y dos horas al término de esta, debiendo llenarlos y firmarlos inmediatamente de terminada la cosecha. Igual obligación tendrán los acuicultores que no necesiten concesión.
- IV. Respetar las condiciones técnicas y económicas, así como los procedimientos para el cultivo y aprovechamiento de cada especie, grupo de especies o zonas fijadas en el título respectivo.
- V. Coadyuvar en la preservación del medio ambiente y la conservación y reproducción de especies, así como apoyar, en su caso, los programas de repoblación, en los términos y condiciones que fije la Secretaría.
- VI. Proporcionar a las autoridades competentes la información sobre los hallazgos, investigaciones, estudios y nuevos proyectos relacionados con la actividad acuícola, así como cualquier otra información que se les requiera, en los términos de las disposiciones legales aplicables, sin menoscabo de los derechos de propiedad intelectual que pudieran surgir. La Secretaría no podrá divulgar por ningún medio la información a que se refiere esta fracción, relativos a materias protegidas por el secreto comercial o industrial, sin la previa autorización de su titular.

- VII. Cumplir con las normas y medidas de sanidad acuícola que emita la Secretaría, así como las demás que resulten aplicables.
- IX. Mantener en buen estado las instalaciones en tierra firme y las artes de cultivo fijas o suspendidas que se utilicen en cuerpos de agua de jurisdicción federal, así como retirar estas últimas cuando así lo determine la autoridad pesquera en los términos de las disposiciones aplicables. De no hacerlo, la Secretaría lo hará con cargo al concesionario.
- X. Permitir y facilitar al personal autorizado por la Secretaría, la inspección para comprobar el cumplimiento de sus obligaciones.
- XI. Admitir en sus instalaciones a los observadores que al efecto designe la Secretaría, para acopiar información científica y/o tecnológica.
- XII. Colaborar con la Secretaría en sus programas acuícolas.
- XIII. Llevar un libro de registro en el que se consignen las entradas y salidas de organismos, medidas de prevención y control utilizadas, así como los informes de la identificación de los agentes causantes de enfermedades, mismos que deberá presentar a la Secretaría cuando se les soliciten.

CAPÍTULO V. De la introducción de especies vivas en cuerpos de agua de jurisdicción federal

Artículo 125. Los interesados en obtener la autorización para introducir especies vivas en cuerpos de agua de jurisdicción federal, deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- I. Presentar solicitud por escrito, la que contendrá la información siguiente:
 - a) Nombre científico y común de la especie a introducir, especificando si son silvestres o cultivadas,
 - b) Fase de desarrollo,
 - c) Cantidad y procedencia de los ejemplares, indicando el nombre y ubicación de la zona o embalse donde hubieran sido capturados, o de la instalación acuícola en caso de ser cultivados y
 - d) Nombre y ubicación de la zona o embalse donde se pretenda introducir dichos organismos;
- II. Presentar los documentos siguientes:
 - a) Certificado de sanidad acuícola conforme a lo dispuesto en el artículo 131 de este Reglamento y
 - b) Informe en el que se haga constar que el genoma de la especie correspondiente no alterará el de las especies que habitan el cuerpo de agua de jurisdicción federal donde se pretendan introducir;
- III. En el caso de que las especies a introducir sean de importación, además de los datos contenidos en la fracción I y de los documentos señalados en la fracción II de este artículo, se deberá presentar el estudio con bibliografía de los antecedentes de parasitosis y enfermedades detectadas en el área de origen o de procedencia, así como su historial genético.

En el caso de especies que no existan en forma natural en aguas nacionales, además de la información establecida en la fracción I y de los documentos señalados en la fracción II de este artículo, se deberá presentar el estudio técnico con bibliografía referente a la biología y hábitos de la especie a introducir...

CAPÍTULO VI. De la Sanidad Acuícola

Artículo 128. La Secretaría podrá autorizar la introducción a territorio nacional de especies vivas de la flora y fauna acuáticas, mediante la presentación de un certificado de sanidad expedido por la autoridad competente del país de origen. Asimismo, expedirá las normas en materia de sanidad acuícola relativas a la prevención, diagnóstico y control de las enfermedades que puedan afectar a los organismos acuáticos vivos.

Artículo 131. Los interesados en obtener el certificado de sanidad a que se refiere el artículo anterior, cumplirán con lo siguiente:

- I. Presentar la solicitud, en el formato que al efecto autorice la Secretaría, el cual contendrá los siguientes datos:
 - a) Nombre del interesado,
 - b) Nombre científico y común de la especie, fase de desarrollo y cantidad,
 - c) Ubicación de la instalación de donde proviene la especie y
 - d) Nombre y ubicación de la instalación receptora, así como del responsable;
- II. Entregar, a la unidad administrativa competente de la Secretaría o al tercero acreditado o aprobado, las muestras de cada una de las especies a certificar, de conformidad con las normas aplicables, y
- III. En su caso, los demás requisitos de carácter técnico que señalen las normas aplicables. El formato a que se refiere la fracción I de este artículo se otorgará por parte de la Secretaría o del tercero acreditado y aprobado a los solicitantes.

TÍTULO TERCERO DE LA ACUACULTURA. CONCESIONES

CAPÍTULO ÚNICO. Causas de Extinción

ARTÍCULO 139o. Son causas de caducidad:

- I. No iniciar la explotación en el plazo establecido.
- II. Suspender sin causa justificada la explotación por más de 30 días consecutivos.
- III. No iniciar las inversiones, la construcción de obras e instalaciones o la adquisición de equipos en los términos estipulados en el título correspondiente.
- IV. No concluir las obras e instalaciones en las fechas señaladas.
- V. Dejar de cumplir el plan de inversiones establecido. Para que el supuesto previsto en la fracción II, no constituya causa de caducidad se requiere que el interesado someta a consideración de la Secretaría los motivos que justifiquen dicha suspensión, para que ésta los califique.

ARTÍCULO 141o. Las concesiones, permisos o autorizaciones se anularán cuando después de su otorgamiento aparezcan hechos que afecten su validez. Son causas de nulidad:

- I. La falta de sujeto o incapacidad de éste.
- II. La incompetencia de la autoridad administrativa que emita el acto.
- III. El error, dolo o violencia.
- IV. La falta de objeto.

TÍTULO QUINTO

CAPÍTULO I. De la Inspección y Vigilancia

ARTÍCULO 145o. La inspección y vigilancia se llevará a cabo por personal autorizado a través de:

- I. Requerimiento de informes y datos.
- II. Visitas domiciliarias.
- III. Inspección a embarcaciones, instalaciones para el procesamiento, almacenamiento y conservación de productos pesqueros, vehículos, artes de pesca y productos pesqueros.
- IV. Actuaciones en los casos de flagrancia.

CAPÍTULO II. De las Infracciones

ARTÍCULO 151o. Se considera reincidente al infractor que incurra más de una vez en cualquiera de las infracciones establecidas por la Ley en un periodo de 2 años, contados a partir de la fecha en que quede firme la primera de las resoluciones administrativas.

III.2.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Referente al Manejo de Especies	
NORMA	VINCULACIÓN
NOM-010-PESC-1993: Establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.	Debido a que se obtendrá larvas y semillas de Ostión Japonés en estado vivo, se tendrá que hacer el proceso para su importación en caso de requerirlo.
NOM-011-PESC-1993: Tiene la función de regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificadas, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos.	Se aplicará y se le dará seguimiento a la norma para cumplir con las medidas sanitarias requeridas por la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable, por medio del monitoreo en las diferentes etapas del proyecto.
NOM-020-PESC-1993: Que acredita las Técnicas para la identificación de los agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cultivados, silvestres y de ornato en México.	Con esta norma, la empresa controlará y cuidará al máximo la calidad del agua, para así evitar al máximo que los organismos se contaminaran y enfermaran, pero si se llegara a presentar alguna enfermedad se al CESAIBC y COFEPRIS para su manejo.
NOM-022-PESC-1994. Proyecto de Norma, que establece las regulaciones de Higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.	Se deberá desarrollar para los diferentes procesos en tierra.

Referente a la Protección de Flora y Fauna del Ecosistema	
NORMA	VINCULACIÓN
PROY-NOM-064-PESC-2006: Habla sobre los sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos que impliquen el deterioro de los recursos pesqueros y la fauna asociada.	Esta norma no le aplica al proyecto, pero se toma en cuenta para el manejo del lugar
Referente a la Embarcación	
NOM-011-SCT4-1994: Establece las especificaciones técnicas que deben de cumplir las anclas para el uso en embarcaciones.	Dentro del proyecto, en la etapa del sistema de anclaje, este cumplirá con los requisitos requeridos de esta norma para evitar contaminación del mar, cuando se realice la cosecha, instalación o mantenimiento del sistema.
Referente a la Seguridad del Personal	
NOM-017-STPS-2008: Referente al uso de equipo de protección al personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Permitirá atender las condiciones generales de trabajo para los empleados, tanto en la etapa de construcción como de operación.	La Empresa, cumplirá con la seguridad requerida en el área de trabajo para los empleados, optando las medidas necesarias de seguridad.
NOM-036-SCT4-2007: Administración de la seguridad operacional y prevención de la contaminación por las embarcaciones y artefactos navales.	Se tomará en cuenta las medidas de control y seguridad por parte de las embarcaciones, para prevenir un deterioro en la calidad del mar del área.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

Referente a Sanitario	
NOM-031-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.	Regula las características sanitarias que deben tener para su consumo de los bivalvos frescos-refrigerados y congelados, protegiendo la salud del consumidor
NOM-048-SSA1-1993 Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.	Cuando se identifique producto contaminado y se deba evaluar el riesgo a la salud humana.
NOM-242-SSA1-2009. Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba.	Esta Norma tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios para: las áreas de captura de moluscos bivalvos; los establecimientos que procesan productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados, incluyendo las embarcaciones de pesca y recolección, así como las especificaciones sanitarias que deben cumplir dichos productos.
COFEPRIS (Permanente y obligatorio) Guía técnica del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB) de la Comisión Federal Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS	Se establecen 20 mg/kg como la concentración máxima permitida de ácido domoico (toxina amnésica de moluscos), 800 µg eq. STX/kg para las toxinas de tipo paralizante (saxitoxina y análogos), 160 µg/kg para el ácido okadaico (toxina diarreica de moluscos), 20 UR/100 g para la brevetoxina (toxina neurotóxica de moluscos) y 2.5 UR para la ciguatoxina en peces (UR = unidad ratón: cantidad suficiente de toxinas para matar un ratón de 20 g).

III.2.2 DICTÁMENES PREVIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL CASO DE PARQUES ACUÍCOLAS, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

I. GENERALES.

Durante el desarrollo del proyecto, la empresa **Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.,**

1. Respetar los límites de producción para la Almeja (*Chione spp*) con respecto a las superficies autorizadas, esto es 3,130 ton/año de almejas, con la finalidad de que no se rebase la capacidad de carga de las Bahías en cuestión.
2. Dar a conocer entre sus trabajadores, las disposiciones y sanciones que las leyes señalan para la protección de la fauna silvestre, no omito manifestarle que las empresas serán las responsables de las actividades que, en materia de Impacto Ambiental, realicen en contravención a ellas.
3. Debido a que las empresas promoventes son responsables de aquellos impactos ambientales que puedan ser generados por las actividades que se realizan en los cuerpos de agua de las Bahías de San Quintín y Falsa, se les sugiere conseguir la asesoría de algún especialista en el área ambiental que podrá apoyarlos en la supervisión y seguimiento de los Términos y Condicionantes de la presente resolución.
4. Instalar y acondicionar las artes de cultivo a favor de las corrientes hidrológicas para permitir que se conserve la dinámica natural del cuerpo de agua, a fin de evitar la acumulación de los sedimentos marinos y de desechos provenientes de los cultivos .
5. Rotar las artes de cultivo (estantes) al término de cada ciclo, con el fin de evitar las siguientes modificaciones:
 - a) Variación en la disponibilidad de alimento.
 - b) Variación en la calidad de agua de mar.
 - c) Variación en la calidad de los sedimentos del fondo marino.
 - d) Variación en los patrones de circulación del agua de mar en forma local.
6. Presentar a la Delegación de PROFEPA, en Baja California, en un plazo de dos meses contados a partir de la fecha de recepción de la presente, un Programa de Educación Ambiental para sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de la flora y fauna, asimismo que propicie un manejo adecuado de los recursos y condiciones ambientales de la zona.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN
AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

7. Respetar un coeficiente de ocupación de suelo en la Bahía de 250 m² o 40 estantes por hectárea para el ostión japonés *Crassostrea gigas* y de 15 Toneladas por hectárea para las especies de almeja autorizadas *Chione succinta*, *C. californiensis* (Broderip, 1835), *C. undatella* (Sowerby, 1835), *C. cortezi* (Carpenter, 1864), *C. tumens*, *C. fluctifraga* (Sowerby, 1853), *C. gnidia* (Broderip y Sowerby, 1829), en tanto no se cuente con los resultados definitivos del estudio de capacidad de carga para la Bahía de San Quintín, ya que de no respetar esta disposición todos los factores naturales mencionados con anterioridad podrán verse afectados por la introducción de un gran número de organismos a la bahía, ya que se generaría una demanda de alimentos mayor a la demanda que se ejerce actualmente en forma natural.

8. Manejar los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto, por separado, de acuerdo con sus características, como se indica a continuación:
 - a) Los residuos domésticos deberán ser depositados en contenedores con tapa y efectuar su depósito en las áreas que para el efecto determine la autoridad local correspondiente y con la periodicidad adecuada.

 - b) Los residuos que por sus características sean considerados peligrosos por la legislación ambiental vigente, deberán ser manejados de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligroso, así como las Normas Oficiales Mexicanas y demás ordenamientos que resulten aplicables.

 - c) Los residuos tales como papel, cartón, vidrio, plástico, chatarra metálica, materiales de embalaje, etc., se deberán separar; por tipo y poner a disposición de compañías que se dediquen al reciclaje para el rehuso de estos materiales.

 - d) Deberá reutilizar los trozos de cabos, conchas quebradas y demás materiales producto de los procesos del cultivo, en la medida de lo posible y no deberán tirarse en los caminos o terrenos aledaños, los materiales que no sean susceptibles de reutilizarse se deberán depositar en un sitio seleccionado por las empresas de la zona en coordinación con las Delegaciones de la SEMARNAT Y PROFEPA en el estado.

9. Tener especial cuidado en la conservación de las embarcaciones utilizadas para la recolección del producto con el propósito de no ocasionar derrames de aceites, combustibles y chatarra.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés
(Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN
AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

S.G.P.A.

10. Realizar cultivos de especies distintas a las manifestadas en la documentación presentada.
11. Permitir la ubicación de asentamientos humanos adicionales o cambio de uso del suelo en las zonas adyacentes al proyecto de referencia.
12. Descargar a cielo abierto las aguas residuales domésticas e industriales.
13. Construir nuevos caminos de acceso.

II. PREVIA AL INICIO Y CONSTRUCCIÓN

14. Llevar a cabo la preparación de la infraestructura para las artes de cultivo fuera del cuerpo de agua, a los cuales no se les deberá aplicar materiales tóxicos que puedan alterar el ambiente.

III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

L
P
d

15. A fin de cumplir con la **NOM-001-ECOL-1996** y vigilar los posibles impactos ambientales sobre las Bahías de San Quintín y Falsa por la ejecución de los cultivos acuícolas, se deberá establecer un monitoreo permanente de dichos cuerpos de agua en los que se registren los principales parámetros físico químicos como son oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), nitritos y fosfatos entre otros que puedan ser indicadores de eutroficación, así como gradientes de sedimentación, acumulación de materia orgánica y detritos en los fondos lagunares-estuarinos. Los resultados de dichos monitoreos deberán ser presentados a la Delegación de la PROFEPA en Baja California, de acuerdo al Término Séptimo de este resolutivo.
16. Elaborar y manejar una bitácora de operaciones, registrando los resultados de los monitoreos al cuerpo de agua de las Bahías anteriormente mencionadas en esta resolución, mismos que estarán a disposición de la autoridad que lo requiera.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés
(Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN
AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

S.G.P.A.-DGIRA.

III. ABANDONO DEL SITIO:

Las empresas Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L., Aq

17. Retirar de la zona en caso de abandono del proyecto, cualquier tipo de estructura instalada, permitiendo que el área recobre su estado original, favoreciendo así la recolonización de la fauna de la región. Queda entendido que estas instalaciones no podrán ser reutilizadas para fines ajenos a los autorizados. Cuando el proyecto rebase su vida útil, se procederá, en caso de que no existan posibilidades de revalidación, a devolver el estado natural del lugar.

SÉPTIMO.- Las empresas Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.,

deberán elaborar y presentar a la Delegación de la PROFEPA en el estado, para aquellas condicionantes que así lo ameriten y en forma cuatrimestral, un informe del cumplimiento de cada una de ellas. Los informes deberán complementarse con anexos fotográficos y/o de video.

Los informes deberán presentarse en original a la Delegación de la PROFEPA en el estado y enviar copia del acuse de recibo a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a la Delegación de la SEMARNAT correspondiente y a esta Dirección General.

OCTAVO.-

deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión del proyecto, conforme con lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para lo cual comunicarán por escrito a la Delegación de la PROFEPA en el estado la fecha de inicio para aquellas obras que restarán por construirse de las obras autorizadas, dentro de los **tres días** siguientes a que hayan dado principio; así como la fecha de terminación de dichas obras, dentro de los **tres días** posteriores a que esto ocurra.

NOVENO- La presente resolución a favor de las empresas Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.,

es personal. En caso de pretender transferir los derechos y obligaciones contenidos en este documento, de acuerdo con lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. las emoresas Acuicola deberán solicitarlo

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés
(Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN
AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

S.G.P.A.-DGIRA.-

por escrito a esta autoridad, quien determinará lo procedente y, en su caso, acordará la transferencia.

DÉCIMO.- Serán nulos de pleno derecho todos los actos que se efectúen en contravención a lo dispuesto en la presente autorización.

DECIMOPRIMERO.

serán las únicas responsables de ejecutar las obras y acciones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción instalación y operación de las obras y actividades autorizadas, que no hayan sido considerados en la Manifestación de Impacto Ambiental presentada. Por lo tanto, las empresas

Pacífico,

R.L. de C.v. serán las responsables ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, de cualquier ilícito, en materia de Impacto Ambiental, en el que incurran las compañías o el personal que

deberán vigilar, que las compañías o el personal que se contrate para construir la infraestructura mencionada en el Término Primero, acaten los Términos y las Condicionantes a los cuales queda sujeta la presente autorización.

En caso de que las obras ocasionaran afectaciones que llegasen a alterar el equilibrio ecológico, se ajustarán a lo previsto en el Artículo 56 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

DECIMOSEGUNDO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá evaluar nuevamente la Manifestación de Impacto Ambiental, de considerarlo necesario, con el fin de revalidar la autorización otorgada, modificarla, suspenderla, anular o revocarla si estuviera en riesgo el equilibrio ecológico o se produjeran afectaciones negativas imprevistas en el ambiente, de acuerdo con las atribuciones que le confiere el Artículo 25, fracción II del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo al Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2000.

DECIMOTERCERO.- Las empresas

deberán mantener en el sitio del proyecto copias respectivas del expediente, de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los planos del proyecto, así como de la presente resolución, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.

Asimismo, para la autorización de futuras obras de las empresas **Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.,**

dentro del municipio de Ensenada, deberán

III.2.3 DECRETOS, PROGRAMAS Y ACUERDOS DE VEDAS

El ostión japonés, no forma parte de las especies declaradas en los acuerdos de vedas, pero sí existen varios programas a los que está sujeto.

III.2.3.1 Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB).

Este incluye el National Shellfish Sanitation Program (NSSP) que se sustenta en la Declaración de Cooperación entre Food and Drugs Administration (FDA) y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la Secretaría de Salud. La guía Técnica del PMSMB, tiene como finalidad ofrecer los lineamientos sanitarios generales para el comercio internacional de moluscos bivalvos, basados en los principios utilizados al interior de los Estados Unidos Mexicanos descritos en la NOM-242-SSA1-2013. Productos y servicios: productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Es importante señalar que, con fines de exportación de dichos productos, se deben considerar los acuerdos que se suscriben con cada país o región del mundo.

A partir del 2014, la COFEPRIS tiene como estrategia para los programas de productos de la pesca y de moluscos bivalvos, promover la implementación y cumplimiento de los lineamientos establecidos en ambos programas mediante dos vertientes:

1. El fomento sanitario
 - Visitas de verificación sanitaria (diagnóstico).
 - Que cuenten con aviso de funcionamiento (barcos, cosechadores y establecimientos).
 - Fomentar las BPH, HACCP, trazabilidad y etiquetado.
 - Elaboración y distribución de trípticos y/o carteles.
2. El control Sanitario
 - Análisis de muestras de agua en áreas de cosecha.
 - Análisis de muestras de producto (*E. coli*, *Salmonella sp*, *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*) en áreas de cosecha de moluscos bivalvos y productos pesqueros en puntos de venta.
 - Análisis de biotoxinas marinas a través de pruebas rápidas para Toxina Paralizante (PSP), Ácido domoico (ASP) y Ácido okadaico (DSP).
 - Elaboración anual de los estudios sanitarios iniciales, anuales o trienales de las áreas de cosecha.

III.2.3.2 Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria.

En Baja California este programa es operado principalmente por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California, A.C. (CESAIBC), organismo del Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA). Surge con la implementación del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB, 2017), el cual es un mecanismo de coordinación interinstitucional entre la Secretaría de Salud (SS), SAGARPA, SEMARNAT y SEMAR (Secretaría de Marina), coordinadas por la Secretaría de Salud a través de la COFEPRIS, para definir los lineamientos técnicos a nivel nacional que apoyan, capacitan y verifican las diferentes medidas sanitarias que se deben implementar en las unidades acuícolas, elaboración de manuales, generación de archivos históricos de la actividad. Ahora también cuenta con “Laboratorio Estatal de Sanidad e Inocuidad Acuícola”. Además, vigila el cumplimiento del Reglamento de Control Sanitario y la aplicación de las normas:

- NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

- NOM-242-SSA1-2009; Productos y servicios, productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba.
- NOM-128-SSA1-1994, Bienes y Servicios que establece la aplicación de un Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca

III.2.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, publicado en el DOF 09/08/2018

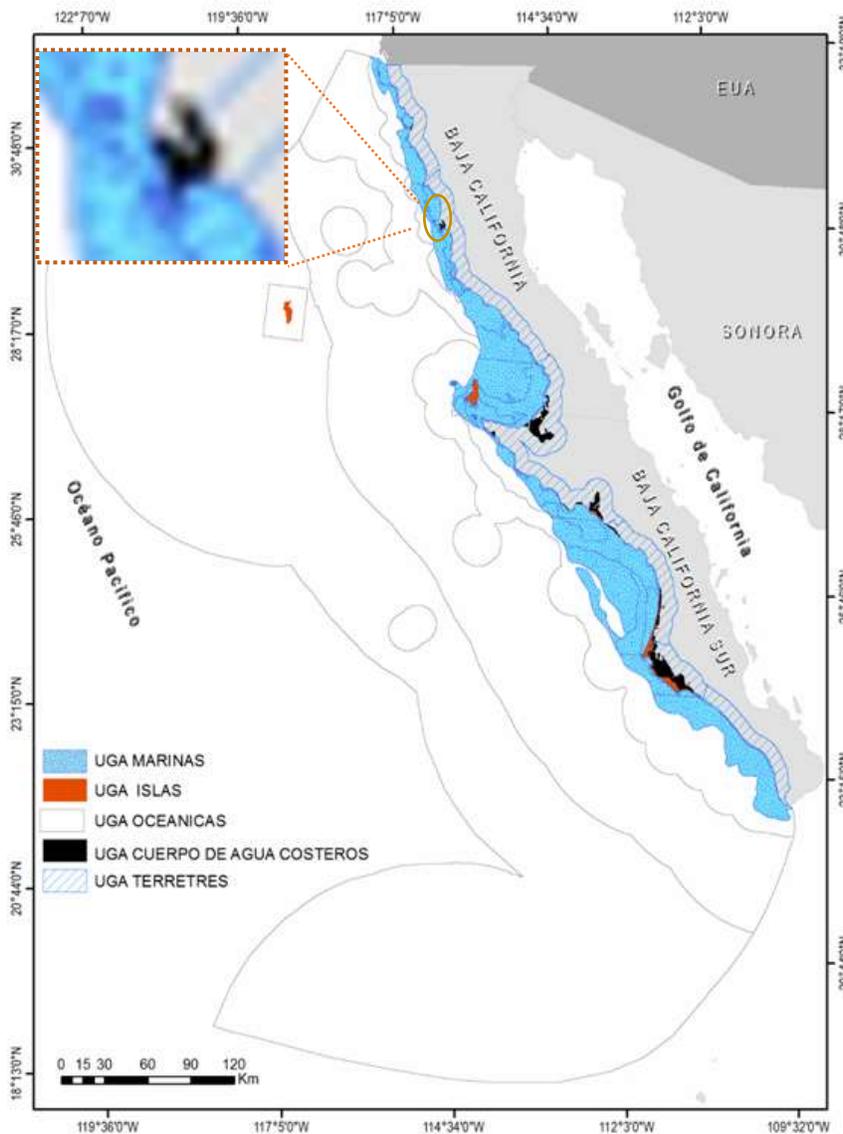


Figura 18. unidades de gestión ambiental para la región Pacífico Norte.
 El recuadro nos muestra la zona del proyecto (UGA Cuerpo de agua costero).

Considerada como parte de la región de mayor productividad biológica de Norteamérica y una de las cuatro regiones pesqueras más importantes del planeta. Se caracteriza por tener el mayor potencial pesquero del país y junto con el Golfo de California, proveen el 50% del volumen total de la captura pesquera de México.

Las características oceanográficas y biológicas del Pacífico Norte permiten dividir el territorio en plataforma continental y zona oceánica. A su vez, éstas se subdividen con base en su productividad, hidrodinámica y potencial biológico-pesquero. Asimismo, con base en la identificación de centros de actividad biológica (CAB), la plataforma continental se puede dividir en las seis zonas, entro de las cuales el área del proyecto se ubica en: **Punta Baja**. Ubicada entre Punta Colonet y Santa Rosalita (28 °40'37" N-114 °15'56" O). Las características oceanográficas de la zona son determinadas mayormente por la zona de surgencias estacionales de Punta Baja, lo que la convierte en un área de alta abundancia de

productores primarios y macro zooplancton en comparación con los sistemas circundantes. Sin embargo, su influencia no se extiende más allá de 40 km hacia mar abierto.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C., Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

El programa divide en 60 Unidades de Gestión Ambiental, distribuidas de la siguiente manera: 6 UGA's Terrestres; 13 UGA's en Cuerpos de agua costeros (lagunas costeras); 28 **UGA's Marino-Costeras**; 11 UGA's Oceánicas y; 2 UGA's en Islas.

Siendo la UGA Marina – Costera la que corresponde al proyecto y se clasifica de la siguiente manera:

Tabla XVIII. Clasificación del área del proyecto de acuerdo a su Unidad de Gestión Ambiental, en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.

CLAVE DE UGA	NOMBRE UGA	TIPO	ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS	CRITERIOS ECOLÓGICOS
L07	Bahía de San Quintín	Cuerpo de agua costero	EA02, EA03, EB05, EB12, EB13, EB14, EB25, EC07, ES01, ES02	CA01, CA02, CA03, CA06, CA08, CA09, CA10, CA11, CA13, CB13, CB18, CB19, CB20, CC05, CS02, CS06, CS07

A continuación, se enlistan las estrategias y los criterios de este programa y se analiza la forma en que impacta al proyecto.

Tabla XIX. Estrategias ecológicas aplicables a la zona del proyecto. Se comenta en los recuadros en verde, debajo de cada apartado, como afecta al proyecto y si se tiene alguna medida de corrección y/o mitigación. Cuando no se comenta es que no tiene injerencia con el proyecto.

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
Agua				
EA02	Estrategia: Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	El efecto sinérgico y acumulativo de las descargas de aguas residuales domésticas podría superar la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua costeros, aun cuando se cumpla con la normatividad vigente en lo individual. En la actualidad la NOM-001-SEMARNAT-1996 establece límites máximos para la descarga de aguas residuales sin considerar los impactos acumulativos que se pueden generar por la descarga de diversas fuentes en un mismo cuerpo receptor. En las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales se determinan los parámetros que deberán cumplir las descargas, la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de aguas nacionales y las cargas de contaminantes que éstos pueden recibir, así como las metas de calidad y los plazos para alcanzarlas. Al determinar el estado de calidad del agua y evaluar el impacto acumulativo de las descargas de agua a los sistemas lagunares, será posible prevenir o corregir a eutrofización y contaminación de los ecosistemas costeros y marinos.	Red de Monitoreo de la Calidad del Agua; Programa Integral de Playas Limpias. Responsable: CONAGUA Coadyuvante: SEMAR, Municipios.	SST; DBO5; DQO; y Número más probable (NMP) Enterococos / 100 ml.
En el área del proyecto hay 11 concesionarios que se unieron y vienen realizando un monitoreo anual para determinar la calidad de su agua y sedimento, así como un modelo de simulación de los sedimentos. Se adjunta una copia del mismo del último año.				
EA03	No hay información descrita en el programa.			
Biodiversidad				
EB05	Estrategia: Implementar los mecanismos de coordinación y seguimiento para la conservación y manejo del sitio Ramsar Bahía	Como Parte Contratante de la Convención de Ramsar, México se comprometió a la conservación y uso racional de los humedales.	Convención Ramsar sobre los Humedales de Importancia Internacional.	Programa de Conservación y Manejo del sitio

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L:**

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
	San Quintín, que considere los "Lineamientos de sitios Ramsar fuera de ANP emitidos por la CONANP.	La Bahía San Quintín es un sitio Ramsar que se encuentra fuera de un Área Natural Protegida y carece de Plan de Manejo. Además, está expuesto a la disminución de la calidad del agua por contaminación y a la degradación de suelos y paisajes costeros por residuos sólidos, debido al incremento en la superficie agrícola, urbana y minera, principalmente. El Programa de Conservación y Manejo de la Bahía San Quintín promoverá la conservación y el uso racional del humedal.	Responsable: CONANP	Ramsar Bahía San Quintín.
La promovente esta consciente de la importancia del SLBSQ, y apoya las disposiciones federales para dar cumplimiento a estos acuerdos.				
EB12	Estrategia: Instrumentar la conservación integral de ecosistemas de pastos marinos de la Región del Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos: (1) inventario que identifique a los ecosistemas de pastos marinos; (2) el monitoreo de comunidades prioritarias de pastos marinos; y (3) medidas de protección de comunidades prioritarias de pastos marinos.	Los pastos marinos son hábitat de diversas especies de peces, moluscos y crustáceos de importancia comercial y contribuyen a mantener la calidad del agua (Riosmena-Rodríguez, <i>et al.</i> , 2013; Santamaría-Gallegos, 2007). La protección y aprovechamiento sustentable de los pastos marinos requiere de información sobre la distribución, amenazas y estado de conservación de estos ecosistemas.	Programa de Monitoreo del medio marino. Responsable: CONABIO	Estado de conservación de las praderas de pastos marinos en el Pacífico Norte.
El SLBSQ, se considera que los pastos marinos se encuentran en buen estado de conservación y de manera abundante. Ya existe un inventario que se puede observar en el Anexo II, de flora y fauna.				
EB13	Estrategia: Diseñar e implementar un sistema de boyas y balizas en zonas someras del cuerpo de agua costero, que delimite el tránsito de embarcaciones y las zonas de fondeo para proteger los ecosistemas de pastos marinos.	Los pastos marinos contribuyen a mantener la calidad del hábitat reproductivo de ballena gris (<i>Eschrichtius robustus</i>). Los cortes generados por las hélices y los impactos del anclaje de las embarcaciones en zonas someras son una de las principales causas de degradación de los ecosistemas de pastos marinos (Sargent, <i>et al.</i> , 1995; Turner y Schwarz, 2006; Kenworthy, <i>et al.</i> , 2006; Orth, <i>et al.</i> , 2006; Grech, <i>et al.</i> , 2012). La regulación del tránsito marítimo dentro del cuerpo de agua costero permitirá mantener la integridad funcional de los ecosistemas de pastos marinos.	Programa de Modernización del Sistema de Detección y Navegación. Responsable: SEMAR. Coadyuvante: SCT.	Sistema de señalamiento a la navegación con boyas y balizas en lagunas costeras.
El sistema Lagunar de San Quintín es muy somero (de 2 ≤ 4 m promedio, ver Fig. 29 y 31), y los pastos marinos se localizan en la cabeza de la laguna de San Quintín en la marisma, en algunas zonas de canales someros y en la marisma formada por el delta del Arroyo San Simón. Estas zonas no son de cultivo de Ostión, como se observan en la Fig. 29, donde las concesiones bordean canales y los pastos.				
EB14	Estrategia: Promover la prevención, control y erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras en la Región del Pacífico Norte.	Las especies exóticas invasoras son aquellas que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que son capaces de sobrevivir, reproducirse y establecerse en ecosistemas naturales. Las especies invasoras desplazan las especies de flora y fauna silvestre y transforman los ecosistemas naturales (por ejemplo, debido a la alteración de ciclos biogeoquímicos, las redes tróficas y la composición específica) (CONABIO, 2010). El tránsito y comercio marítimo, y la acuicultura son los principales vectores de introducción de especies acuáticas invasoras, debido a la descarga del agua de lastre, las incrustaciones de los cascos del barco, y al transporte de organismos (Okolodkov, <i>et al.</i> , 2007; IUCN, 2009). La zona marina adyacente a las islas, los pastos marinos, las comunidades de fondos rocosos, y los humedales son sitios susceptibles al establecimiento de especies acuáticas invasoras. La prevención en la introducción de especies acuáticas invasoras contribuye al mantenimiento de la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.	Estrategia Nacional de Especies Invasoras (CONABIO, 2010), Política Nacional de Humedales (SEMARNAT, 2014). Responsable: CONABIO / CONANP.	Programa de prevención, control y erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras en el Pacífico Norte.

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.**

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
	Se requiere evaluar si el Ostión Japonés que se cultiva en el sistema Lagunar de San Quintín puede considerarse invasora, hasta ahora se sabe que no sobreviven los diploides que se desarrollan de manera natural, sin embargo, la solución a los cultivos es usar organismos estériles (triploides).			
EB25	Estrategia: Evaluar la pertinencia de crear una red de áreas naturales protegidas para mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos al distribuir el riesgo en caso de desastres localizados, cambio climático o fallas en el manejo.	Las redes de áreas marinas protegidas pueden definirse como un sistema de áreas individuales con niveles de protección diversos, que operan de manera cooperativa y sinérgica a varias escalas espaciales y que se diseñan para alcanzar objetivos que las reservas individuales no pueden lograr. Las redes de áreas marinas protegidas permiten mantener ecosistemas marinos funcionales, al establecer contactos espaciales que se requieren para mantener los procesos ecosistémicos de mayor escala y la conectividad. Asimismo, las redes pueden facilitar la resolución y el manejo de conflictos en el uso de los recursos naturales, así como el uso eficiente de los recursos. Cuando se manejan de manera efectiva, las redes pueden: (1) magnificar los beneficios de las áreas individuales; (2) proteger los procesos de grande escala; (3) disminuir la pérdida de especies marinas en peligro; y (4) restaurar pesquerías agotadas (IUCN-WCPA, 2008).	Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Programa Especial de Cambio Climático. Responsable: CONANP Coadyuvante: SEMARNAT, CONABIO, INECC, SEMAR, SAGARPA, SEGOB	Estudio técnico sobre pertinencia de establecer una red de áreas naturales protegidas.
Apoyo a los diversos programas de gobierno en mantener la calidad de los ecosistemas y la biodiversidad en el cuerpo lagunar				
CONFLICTOS SECTORIALES				
EC07	Estrategia: Formación de un grupo de trabajo que evalúe el riesgo potencial del cultivo de especies exóticas en la acuicultura para los ecosistemas costeros y marinos.	En la actualidad, existen cultivos de especies exóticas como el ostión japonés (<i>Crassostrea gigas</i>) en zonas prioritarias para la conservación. El uso de especies exóticas en acuicultura genera riesgos potenciales para la flora y fauna silvestre debido a que pueden convertirse en invasoras y alterar los ciclos biogeoquímicos, la estructura de los niveles tróficos y actuar como competidores, depredadores, parásitos o patógenos de las especies nativas, condicionando su supervivencia (CONABIO, 2010). Para prevenir afectaciones a la biodiversidad costera y marina es necesario evaluar el riesgo que supone el uso de especies exóticas en la acuicultura.	Programa Nacional de Ordenamiento Acuicola. Responsable: CONAPESCA, INAPESCA. Coadyuvantes: CONABIO, SEMARNAT, CONANP y SENASICA	Estudio del riesgo potencial del cultivo de especies exóticas.
Se considera que el uso de organismos estériles como los triploides son la solución a la incertidumbre de la diseminación de organismos exóticos. Sin embargo, los laboratorios nacionales de producción de semilla no siempre cuentan con estos organismos y la importación es posible pero no en los tiempos necesarios, ya que la semilla y/o larva no pueden permanecer mucho tiempo fuera del agua. Actualmente los controles que hay por parte de SENASICA, no son los más adecuados para esta especie, por lo que se propone que fuesen replantarlos y hacerlos más expeditos y específicos para el Ostión Japonés.				
Suelo				
ES01	Estrategia: Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	Los residuos sólidos urbanos son acarreados hacia el mar por los escurrimientos superficiales y transportados por la Corriente de California hacia el sur de la Península de Baja California. INEGI (2013) reporta que en el 2008 hubo una disposición final adecuada para el 94% de los residuos sólidos urbanos que se generan en la Península de Baja California. El porcentaje restante (95,000 toneladas) representa una fuente de impactos acumulativos en los ecosistemas costeros y marinos. Este impacto tenderá a agravarse debido a que la generación de residuos sólidos aumentará de forma proporcional al crecimiento de la población. La formulación de programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos permitirá corregir las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos urbanos y prevenir así la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.	Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de Residuos. Responsable: SEMARNAT (en coordinación con los estados y los municipios).	Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Baja California. Disposición final de residuos sólidos (%).
Apoyo al programa de residuos sólidos urbanos, limpieza de playas, de zona costera y traslado de residuos de manejo especial al relleno sanitario.				

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L:**

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
ES02	Estrategia: Promover el uso de tecnologías que aumenten la eficiencia en la aplicación de agroquímicos. Además, se deberá favorecer la utilización de agroquímicos que tengan baja toxicidad en organismos no objetivo, poca persistencia en el ambiente y alta selectividad, así como el uso de fertilizantes y plaguicidas biológicos.	<p>Los lixiviados y las escorrentías superficiales acarrear los agroquímicos a los ecosistemas costeros y marinos, agravando los problemas de contaminación (Ramírez y Lacasaña, 2001).</p> <p>Estudios en el Valle del Yaqui han demostrado la importancia de incluir las instituciones de apoyo financiero al campo en la formulación de programas de gestión de agroquímicos (Matson, 2012).</p> <p>En los programas federales de fomento a la agricultura, sin embargo, no se ha contemplado los impactos ambientales directos, acumulativos, sinérgicos y a distancia de los agroquímicos.</p> <p>El Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) de la SAGARPA tiene por objeto transferir recursos en apoyo de la economía de los productores rurales. Si bien este programa contempla la recuperación de los recursos naturales, el manejo de agroquímicos no está incluido dentro de las consideraciones para otorgar apoyos económicos a los productores (SAGARPA, 2011; SAGARPA, 2012).</p> <p>El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), a través del Programa de Buen Uso y Manejo de Agroquímicos (BUMA), define los requisitos técnicos y metodológicos que deberán cumplir las empresas agrícolas para prevenir el efecto colateral de los agroquímicos al ambiente. No obstante, en el BUMA se ha omitido hasta la fecha los impactos ambientales de los agroquímicos (SENASICA, 2011).</p> <p>El uso racional de agroquímicos contribuirá a evitar la contaminación de los ecosistemas marinos y costeros.</p>	<p>Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO);</p> <p>Programa de Buen Uso y Manejo de Agroquímicos (BUMA),</p> <p>Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva.</p> <p>Responsable: SAGARPA,</p> <p>Coadyuvantes: CONAGUA y SEMARNAT</p>	El uso de tecnologías que aumentan la eficiencia en la aplicación de agroquímicos
No le aplica al proyecto.				

Tabla XX. Criterios ecológicos aplicables a la zona del proyecto. Se comenta en los recuadros en verde debajo de cada apartado, como afecta al proyecto y si se tiene alguna medida de corrección y/o mitigación. Cuando no se comenta es que no tiene injerencia con el proyecto.

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
Agua			
CA01	Todas las obras y/o actividades que pretendan realizarse dentro de un cuerpo de agua costero (laguna costera, marisma, humedal) deberán incluir previsiones, dispositivos o diseños constructivos que permitan la continuidad del flujo hídrico y de los procesos hidrodinámicos.	<p>Toda obra y/o actividades presentan impactos directos e indirectos sobre la dinámica, estructura y función del cuerpo de agua costero, en particular en lagunas costeras.</p> <p>Cuando se modifica el flujo hídrico por obras y actividades, se ponen en riesgo los procesos ecológicos y productivos naturales que tienen lugar en la laguna costera.</p> <p>Los cambios en la hidrodinámica, en particular los patrones de corrientes y el transporte de sedimentos, modifican los procesos naturales de apertura y cierre de bocas. Esto ocasiona fenómenos de erosión o azolve (Silva-Casarín, et al., 2014).</p> <p>La regulación de las obras y actividades contribuye a la preservación del flujo hídrico y la hidrodinámica que confieren la integridad funcional del cuerpo de agua costero</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 34; 35; 35 bis; 88; 89, fracciones II, III, V, IX y XI y 91 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, art. 5 A).</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Numerales 4.1 al 4.5.</p>
Los cultivos respetan las zonas de navegación y los canales principales.			
CA02	Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo	Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa conllevan la alteración de	Artículos 7, fracciones II y V; 7 bis, fracción XI; 14 bis 5, fracciones I, IX y

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.**

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.	la integridad funcional del cuerpo de agua costero. Los cambios en la hidrodinámica, en particular los patrones de corrientes, así como el transporte y el balance de sedimentos, modifican los procesos naturales de apertura y cierre de bocas. Esto ocasiona posteriormente fenómenos de erosión o azolve (Silva-Casarín, et al., 2014). La regulación de las obras y actividades portuarias y de protección de la costa contribuye a la preservación de la hidrodinámica del cuerpo de agua costero y, por ende, a mantener su integridad funcional.	XI y 86 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 28; 29; 30; 34; 35; 35 bis; 88; 89, fracciones II, III, V, IX y XI y 91 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) III y Q). Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Art. 29.
	El proyecto no contempla realizar ningún tipo de protección costera debido a que en la ZOFEMAT Terrestre que tiene concesionada se encuentra cubierta en la línea costera con derrames de basalto que funcionan como protección a la erosión del agua.		
CA03	Sólo se permitirá el dragado de nuevos canales si se demuestra que, dentro del cuerpo de agua costero, no se afecta el prisma de marea (volumen de agua que entra y sale durante un ciclo de marea), los patrones de corrientes, y el transporte de sedimentos.	El dragado de nuevos canales podría afectar a los procesos hidrodinámicos, ecológicos y productivos de los cuerpos de agua costeros (Landaeta, 1995). La alteración del prisma de marea, de los patrones de corrientes y del transporte de sedimento, debido al dragado de nuevos canales, generan procesos de erosión o azolve al interior del cuerpo de agua costero. Los cambios en el prisma de marea (por aumento de la profundidad), modifican la anchura, profundidad y cantidad de bocas del cuerpo de agua costero, lo cual ocasiona la pérdida de sedimentos (Silva-Casarín, et al., 2014). El incremento de la velocidad de corrientes y oleaje modifican el transporte de sedimentos, lo que acelera la erosión en el fondo y en la playa del cuerpo de agua costero. Por otro lado, la alteración del transporte de sedimentos ocasiona el depósito de sedimentos en zonas del cuerpo lagunar que, de forma natural, no se producirían (Silva-Casarín, et al., 2014). Además, el dragado de nuevos canales podría ocasionar la destrucción de ecosistemas costeros, así como la desaparición de fauna y flora bentónica, lo que comprometería a las pesquerías locales (Silva-Casarín, et al., 2014; Van Lavieren, et al., 2012). La prevención de los impactos de los dragados permitirá preservar la integridad funcional del cuerpo de agua lagunar	Artículos 28; 29; 30; 34; 35; 35 bis; 88; 89, fracciones II, III, V, IX y XI y 91 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Art. 29. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) X, XIV y Q). Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Numerales 4.1 al 4.5.
	De acuerdo con los estudios que se vienen realizando desde el 2017, no es conveniente dragar el sistema lagunar, ya que los sedimentos anóxicos liberarían su carga orgánica a las aguas de la bahía, desconociendo los posibles efectos y el tiempo de duración de estos.		
CA06	En los proyectos de desarrollo acuícola se deberán prevenir los impactos acumulativos y sinérgicos de las descargas de aguas residuales en los cuerpos de agua costeros.	El efecto sinérgico y acumulativo de las descargas de aguas residuales puede superar la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua costeros aun cuando se cumpla con la normatividad vigente en lo individual. La acumulación de los nutrientes y toxinas que contienen las aguas residuales de las granjas acuícolas puede generar, en los cuerpos de agua costeros, eutrofización, florecimientos algales nocivos, mortandad de peces e invertebrados y	Artículos 89, fracciones II, V, VIII, IX y XI; 93; 94; 96; 108, fracción I; 117, fracción III; 118, fracción V; 120, fracción III; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 14 bis 5, fracciones I, IX y XVII; 29; 29 bis; 47; 85; 86; 86 bis 1; 87; 88; 88 bis; 89; 90; 92; 93; 94 bis;

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.**

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		pérdida de vegetación acuática (SEMARNAT, 2005). La prevención de los impactos acumulativos y sinérgicos de las descargas de aguas residuales acuícolas permitirá preservar la productividad de los cuerpos de agua costeros	95; 96; 96 bis y 96 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 9; 86 y 101 de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 U). Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Art. 6.
	El proyecto está en el mar y es afectado diariamente por el efecto de mareas (tiempo de residencia del agua 4 días), si bien los detritus, ecretas y metabolitos del Ostión en cultivo son liberados directamente al cuerpo lagunar, se considera estable la situación de la laguna, y la rotación del cultivo trata de evitar la eutroficación en el lugar.		
CA08	<p>La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; • la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; • la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; • la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. <p>La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma</p>	<p>Los desequilibrios ecológicos por la instalación y operación de plantas desalinizadoras se asocian la descarga de salmueras, la contaminación atmosférica y el tipo y ubicación de la toma de agua. La magnitud de los desequilibrios ecológicos dependerá del volumen total y la concentración de salmuera, de los elementos contenidos en la descarga y de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del ambiente marino receptor.</p> <p>La descarga directa de salmueras a los ecosistemas marinos o costeros genera incrementos de la salinidad y de la temperatura que afectan a las comunidades de vida sésil estenohalinas y estenotermas (esto es, susceptibles a cambios de la salinidad y temperatura, respectivamente). Entre estas comunidades destacan los pastos marinos, los manglares y corales de ambientes rocosos</p> <p>La contaminación atmosférica está asociada a la generación de energía que requiere el proceso de desalinización. Esto representa un efecto acumulativo sobre la calidad del aire que debe evaluarse con respecto al incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero, aunque en lo individual cada planta desalinizadora cumpla con la normatividad en la materia.</p> <p>El tipo y la ubicación de la toma de agua puede succionar peces, huevos y larvas, causando afectaciones a las redes tróficas en ambientes costeros someros. Este impacto se reduce cuando la toma de agua se ubica en ambientes alejados de la costa y profundos, donde existe una menor cantidad de organismos y mejor calidad del agua. Ello presenta la ventaja adicional de minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. El arrastre de organismos disminuye cuando la velocidad del agua en la toma es más lenta que la capacidad natatoria de los individuos susceptibles de ser succionados. La regulación de la instalación y</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Artículos 8, fracciones II a y III; 29, fracciones IV y XVIII; 33, fracciones I, II y V; de la Ley General de Cambio Climático.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 XII.</p> <p>Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Artículos 8, fracciones II a y III; 29, fracciones IV y XVIII; 33, fracciones I, II y V; de la Ley General de Cambio Climático.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 XII.</p>

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.**

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		operación de plantas desalinizadoras permitirá la protección de la integridad funcional de los acuíferos y ecosistemas costeros y marinos	
	Esto es una amenaza constante al Sistema Lagunar de San Quintín, donde los campos agrícolas pretenden descargar su salmuera a la laguna, por abatir costos de instalación de tubería que atraviese la laguna y descargue fuera de la zona de rompiente.		
CA09	<p>Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de conflictos con otros sectores por: <ol style="list-style-type: none"> (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. La identificación de zonas de riesgo. <ul style="list-style-type: none"> *Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. *Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. *Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno. *Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. *Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. *Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. *Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. <p>Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán</p>	<p>El estudio a escala regional de los efectos de la instalación y operación de la planta desalinizadora sobre la calidad del agua y el estado de salud de las comunidades presentes en el área de influencia, permitirán contar con una línea base de información para la correcta evaluación de los impactos ambientales de la planta desalinizadora.</p> <p>La evaluación de impacto ambiental es el instrumento que utiliza la autoridad federal ambiental para evaluar los impactos ambientales relacionados con la construcción y operación de las plantas desalinizadoras de aguas marinas o salobres.</p> <p>Para evitar o reducir los efectos adversos sobre las comunidades costeras y marinas y la calidad del agua es necesario que se presenten estudios específicos, con base en los cuales se evalúen las alternativas de ubicación y diseño de la planta, así como las medidas de mitigación (California Coastal Commission, 2003; Al-Barwani y Purnama, 2007).</p> <p>Considerando lo anterior, se deben evaluar y comparar los impactos y beneficios de la desalinización con otras opciones de abastecimiento de agua, así como los costos de mitigar los impactos (Einav y Lokiec, 2003; Lettemann y Höpner, 2008).</p> <p>La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental determinará la necesidad de estudios a escala regional para la evaluación del impacto ambiental de la instalación y operación de plantas desalinizadoras a fin de prevenir los impactos de las desalinizadoras sobre los ecosistemas costeros y marinos.</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Art. 5 A) fracción XII.</p> <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151</p>
	No le aplica al proyecto.		
CA11	En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el	Las descargas de salmuera o aguas de rechazo de las plantas desalinizadoras tienen impactos	Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L:**

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	<p>monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de:</p> <p>*Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina.</p> <p>*Las condiciones fisicoquímicas del sedimento.</p> <p>*El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores.</p> <p>Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.</p>	<p>potenciales sobre los ecosistemas costeros y marinos.</p> <p>Como parte del programa de monitoreo se debe modelar el comportamiento de la descarga, para lo cual se deberán realizar campañas de muestreo a lo largo del año para conocer cómo varía la disolución, considerando la variabilidad estacional (en condiciones de calma pueden presentarse disoluciones bajas de la descarga y en la época en la que las condiciones hidrodinámicas sean más fuertes, una dilución más elevada).</p> <p>La extensión y distribución de la red de estaciones de muestreo dependerá del volumen de producción de la planta desalinizadora, del tipo de descarga, del ambiente receptor (batimetría y los regímenes hidrodinámicos) y de la existencia de modelos predictivos</p>	<p>bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 XII.</p> <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.</p>
	No le aplica al proyecto.		
CA13	<p>La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.</p>	<p>La minería de metálicos, en particular la minería a cielo abierto tiene impactos potenciales sobre la calidad y cantidad de agua en los ecosistemas costeros, debido a: (1) la captación y canalización de agua superficial; (2) la extracción de agua subterránea; y (3) la contaminación por lixiviados tóxicos y residuos sólidos (Jiménez, et al., 2006; Kim, et al., 2011).</p> <p>El evitar la disminución de la calidad y cantidad de agua permitirá preservar la calidad ambiental y la aptitud de los sectores turístico, urbano, pesquero y acuícola en los ecosistemas costeros y marinos, particularmente cuando la minería se realiza en las UGA T01, T02 y T06.</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 31, fracciones I y II; 88; 89, fracciones II, III, V y XI; 90; 91; 93; 98; 99, fracción XI; 108; 109; 109 bis; 117, fracciones I, II, III y V; 118, fracciones I y V; 120, fracciones IV, VI y VII; 124; 129; 133; 145; 146; 147; 147 bis; 150; 151; 151 bis, fracciones II y III; 155 y 170 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 14 bis 5, fracciones I, V, VII, IX, XIV, XVII y XXII; 21, fracciones IV, VI y VII; 29, fracciones I, VI, VIII, IX, X, XI, XIV, XV y XVI; 29 bis; 85; 87; 88; 94 bis; de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 27, fracción IV; 37, fracción II y 39 de la Ley Minera.</p> <p>Artículos 5, fracciones I y II; 19; 106; 117 y 122, fracción I de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 17; 21; 68; 69 y 79 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 L).</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Art. 35 y 43.</p>
	No le aplica al proyecto.		
BIODIVERSIDAD			
CB13	<p>Los proyectos de obras y/o actividades a realizarse en humedales, deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre las funciones y los servicios vitales que estos ecosistemas proporcionan, para que sean reconocidos, mantenidos, restaurados y utilizados de forma racional, mediante la presentación de evidencias</p>	<p>Las obras y actividades tienen impactos potenciales sobre la integridad funcional de las AICAS y/o sitios Ramsar.</p> <p>El Complejo Lagunar Ojo de Liebre (AICA 101) y el Complejo Lagunar San Ignacio (AICA 95) son humedales de importancia internacional (sitios Ramsar).</p> <p>La integridad funcional de las AICAS y la de los sitios Ramsar está determinada por la</p>	<p>Artículos 5, fracciones I, II y IX; 18; 19; 106; 107; 117, 119, fracción V y 122, fracciones I, III, VIII, XIX y XXIII de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 28, fracciones X, XI y XIII; 29; 30; 31; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I, II y VII; 83; 84 y 98, fracciones I, III, IV y VI de la Ley</p>

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C., Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L:

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	<p>científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.</p> <p>En particular, las obras y/o actividades en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y en sitios Ramsar, no deberán afectar: (1) la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, especialmente las aves; (2) la continuidad de la vegetación nativa; (3) el hábitat interior de los parches de vegetación natural¹; y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.</p>	<p>continuidad de la vegetación natural, la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre (particularmente para las aves), el mantenimiento de los servicios ambientales, la existencia de un efecto de borde mínimo y la persistencia de la biodiversidad y los procesos ecosistémicos.</p> <p>La protección de los humedales requiere que las obras y/o actividades privilegien la preservación de la integridad funcional de los sitios Ramsar y/o AICAS.</p>	<p>General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A), B), O), Q), R), S), T), U).</p> <p>NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>
Este estudio analiza los impactos que va a generar, así mismo analiza las medidas de remediación para aplicar y monitorear.			
CB18	<p>El desarrollo de obras y/o actividades, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre los pastos marinos, en particular la calidad del agua y la cobertura vegetal, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente</p>	<p>Los pastos marinos son hábitat de crianza, protección y alimentación de una alta diversidad de organismos entre los que se encuentran especies de importancia comercial, y especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, actúan como barreras que contrarrestan el efecto del oleaje, previniendo la erosión costera (Santamaría Gallegos, 2007; CONABIO, 2009a; Aburto-Oropeza, <i>et al.</i>, 2010; Riosmena-Rodríguez, <i>et al.</i>, 2013).</p> <p>Las obras y/o actividades que producen la remoción del fondo marino ocasionan la disminución de la calidad del agua por el aumento de la turbidez. Los pastos marinos subsisten en condiciones de turbidez que permiten una transmisión de la luz equivalente al 25% de la radiación incidente (Turner y Schwarz, 2006; Orth, <i>et al.</i>, 2006). Por lo mismo, los ecosistemas de pastos marinos se distribuyen generalmente en profundidades menores a 20 m (Turner y Schwarz, 2006; Grech, <i>et al.</i>, 2012). En consecuencia, a profundidades menores a 20 m, el incremento de la turbidez generado por la remoción del sedimento del fondo marino afecta negativamente a los pastos marinos (Turner y Schwarz, 2006; Orth, <i>et al.</i>, 2006; Grech, <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>Asimismo, las embarcaciones generan la pérdida de cobertura de pastos marinos debido a cortes producidos por las hélices y a la remoción de los pastos marinos por las anclas (Sargent, <i>et al.</i>, 1995; Orth, <i>et al.</i>, 2006; Turner y Schwarz, 2006; Grech, <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>Los efectos negativos sobre pastos marinos se pueden minimizar mediante las siguientes acciones, entre otras: (1) establecer rutas de navegación; (2) identificar los sitios críticos con boyas flotantes; (3) regular las obras y/o actividades que afectan la calidad del agua y la cobertura</p>	<p>Artículos 2, fracción III; 9; 17, fracciones III, IV, VII y VIII; 33 fracción III y 139, fracción I de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.</p> <p>Artículos 5, fracciones I, II y III; 19; 63; 106; 117 y 122 fracciones I, VIII, XVII de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 28, fracciones I, X, XI, XII y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I y II; 83 y 84 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 76, 77 inciso c y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) III, X, XIV, Q) y R).</p> <p>Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas Art. 8 y 9.</p> <p>NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales</p>
Los polígonos de cultivo están fuera de las zonas de pastos marinos, que abundan en la cabeza del Brazo de Bahía San Quintín y frente al Panteón Inglés. En las zonas de marismas.			

¹ Un parche de vegetación denota la presencia de una porción de vegetación que difiere de la que la circunda. El "hábitat interior" es la superficie dentro de un parche que no se ve afectada por las condiciones del entorno. Siendo todo lo demás igual, la proporción de hábitat interior es menor en un parche pequeño que en uno grande. Al disminuir el tamaño de los parches por la fragmentación, se sufre una pérdida de hábitat interior relativamente mayor de la que se esperaría solamente por la mera reducción de la extensión total de un tipo de vegetación.

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.**

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
CB19	La disposición de materiales de desecho de dragados deberá evitar las zonas donde exista el riesgo de que la sedimentación de estos materiales afecte a los pastos marinos.	<p>El vertido de los materiales derivados de dragados al cuerpo de agua costero incrementa la turbidez en la columna de agua y puede alterar la dinámica natural de depósito de sedimentos en el fondo.</p> <p>La sedimentación del material de dragado puede reducir significativamente la disponibilidad de luz en el cuerpo de agua costero. A profundidades menores a 20 m, el incremento de la turbidez generado afecta negativamente a los pastos marinos (Dennison, <i>et al.</i>, 1993; Turner y Schwarz, 2006; Orth, <i>et al.</i>, 2006; Grech, <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>La disposición adecuada de materiales de desecho de dragados fomentará la preservación de la integridad funcional de los ecosistemas de pastos marinos.</p>	<p>Artículos 5, fracciones I, II y III; 19; 63; 106; 117 y 122 fracciones I y VIII de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 28, fracciones I, X, XI, XII, XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I y II; 83; 84 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas.</p> <p>Art. 8 y 9.</p>
No le aplica al proyecto.			
CB20	Las actividades de acuicultura deberán evitar el cultivo de especies exóticas cuando exista el riesgo potencial de que éstas puedan reproducirse en ambientes naturales y se conviertan en especies invasoras.	<p>Las especies exóticas invasoras son aquellas que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que son capaces de sobrevivir, reproducirse y establecerse en ecosistemas naturales. Las especies invasoras desplazan las especies de flora y fauna silvestre y transforman los ecosistemas naturales (por ejemplo, debido a la alteración de ciclos biogeoquímicos, las redes tróficas y la composición específica) (CONABIO, 2010).</p> <p>Las especies exóticas para la acuicultura presentan riesgos potenciales de convertirse en invasoras. Por consiguiente, su uso deberá restringirse, evitando las especies catalogadas como invasoras por la CONABIO, a fin de prevenir afectaciones a la flora y fauna silvestre.</p>	<p>Artículos 28 fracciones X, XI, XII y XIII; 29; 30; 31; 79, fracción I y 80, fracción IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 27 bis; 27 bis 1; 28 y 122 fracción VI de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 9, 17, fracciones IV, VI y VIII; 20, fracción XII; 28, fracción V; 41, fracciones I, II, III y XIII; 86, fracciones III, VI, VII y XI; 89; 95; 96; 105; 114; y 132, fracciones XXIV, XXVI, XXVII y XXIX de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Artículos 103, fracciones I y II; 108, fracción II; 111, fracciones I, IV, V y XII; 125 fracciones IV y V y 126 del Reglamento de la Ley de Pesca.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 R), U).</p> <p>Reglamento de la Ley de Pesca Art. 55.</p> <p>NOM-011-PESC-1993. Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L:**

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	<p>En nuestro país, existen dos opiniones técnicas sobre la presencia de <i>C. Gigas</i> en el medio natural: por un lado, la CONABIO, considera a <i>C. gigas</i> como una especie exótica invasora, con una categoría de riesgo muy alta (CONABIO, 2017 y PNUD, 2019a) y; por el otro la SEMARNAT, no la enlista dentro de las Especies Exóticas Invasoras (DOF, 07/12/2016) y tampoco la considera dentro de sus listados de “Especies exóticas invasoras atribución de la SEMARNAT Anexos I y II” (SEMARNAT, 2019). La SAGARPA, en la Carta Nacional Pesquera de 2004 (DOF: 15/03/2004), menciona por primera vez el esfuerzo pesquero sobre el Ostión Japonés. Indica que las capturas de “ostión” está integrado por 4 especies: <i>C. iridiscens</i>, <i>C. virginica</i>, <i>C. corteziensis</i>, y <i>C. gigas</i>. Además, considera que las tres primeras especies (mexicanas) están en su máximo de captura y recomienda que no se incremente el esfuerzo pesquero sobre de ellas; sin embargo, cataloga a <i>C. gigas</i> como una especie apta para cultivo comercial. La “Carta Nacional Acuicola del 2012, (DOF: 06/06/2012), considera a <i>C. gigas</i> con una tecnología de cultivo completa y con capacidad para concesión acuícola. Mas información ver apartado II.2.1 a).</p>		
CONFLICTOS			
CC05	<p>En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.</p>	<p>la temperatura superficial del mar, la acidificación, erosión e inundaciones costeras. En la Región del Pacífico Norte se han identificado zonas vulnerables al cambio climático (Ver Pronóstico). Las zonas bajas arenosas e inundables son las más expuestas a los efectos del cambio climático. La población que se encuentra en zonas de vulnerabilidad muy alta es de 25,000 habitantes, que se distribuyen en 80 localidades. El aumento del nivel del mar y la alteración de los eventos hidrometeorológicos son unos de los efectos más importantes del cambio climático en la zona costera (Ivanova y Gámez, 2012; Martínez-Austria y Patiño-Gómez, 2010). En la costa occidental de la Península de Baja California se ha estimado la elevación del nivel medio relativo del mar en 2.42 mm/año y de 72 mm en promedio para el 2040 (CEPAL y IH-Cantabria, 2011). A pesar de la gran incertidumbre que existe sobre el comportamiento futuro de los ciclones tropicales en el ámbito regional, se estima que va a aumentar la incidencia de tormentas tropicales en el Pacífico (CICC, 2012).</p>	<p>Artículo 41 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 26, fracciones III y IV; 27, fracciones I, II, III y IV; 28, fracción VI; 29, fracción VI; 77, fracciones IV y V; y 106 de la Ley General de Cambio Climático. Artículo 26, fracción VI; 41 y 43 de la Ley de Puertos. Artículos 63 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo</p>
	No le aplica al proyecto.		
SUELO			
CS02	<p>Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas</p>	<p>La agricultura tecnificada genera residuos peligrosos y de manejo especial, incluyendo grandes cantidades de plásticos, envases con remanentes de agroquímicos, aceites combustibles, etc. Las principales regiones agrícolas en el área de ordenamiento son el Valle de Guadalupe y el Valle de San Quintín, en Baja California, y Santo Domingo, en Baja California Sur. Se estima que el mayor incremento en la generación de residuos sólidos agrícolas ocurrirá en el Valle de San Quintín (UGA T02). La formulación y ejecución de los planes de manejo respectivos son una medida fundamental para prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos.</p>	<p>Artículos 6; 7, fracciones I, II, IV, V, VI, VIII, IX, XII, XIV, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXVIII y XXIX; 9, fracciones I, II, III, IV, VII, VIII, IX, X, XI, XV, XVI, XVII, XVIII y XXI; 15, fracciones I, II, III y IV; 19, fracción III; 20; 25; 26, fracciones I, II, III, IV, V y VI; 27, fracciones I, II, III, IV y V; 28, fracción III; 30, fracciones I, II, III y IV; 31, fracción IX; 32; 33; 34; 35, fracciones I a la VII; 36; 37; 38; 39; 95; 96, fracciones I a la XIII; 97 y 98 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Artículos 117, fracciones I, II y V; 134, fracciones I, II y III; 135, fracciones II y III, y 137 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de</p>

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
			disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT- 2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
	No le aplica al proyecto.		
CS06	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	Los residuos sólidos urbanos son acarreados hacia el mar por los escurrimientos superficiales y transportados por la Corriente de California hacia el sur. INEGI (2013) reporta que en el 2008 hubo una disposición final adecuada para el 94%de los residuos sólidos urbanos que se generan en la Península de Baja California. El porcentaje restante (95,000 toneladas) representa una fuente de impactos acumulativos en los ecosistemas costeros y marinos. Este impacto tenderá a agravarse debido a que la generación de residuos sólidos aumentará de forma proporcional al crecimiento de la población. En Tijuana (UGA T01), por otra parte, se han ubicado por lo menos 130 sitios de disposición final no autorizados, principalmente en cañadas y en las inmediaciones de asentamientos irregulares (SEPA, 2009). Las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos urbanos, contamina los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.	Artículos; 88; 89, fracciones II, V y XI; 98, 99, 108, fracción I; 109 bis; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141 y 143 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 6; 7, fracciones IV, VII y XXVII; 10; 15; 18; 20; 23; 26; 28, fracción III; 33; 35, fracción VI; 39; 95; 96; 97; 99 y 100 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Artículos 1, fracciones V y VII; 3, fracciones I, IV y VI; 8, fracciones II, XVIII y XXXII; 9, fracciones XXI y XXXVII; 38, fracciones I, VI, IX y X; 43, fracción V; 45, fracción I; 50, fracción III; 54; 56; 61 y 107 de la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California. Artículos 1, fracciones IV y V; 4, fracciones IV, VII, X y XIII; 5, fracciones I, II, IV y XXII; 8, fracciones I, II y VI; 11, fracciones I, III, IV y VI; 12; 13; 14; 15, fracciones III y V; 16, fracciones III a y III c; 18, fracción II; 19, fracciones I y II; 20; 21, fracción VI; 36; 37, fracción V; 44; 53, fracción VI; 55; 71; 73; 74; 75; 76; 77; 78, fracciones II, III y V, y 129 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur. Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 8 y 9. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

Clave	Criterio Ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
			disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. NOM-098-SEMARNAT-2002. Protección ambiental Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes
	La empresa recoge sus residuos sólidos y los deposita en el relleno sanitario de San Quintín. Así mismo recoge los residuos que encuentra a su paso y que van dejando los turistas.		
CS07	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	En la prestación de los servicios portuarios se generan residuos sólidos y líquidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, los cuales, si no son manejados de manera integral, pueden contaminar los ambientes costeros y marinos. La pérdida de la calidad del agua en ambientes costeros y marinos por contaminación se puede manifestar en cambios de: turbidez, pH, olor, sedimentación, salinidad y temperatura. Además, los residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias descargados en zonas costeras ocasionarán fenómenos de contaminación por aumento de las concentraciones de metales pesados, materia orgánica o hidrocarburos. Las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos y líquidos de puertos y embarcaciones contaminan los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.	Artículos 88; 89, fracciones II, V y XI; 93; 108, fracción I; 109 bis; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 47; 85; 86; 86 bis 1; 96 bis y 96 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 6; 7, fracciones IV, VII y XVI; 10; 15; 18; 20; 26; 28, fracción III; 33; 39; 95; 96; 97; 99 y 100 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Artículos 8 y 9 de la Ley de Vertimientos en las Zonas Mexicanas. NOM-001-SEMARNAT-1996. NOM-036-SCT4-2007. Administración de la seguridad operacional y prevención de la contaminación por las embarcaciones y artefactos navales. NOM-083-SEMARNAT-2003.
	No le aplica al proyecto.		

El programa retoma la definición de **Conflictos Ambientales** como la "Concurrencia de actividades incompatibles en un área determinada" (D.O.F., 2014). Estos se derivaron del análisis de interacciones sectoriales, el entrecruzamiento espacial de los valores de aptitud sectorial y los talleres de diagnóstico con los sectores. Estas interacciones se resumen en la tabla XXI que representa los conflictos sectoriales en la región, tanto en sus porciones costera como terrestre, dejando la zona marina fuera de este resumen.

Tabla XXI. Conflictos ambientales en la Porción Terrestre y en los cuerpos de agua costera de la región Pacífico Norte.

PORCIÓN TERRESTRE	
SECTOR QUE AFECTA	SECTOR AFECTADO
Turismo en DTI	Conservación
	Pesca
Turismo de sol y playa	Conservación
Industria pesquera	Turismo en DTI
CUERPOS DE AGUA COSTEROS	
Pesca costera bentónica	Conservación
	Turismo de naturaleza (observación de ballenas)
Pesca costera demersal	Conservación
	Turismo de naturaleza (observación de ballenas)

CUERPOS DE AGUA COSTEROS	
Pesca costera pelágica	Conservación
	Turismo de naturaleza (observación de ballenas)
Puertos	Conservación
Turismo de naturaleza (observación de ballenas)	Conservación

El Programa además identifica las áreas a proteger, conservar o restaurar. Primero prioriza en tres niveles de los sistemas biológicos marinos: (1) Islas, (2) **Bahías y humedales costeros** y (3) Bajos.

Los resultados del análisis de aptitud para el sector conservación en el medio terrestre, revelan dos niveles de prioridad: (1) Severidad de la fragmentación, (2) Sitios prioritarios terrestres. La severidad de la fragmentación refleja el riesgo de pérdida de los hábitats propios de la región, mientras los sitios prioritarios terrestres representan los lugares en los que se pueden cumplir metas de conservación para distintos elementos de la biodiversidad.

Otras áreas del Pacífico Norte que se han identificado como **áreas relevantes para la Protección-Conservación de ecosistemas marinos y terrestres son:**

- Centros de actividad biológica: Bahía Magdalena; Cabo San Lucas; Golfo de Ulloa; Norte de Baja California; Oceánica; Punta Baja y Punta Eugenia.
- Comunidades de fondos rocosos.
- Uso del hábitat por la tortuga amarilla.
- Zona de refugio pesquero y medidas para reducir la posible interacción de la pesca con tortugas marinas en la Costa Occidental de Baja California Sur.
- **Propuesta de ANP San Quintín.**
- Áreas prioritarias para la conservación en mar profundo (6): Bancos Petrel, Morgan, Golden Gate y San Jaime; Cuenca de San Clemente; Isla Guadalupe profundo; Monte submarino Dispatch; Monte submarino Fairweather; Monte submarino Westfall; Monte submarino Montebello y Suitcase; Punta Banda profundo; Punta Eugenia, monte submarino y Banco Rosa; Roca Alijos profundo; y **San Quintín profundo.**
- Efecto de la bahía: **Bahía San Quintín**; Sistema lagunar Ojo de Liebre; Sistema lagunar San Ignacio y Bahía Magdalena.

En este apartado es importante aclarar que, los acuicultores de San Quintín cuentan con aguas certificadas para cultivo y que no hay vertimiento de aguas residuales (negras y/o grises) al sistema lagunar. Lo que si hay es un uso del agua de la laguna para el lavado del ostión postcosecha, pero solo se usa a presión sin detergentes ni otras sustancias nocivas, así como uso de agua de la laguna para el llenado de la posta de fijación de la larva. Lo que no se puede evitar son las excreciones de los organismos en cultivo, para mitigar ese efecto se usa la rotación de cultivos.

III.2.3.4 Programa de Desarrollo Regional Región San Quintín (PRD-San Quintín, 2007)

La Región San Quintín comprende el área de tres delegaciones municipales de Ensenada: Camalú, Colonia Vicente Guerrero y **San Quintín.**

Una de las problemáticas económicas que aborda el programa, es el mínimo desarrollo que se tienen en actividades productivas como la pesca y la acuicola. Las considera con potencial por desarrollar, aprovechando los atributos y recursos naturales de la Región, así como las capacidades y el capital humano disponible y que migra a las ciudades.

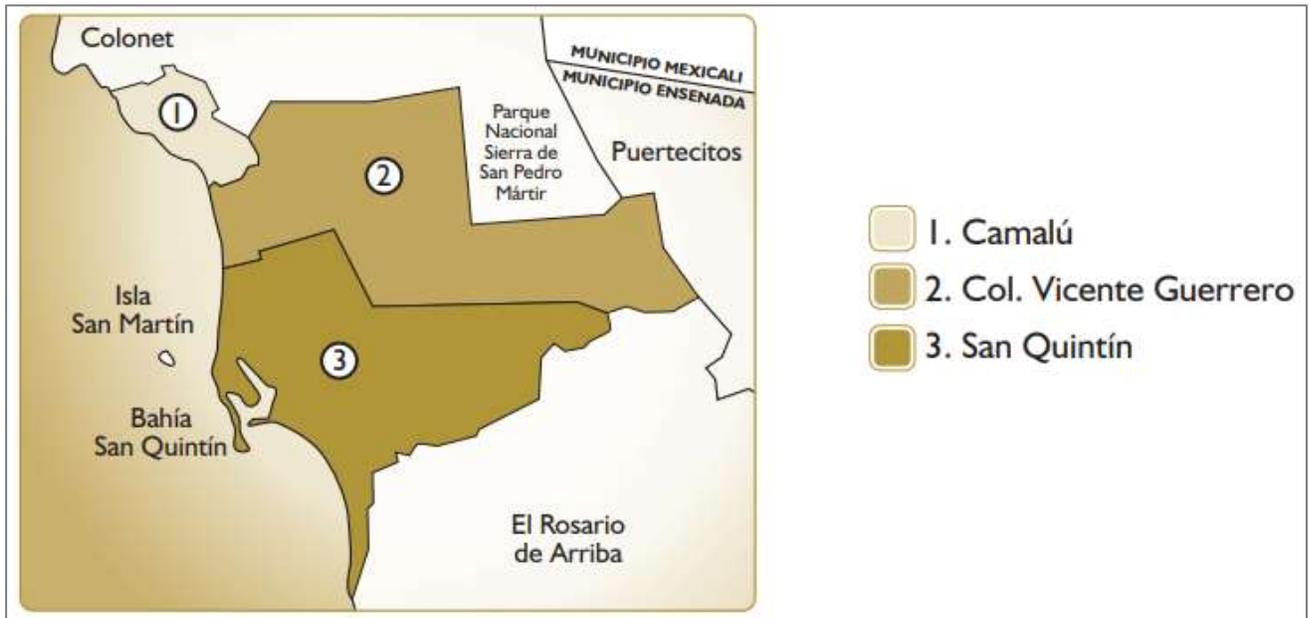


Figura 19. Ubicación de la Región San Quintín.
 Fuente: IMIP (2006)

El análisis FODA, considera como una fortaleza el gran número de vocaciones (agricultura, ganadería, pesca, **acuicultura**, forestal, turismo y ecoturismo), con la que cuenta la región.

En la siguiente tabla se describirán las estrategias, sus objetivos y sus líneas de acción aplicables al proyecto.

Tabla XXII. Estrategias de desarrollo implementados por el PDR-San Quintín.

Dimensión Económica		
Objetivo Estratégico: Lograr el desarrollo económico equitativo, a través del uso sustentable de los recursos naturales.		
Objetivos específicos	Estratégicos	Líneas de acción
Pesca		
Lograr el desarrollo de la actividad pesquera	Consolidar la pesca y acuicultura en la Región.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Impulsar la asesoría en comercialización pesquera. ➤ Promover el apoyo técnico a emprendedores. ➤ Fomentar el cumplimiento de las normas aplicables a la actividad pesquera.

III.2.3.5 Programa de Ordenamiento Ecológico San Quintín. 2007.

Este programa es específico para la región de San Quintín y se alinea al POEBC, 2005 y a todos los programas estatales y federales de esa época, algunos aún vigentes. Pone especial interés en la LEGEPA y su cumplimiento.

Tiene el propósito de promover un desarrollo económico competitivo, socialmente incluyente, ambientalmente sustentable y territorialmente ordenado. Esto mediante el impulso a infraestructura vial, red carretera y mejora en la conexión con puertos marítimos. Apoyar a la industria de acuerdo al crecimiento previsible de la demanda explorando nuevas posibilidades de inversión pública y privada, principalmente del sector turismo.

Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), por política ambiental utiliza un Modelo de Ordenamiento Ecológico para la Región de San Quintín, que contempla un arreglo de 106 UGAs de acuerdo con el proceso de evaluación de la capacidad de cada unidad. Las unidades de gestión ambiental definen los espacios del territorio, dentro del cual aplica una política ambiental determinada a partir del mencionado proceso de evaluación. La cobertura superficial de cada política ambiental para las 106 unidades de gestión ambiental se puede resumir en:

Políticas	Características de aplicación	(%) del área total	Número de UGAS
Conservación	Distribución principal en arroyos, marismas, aparato volcánico. Con énfasis en el mantenimiento del ambiente en su estado natural.	11.43	25
Protección con uso activo	Distribución principal en zona de lomeríos, sierras, mesetas, entre otros. Con énfasis en las medidas de regulación y control en la explotación artesanal de recursos naturales.	31.86	27
Aprovechamiento con control	Distribución principal en las zonas urbanas, asentamientos humanos, valle agrícola, entre otros. Con aplicación en la disminución de los impactos secundarios producidos por las actividades productivas primarias, secundarias y Terciaria actual.	56.71	54

Lineamientos generales en Pesca del POESQ, 2007

- Las obras e instalaciones de arribo y las obras para navegación deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental.
- En los centros de recepción y transformación de los productos pesqueros se deberán implementar medidas preventivas y de control de la contaminación ambiental.
- El diseño y ubicación de infraestructura en tierra para la acuicultura deberá ser compatible con el uso del suelo, y contar con bases técnicas que demuestren que no serán alterados los procesos naturales.

III.2.3.6 Programa Estatal de Pesca y Acuicultura (2015-2019)

La acuicultura se ha venido constituyendo como una de las actividades de producción de alimentos más importantes en el contexto mundial.

El Estado dispone de cinco cuerpos de agua certificados para exportación por la Food and Drug Administration (FDA): Rincón de Ballenas, Laguna Guerrero Negro, **Bahía de San Quintín**, Laguna Manuela, Bahía Soledad, garantizándose con ello su condición sanitaria óptima, tanto en la producción como en el manejo de sus productos.

En la Carta Estatal Acuícola de Baja California, se indican las especies de interés para la actividad acuícola en el Estado y son categorizadas en cuatro grandes grupos asociados al nivel de desarrollo: **especies cultivadas actualmente**, especies con potencial para cultivo, especies de engorda y especies en validación acuícola.

Tabla XXIII. Especies en la Carta Estatal Acuícola. (Tomado del Programa Estatal de Pesca y Acuicultura 2015-2019). El Ostión Japón (en negritas) es una de las especies que se cultivan actualmente.

Especie	MOLUSCOS	CRUSTÁCEOS	PECES	MICROALGAS	ORNATO	OTROS
Cultivadas actualmente	Abulón (<i>Haliotis sp.</i>) Almeja manila (<i>Ruditapes philippinarum</i>) Ostión japonés (<i>Crassostrea gigas</i>) Ostión Kumamoto (<i>Crassostrea gigas var. Sikamea</i>). Mejillón Mediterráneo (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	Camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	Bagre de canal (<i>Ictalurus punctatus</i>) Curvina blanca (<i>Atractoscion nobilis</i>) Jurel (<i>Seriola dorsalis</i>) Lobina rayada (<i>Morone saxatilis</i>) Trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)			
Con potencial para cultivo	Almeja burra (<i>Hinnites multirugosus</i>) Almeja Catarina (<i>Argopecten circularis</i>) Almeja chione o roñosa (<i>Chione sp.</i>) Almeja voladora (<i>Pecten vougdesi</i>) Callo de hacha (<i>Atrina maura</i>) Concha nácar (<i>Pteria sterna</i>) Madre perla (<i>Pinctada mazatlanica</i>) Mejillón (<i>Mytilus californianus</i>) Ostión europeo (<i>Ostrea edulis</i>) Rock scallop (<i>Crassadoma gigantea</i>)	Acocil (<i>Procambarus clarkii</i>)	Bacalao negro (<i>Anoplopoma fimbria</i>) Chano o Sabalote (<i>Chanos chanos</i>) Carpa (<i>Cyprinus carpio</i>) Lenguado (<i>Paralichthys californicus</i>) Mero (<i>Stereolepis gigas</i>) Totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>)	<i>Macrocystis pirifera</i> <i>Eisenia arborea</i> <i>Ulva sp.</i> <i>Chondracanthus sp.</i>	Pez payaso (<i>Amphiprion ocellaris</i>)	Tortuga de concha suave (<i>Apalone ferox</i>).
Para engorda			Atún aleta azul (<i>Thunnus thynnus orientalis</i>) Albacora. Atún aleta amarilla Atún ojón o patudo Barrillete			
En validación	Almeja mano de león (<i>Nodipecten subnodosus</i>) Almeja generosa (<i>Panopea sp.</i>)					

Problemáticas en temas acuícolas de acuerdo con el **Programa Estatal de Pesca y Acuicultura (2015-2019)**, identificados en los foros de consulta y foro nacional es la siguiente:

- Tramites excesivos para la expedición de permisos de acuicultura de fomento y en general en todo tipo de gestiones ante la autoridad pesquera.
- Insuficiente abasto de larvas y semillas de las principales especies de interés acuícola comercial.
- Insuficientes recursos institucionales para detonar la consolidación de la actividad acuícola.
- Escasa de coordinación entre las instituciones de investigación acuícola y los productores, que hace poco eficaz el uso del conocimiento para el desarrollo de la acuicultura.
- Obsoleta normatividad en materia de sanidad e inocuidad.
- Poca investigación aplicada, transferencia e innovación tecnológica para la acuicultura.
- Políticas públicas inadecuadas para el fomento de la infraestructura que incida en el desarrollo de la acuicultura.
- Carencia de incentivos fiscales que estimulen el desarrollo de la actividad.
- Ley de Aguas Nacionales inadecuada y obsoleta que no permite el aprovechamiento de aguas superficiales para la actividad acuícola, como se permite para otras actividades productivas.
- Inadecuados esquemas de financiamiento para la actividad acuícola, excesiva tramitología, altas tasas de interés y complicados requisitos para acceder al crédito.

Problemáticas ambientales del subsector acuícola de acuerdo con el **Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentable (PRNPA-2008)**:

Los problemas del sector acuícola relacionados con la sustentabilidad ambiental se concentran principalmente en la disponibilidad en agua y terrenos, así como en la calidad de estos dos elementos. Estos problemas denotan una falta de ordenamiento y manejo del sector, así como una carencia en tecnologías e inversión. Se detallan a continuación estos problemas:

- Deterioro en la calidad de los cuerpos de agua.
- Faltan estudios sobre la capacidad de carga de los cuerpos de agua.
- Faltan planes de manejo para el uso de los cuerpos de agua.
- No existe ordenamiento ni planificación del agua en coordinación con otras dependencias que utilicen el agua para otros fines.
- Falta legislación que regule el agua y su uso en el mar.
- La infraestructura de las plantas tratadoras de agua es insuficiente y vetusta.
- Faltan campañas que traten de la contaminación del agua y que promuevan el uso de fosas sépticas.

Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos.

La zona no cuenta con ningún plan de manejo de parque acuícola, así como de sus reglamentos internos.

III.2.4 CALENDARIOS CINEGÉTICOS

No le aplican al proyecto.

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

Al estar los polígonos del proyecto en mar, no forman parte de ningún Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio. El uso de suelo en la zona terrestre adyacente al proyecto actualmente es “acuícola”, combinado con “sin uso aparente” y conservación.

Con base a los Programas de Ordenamiento del territorio, tenemos dos ordenamientos que corresponden a las áreas terrestres colindantes:

1. **POEBC, 2014** (Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Baja California, 2014): **los usos de suelo de la UGA 2e, sub-Sistema 1.2.Q.1.2 adyacente al área de estudio.** Tienen una regulación ecológica: Turismo, suburbano, agrícola, forestal, huella ecológica, pecuario, conservación, hidrológico, caminos, minería, **acuicultura** y pesca
2. **POESQ, 2007** (Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, 2007), cuenta con políticas particulares más estrictas y restringidas a las actividades que ya se están llevando a cabo, con una marcada tendencia a la conservación y al uso racional de los recursos naturales. Por lo que en la aplicación de sus políticas particulares está enfocado a cada caso y lo manifiesta con la Protección de Uso Activo, **una UG8e con uso de suelo agrícola.**

Los Usos de los cuerpos de agua son: recreación, pesca, acuicultura y conservación de la vida acuática.

En conclusión, el proyecto tiene una marcada compatibilidad a las actividades acuícolas en la ZOFEMAT que se desarrollan en la zona costera de Bahía Falsa. Cabe señalar que no se puede extender este análisis a las diferentes zonas acuícolas de Baja California, ya que cada una tiene características particulares que requieren soluciones específicas para evitar conflictos ambientales. En este caso, como se muestran en los últimos estudios de calidad de agua y sedimento (Anexo III), el sistema Lagunar de San Quintín está estresado, pero en equilibrio.

Los diferentes órdenes de gobierno concuerdan en muchas cosas, excepto en cómo controlar a esta especie exótica. La solución aplicada en otras partes del mundo con buenos resultados es el uso sistemático de organismos estériles. Para ello se requiere que se produzcan en los laboratorios de semilla, organismos triploides (ver apartado II.2.1 a)); o que se puedan importar de manera expedita las larvas y/o semillas, considerando la tasa de sobrevivencia tan reducida que se tiene y el tiempo que toma llegar a las zonas de cultivo.

III.3.1 USO DE SUELO EN COLINDANCIAS DE LA ZONA DEL PROYECTO.

Como el polígono está en el mar, no se encuentra descrito dentro del Plan de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014. En la Región de San Quintín coexisten muchos usos de suelo, dentro de los más relevantes en un radio de 10 km alrededor del proyecto podemos decir:

- **Agrícola intensivo y extensivo:** al norte y sur de la ciudad de San Quintín cultivo intensivo de calabaza, tomate, cebollín, fresa, col de Bruselas, chile, pepino y papa. Localidades: Cañón Nueva York, Arroyo Cañada, Agua Chiquita, Arroyo San Simón, Arroyo Las Calandrias, El Pabellón, Cañada Las Palomas, Arroyo El Socorro, La Chorera, El Chute, El Seis.

- **Habitacional:** se encuentran varios asentamientos humanos, tanto en las inmediaciones de las grandes zonas de cultivo denominados campamentos y otros que van creciendo como poblados por el crecimiento poblacional. Estos se localizan en: la marisma de la cabeza de Bahía San Quintín; en el valle agrícola de San Quintín I y II; en el valle agrícola del Cañón Nueva York; los poblados de Venustiano Carranza, Nueva Odisea, Lázaro Cárdenas, La Chorera y Col. José María Salvatierra.
- **Habitacional Turístico:** Muelle Viejo, Planicie costera Santa María, Punta Azufre y disperso alrededor de la Bahía de San Quintín.
- **Extracción de Piedra Bola:** Barra Cabo San Quintín.
- **Acuícola:** Zona Costera Noroeste y Sureste de Bahía Falsa, en localidades como La Chorera, El Chute, El Seis y Punta Azufre.

III.3.2 USO DE SUELO PARA CONSERVACIÓN.

El Sistema Lagunar de Bahía San Quintín cuenta con ocho “Acuerdos de Destino” para la conservación (Figura 5), mismos que se encuentran a cargo de la CONANP. **Ninguno de estos “Acuerdos de Destino” contiene el área del proyecto.** A continuación, se anexa una tabla con los humedales aprobados como Acuerdo de Destino.

Tabla XXIV. Áreas de Destino aprobadas para el sistema lagunar de Bahía San Quintín (SLBSQ).
DOF= Diario Oficial de la Federación.

#	Área de Destino	Fecha de publicación en DOF	m ²	Hectáreas
1	Humedal Sudoeste	<u>03/10/2012</u>	48,996.70	4.9
2	Humedal Panteón Inglés Sur	<u>08/12/2014</u>	75,323.32	7.53
3	Humedal Panteón Inglés Norte	<u>23/12/2015</u>	61,751.71	6.18
4	Punta Azufre	<u>23/12/2015</u>	51,168.46	5.12
5	Humedal Arco Central	<u>29/06/2016</u>	8,421.68	0.84
6	Humedal San Simón	<u>01/07/2016</u>	174,580.93	17.46
7	El Playón, Playa San Ramón	<u>05/07/2016</u>	252,571	25.26
8	Humedal Molino Viejo	<u>05/07/2016</u>	259,333.98	25.93
Total			932,147.78	93.21

Nota: **en negritas**, las áreas cercanas al proyecto que son administradas por Terra Peninsular AC.
DOF= Diario Oficial de la Federación.

También colinda al norte con el Área **Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC). Reserva Natural Monte Ceniza**, administrada por Terra Peninsular A.C., quien certificó 803 has, CONANP-407/2017 B, ver figura 4. En el Apartado II.1.2, se da una mayor explicación de ambas áreas.

III.3.3 USOS DE LOS CUERPOS DE AGUA.

El sistema lagunar de San Quintín tiene los siguientes usos: acuícola, pesquero, turístico recreativo y conservación de la vida acuática. Ver apartado III.2.3.3 POEMRPN, 2018 (**Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, DOF 09/08/2018**)

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

IV.1 Delimitación del área de estudio.

Con referencia al medio natural, el área de estudio se localiza en el Sistema Lagunar de Bahía San Quintín, Municipio de San Quintín (SLBSQ), en Baja California, entre las coordenadas geográficas (longitud - latitud) 30° 20" N y 30° 32" N - 115° 55" W y 116° 02" W. La distancia por carretera desde Ensenada es de 170 Km. Se encuentra en la zona acuícola conocida como la "Ostionera", por encontrarse 22 granjas acuícolas marinas operando en la laguna. Se clasifica como **UGA LO7 San Quintín**, de acuerdo con el "Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte", (DOF: 09/08/2018).

Los polígonos del área marina donde se proyecta la actividad, le otorgan al proyecto en términos de localización un carácter puntual. El análisis de información recabada y consultada se hace extensiva a la totalidad del cuerpo de agua de la bahía, particularmente con referencia a los procesos oceanográficos locales que condicionan la variabilidad espaciotemporal de las propiedades fisicoquímicas del agua de mar y su vocación acuícola. Cuando la naturaleza del tema bajo análisis lo hace pertinente, se hace referencia a procesos de escala regional, como el caso del sistema de surgencias, el fenómeno de El Niño, y los rasgos climáticos, entre otros.

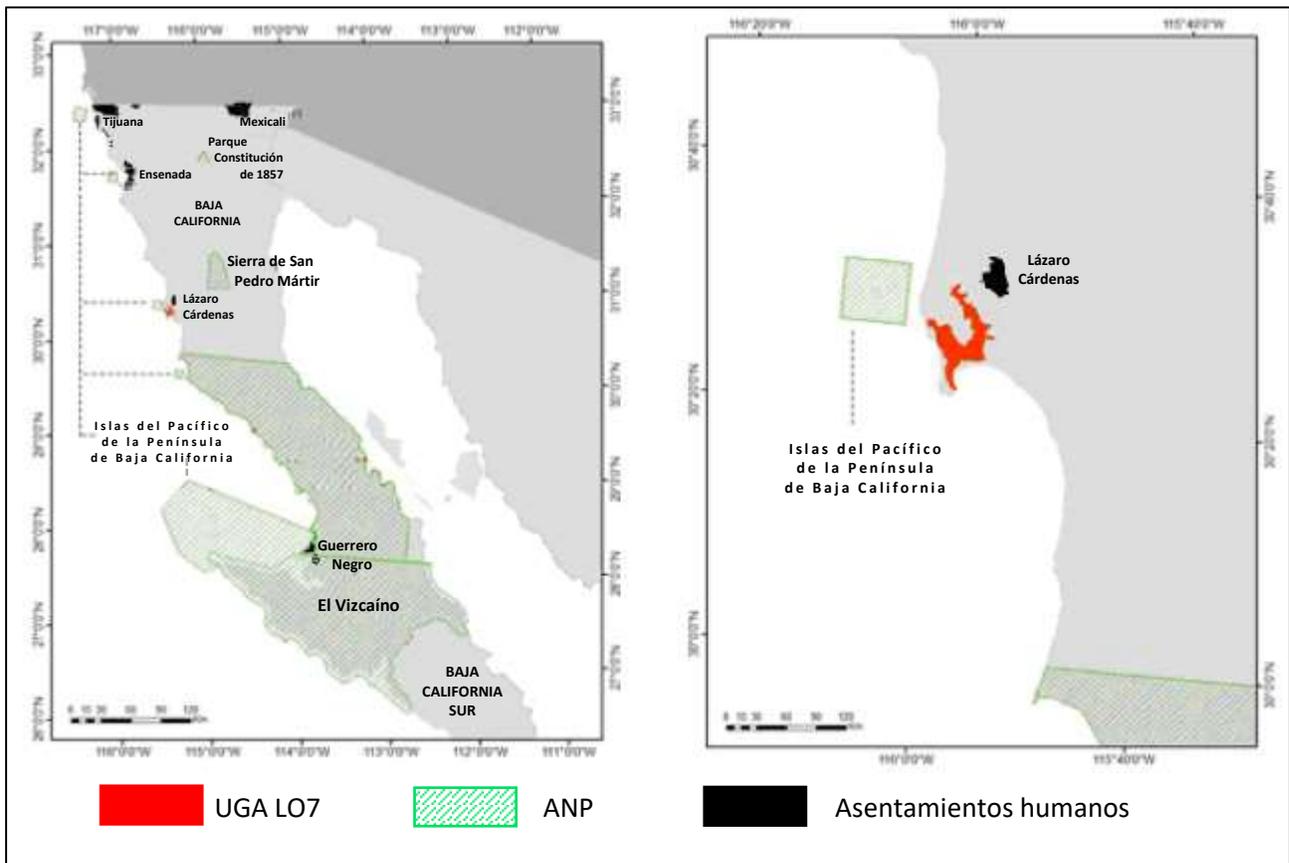


Figura 20. Localización de la UGA LO7, San Quintín. Tomado de DOF: 09/08/2018.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

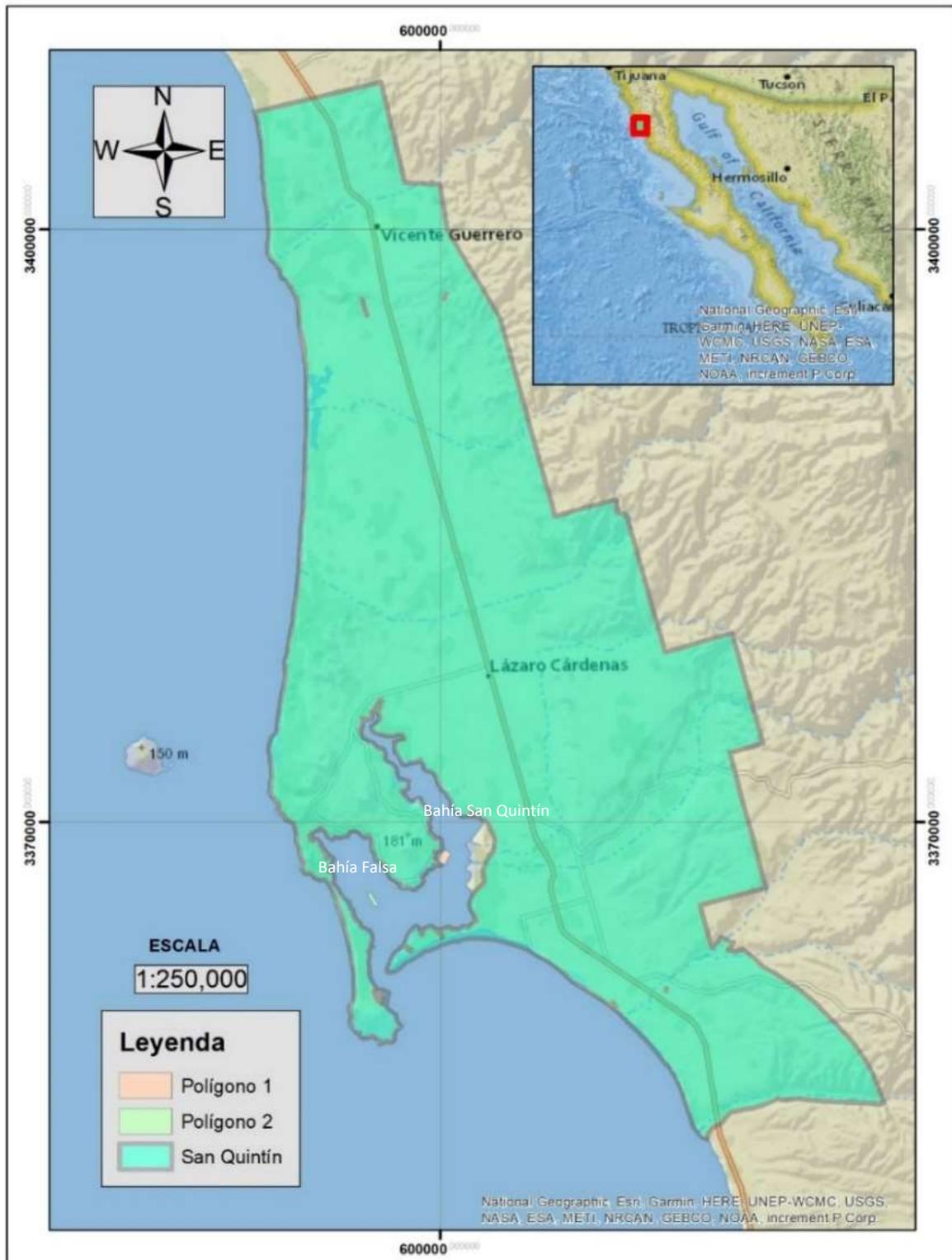


Figura 21. Delimitación del área de estudio Polígonos 1 y 2, respecto al Centro de Población.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1 Clima

De acuerdo a la clasificación de Koppen (modificado después por Enriqueta García, 2004), los tipos de climas que predominan en el Valle de San Quintín son: en la zona costera hasta los 100 msnm es el **BWks**, sub-tipo muy seco templado con lluvias en invierno, precipitación invernal mayor de 36% y verano cálido, POESQ, 2007.

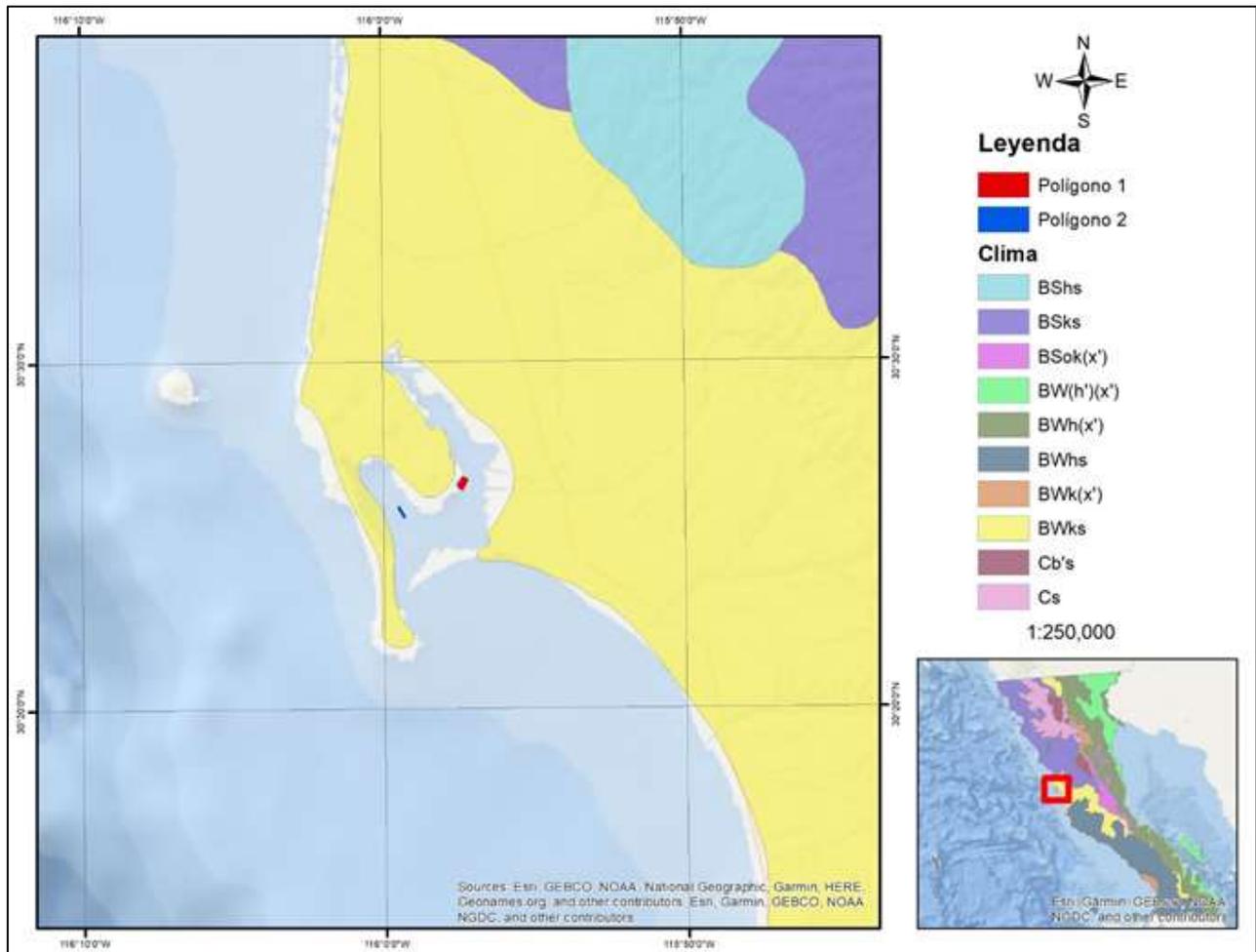


Figura 22. Sección de la Carta Climática Lázaro Cárdenas H11-5-6, 1:250,000. Se señala la zona del proyecto. Elaboración propia.

La región de San Quintín tiene cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en: Colonia Vicente Guerrero, Santo Domingo, Las Escobas y Santa María del Mar. Por la cercanía con el área del proyecto, se mostrarán las temperaturas y la precipitación medias mensuales del periodo 1981-2010, registradas por la estación Santa María del Mar.

La precipitación media está en el rango de 150 a 200 mm, con una incidencia de heladas de 1 a 8 días por mes durante los meses de diciembre, enero y febrero. Los vientos predominantes son de Noroeste a Sureste, con una velocidad promedio de 12 m/s (Cartas de Efectos Climáticos 1:250,000). La temperatura media anual

registrada en el Valle de Dan Quintín es de 16.6°C. En general la temperatura promedio de esa zona oscila entre los 12 - 14°C en invierno y de 20 - 25 °C para el verano. Teniendo los máximos en agosto con 26. 3°C y la mínima en enero con 4.8 °C. Las temperaturas extremas extraordinarias son superiores a los 30°C y mínimas de 0°C. Asimismo, durante los meses de enero y febrero, se registran valores de precipitación máxima, alcanzando los 40.6 mm (Figura 21).



Figura 23. Climograma de 1981-2010 de la estación "Santa María del Mar". Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

Tomado de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/climogramas-1981-2010>

IV.2.1.2 Fenómenos climatológicos:

Las características de la lluvia en Baja California muestran una alta variabilidad temporal y espacial, con distintos patrones climáticos influenciados por fenómenos oceánicos y atmosféricos regulados por la topografía de la región (Hastings y Turner, 1965; García y Mosiño, 1967; Reyes-Coca, 2014).

De acuerdo con el PDUCP-SQ 2003, los fenómenos naturales a los que se encuentra expuesto el Valle de San Quintín, son inundaciones, heladas, sequías y vulnerabilidad costera (Tsunamis). Estos últimos, causados por sismos de magnitud mínima de 6.5 grados en la escala de Richter, asociados a una falla vertical en el lecho marino con una profundidad focal somera (menor de 60 km). Los sismos que ocurren en la Península de Baja California están asociados a fallas de tipo horizontal, por lo que los sismos locales no causan maremotos, de tal forma que la costa del valle de San Quintín no presenta riesgo alguno por maremotos de origen local. Sin embargo, la costa occidental de Baja California es más vulnerable al arribo de este tipo de fenómenos de origen lejano, procedentes de la fuente sísmica más activa del mundo, el Cinturón Sísmico "Circumpacífico".

Otro de los fenómenos naturales que se presentan en San Quintín son las inundaciones que ocurren durante los años húmedos; la mayor crecida conocida es del Arrollo Santo Domingo, con 1,784 m³/s, y fué registrada en 1883-84. Mientras que la creciente máxima probable se estimó en un total de 2,630 m³/s (Fisher, 1927, en Orozco 1991). Por lo que respecta a los riesgos que se presentan debido a los desbordamientos de los arroyos, principalmente en la época de lluvias, se consideran que los Arroyos Santo Domingo, Agua Chiquita, Nueva York, San Simón y la Escopeta, que son los que presentan mayor peligro para la población. Es importante señalar que el polígono 1 del proyecto se localiza frente al delta del arroyo San Simón.

Las sequías son otros de los fenómenos que se presentan. La sequía más larga que se conoce en esta región tuvo duración de casi 22 años, desde 1956 hasta 1977, causando grandes pérdidas a la ganadería (A. Meling, 1993, comunicación personal). La última sequía se presentó durante 7 años desde 1983 hasta 1990, reduciendo el hato ganadero de 10,000 cabezas de ganado vacuno hasta 1,000.

Por otro lado, las heladas se presentan en la estación de invierno, entre los meses de diciembre, enero y febrero, con una duración de 1 a 8 días.

EFFECTO CLIMÁTICO EN LOS CULTIVOS DE OSTIÓN JAPONES.

La exposición de los ostiones a eventos caracterizados por aguas de salinidad baja y turbidez alta, causada por la descarga de agua dulce y arrastre de materiales sólidos en suspensión por lluvias es temporal. Sin embargo, si la exposición a dichas condiciones es prolongada o sucede en eventos repetidos, puede ocasionar daños, que pudieran ser irreversibles. Las mayores mortalidades de ostiones en cuerpos de agua costeros han sido relacionadas con grandes avenidas de ríos y arroyos; lo que se agrava por los hábitos filtro alimentadores de dichos organismos y que aún en condiciones subletales, se puede disminuir la eficiencia filtradora, la tasa de respiración, retardar el crecimiento y la reproducción (Wilber y Clark, 2001; Volety and Encomio, 2006).

MORTANDADES MASIVAS ASOCIADOS A EVENTOS CLIMATOLÓGICOS.

En el año 1998 se presentó en SLBSQ; Estero El Cardón en la Laguna de San Ignacio, BCS.; las granjas ostrícolas de la costa de Sonora y; en el estado de California, EUA; mortalidades de ostión superiores a las normales, del orden del 90% (García Esquivel *et al*, 1998 y Danigo-Noriega, 1999). Estas mortalidades se presentaron en tres ocasiones de manera puntual en febrero, mayo y octubre, afectando de manera directa a la semilla y las ostrillas juveniles más que a los individuos adultos. De acuerdo con Danigo-Noriega (1999), en su reporte se descartaron como causantes a las fallas tecnológicas o deficiencias de la calidad de la semilla sembrada, incluyendo la presencia de agentes patógenos. Estos autores concluyen que las mortalidades son atribuibles a los efectos ambientales provocados por el fenómeno meteorológico-oceanográfico como “El Niño”, y posiblemente también a “La Niña” (POESQ, 2007).

EFFECTOS CLIMÁTICOS “EL NIÑO O ENSO”.

El término “El Niño”, usado para describir el fenómeno climático conocido como “El Niño/ South Oscillation” (ENSO por sus siglas en Ingles). El termino ha sido usado desde hace más de 140 años por los pescadores peruanos y ecuatorianos, para referirse al fenómeno oceánico donde las aguas costeras del Este Central del Océano Pacifico, son más cálidas que lo normal. Viéndose afectados en la abundancia y distribución de su recurso pesquero, disminución de las surgencias, presencia de Florecimientos Algales Nocivos (FANs), especies transmigratorias fuera de sus latitudes normales y problemas con especies en cultivo. Este fenómeno como comúnmente coincidía con la temporada de fiestas religiosas de la “Natividad de Jesús”, de ahí su nombre en referencia a “El Niño Jesús” (www.pmel.noaa.gov/tao/elnino).

Actualmente el término ENSO, “El Niño o” o su contraparte “La Niña” se utiliza para referirse al fenómeno combinado de la acción de los vientos del Este, con la intensidad de la radiación solar (radiación infrarroja) sobre las condiciones normales de las aguas ecuatoriales el Océano Pacífico Central, que dan como resultado el desplazamiento de masas de agua calientes (“El Niño”) o frías (“La Niña), hacia el sur en las costas Perú y Chile y al norte alcanzando las costas de California (México y Estados Unidos), figura 24.

“El Niño” ocurre cuando los vientos desplazan aguas ecuatoriales del Pacífico Central hacia las costas de Perú y Chile y en menor grado California (México y EUA). Esto genera una estratificación del agua subsuperficial del Este del Pacífico Central por densidad y temperatura, que evita la surgencia peruana y disminuye la intensidad de la Californiana. Menores afloramientos de las masas de agua profunda, que son frías, ricas en nutrientes y oxígeno. El agolpamiento de las aguas más cálidas en la plataforma continental del Pacífico genera además un incremento en la temperatura del agua superficial. Por el desbalance de masas (nivel

geostrófico), se genera una corriente de agua caliente que fluye con rumbo norte, bordeando la plataforma continental Este del Pacífico Central. La duración del fenómeno puede ser desde 7 días hasta 7 meses en un año, llegando a tener una duración mayor a 18 meses. Y puede o no estar seguido de un periodo de “La Niña”.

Se calcularon los periodos de ocurrencia de ENSO a lo largo de 100 años, al obtener la frecuencia con que se presentan los periodos de ocurrencia. Se observó que cerca del 45 % de ocurrencia de un ENSO se da en periodos de tiempo cada 4 a 5 años. Otro periodo recurrente es el anualizado y parece concordar de que una vez ocurrido el ENSO, el siguiente año, también va ocurrir. Se calcula que de estas anomalías térmicas solo el 20 % del fenómeno ENSO son niños (aguas cálidas), mientras que el 80% son años Niña (aguas frías).

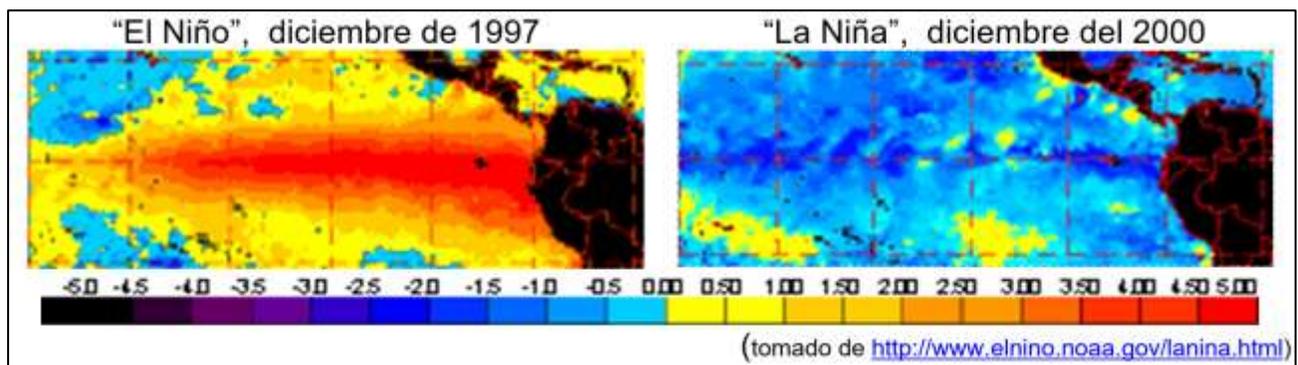


Figura 24. Imagen de satélite que muestra las anomalías térmicas en la superficie del mar (SST) para la zona del Océano Pacífico Central. La escala esta -5 a +5oC en intervalos de 0.5oC (tomado de <http://www.elnino.noaa.gov/lanina.html>).

EL ENSO Y LA ECONOMÍA.

En un “año Niño”, comúnmente las regiones de California se ven afectadas por aguas más cálidas e inviernos más templados, mientras que en América del Sur se presentan sequías. En cambio, durante una “Niña”, América del Sur es azotada por inundaciones, mientras que en América del Norte se presentan lluvias torrenciales. Esto cambia la abundancia y distribución de los organismos tanto marinos como terrestres.

El estudio exhaustivo que actualmente hacen por varios países como Australia, Estados Unidos, Chile, Ecuador y Perú, están encaminados en encontrar un modelo de predicción para aprovechar estos cambios climáticos. Por ejemplo, la agencia norteamericana NOAA (The National Oceanic and Atmospheric Administration), menciona que actualmente tanto pescadores como agricultores aprovechan estos fenómenos y sus predicciones “a priori” para programar temporadas de cultivo y pesca, captación de agua dulce para recarga de manto freático, etcétera. Una Situación similar se presenta en Australia. Aunque existen muchas fallas en las predicciones “a priori”, se calcula que sólo en Estados Unidos de América, genera una utilidad de 23 millones de dólares al año, esto sin considerar que se evitan pérdidas materiales, así como reprogramación de inversiones.

“El Niño” tiene algunos efectos negativos y otros positivos sobre la pesca y los recursos marinos, la magnitud del impacto dependerá de las áreas y las especies que se tomen en cuenta comercialmente, así como al estado de explotación en que se encuentre el recurso y las medidas de ordenación pesquera que se adopten (Hernández et al., 2003). Sin embargo, por su efecto negativo sobre algunos recursos pelágicos importantes con una contribución significativa a la producción mundial, el balance en términos de producción total suele ser negativo (<http://www.rlc.fao.org>).

IV.2.1.3 Geología y geomorfología

La topografía presente en la Cuenca del Arroyo Santo Domingo, refleja la estructura e historia geológica del Estado de Baja California. La geomorfología de la cuenca cruza de Noreste a Suroeste, tres provincias geomórficas: Área Central Costera, Block Peterson y Sierra San Pedro Mártir (Gastil et al., 1975).

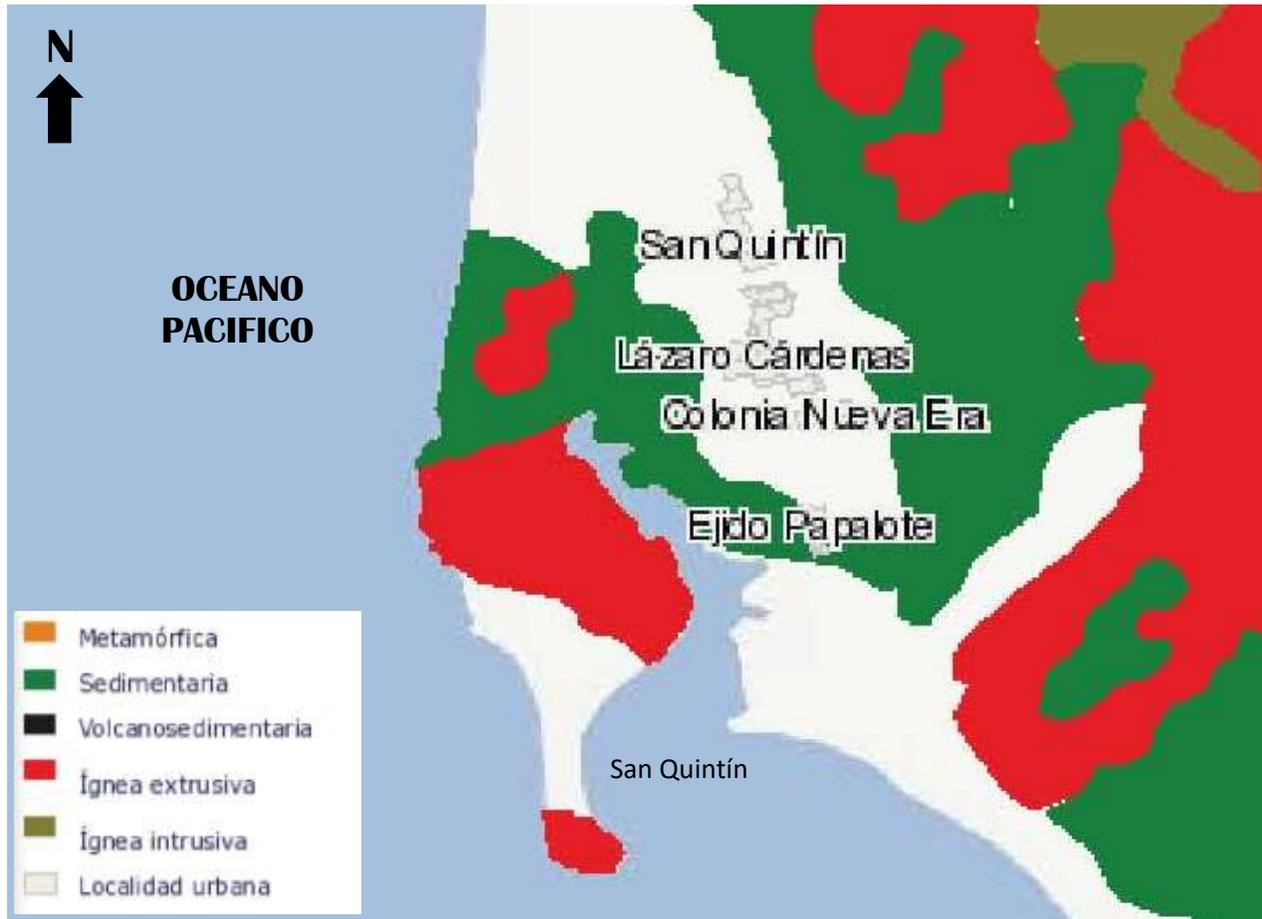


Figura 25. Sección de la Carta Geológica Lázaro Cárdenas H11-5-6, 1:250,000. (INEGI. Mapa Digital de México Versión 5.0).

El Área Central Costera, donde se ubica el **Valle de San Quintín**, pertenece a la **Provincia Fisiográfica de Baja California**, dentro de la **Subprovincia de la Sierra de Baja California**. Esta Subprovincia se caracteriza por estar conformada por rocas batolíticas graníticas, metamórficas y sedimentarias con un rango de edad que varía del Mesozoico al Reciente (CONAGUA, 2002). Las separaciones de la terraza costera y el área que bordea la plataforma continental de la península central, es una región de topografía accidentada desarrollada principalmente sobre rocas volcánicas pre-batolíticas. La superficie de esta provincia geomórfica es un estrato del Cretácico Superior, formado por terrazas marinas bien desarrolladas. La erosión Post-Plioceno ha removido cantidades vastas del estrato del Cretácico Superior (POESQ, 2007).

La formación geológica del Valle de San Quintín, es parte de los procesos de deriva continental, influenciada por la formación del batolito peninsular. Este último, como producto del levantamiento del arco volcánico con origen geológico tectónico y plutónico. Las formaciones geológicas de las bahías y el valle se formaron

con conglomerados del Terciario y aluviones del Cuaternario, por sedimentación de la erosión de las formaciones geológicas batolíticas del Cretácico y prebatolíticas del Jurásico Paleozoico (Gastil et al., 1975).

La mayor extensión del valle está formada por rocas sedimentarias posbatolíticas de origen marino, donde se localizan actualmente los poblados de Padre Kino, San Quintín, Lázaro Cárdenas, Nueva Era, El Papalote, San Simón, Santa María y Nueva Odisea, así como la mayor parte del área agrícola. Las mesetas localizadas al Norte (poblado Zapata, Mesa San Ramón, Colonias Triqui y 13 de Mayo) y al Este del valle (poblado Francisco Villa), son rocas sedimentarias posbatolíticas de origen marino del Plioceno, donde también se localizan áreas agrícolas. Los taludes de las mesetas al Norte y Este del valle, son rocas sedimentarias posbatolíticas del Cretácico superior, del Grupo Rosario de origen marino (Gastil et al., 1975).

Los cauces, paleocauces de los arroyos y la zona costera ocupada por la Laguna Figueroa, así como las dos barras localizadas a **la entrada de las Bahías San Quintín y Falsa, están formadas por rocas sedimentarias del Cuaternario de origen aluvial**. Hacia el Sur del Arroyo San Simón colindando con Bahía San Quintín, se localiza un área formada por rocas sedimentarias post-batolíticas del Cuaternario que constituyen médanos. **Los volcanes que rodean a las bahías Falsa y San Quintín**, que se localizan hacia el extremo Sur de la Península y la Isla San Martín, **son formaciones de rocas volcánicas post-batolíticas del Cuaternario de basalto**.

CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE

El área de estudio pertenece a la Provincia de la Península de Baja California, subprovincia Sierras de Baja California Norte. Con la presencia de las topoformas como: Ciénega, Llanura costera con lomeríos, Lomerío tendido, Barras arenosas, Campo de Dunas, Lomeríos ramificados con cañadas, Piso de Valle y Mesetas bajas (INEGI, 1982).

De acuerdo con Espinosa, Romo-Jones y Almeida (1989), la fisiografía de la región del Valle de San Quintín en la dirección Este-Oeste es fundamentalmente de tres tipos:

1. Planicie costera suave con altura entre 1 y 30 metros, interrumpida por volcanes recientes unidos por tómbolos y barras, que originalmente formaban islas.
2. Mesas y terrazas costeras con una altura media de 150 metros y ligero buzamiento hacia el poniente, escalonadas y disectadas por arroyos de aguas intermitentes.
3. Pequeñas cadenas montañosas orientadas NO-SE que forman sierras con alturas promedio de 300 a 500 m.

Otro de los rasgos más sobresaliente de la zona, son los pequeños volcanes extinguidos de la Bahía de San Quintín y la isla de San Martín (figura 26), que están formados de basalto cuaternario y afloraciones de basaltos con andesitas del mioceno que se extienden al noroeste de San Quintín a lo largo de la costa (Gastil et al., 1971 y Rebollar et al., 1982).

IV.2.1.4 Presencia de fallas y fracturamientos:

El Valle de San Quintín es una porción emergente del borde continental con una estructura simple, terrazas marinas y fallas normales con pequeños desplazamientos. Al este del valle cruza la línea de Santillán y Barrera, una frontera estructural rectilínea del Cretácico que marca la terminación del borde continental (Gastil et al., 1975).

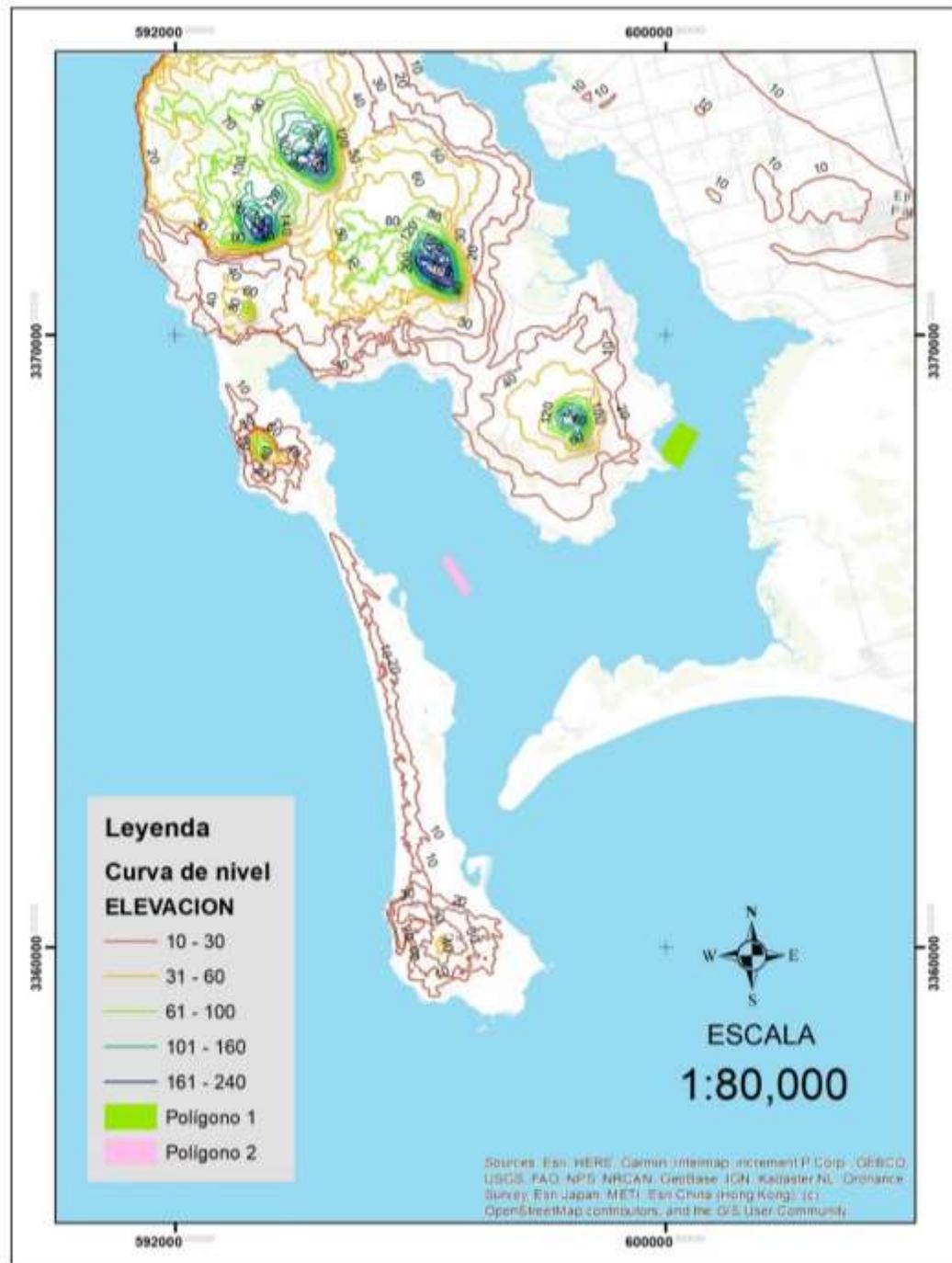


Figura 26. Sección de las Cartas Topográficas: “Venustiano Carranza” (H11B74), e “Isla San Martín” (H11B73)
Elaboración propia con datos vectoriales

El lineamiento de las terrazas marinas que se entienden 20 km en dirección NO-SE (Escarpe Cantú), junto con la presencia de los volcanes, sugieren que el valle está controlado por fallas (Coleman, 1969; Espinosa et al,

1993). Las fallas que se localizan en la Región de San Quintín, de acuerdo con la Carta Geológica de INEGI (1982) y en el estudio realizado por Espinosa y Romo (1993) son:

1. Al Sur del Arroyo Santo Domingo en la Colonia Vicente Guerrero.
2. En el cauce del Arroyo Nueva York hacia el Este de San Quintín.
 - a. Tres fallas que se localizan hacia el Sureste del valle bordeando la meseta San Simón:
 - b. En el Arroyo Agua Chiquita.
 - c. En la parte Sur del cauce del Arroyo San Simón
3. Una ubicada entre las anteriores, conocida como el Escarpe Cantú, la cual es un alineamiento que sobresale marcando la terminación abrupta de las terrazas marinas, que posiblemente sea una antigua línea de costa y se extiende 20 km en dirección Noroeste-Sureste y termina cerca del Poblado Ejido Francisco Villa.
4. Dos fallas normales menores; la primera al Sur de la Laguna Figueroa que termina en la desembocadura del Arroyo Nueva York en la Bahía San Ramon; y la segunda que abarca desde el Volcán Riveroll hasta la costa.

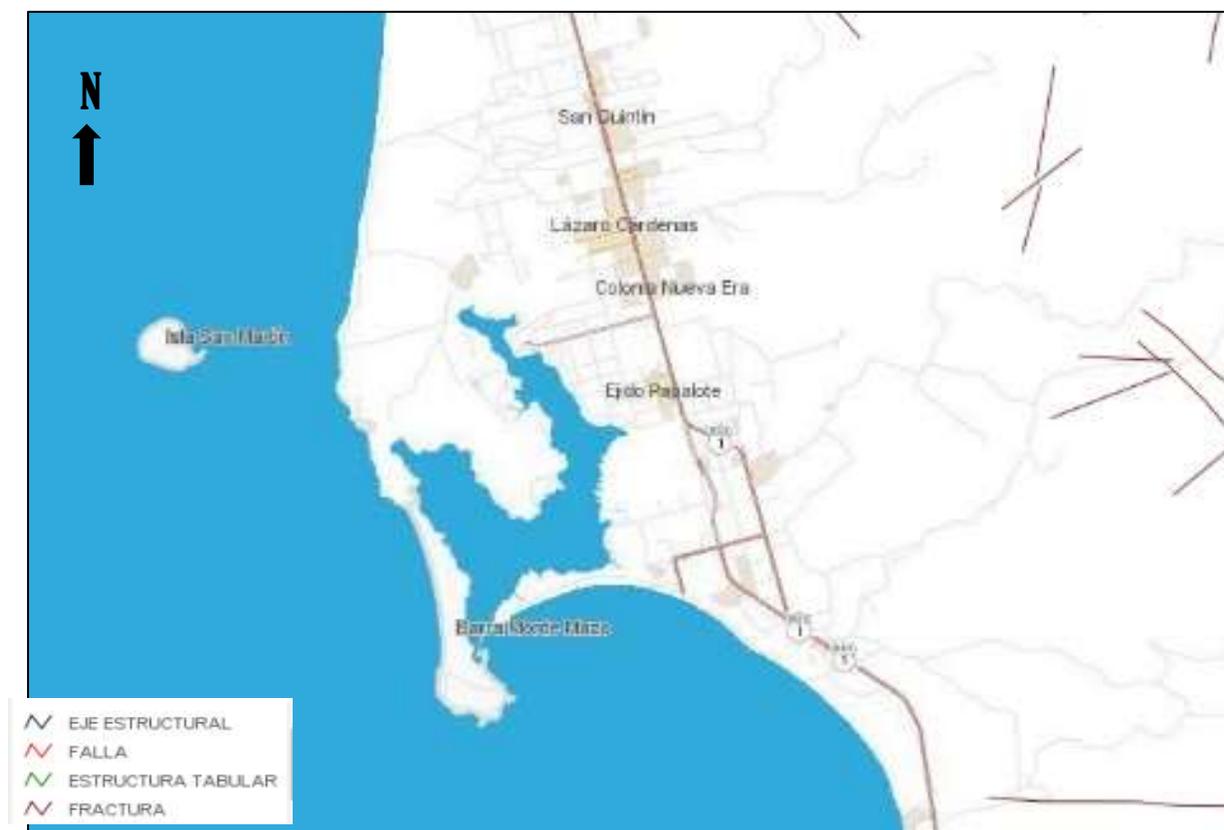


Figura 27. Fallas y fracturas de la Carta de geología (1979-1988), escala 1:250,000. Fuente: Mapa Digital de México V.6.3.0. <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00jMwLjg3ODU4LGxvbjotMTE1Ljg1OTA2LHo6NixsOnRjMTExc2VydmljaW9zfGM0MDU=>

SISMOS

El Valle de San Quintín hasta el paralelo 28 ° se identifica como una región asísmica (de escasos sismos), sin embargo, datos históricos muestran la presencia de movimientos sísmicos. El 13 de septiembre de 1975, se

detectó un temblor de magnitud 5.2° en la escala de Richter y con una profundidad de entre 14 y 20 Km en el área denominada la Bahía de San Ramón, frente a la desembocadura del Arroyo Santo Domingo. Este fue seguido por un alto nivel de actividad sísmica con más características de un movimiento que de una secuencia típica de temblor. Después de dos días del evento inicial, se detectaron más de 164 eventos en un periodo de 48 horas, cuyos epicentros fueron localizados en la misma área de San Ramón (POESQ, 2007).

De acuerdo con el PDUCP-SQ 2003, la vulnerabilidad costera por Tsunamis provocados por sismos de magnitud mínima de 6.5 grados en la escala de Richter, están asociados a una falla vertical en el lecho marino con una profundidad focal somera (menor de 60 km). Los sismos que ocurren en la Península de Baja California están asociados a fallas de tipo horizontal, por lo que los sismos locales no causan maremotos, de tal forma que la costa del valle de San Quintín no presenta riesgo alguno por maremotos de origen local. Sin embargo, la costa occidental de Baja California es más vulnerable al arribo de este tipo de fenómenos de origen lejano, procedentes de la fuente sísmica más activa del mundo, el Cinturón Sísmico “Circumpacífico

IV.2.1.5 Edafología.

TIPOS DE SUELOS:

Los suelos de la Región de San Quintín de acuerdo con la clasificación de la FAO-UNESCO (1988), son principalmente de los tipos Regosol, Planosol, Xerosol, Yermosol, Solonchak y Fluvisol. Siendo los regosoles los predominantes, distribuyéndose en las sierras y lomeríos, en algunas mesetas, bajadas y valles, así como en el área de los volcanes y en Cabo San Quintín. Se caracterizan por ser blanquecinos o amarillentos y de poca profundidad; poseen contenidos bajos o moderados en nutrientes y materia orgánica, y son muy susceptibles a la erosión. Están formados de materiales no consolidados de arenas, y se utilizan en la agricultura de riego con restricciones bajas a moderadas por su contenido de sales y sodio (SPP, 1982; INEGI, 2001; IMIP, 2007).

Las áreas urbanas y la mayor parte de las zonas agrícolas se encuentran sobre suelo de tipo Xerosol lúvico con Xerosol háplico de textura media. La segunda área importante de suelo se localiza alrededor de los volcanes y a lo largo de la costa del Valle, la cual está formada por Solonchak órtico con Regosol Eurico de textura gruesa (POESQ, 2007).

SUELOS EN BAHÍA FALSA

En cuanto a las características sedimentológicas de la Bahía Falsa, se han encontrado cuatro tipos: el primer tipo es arena fina relacionada a las áreas cercanas a la barra oeste de la bahía, en bajos sin cubierta vegetal y donde una gran parte de estos son cubiertos únicamente en marea alta. El segundo tipo, asociado al canal principal, está formado por arcilla compacto y componentes de arena y limo, existiendo una gran variación en el tamaño grano. En la parte central, relación con el cultivo del ostión, en donde los sedimentos están formados por limo, sin material vegetal visible y con contenidos de materia orgánica más alta (Villarreal-Chávez, 1993, citado por POESQ, 2007).

Tabla XXV. Características de los sedimentos en Bahía Falsa.

Concepto	Parte sur de Bahía Falsa	Canal principal	Centro Bahía Falsa	Cabeza Bahía San Quintín.
Tipo de sedimento	Arena Fina		Limo	Arena- Lodo
Tamaño de grano (mm)	0.5	0.2	0.09	0.4
Clasificación textural	Buena	Mala	Buena	Mala

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

Concepto	Parte sur de Bahía Falsa	Canal principal	Centro Bahía Falsa	Cabeza Bahía San Quintín.
Color	Gris	Negro	Negra	Negro
% de Materia orgánica	1 – 1.18	2 - 4	6 – 10	8 - 15
Presencia de detritus	Baja	Alta	Alta	Alta



Figura 28. Sección de la Carta Edafológica, Lázaro Cárdenas H11-5-6, 1:250,000. Se señala la zona del proyecto. (INEGI. Mapa Digital de México Versión 5.0).

IV.2.1.6 Hidrología superficial y subterránea

RECURSOS HIDROLÓGICOS LOCALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

El complejo Lagunar Bahía San Quintín se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH1), denominada “Baja California Noroeste” (Ensenada), tabla XXVI, situado en la porción Centro-Noroeste. Se ubica dentro de la Cuenca (1A), llamado Arroyo Escopeta- Cerro San Fernando. Tiene como subcuencas intermedias la del Cañón de San Fernando (1Aa), Cañón de San Vicente (1Ab), Arroyo El Rosario (1Ac), Arroyo del Socorro (1Ad), Arroyo San Simón (1Ae) y Arroyo de la Escopeta (1Af). En la figura 29 se muestran las diferentes subcuencas de la cuenca “Arroyo Escopeta-Cerro San Fernando”.

Tabla XXVI. Superficie estatal de las subcuencas que conforman la Cuenca "Arroyo Escopeta- Cerro San Fernando" dentro de la Región Hidrológica 1.

Región		Cuenca		Total (%)	Subcuenca		Total (%)
Clave	Nombre	Clave	Nombre		Clave	Nombre	Total
RH01	Baja California Noroeste (Ensenada)	1A	Escopeta-Cerro de San Fernando	15 %	a	C.de San Fernando	2.74
					b	C. de San Vicente	1.17
					c	A. del Rosario	3.88
					d	A. del Socorro	0.54
					e	A. San Simón	2.69
					f	A. de la Escopeta	1.13

Fuente: Anuario Estadístico y geográfico de Baja California 2017.

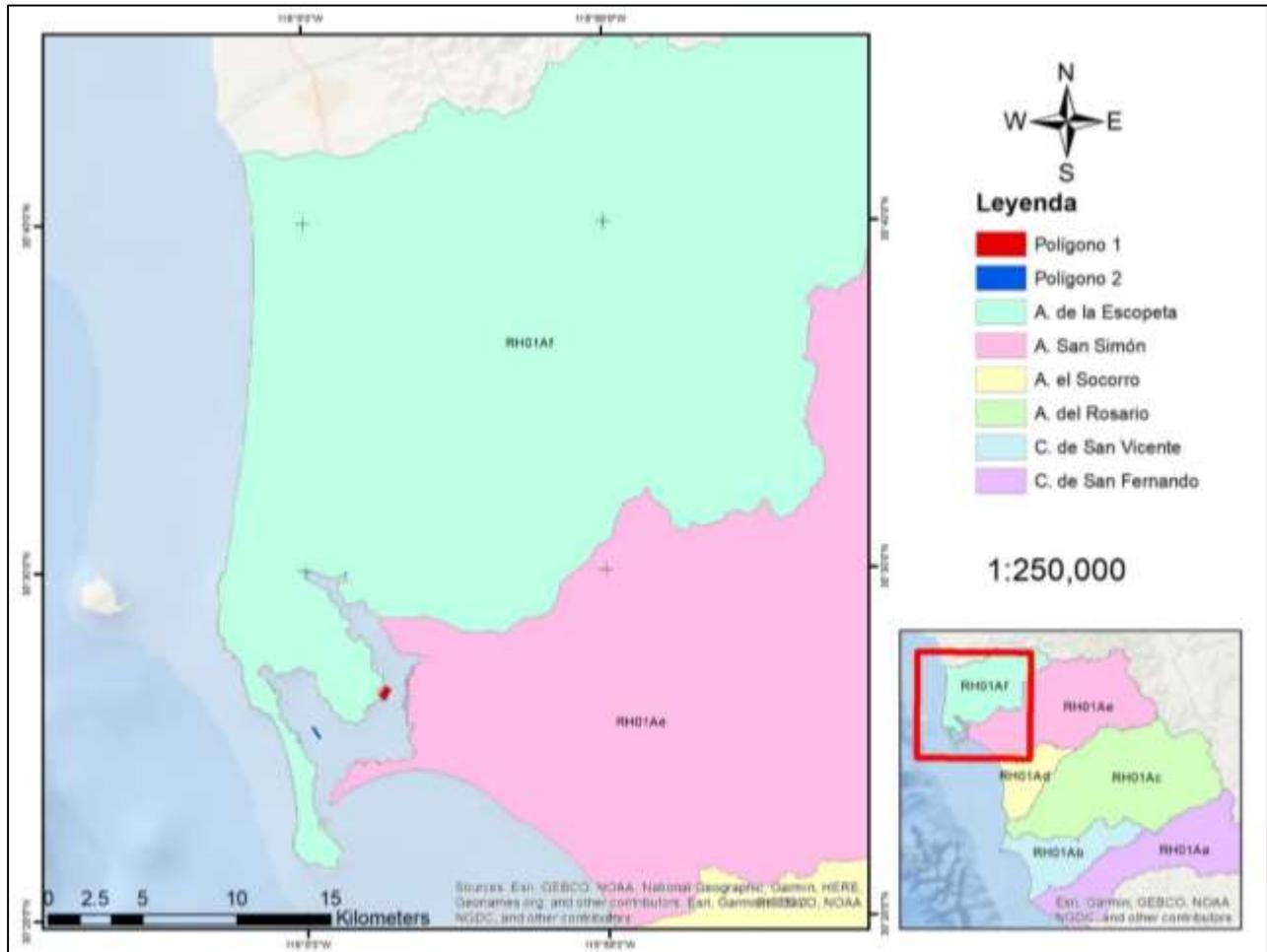


Figura 29. Carta de Aguas superficiales. Escala 1:250,000. Serie I. Lázaro Cárdenas, INEGI. Subcuencas de la cuenca A. Elaboración propia con datos vectoriales. Claves A= Arroyo, C= Cañón.

<https://www.inegi.org.mx/app/mapas/default.html?t=0150009000000000&ag=03>

En la siguiente tabla se muestran algunas características de los principales corrientes de agua en la Región.

Los arroyos del valle de San Quintín se encuentran en la Región Hidrológica 1, abarcando parte de las cuencas A y B. Las cuencas, subcuencas y arroyos que la componen se presentan en la Tabla (XXV). En donde la mayor parte del Valle de San Quintín, se localizada en la subcuenca “f” (Arroyo La Escopeta) con una superficie de 966 Km²; la zona Sur del Valle de San Quintín donde se ubican los poblados San Simón, Nueva Odisea, Francisco Villa y Venustiano Carranza, abarca un área de escurrimiento que se localizan en la Subcuenca “ e ” (Arroyo San Simón) de 1,930 Km² (POESQ, 2007).

Las corrientes principales que drenan la llanura están representadas por los arroyos intermitentes Santo Domingo y San Simón, siendo corrientes de régimen torrencial, por lo que permanecen secos durante todo el año, llegándose a presentar torrentes violentos durante las épocas de lluvia (CONAGUA, 2002). Estos arroyos se originan al occidente de la Sierra San Pedro Mártir y desembocan finalmente en el Océano Pacífico con el nombre de Arroyo San Simón (CONAGUA, 2018).

Tabla XXVII. Cuencas, subcuencas y arroyos del Valle de San Quintín

Cuenca		Subcuenca		Arroyos	Superficie Km
B	Arroyo Las Animas- Arroyo Santo Domingo	a	Arroyo Santo Domingo	Santo Domingo	1227
A	Arroyo La Escopeta- Arroyo San Fernando	f	Arroyo La Escopeta	En San Quintín: • La Escopeta • Nueva Cork • Agua Chiquita	966
		e	Arroyo San Simón	San Simón	1930

Fuente: Carta Hidrológica 1:250,000, INEGI 1982.

Tabla XXVIII. Características de las subcuencas hidrológicas en la Región de San Quintín

Cuenca	Área (Km ²)	Precipitación media anual	Escurrecimiento mm ³	% de la cuenca en el Estado
Arroyo Santo Domingo	1684.70	176.00	39.80	2.40
Arroyo La Escopeta y Nueva York	946.00	170.00	10.60	1.35
Arroyo San Simón	1,930.00	170.00	25.70	2.75
Total	4,560.7	172.00	76.10	6.50

Fuente: Plan Estatal hidráulico 1994-2015

ACUÍFEROS DE LA REGIÓN:

El Estado presenta un total de 48 acuíferos (unidades geohidrológicas), de los cuales 18 se encuentran sobreexplotados o en condición de déficit, 4 con problemas de salinización, 11 con problemas de intrusión marina y 30 con disponibilidad (DOF, 2015). Tres de San Quintín pertenecen a la última categoría. Los acuíferos que se presentan en la región son: Colonia Vicente Guerrero, Camalú, San Quintín y San Simón. Todos ellos se encuentran en déficit y con problemas de intrusión marina (DOF, 2015; CEABC, 2018). El área de estudio se encuentra localizado en el acuífero "San Quintín" (Figura 31).

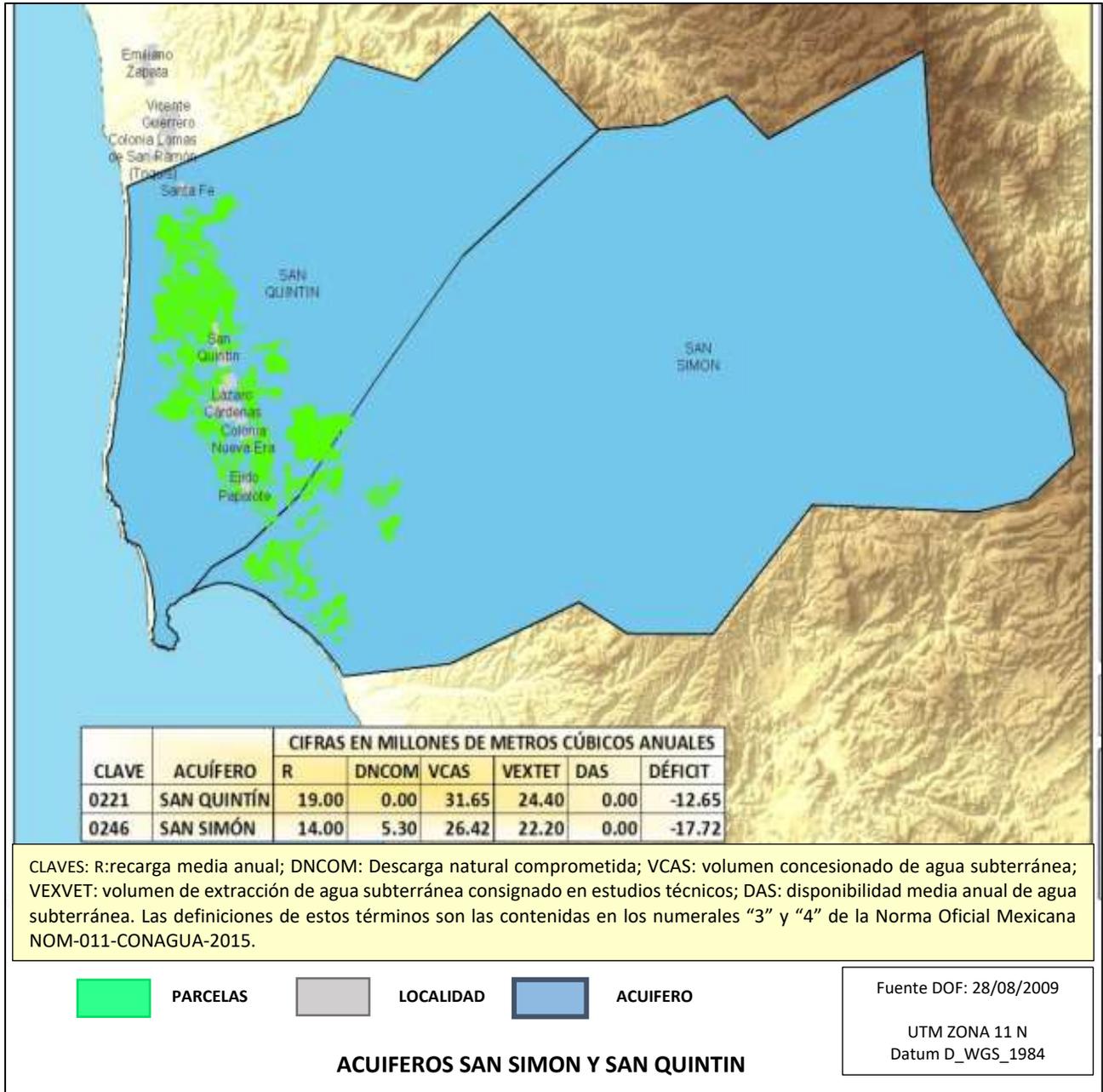


Figura 31. Acuífero San Quintín (0221) y San Simón (0246).
 Adaptado de: SEFOA, BC, 2014.

El acuífero de San Quintín es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, está constituido por depósitos de origen aluvial de dominio continental en la parte superior, mientras que en la parte inferior prevalece una sedimentación mixta: continental-marina. Los sedimentos de mayor distribución son grava y arena, así como material arcilloso que se aprecia en la parte inferior. La permeabilidad del acuífero es de media alta a media, lo que permite delinear su comportamiento como un acuífero libre (INEGI, 2001). El volumen de extracción conjunto del Acuífero San Quintín es de 31.0 hm³ anuales, de los cuales 27.8 hm³ (89.7%) son para uso agrícola, 3.1 hm³ (4.9%) uso urbano y 0.3 hm³ (1.2%) para el uso doméstico (CONAGUA, 2018).

CALIDAD DE LOS ACUÍFEROS

De los resultados de análisis fisicoquímicos para el Acuífero San Quintín, se determina que los valores de concentración de STD (Sólidos Totales Disueltos) varían de 1,540 a 11,000 mg/L. Todas las muestras presentan concentraciones de STD mayores a 1,000 mg/L que establece la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 para el agua destinada al consumo humano, así como de también de las concentraciones de sodio y cloruro. En cuanto a la conductividad eléctrica, el agua **se clasifica como salobre a marina**, de acuerdo con el criterio establecido por la American Public and Health Association (APHA, 1995), ya que sus valores varían de 1,800 a 13,500 µS/cm. Los mayores valores de concentración de STD y de conductividad eléctrica se registran en la zona costera en donde de manera inducida se produce una mezcla con el agua salobre; las menores se localizan hacia las zonas de recarga que se ubican en la porción oriental del acuífero (CONAGUA, 2018).

IV.2.1.7 Zona marina:

El área de estudio colinda con la costa del Pacífico que presenta dos tipos de litoral, uno expuesto y otro protegido. El litoral protegido es conocido como la Bahía de San Quintín, que en realidad es un complejo lagunar (SLBSQ), cuya morfología ha sido descrita por Gorsline y Stewart (1962) en Ocampo-Torres (1980), que se refieren como una bahía en forma de "Y", con dos brazos orientados aproximadamente a 40°NW y una boca al sur conectada al océano adyacente en forma permanente. Esta bahía está protegida al suroeste por una larga barra arenosa con orientación noroeste que comunica dos volcanes, siendo el Monte Mazo quien marca la entrada al complejo lagunar; la costa de la bahía sobre mar abierto marca una dirección este-oeste, formada por otra barra de arena de menor longitud denominada Punta Azufre que protege las marismas dentro de la bahía. La bahía presenta un canal de transporte, sinuoso con profundidades de hasta 15 metros, referido al nivel medio del mar (nmm) en la boca, con una disminución hacia el interior. El canal principal presenta una longitud correspondiente al primer brazo de unos 5.5 Km, área conocida como Bahía Falsa y un segundo brazo de 10 Km conocido como Bahía San Quintín (Del Valle, 1979; POESQ, 2007). Es una laguna costera hipersalina que presenta un comportamiento antiestuario (que no le llega agua dulce) con aportes intermitentes en época de lluvias a través del Arroyo San Simón (Pro Esteros, 2000).

Entre los dos brazos (Figura 32), existen diferencias sustanciales. El brazo Este conocido como Bahía San Quintín (BSQ) es el más largo, y se supone que es más antiguo y complejo (Gorsline y Stewart, 1962), mientras que el brazo oeste conocido como Bahía Falsa (BF) es un sistema lagunar común, separada del mar por una barra arenosa con dunas, posee su eje paralelo a la línea de costa. Bahía San Quintín en cambio, es más angosta y protegida, su eje es perpendicular a la costa, con un arroyo en la cabeza y está sujeto a procesos de sedimentación más complejos (González-Fragoso, 1996; POESQ, 2007).

SURGENCIAS

En el área marina frente al SLBSQ se localiza una zona de surgencias en las cercanías de la Isla San Martín, situada al noroeste de la boca de la Bahía San Quintín y por lo tanto tiene influencia sobre el agua que entra

al SLBSQ, que es relativamente fría y con altas concentraciones de nutrientes (Dawson,1951 en Lara, 1975). Estas ocurren en el mes de abril considerado como el mes de transición primavera-verano, y que debilita las brisas locales por las diferencias de calentamiento entre el aire y mar (Arreola-Contreras, 1989).

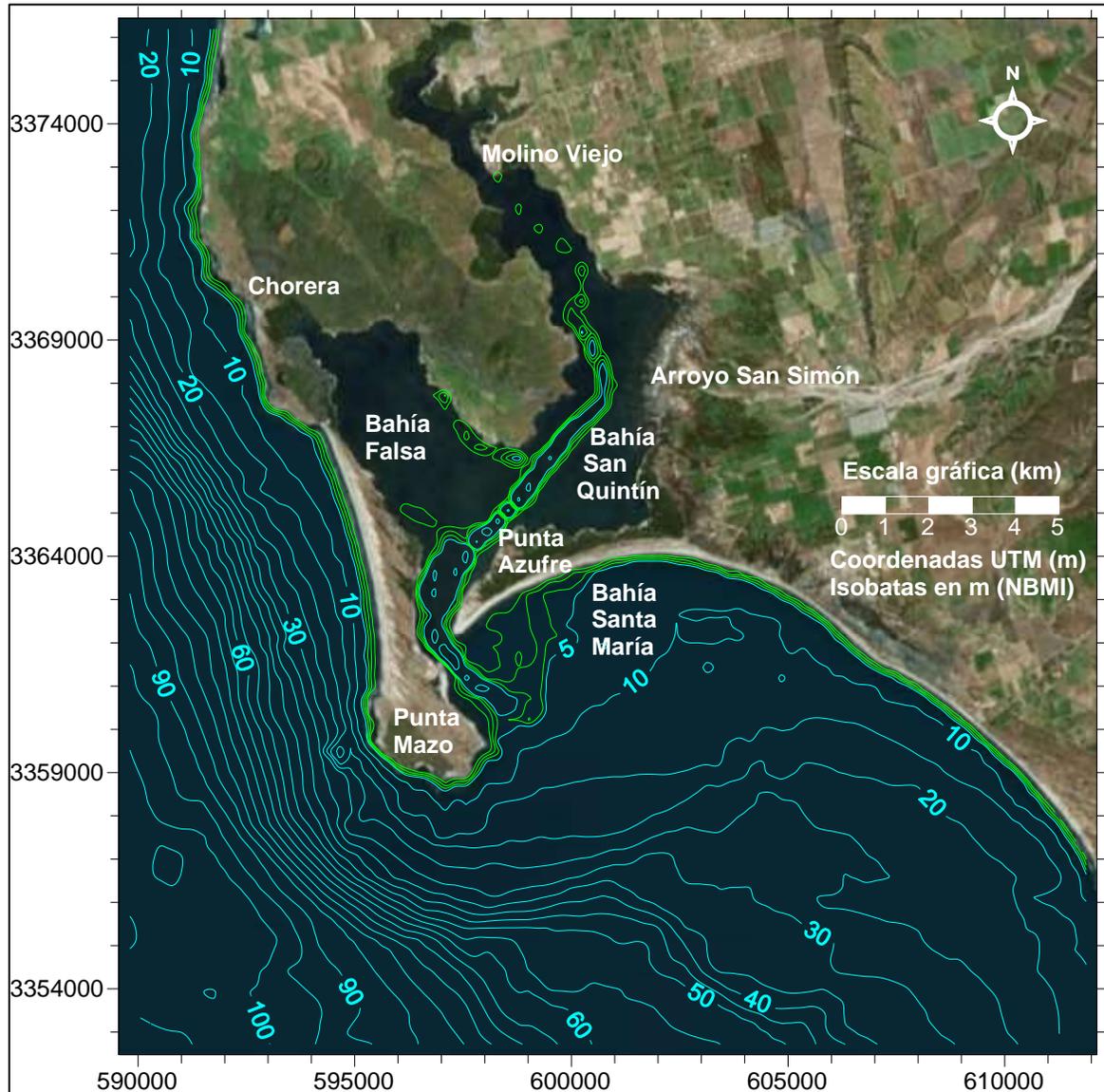


Figura 32. Ubicación geográfica del Complejo Lagunar de San Quintín y mar adyacente, con isobatas y marcando las corrientes de marea en verde.

MAREAS

Las mareas que se presentan en la Bahía de San Quintín son de régimen mixto semidiurno, con dos pleamares y dos bajamares en un día lunar (24.84 hr) (CICESE, 2012). Formadas básicamente por las astronómicas que son de tipo semidiurno y las de tipo meteorológico que generalmente influyen sobre las primeras. Las meteorológicas se originan en gran parte por la acción del viento sobre la superficie de la bahía, y en menor grado las variaciones del nivel del agua: los gradientes de densidad, el desbalance entre evaporación y

precipitación y los cambios en presión atmosférica. En el SLBSQ por lo general la marea es deformada de una onda estacionaria (en el océano) a una onda progresiva. Su predicción, puede estar sujeta a efectos secundarios como los aspectos meteorológicos (viento), de turbulencia, friccionales y de difusión. El tiempo de residencia del agua en el SLBSQ es moderadamente corto, 72 horas aproximadamente (Álvarez-Borrogo et al, 1977 y AIA, 2018).

El análisis espectral de la marea en el SLBSQ (CICESE, 2012), sugiere que las bandas diurna y semidiurna del espectro, contienen para un ciclo anual, cerca de 96.7 % de la densidad de energía de la señal de nivel del mar, de la cual, 35.2 % pertenece a la banda diurna y 61.5 % a la semidiurna. Cabe hacer notar, que las frecuencias altas de sobremareas y mareas compuestas, ocasionadas por interacción no lineal, al propagar la onda de marea por los estrechos y someros canales del sistema lagunar, representan solamente 0.4 % de la energía total de la serie, por lo que se consideran poco significantes. Sin embargo, contribuyen a la asimetría de la onda de marea, modificándose la magnitud y duración de los flujos y reflujos hacia el interior. Mientras el 2.9 % restante de la energía se encuentra en frecuencias menores de 1 cpd y puede ser una respuesta de la alternancia de las mareas vivas y muertas, así como, de las componentes solar anual y semianual (Sa y Ssa).

El plano de nivel de bajamar media inferior (NBMI) está situado a 0.82 m bajo el nivel medio del mar, mientras que el rango de media marea superior o diferencia entre el nivel de bajamar media inferior y el nivel de pleamar media superior es aproximadamente 1.6 m (CICESE, 2012). La amplitud de la marea de sicigias es de 2.1 m y el establecimiento de puerto (diferencia entre la hora en que se presenta la pleamar de sicigias y la del paso de la Luna por el meridiano del lugar) es de 9h 23m (Secretaría de Marina, 2012).

La fuerza de la marea es el principal forzamiento en la hidrodinámica del SLBSQ y es la causa principal del intercambio de agua y propiedades con el mar adyacente (Del Valle-Lucero, 1979; Ocampo-Torres, 1980 y Monreal-Gómez, 1980). La amplitud de la onda de marea, se reduce levemente por fricción, hacia el interior del sistema y por lo mismo, se facilita el crecimiento de mareas compuestas y sobremareas. Lo anterior, debido a la interacción no lineal de las componentes más importantes de la marea cuando propagan a través de los estrechos y someros canales de la laguna (Ocampo Torres, 1980; Martori Oxamendi, 1989; Angulo-Larios, 2006). Martori Oxamendi y Farreras (1990) descubrieron la presencia de seiches con períodos de 2.4 a 3 horas y de 44 a 46 minutos; mismos que pueden afectar el campo de corrientes.

En base al registro de alturas del nivel del mar en la boca del SLBSQ y frente al Molino Viejo, Ocampo-Torres (1980), determinó que la velocidad de fase de la principal componente Lunar semidiurna M_2 , sufre un retraso de la onda de marea, de aproximadamente una hora, entre la boca y la cabeza de BSQ. Asimismo, el retraso de las principales constituyentes de la marea es mayor en la zona de la bifurcación entre BSQ y BF; así como, frente al dique de El Molino Viejo; debido a las irregularidades batimétricas.

BATIMETRÍA

La batimetría es uno de los factores que determinan la hidrodinámica de cualquier cuerpo de agua costero. La fricción con el fondo y paredes laterales ocasiona amplificación y retraso de la onda de marea. Las corrientes originadas por la marea reflejan el efecto de la fricción en la capa límite con el fondo, en forma de un descenso en la magnitud del perfil de velocidad (Flores, 2005).

La profundidad promedio del brazo Oeste (BF) es aproximadamente de 4 metros, mientras que el brazo Este (BSQ) tiene 8 m de profundidad. El SLBSQ tiene grandes áreas someras que quedan expuestas con las mareas bajas, (hasta el 20 % del área total), también existen canales de hasta 13 m de profundidad (Figura

33). La entrada de agua oceánica es permanente por la boca, donde se realiza un intercambio constante gracias a las mareas (Aguirre Muñoz et al, 1999; Naranjo Ortiz et al, 2017).

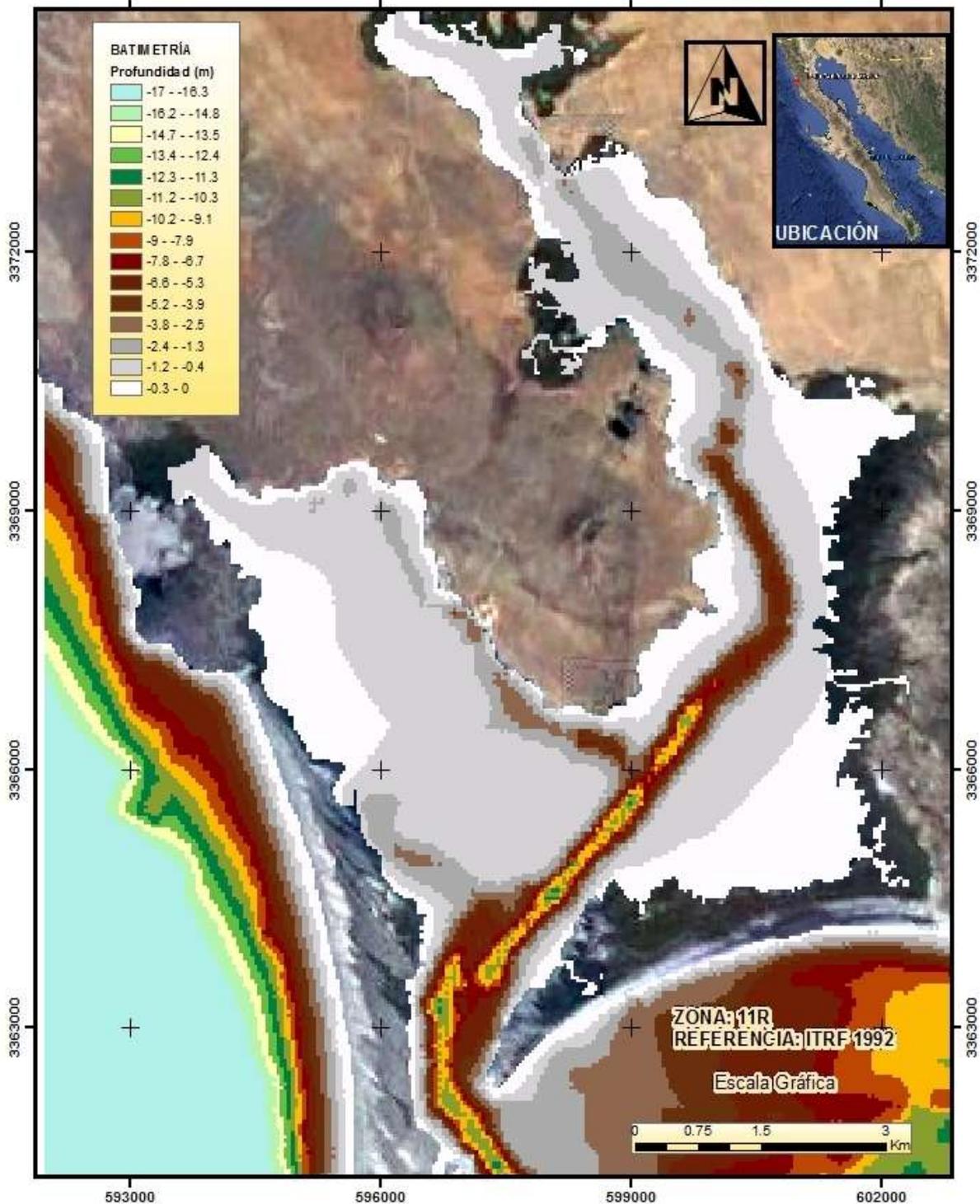


Figura 33. Batimetría de Bahía San Quintín. Referencia vertical NMM, profundidades en metros. (Fuente: AIA, 2014)

CIRCULACIÓN EN EL MAR ADYACENTE.

La región se encuentra dentro del dominio del Sistema de la **Corriente de California**, cuyo principal rasgo es el flujo sinuoso de la circulación hacia el sur frente a la costa oeste de Norteamérica entre 48°-23° de latitud N; con más de 1,000 Km de anchura, menos de 500 m de profundidad, agua relativamente fría (9-26°C), baja salinidad (32.5-34.5 ups), movimiento lento (< 25 cm/s), magnitud promedio de 15 cm/s, variaciones de corto período del mismo orden de magnitud que el flujo medio y transporte menor de 15 Sv. La Corriente de California se forma de la Corriente del Pacífico Norte en latitud 48° N, fluye hacia el sur siguiendo la costa occidental de Norteamérica y en latitud 23°N frente a Baja California, recurva al oeste y contribuye a la Corriente Norecuatorial. La Corriente de California presenta una influencia muy marcada en el clima y en la formación de bancos de niebla desde Oregón E.U.A. a Baja California, México (Sverdrup, *et al*, 1942; Reid *et al*, 1958; y Hickey, 1979). La Corriente de California interactúa con el campo de la corriente costera, generando chorros hacia el sur que son reforzados bajo la acción de los vientos reinantes del NW (Kosro, 1987).

La **Subcorriente de California** es una contracorriente subsuperficial que fluye hacia el Norte junto a la parte alta del talud continental, con su núcleo centrado a 200 m de profundidad, 20 Km de anchura, velocidad promedio 10 cm/s, de alta temperatura, alta salinidad relativa y bajo oxígeno disuelto. Al final del otoño e invierno, cuando los vientos se debilitan, **dicha contracorriente aflora** como una contracorriente superficial, conocida como **Corriente de Davidson** (Hickey, 1979; Badan-Dangon *et al.*, 1989; Tomczak & Godfrey, 1994).

IV.2.1.8 Zona costera, en este caso laguna costera.

El término "laguna costera" se puede definir como una depresión en la zona costera por abajo del nivel de marea media superior (NMMS), que tiene una conexión permanente o efímera con el mar, pero protegida de este por algún tipo de barrera. En su porción más interna, pueden existir desembocaduras de ríos continentales y presentan canales de marea y patrones de sedimentación determinados por las corrientes internas. En promedio la profundidad es escasa. Los elementos geomorfológicos (existencia de la depresión bajo el NMMS) y de la barrera frente a la boca son importantes en esta definición. La conexión con el mar puede ser permanente o efímera y no hay restricciones para los valores de la salinidad en el interior. Hay dos términos importantes de estos sistemas costeros:

- **Boca de una laguna costera:** es la sección transversal que coincide con la línea de costa y que tiene conexión directa con el mar abierto.
- **Cabeza:** es la sección transversal más distal de una laguna costera, donde la marea aun ejerce su influencia. En el caso de un estuario, esta sección es más lejana que la última en que se detecta salinidad significativa, porque las ondas de marea se propagan más allá del límite de transporte dispersivo de sal. En el caso no-estuarino esta sección suele coincidir con la frontera de costa interior.

Se considera que las lagunas costeras son el resultado de fenómenos geológicos recientes y de corta vida, combinado con efectos climáticos que mantienen un estando alterado permanente por erosión y depósito de sedimentos, así como por fluctuaciones del nivel del mar de carácter eustático, debidos a cambios del volumen de agua del océano, e isostáticos, debidos a cambios del nivel de la tierra.

Actualmente el hombre con sus diversas actividades económicas (industriales, agrícolas, habitacionales, turísticas, etc.), han acelerado los procesos de desecación y/o cambios en la circulación interna estuario-antiestuario, asolvamientos y eutroficciones de las algunas lagunas costeras. Esto debido al menor volumen de descarga de los efluentes naturales tanto superficiales como subterráneos, como en este caso, ver apartado IV.2.1.6 y Figura 31. Si a esto se le suma los rangos de variación de las mareas, y los procesos

naturales que se llevan a cabo, es de entender qué las lagunas costeras nunca logran alcanzar un estado de equilibrio definitivo. **Se les consideran sistemas complejos de vida efímera, en permanente interacción y modificación, que son fácilmente afectables por acciones externas naturales y/o humanas.**

ESTRUCTURA HIDROGRÁFICA DEL SLBSQ.

En general, en un ciclo anual la estructura hidrográfica y la circulación costera adyacente al SLBSQ puede presentar 3 períodos característicos que se denominan **(a) período de surgencia, (b) período de la Corriente de California y (c) período de la contracorriente** (California Coastal Commission's, 2003). El período de surgencia comprende de mediados de febrero a julio; debido a la intensidad y persistencia de los vientos del NW, que fuerza las aguas superficiales hacia fuera de la costa y para reemplazarlas ocurre surgencia de aguas frías y ricas en nutrientes, que ascienden desde niveles profundos (~200 m) a lo largo de la costa (Bakun & Nelson, 1977). El período de la Corriente de California comprende de julio a noviembre, se inicia cuando decrece el evento anual de surgencia y la Corriente de California domina la circulación en la proximidad de la costa (Hickey, 1979; Winant y Bratkovich, 1981). El período de la contracorriente (Corriente de Davidson) comprende de mediados de noviembre a mediados de febrero; en el cual, se observan contracorrientes superficiales de aguas salinas y relativamente menos frías, que fluyen hacia el Norte siguiendo la costa; las cuales, se presentan generalmente en períodos más o menos largos de viento débil o calma (Badan-Dangon et al., 1989).

El fenómeno de surgencia se presenta en 2 escalas de tiempo: anual y por episodios o eventos: (a) la surgencia de escala anual presenta su máximo entre mayo a junio y (b) evento de surgencia, con escala del orden de 3 a 10 días (Amador Buenrostro, 1978). En la variabilidad hidrológica del SLBSQ, intervienen la oscilación periódica de la marea y las fluctuaciones de intensidad de los eventos de surgencia. Al ascender las aguas de surgencia en la zona costera, pueden ser advectadas a la proximidad de la boca; las cuales por acción de las mareas, pueden ingresar al interior del sistema lagunar, modificándose las características de las aguas interiores, con las características propias de aguas de surgencia: baja temperatura, mayor densidad, mayor concentración de sales nutrientes (nitratos, nitritos y fosfatos), menor contenido de oxígeno disuelto, entre otras (Álvarez Borrego y Chee Barragán, 1976). Álvarez-Borrego y Chee-Barragán (1976) observaron por vez primera que las aguas de surgencia se propagan hacia el interior del SLBSQ, en base a las altas concentraciones de fosfatos y silicatos, encontradas; afectándose la variabilidad de las condiciones hidrológicas y la productividad primaria en su interior. Años más tarde, en base a series de tiempo de variables físicas, químicas y biológicas, se determinó una acusada influencia del fenómeno de surgencia costera; así como, también de la marea con periodicidad semidiurna, diurna y quincenal (alternancia de mareas vivas y muertas), en la variabilidad hidrológica en todo el cuerpo lagunar (Zertuche González y Álvarez Borrego, 1975; Millán Núñez, et al. 1982).

Álvarez Borrego y Álvarez Borrego (1982), determinaron un rango anual de temperatura de 11 a 22 °C en el SLBSQ, tanto en la boca, como en el brazo oriental. El rango fue de 13 a 27 °C; asimismo, destacaron la importancia del ciclo de mareas vivas a muertas en la determinación del tiempo de residencia de las aguas en los diversos sectores del cuerpo lagunar. Lara Espinoza (2007), detectó el efecto de la surgencia que propagó hasta las cabezas de BSQ y BF, en base a registros de un conjunto de termógrafos. En invierno y primavera, los gradientes de temperatura y salinidad, a lo largo del eje longitudinal del SLBSQ, son en dirección de la cabeza a la boca (Chávez de Nishikawa y Álvarez Borrego, 1974; Álvarez Borrego, et al., 1976; Plascencia Díaz, 1980).

BIOTA EN LAS LAGUNAS COSTERAS.

El grado de salinidad de esos ambientes depende en muchos casos de la época del año. En la temporada de secas tiende a aumentar y si se restringe la comunicación con el mar pueden llegar a ser hipersalina por la evaporación. Por el contrario, si la influencia dulceacuícola domina (temporada de lluvias), con grandes descargas de agua dulce, la salinidad descenderá, aunque en términos generales se mantendrá salobre. El incremento en las descargas de los ríos eleva el aporte de material sedimentario y consecuentemente el grado de turbidez existente.

Los factores abióticos ambientales alcanzan una importancia considerable en la determinación de las características biológicas de las especies que ahí habitan, dada la inestabilidad ya descrita son: la salinidad, la temperatura, la penetración de la luz y las concentraciones de oxígeno disuelto. Podemos decir que la inestabilidad ambiental, se convierte en una característica de estos sistemas.

Las especies que pueblan las lagunas costeras deben ser capaces de afrontar la presión ambiental, o bien aprovechar las temporadas en las que las condiciones abiótico-ambientales le son propicias para efectuar incursiones con diferentes objetivos. Por ejemplo la ictiofauna para la cual la salinidad es posiblemente el factor abiótico de mayor importancia, puede estar compuesta por los siguientes grupos de peces: (1) peces dulceacuícolas que ocasionalmente penetran en las aguas salobres; 2) peces anádromos y catádromos en tránsito a través de la laguna; 3) peces propiamente estuarinos que permanecen toda su vida en ese ambiente; 4) peces marinos que utilizan las lagunas costeras como áreas de crianza, o para desovar, pero que pasan la mayor parte de su vida en el mar, regresando estacionalmente; 5) peces marinos que visiten la laguna generalmente como adultos para alimentarse; 6) visitantes marinos ocasionales que irregularmente penetran por diferentes razones, como marejadas, tormentas, etc., y que no son muy importantes para el sistema.

HIDRODINÁMICA EN EL SISTEMA LAGUNAR DE BAHÍA DE SAN QUINTÍN, B.C.

El principal factor en la hidrodinámica interior del SLBSQ es la marea, que, en conjunto con la batimetría de canales angostos de relativa profundidad generan lo que se denomina la corriente de marea hacia el interior del sistema. **El factor más importante de la hidrodinámica es la marea astronómica de tipo semidiurno, la cual genera corrientes en la boca hasta 1 m/s** (Ocampo-Torres, 1980 y AIA, 2018). El transporte de propiedades fisicoquímicas entre los brazos Oeste (BF) y Este (BSQ) es menor del 10%.

Se estima una **velocidad de propagación de la onda de marea desde la boca hacia BSQ de 5.57 m/s, con un desfase de 41 minutos hasta la cabeza** (Ocampo Torres, 1980. Los flujos de corrientes cuando están inundando la bahía se van dispersando con mayor intensidad por los canales, iniciando con el máximo de intensidad de la corriente en la bocana de la bahía. Las Figuras 34 y 35 muestra la simulación realizada por Delgado González et al. (2012), donde un evento de movimiento horizontal asociado a una pleamar, para septiembre 6 y 7 del 2010, donde el rango de marea en la boca fue de 2.25 m. Los vectores muestran la mayor intensidad de la corriente en la bocana y en los canales más profundos que forman el eje de la bahía. El canal principal de inundación de la boca a la bifurcación tiene una longitud de 4.92 km, esta fracción de canal tiene una profundidad máxima de 14 m. Para inundar BF se tienen dos canales, un canal que se bifurca del canal principal y se va siguiendo la forma de la costa hasta alcanzar la cabeza, este canal tiene una longitud aproximada de 6.65 km. El otro canal de BF bordea la costa oeste de la bahía, aunque es mucho más corto, tiene gran importancia en la inundación de las partes más someras de BF, pero es más importante en el reflujos de la marea. Cuando empieza el reflujos de la marea Figura 35, el agua que va de regreso de su parte más alta se va hacia el sur de la bahía en forma de abanico, cuando esta se va secando las zonas someras los escurrimientos se concentran hacia los dos canales, aquí es donde entra la importancia del canal oeste que

hace que las aguas de la cabeza y parte central somera de la bahía puedan salir rápidamente, arrastrando el material de desecho de los organismos de las granjas ostrícolas.

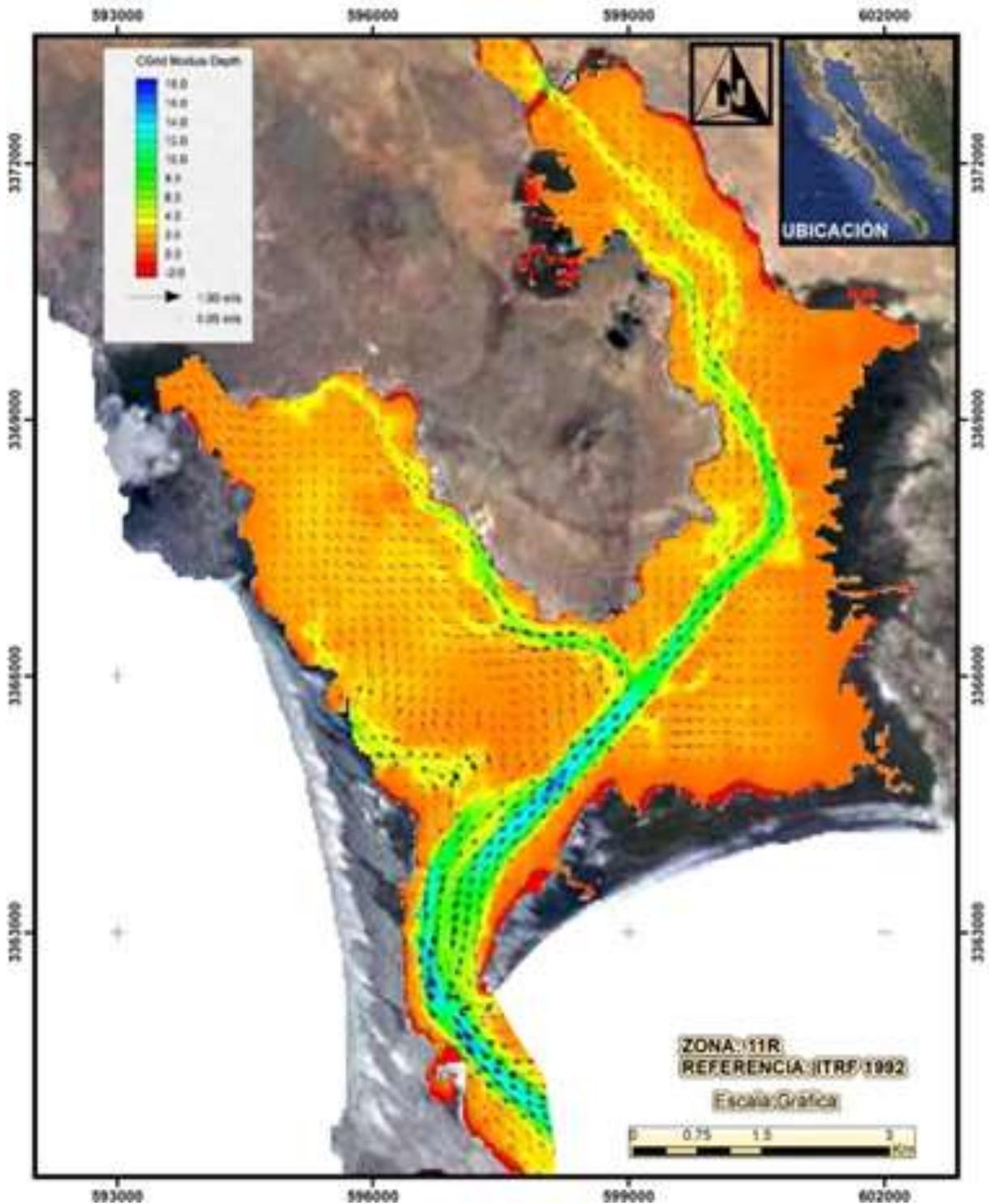


Figura34 Vectores de corrientes con flujo de marea, Entrando al SLSQ distribuyéndose por los canales (Modificada de Delgado González et al. 2012)

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

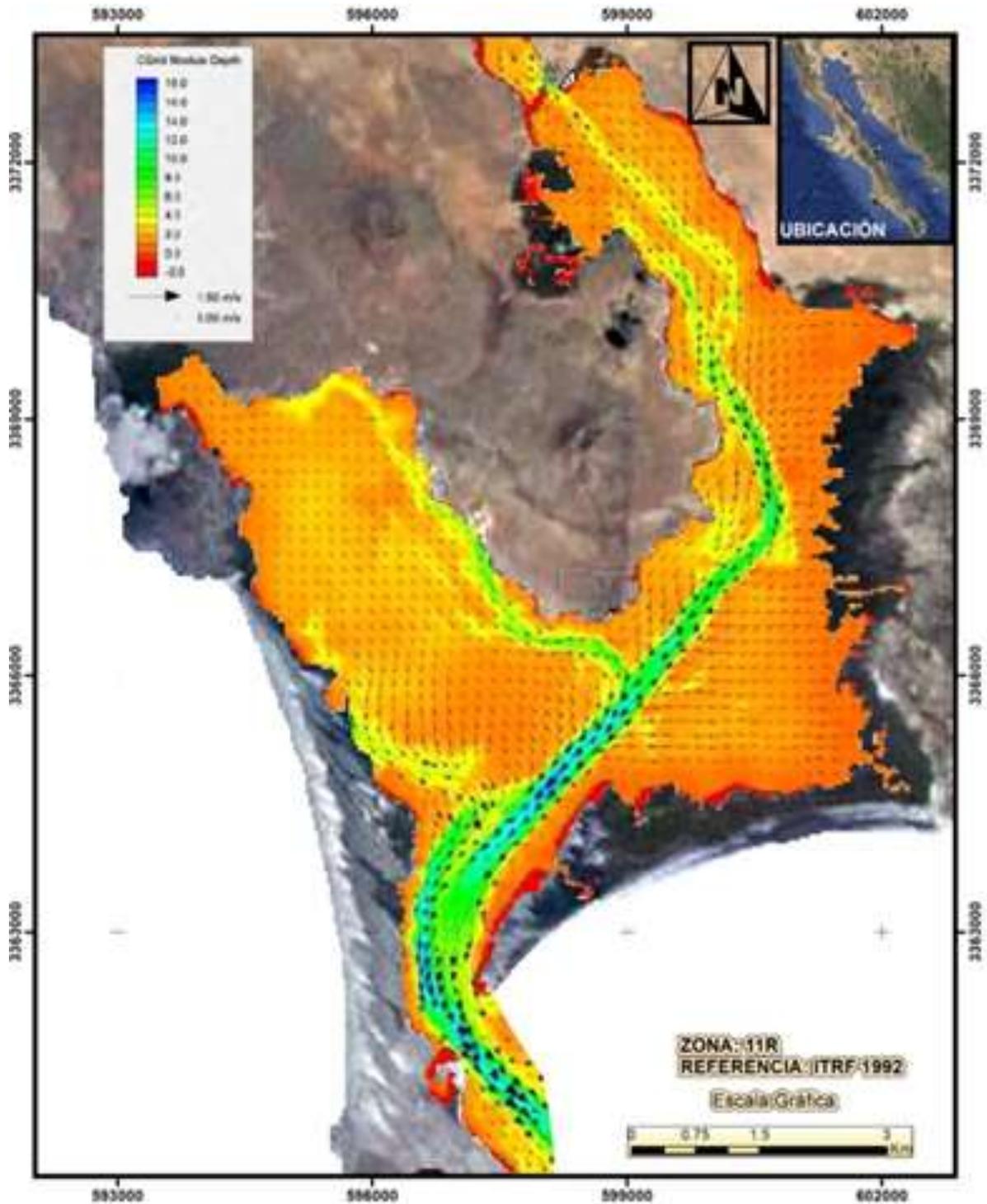


Figura 35 Vectores de corrientes con reflujos de marea, saliendo de SLSQ distribuyéndose por los canales (Modificada de Delgado González et al. 2012)

Durante los flujos y reflujos se muestran grandes áreas de planos de marea, que quedan expuestas durante la bajamar, tanto en BF, como en BSQ. Los valores máximos de corriente se presentaron en la porción de la

boca del sistema, en el canal de mareas en la porción suroriental de BF y en la zona de constricción del flujo, junto al dique del Molino Viejo. La onda de marea se propaga en el sentido levógiro en BF, mientras que en BSQ se mostró lineal.

IV.2.1.9 Calidad de agua

Los primeros estudios en el Sistema Lagunar de Bahía San Quintín (SLBSQ), comenzaron en la década de 1960 enfocados en la identificación de organismos, características generales ambientales del sistema lagunar y principalmente en la ecología marina (Banard, 1964; Dawson, 1962; Calabrese, 1972). En la década de 1970, los estudios se enfocan en conocer las características hidrodinámicas prevalecientes en un ciclo anual en el SLBSQ, con la finalidad de establecer el programa piloto para el cultivo de Ostión Japonés. En 1974, Chavez Nishikawa y Álvarez Borrego, como personal científico de la Unidad de Ciencias Marinas de la UABC, y bajo el auspicio del Instituto Nacional de Pesca de la S.T.C. y la Dirección de Acuicultura de la S.R.H., realizan los primeros estudios para la “Determinación de Parámetros Ambientales en Bahía de San Quintín, B. C.”; este fue el primer estudio sistemático de todo el SLBSQ, tomando las variables fisicoquímicas como indicadores (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH y alcalinidad) y su variación espacio temporal anual y su relación con el ciclo de marea.

A partir de que se inició la producción comercial de ostión japonés, los estudios fueron aumentando y en la década de los 1980 hasta ahora, la mayoría de los estudios se enfocaron a dilucidar las causas por las que no se había podido incrementar la producción de Ostión Japonés (García Esquivel, 2004). Aunque se han incrementado y diversificado los estudios para conocer las características que restringen el incremento de producción de ostión en la bahía, estos se enfocan principalmente hacia variables como enfermedades, ciclos de carbono, productividad, mareas rojas, pesticidas, PCB, etc.; estos estudios comúnmente son puntuales para un determinado lugar, época del año y variable implicada o condición fisiológica de los organismos en cultivo.

Chávez Nishikawa y Álvarez Borrego (1974), son quienes sientan la línea base de variables fisicoquímicas dentro del SLBSQ y su variación diaria/estacional/anual. Es solo hasta el 2012-2019, cuando “AIA” (Asesoría Integral Ambiental), comienza a realizar casi de manera sistemática estudios anuales, inicialmente en una red de estaciones en los mismos puntos de interés y para 2017 solo para 9 concesionarios acuícolas, como parte de su cumplimiento a las condicionantes del resolutivo de la MIA No. SGPA-DGIRA-003737.

Los resultados que se muestran a continuación corresponden a los años 2012 y 2014, pero son muy similares a los encontrados en la línea base y en años posteriores al 2014. Esto nos indica la estabilidad del sistema lagunar. Desafortunadamente no existe línea base para nutrientes, metales, y sedimento, por lo que estos son los primeros datos sistemáticos que se presentan y no se pueden comparar antes de 2014 con el establecimiento de los cultivos y el incremento en la población, así como la agricultura. Es importante señalar que, si hay cambios en alguna variable referente a su línea base y/o rangos en concentraciones consideradas como normales para lagunas costeras, se indicara en el apartado correspondiente que se describe.

TEMPERATURA

Autores (Chávez y Álvarez, 1974; Álvarez-Borrego y Álvarez-Borrego 1982, García Esquivel 2004, AIA, 2014) han encontrado que la temperatura del agua es controlada principalmente por el prisma de marea y la profundidad. Se ha visto que las temperaturas más extremas se ubican en la cabeza del SLBSQ en las zonas someras con menor velocidad de Bahía San Quintín. Las temperaturas en el SLBSQ oscilan entre 11-22 °C en la boca y 13-27 °C en el resto de la bahía siendo la más alta en la cabeza de BSQ. García Pamenes (2000),

indica que la temperatura óptima para el crecimiento del ostión es de 20 °C. El productor Cristóbal Murillo Villanueva, con base en sus bitácoras encuentra que la temperatura de 16 °C es donde tienen menos mortalidad (CEDEPRO, 2014).

SALINIDAD

La salinidad registrada en septiembre del 2012 tuvo un rango de 33.263 a 35.565 con un promedio de 33.922 y una variabilidad del 1.15 %. El valor mínimo de salinidad se presentó sobre el canal principal de BSQ, pasando la bifurcación. El valor máximo en la cabeza de BSQ. Este mismo comportamiento se presentó en el 1973 donde (Chávez y Álvarez, 1974) encontraron una salinidad de 36.7 en la cabeza de BSQ. La salinidad tiene un gradiente hacia la boca del cuerpo lagunar (Figura 37). Las altas concentraciones son el resultado del proceso de evaporación y el tiempo alto de residencia del agua en esta bahía. Por otro, lado la cabeza de BF. presenta valores de salinidad muy parecidos a los encontrados en la boca, como resultado del recambio más rápido en esta bahía. Este comportamiento, también, se observa en la salinidad del agua de fondo (AIA, 2014).

La salinidad registrada en enero del 2014 en el área de la boca de la bahía fue más baja con 33.5, el resto de la bahía aumento y en el canal de BSQ frente al Molino Viejo se registró la más alta que fue de 34.6. La salinidad estuvo dentro de los rangos registrados por otros autores (Chavez Nishikawa y Álvarez Borrego, 1974).

OXÍGENO

EL SLBSQ presenta un amplio rango de variación de oxígeno disuelto, dependiendo de la zona muestreada en el muestreo de septiembre de 2012, que va de 3.06 a 9.88 mg O₂/L en la estación localizada en la cabeza de BSQ Canino (2012) sugiere que en BF los procesos de mezcla afectan fuertemente la zona cercana a la boca, mientras que en el resto del SLBSQ **la concentración de oxígeno es gobernada principalmente por los procesos biológicos que por la mezcla. Esto es más evidente en zonas donde se esperaría encontrar abatida la concentración de oxígeno, sugiriendo que los procesos de respiración son más importantes cerca del fondo**, lo que concuerda con lo reportado por Chavez Nishikawa y Álvarez Borrego (1974).

En enero del 2014 el rango de oxígeno disuelto fue de 6.5 a 9.4 mg O₂/L registrado en BF y en el área de la boca, respectivamente. Como resultado de esta serie de procesos se tiene una distribución superficial de oxígeno, como se muestra en la Figura 38, con máximos valores de oxígeno hacia el interior de la bahía como resultado de la producción de este elemento por el proceso fotosintético

POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH).

Los valores de pH como se muestran en la figura 39, la cual presentaron un rango que va desde 7.17 hasta 8.26, con un promedio de 7.54 y una variabilidad del 3.05 % (AIA, 2014). Los valores más altos se presentaron en la estación en la cabeza de BSQ en toda la columna de agua, mientras que el mínimo valor correspondió a la estación J en el fondo. Cabe mencionar que **los mínimos valores de pH son más bajos de lo que se encuentra normalmente en el agua de mar natural** (Clark, 1996; Gerlach 1989), lo que indica **una alteración importante de las condiciones fisicoquímicas en las zonas donde se encuentren por debajo de 7.5**. El 18 de enero del 2014 el pH osciló de 7.5 a 7.8 siendo en BF más bajo y alto en la boca, se repite lo encontrado en estudio del 2012, donde se indica que coincide con los valores altos de oxígeno disuelto.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

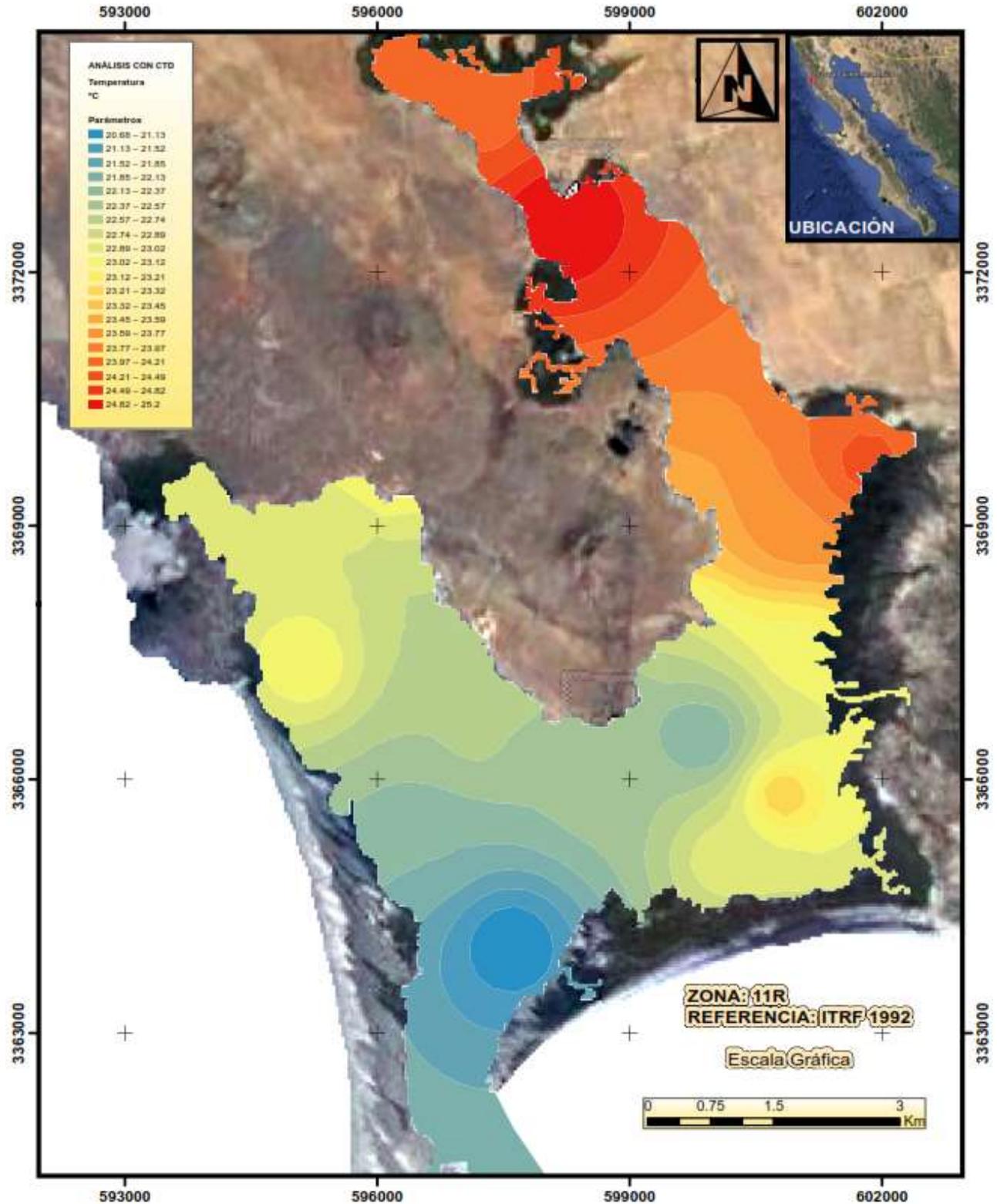


Figura 36. Temperatura superficial en SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012 (Fuente: AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

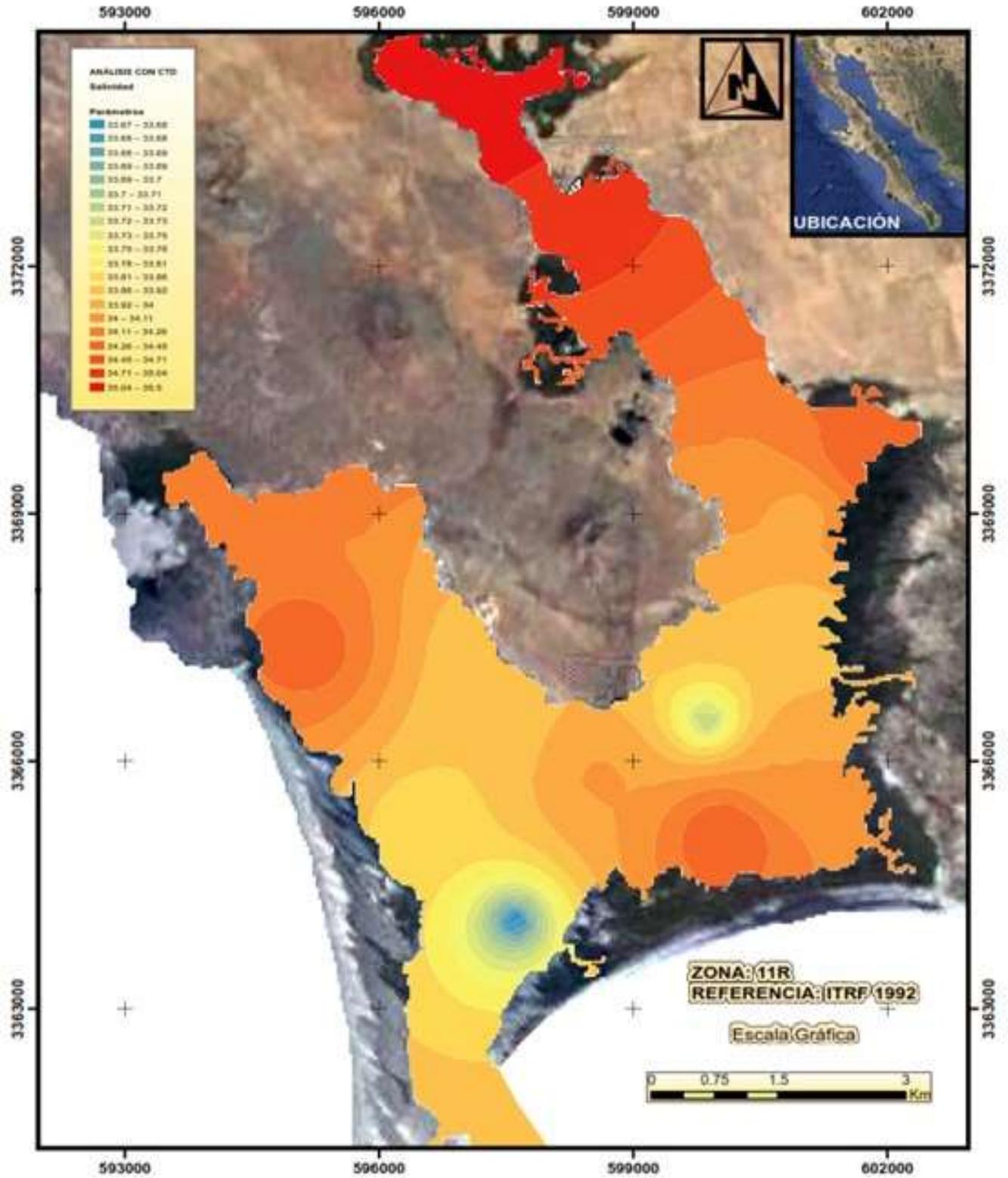


Figura 37. Salinidad superficial en SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012 (Fuente: AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

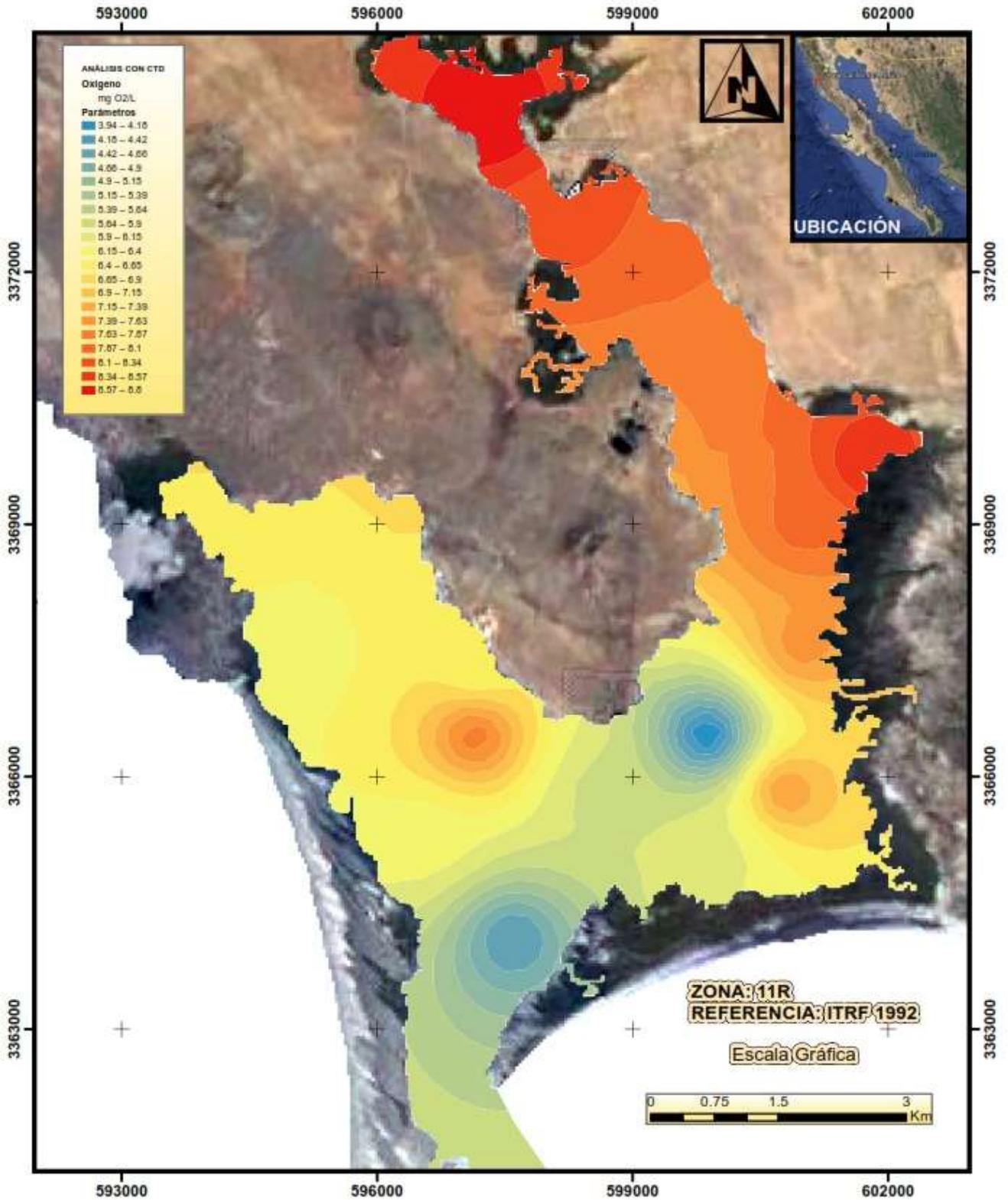


Figura 38. Oxígeno disuelto superficial en SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012 (Fuente: AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

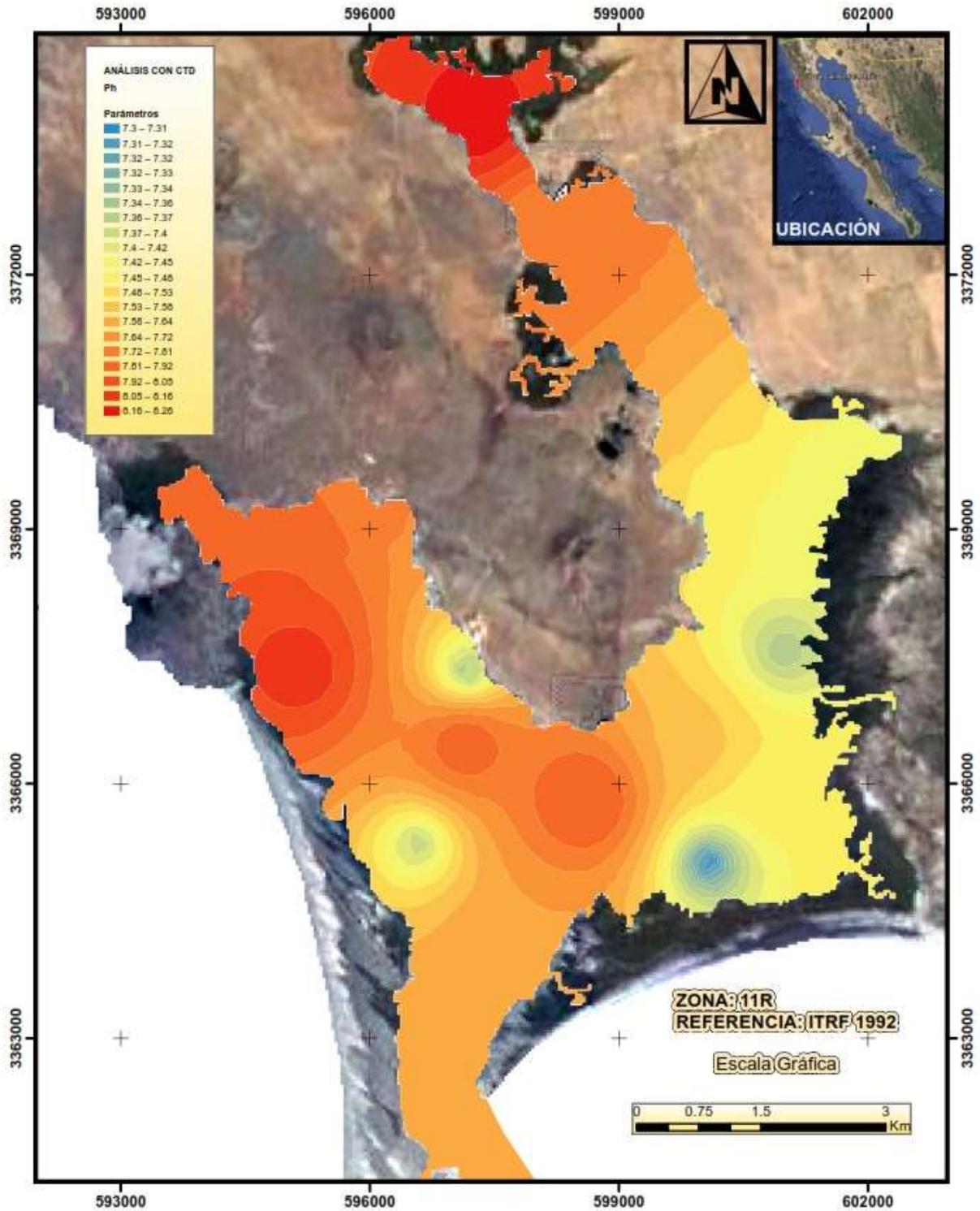


Figura 39. Potencial Hidrógeno superficial en el SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012. (Fuente. AIA, 2014).

CLOROFILA

Las concentraciones de clorofila registradas en septiembre el 2012 fueron desde 0.36 a 1.22 $\mu\text{g/L}$, con un promedio de 0.91 $\mu\text{g/L}$ y una variabilidad del 18.68 % (Figura 40). Estos valores caen dentro de las concentraciones esperadas para esta variable. La concentración de clorofila registrada en enero de 2014 fue de 0.49 a 0.71 $\mu\text{g/L}$, con valores bajos en BF y altos en la boca, respectivamente. Los valores están dentro del rango registrado en el 2012.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DISUELTO (DBO5)

Las concentraciones de DBO5, oscilan entre 0.54 hasta 2.15 $\text{mg O}_2/\text{L}$, con un promedio de 1.15 $\text{mg O}_2/\text{L}$ y una variabilidad del 39.79 % (Figura 41). Solo hubo una muestra que presentó el valor más alto, y correspondió a la estación F, mientras que existieron diferentes estaciones que presentaron bajos valores de DBO, principalmente en el fondo (estaciones C, G, L, N y P). **Estos valores son ligeramente mayores a las reportadas para las zonas costeras (Clark, 1996) y muy parecidos a las reportadas para la zona costera de zonas contaminadas por aguas residuales (Canino, 2006).** Considerando que esta variable nos indica el consumo de materia orgánica biodegradable (Consumo de oxígeno por actividad microbiana)

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO DISUELTO (DQO)

La DQO, mostró valores desde 1.28 hasta 2.64 $\text{mg O}_2/\text{L}$ (Figura 42). Con un promedio de 1.99 $\text{mg O}_2/\text{L}$ y una variabilidad del 18.3 %. El máximo valor de DQO se presentó cercano al Espigón de Molino Viejo en la estación y el mínimo valor se presentó en el fondo cercana a la entrada de la boca en Punta Azufre. **Los valores reportados son ligeramente mayores a los reportados para las zonas costeras de la región (Canino, 2006).**

SÓLIDOS SUSPENDIDOS (SS)

Los sólidos suspendidos registrados en 2012 en sus tres formas: totales (SST), volátiles (SSV) y fijos (SSF). Los volátiles nos reflejan el contenido de material orgánico en forma de partículas mayores a 0.7 μm , mientras que los fijos son las partículas inorgánicas del mismo tamaño. La concentración de SST encontrado para la zona de estudio fue de 10 a 80 mg/L (Figura 43), con un promedio de 29.05 mg/L y una variabilidad del 65 %. El máximo valor de SST se encontró cerca del delta del arroyo San Simón, mientras que el mínimo valor se presentó en zonas de alta energía. Su distribución en la zona de estudio muestra dos máximos localizados en ambos hacia la cabeza de las bahías, lo que sugiere que estos son los puntos de origen de los sólidos presentes en la bahía, ya que se presentan en la superficie (Figura 42). Los SSV se presentaron desde no detectables ($<0.1 \text{ mg/L}$) hasta 60 mg/L , con un promedio de 16.67 mg/L y una variabilidad del 83.4 %. En promedio **los SSV corresponden al 57 % de los SST, lo que es ligeramente mayor a lo esperado para el agua de mar, donde los SSV representan hasta el 30 % del material suspendido total (Canino, 2006).** Su distribución superficial muestra que la zona con mayor contenido de materia orgánica es la que se encuentra en Bahía Falsa, con un gradiente hacia la boca de la Laguna San Quintín (figura 45). Así mismo, se observan tres valores máximos en la zona, uno cerca de la cabeza de Bahía San Quintín, otro cerca del delta del arroyo San Simón y uno más en la zona del canal principal.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

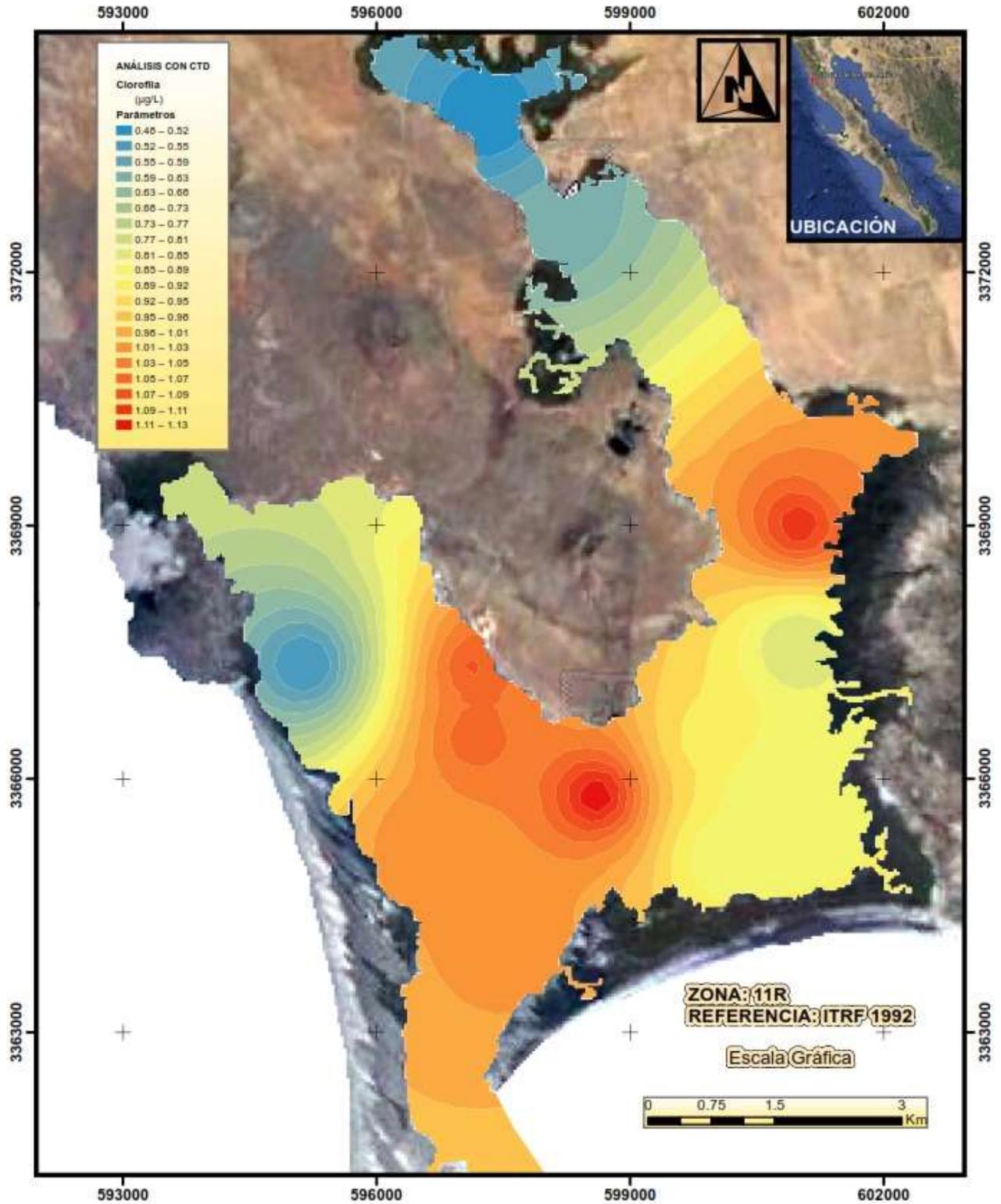


Figura 40. Clorofila superficial en SLBSQ, B.C. Registrados en septiembre de 2012. (Fuente. AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

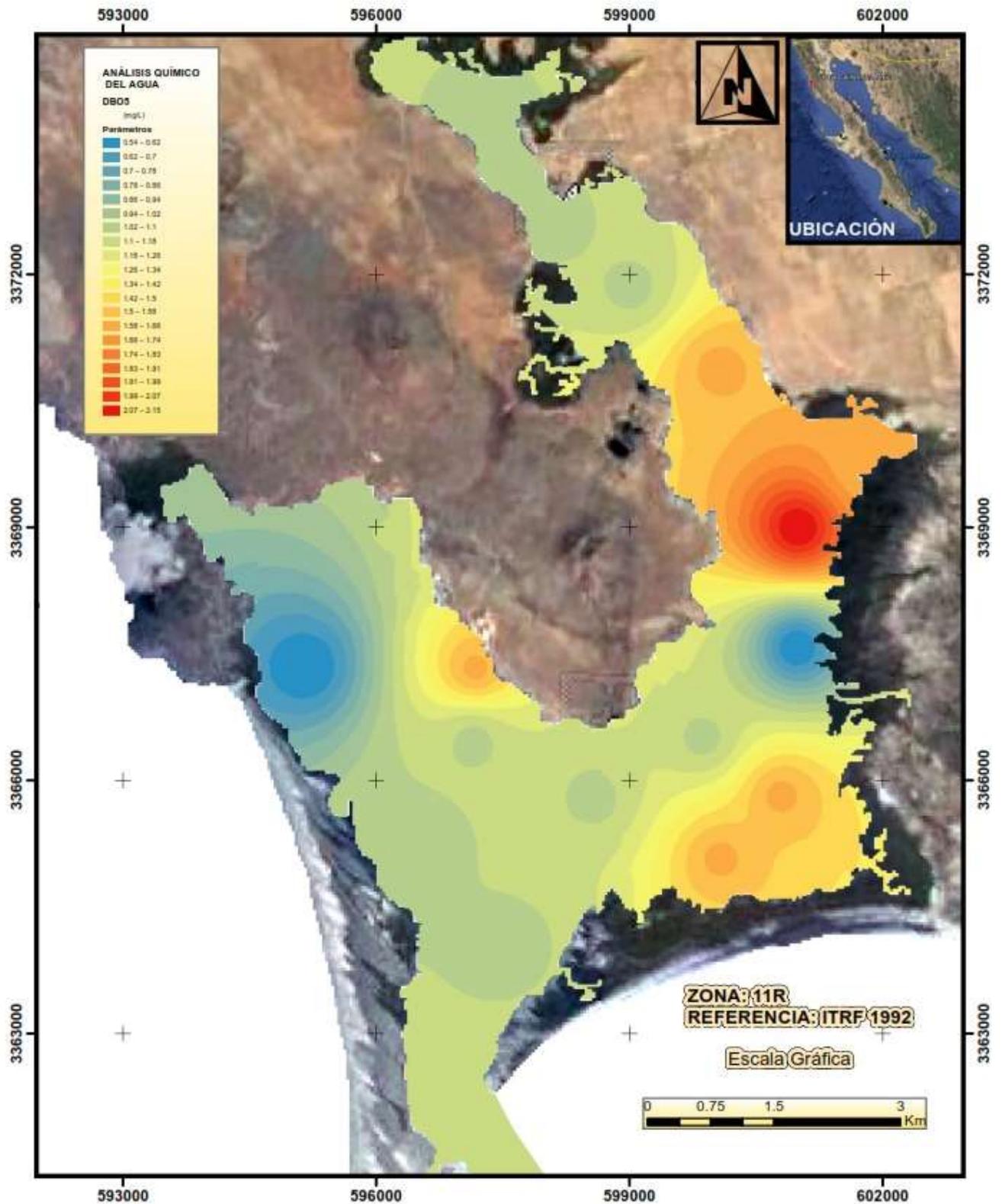


Figura 41 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) superficial en bahía San Quintín, B.C. en septiembre de 2012. (Fuente. AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

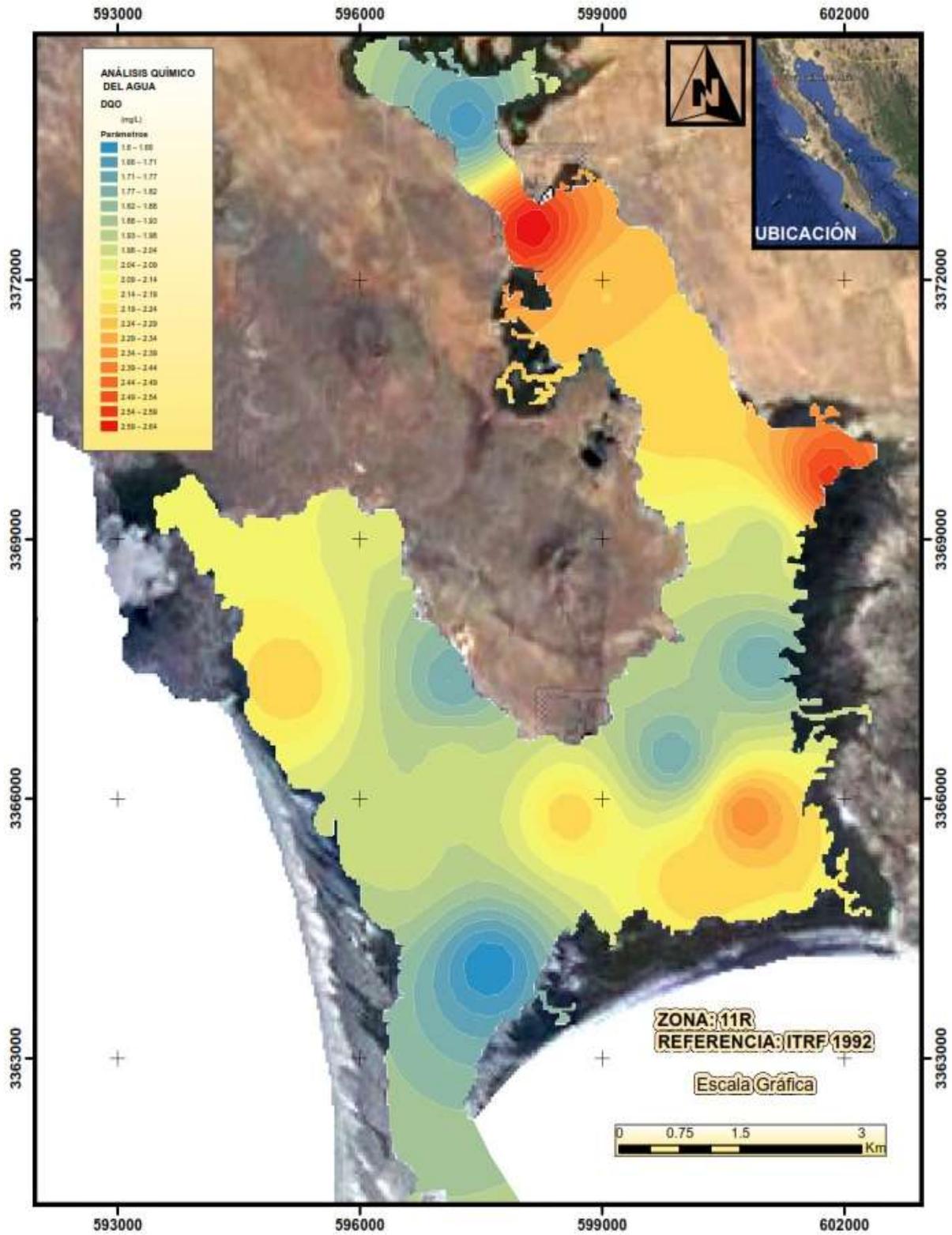


Figura 42. Demanda química de Oxígeno (DQO) superficial en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012. (Fuente. AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

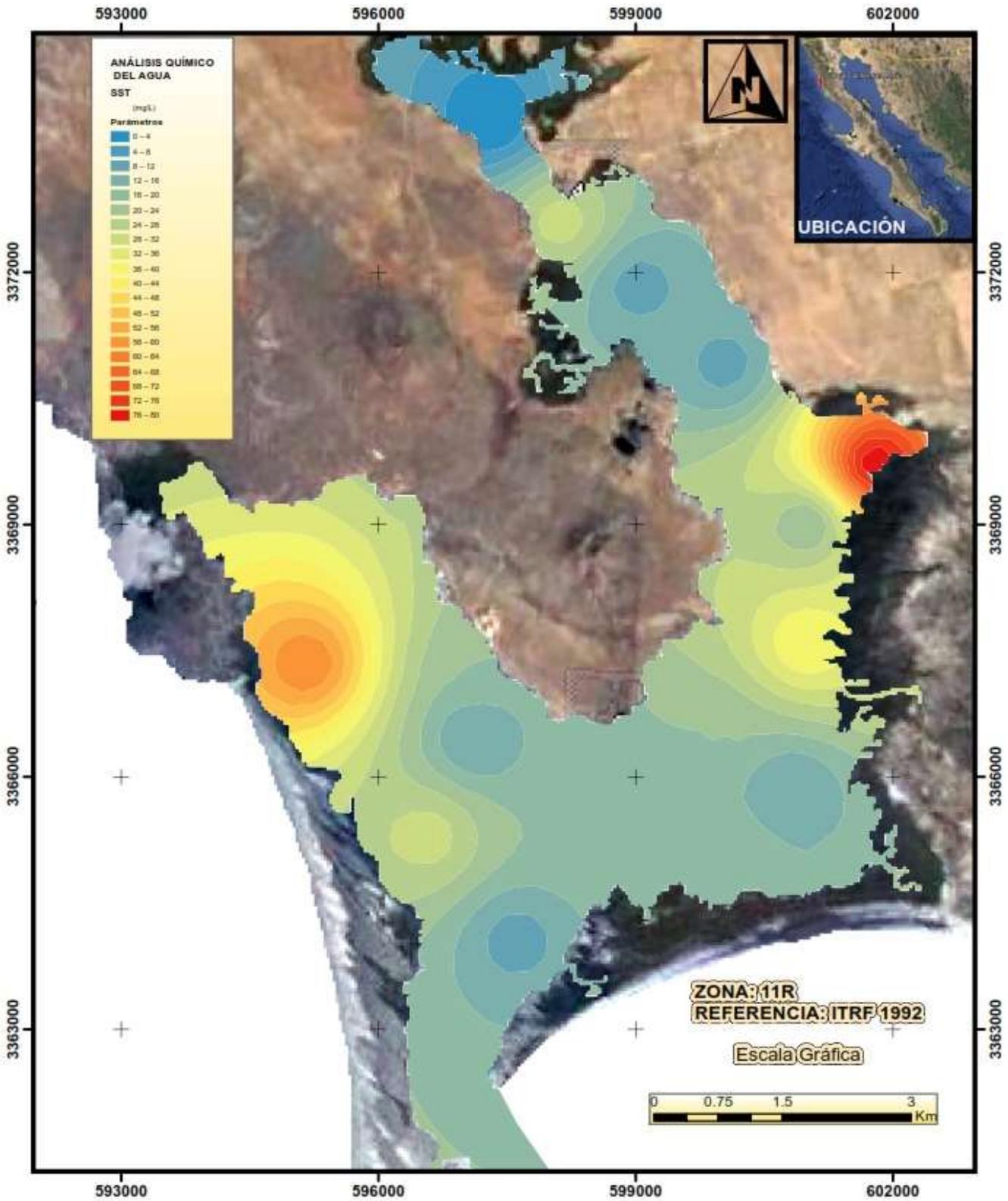


Figura 43. Distribución de sólidos suspendidos Totales (SST) superficiales en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012. (Fuente: AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

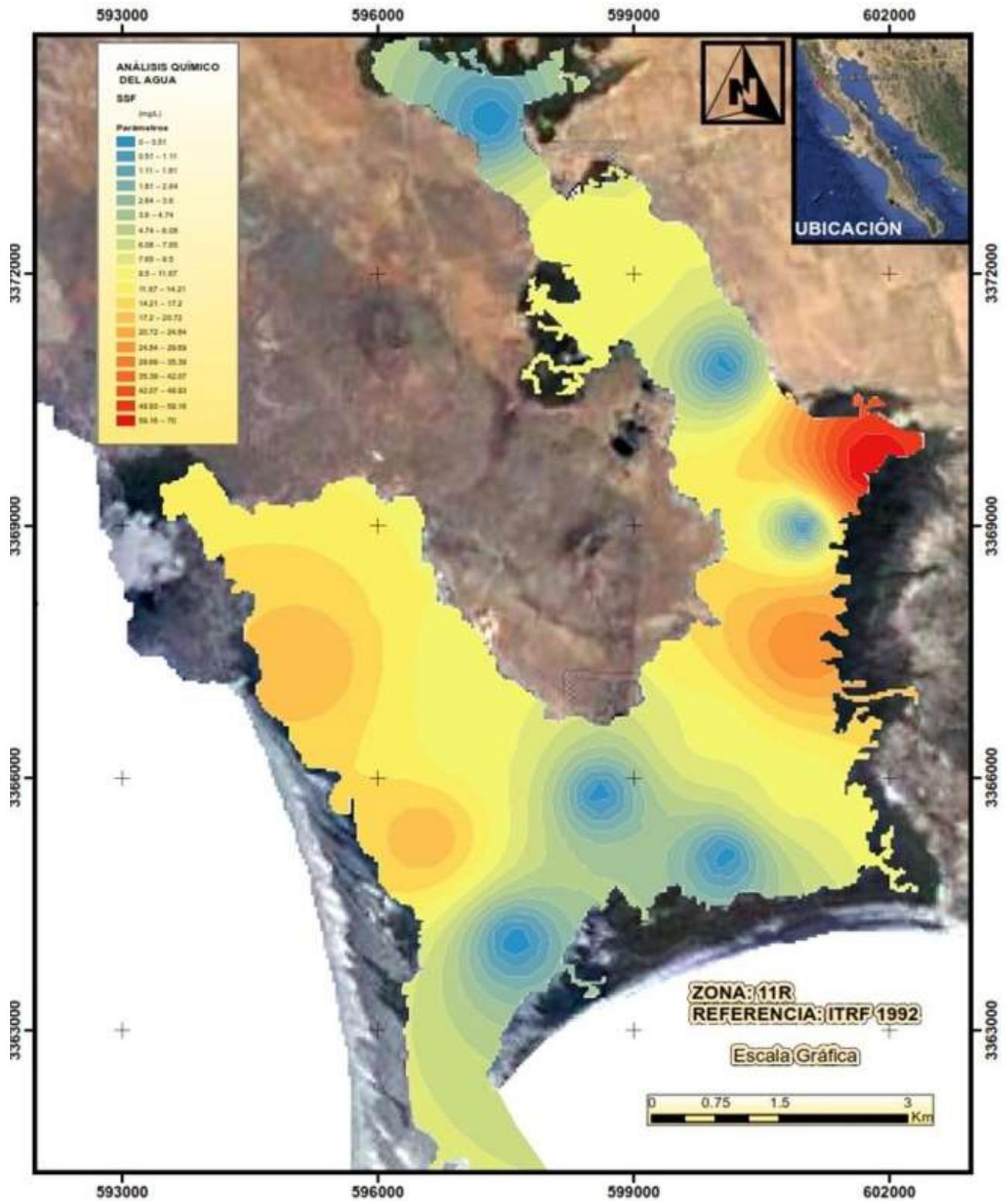


Figura 44 Distribución de sólidos suspendidos Fijos (SSF) superficiales en bahía San Quintín B.C. Valores registrados en septiembre de 2012. (Fuente. AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

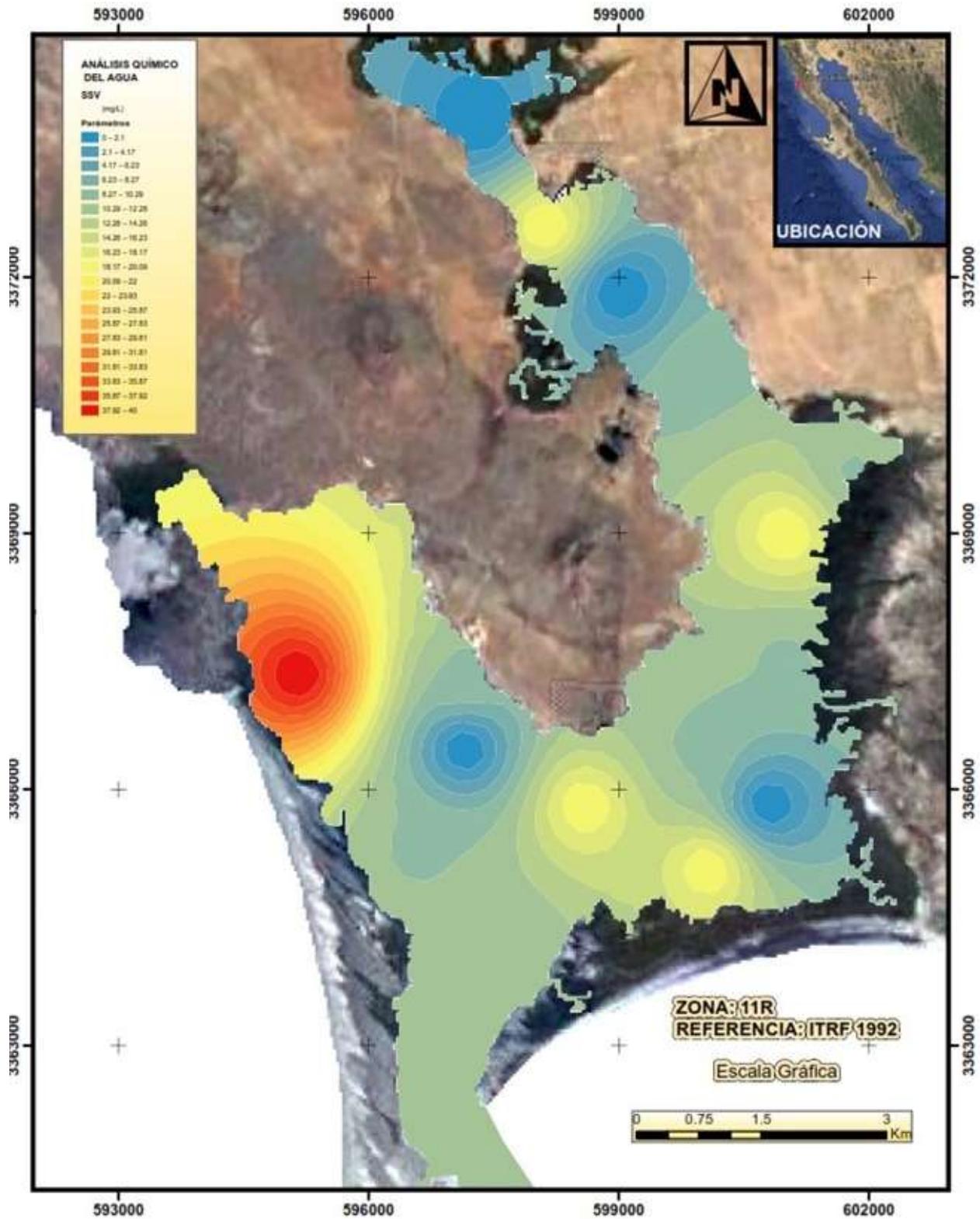


Figura 45. Distribución de sólidos suspendidos Volátiles (SSV), superficiales en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012. (Fuente. AIA, 2014).

NUTRIENTES

AMONIO

Las concentraciones de este nutriente se presentaron desde 25.9 hasta 52.4 $\mu\text{g N/L}$, con un promedio de 37.11 $\mu\text{g N/L}$ (equivalente a 2.65 μM), con una variabilidad del 21.89 %. Los valores encontrados en este estudio **rebasan los criterios de calidad del agua de mar (CECA), establecidos por el INE en 1989 (12 $\mu\text{g N/L}$), así como los valores típicos de las zonas costeras cercanas** (Canino, 2006). La distribución horizontal de la concentración de amonio permite observar 4 puntos de alta concentración de amonio, que sugieren fuentes puntuales como se ha observado en otras variables, **la parte de la cabeza de Bahía San Quintín, el delta del arroyo San Simón y la zona cercana a la barra, con concentraciones por arriba de los 40 $\mu\text{g N/L}$** (Figura 46).

NITRITOS

La concentración de este nutriente se presentó desde 2.11 hasta 7.33 $\mu\text{g N/L}$, con un promedio de 3.98 $\mu\text{g N/L}$ (equivalente a 0.28 μM) y una variabilidad del 30 %. Estos valores son típicos de zonas costeras de acuerdo con Clark, 1996, pero si superan los CECA, 1989 (2 $\mu\text{g N/L}$).

La distribución horizontal muestra un gradiente bien marcado desde la zona cercana al delta del arroyo San Simón, hacia el oeste (Figura 47). En la misma figura se aprecia un gradiente desde la cabeza de Bahía San Quintín hacia el sur, hasta obtener una mínima concentración cerca de la boca.

NITRATOS

La concentración de este nutriente se presentó desde 3.6 hasta 121.5 $\mu\text{g N/L}$ con un promedio de 19.05 $\mu\text{g N/L}$ (equivalente a 1.36 μM) y una variabilidad del 134.57 %. **Los valores de este nutriente superan los CECA, 1989 (40 $\mu\text{g N/L}$), en ciertas estaciones.** La distribución superficial muestra un gradiente desde la zona cercana al delta del arroyo hacia todas direcciones, mostrando que el aporte superficial de este nutriente es muy puntual (Figura 48). La mínima concentración de este nutriente se presenta en toda la parte de Bahía Falsa. Las concentraciones de nitratos en el fondo presentan un gradiente frente a las costas de volcán ceniza hacia. todas direcciones, probablemente por su cercanía con la zona del delta del arroyo San Simón. Cabe mencionar que también, en el fondo, las estaciones de menor concentración se encuentran en Bahía Falsa.

FOSFATOS

Las concentraciones fosfatos se presentaron desde 22.46 hasta 363.16 $\mu\text{g P/L}$, con un promedio de 121.28 $\mu\text{g P/L}$ (equivalente a 3.91 μM), con una variabilidad del 75.44 %. El máximo valor se localizó frente a la costa de monte Ceniza a la entrada de BF en la superficie, mientras que el mínimo valor se encuentra en a la entrada del SLBSQ en la superficie (Figura 49). **Cabe mencionar que el máximo valor de fosfato encontrado para este estudio son valores considerados anómalos, ya que superan los valores máximos reportados para agua de mar (93 $\mu\text{g P/L}$, equivalente a 3 μM).** Esto puede ser un indicador de aportes externos por actividades antropogénicas o terrígenas.

SILICATOS

Las concentraciones de silicatos se presentaron desde 707.37 hasta 1441.38 $\mu\text{g Si/L}$, (Figura 48) con un promedio de 1,102.58 $\mu\text{g/L}$ (equivalente a 38.69 μM) con una variabilidad del 213.51 %. El máximo valor se encontró en la cabeza de BSQ, mientras que el mínimo se presentó entre el delta del arroyo San Simón y Monte Ceniza en el fondo. Cabe mencionar que ninguno de los valores de silicatos reportados aquí se considera anómalo ya que son típicos de lagunas costeras con alta evaporación.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

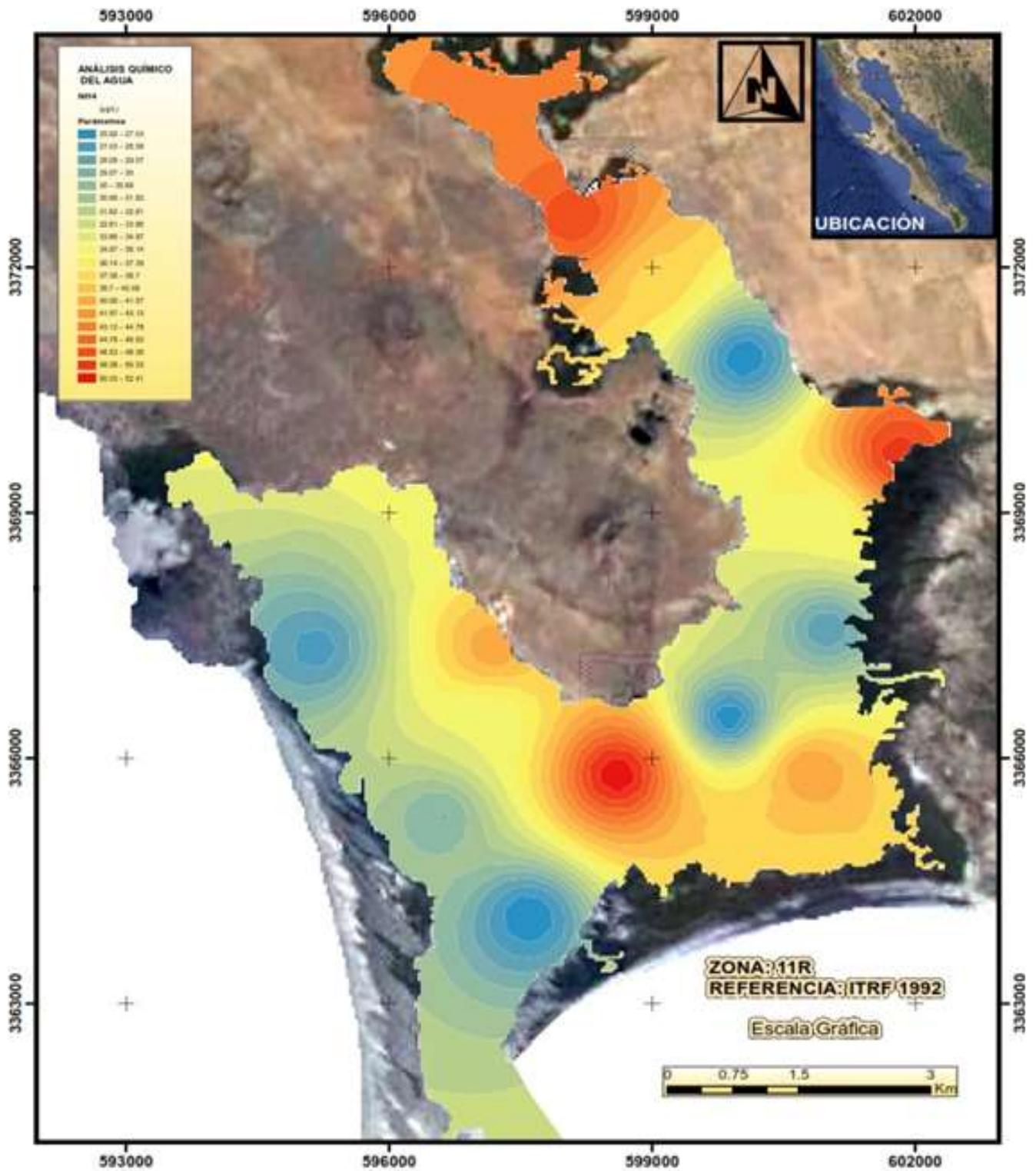


Figura 46. Distribución superficial de nutriente Amonio (NH4), en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012 (Fuente. AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

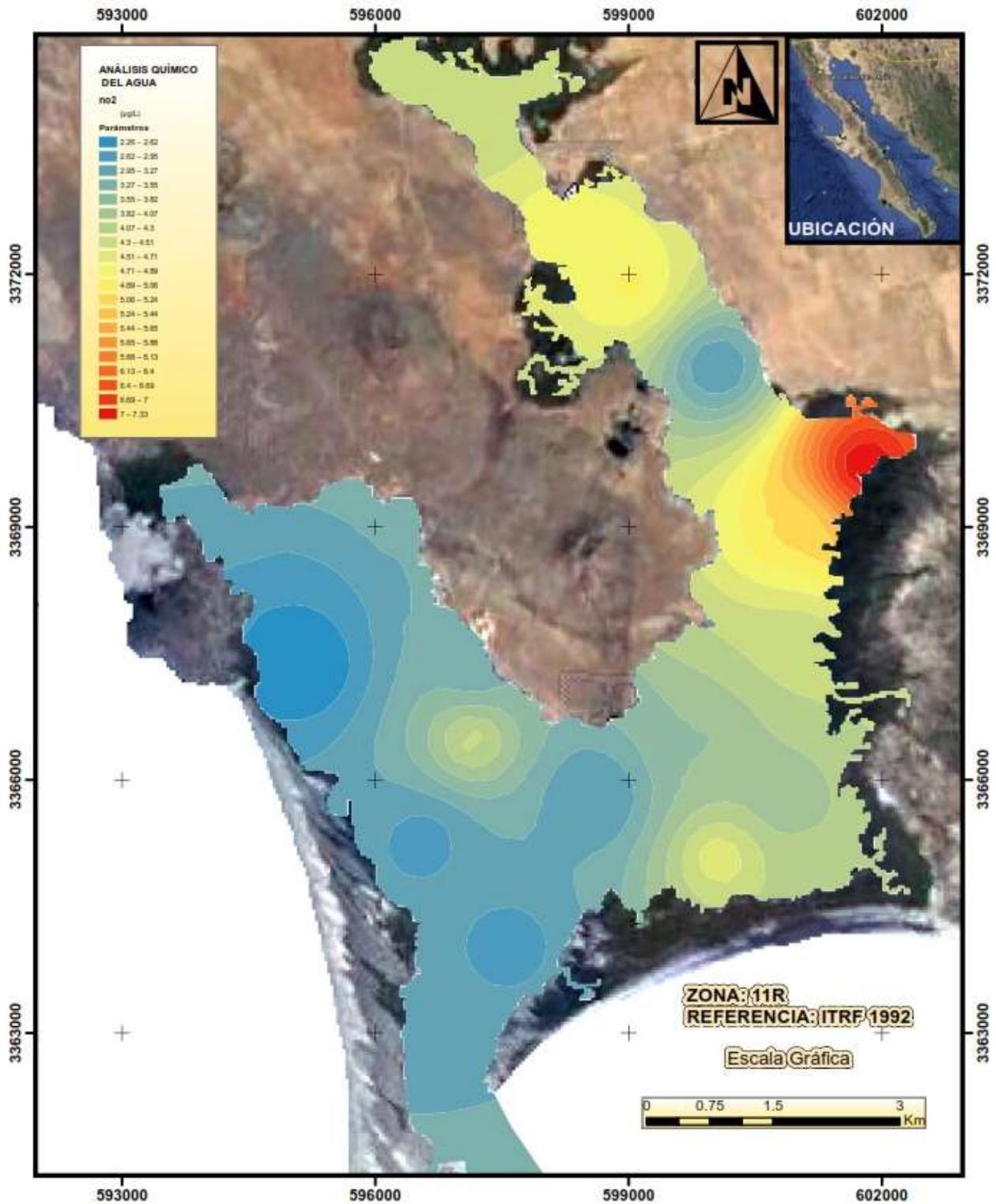


Figura 47. Distribución superficial de nutriente Nitritos (NH₂) en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012.
 (Fuente. AIA, 2014)

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

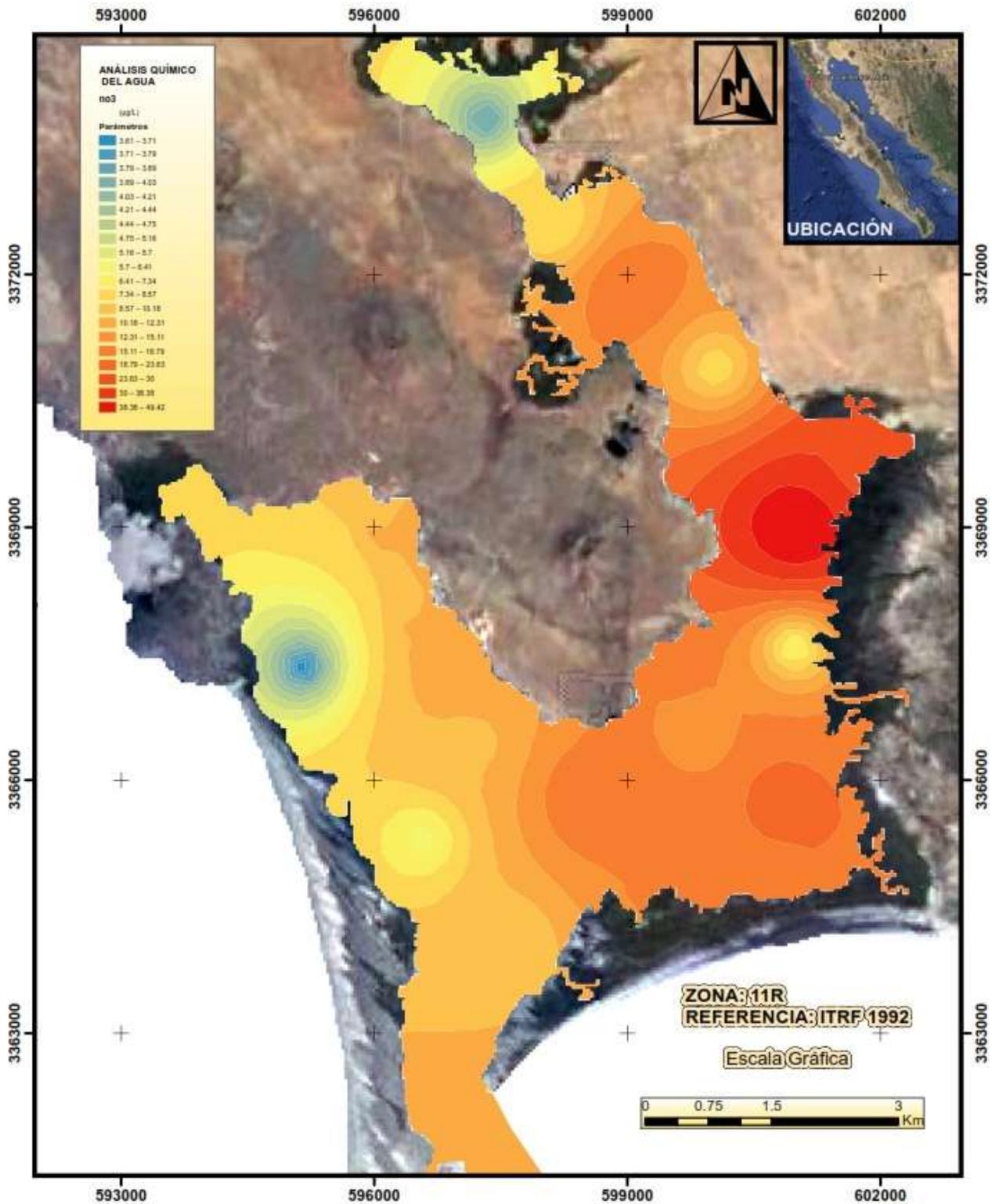


Figura 48. Figura 20. Distribución superficial de nutriente Nitratos (NH3) en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012. (Fuente: AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

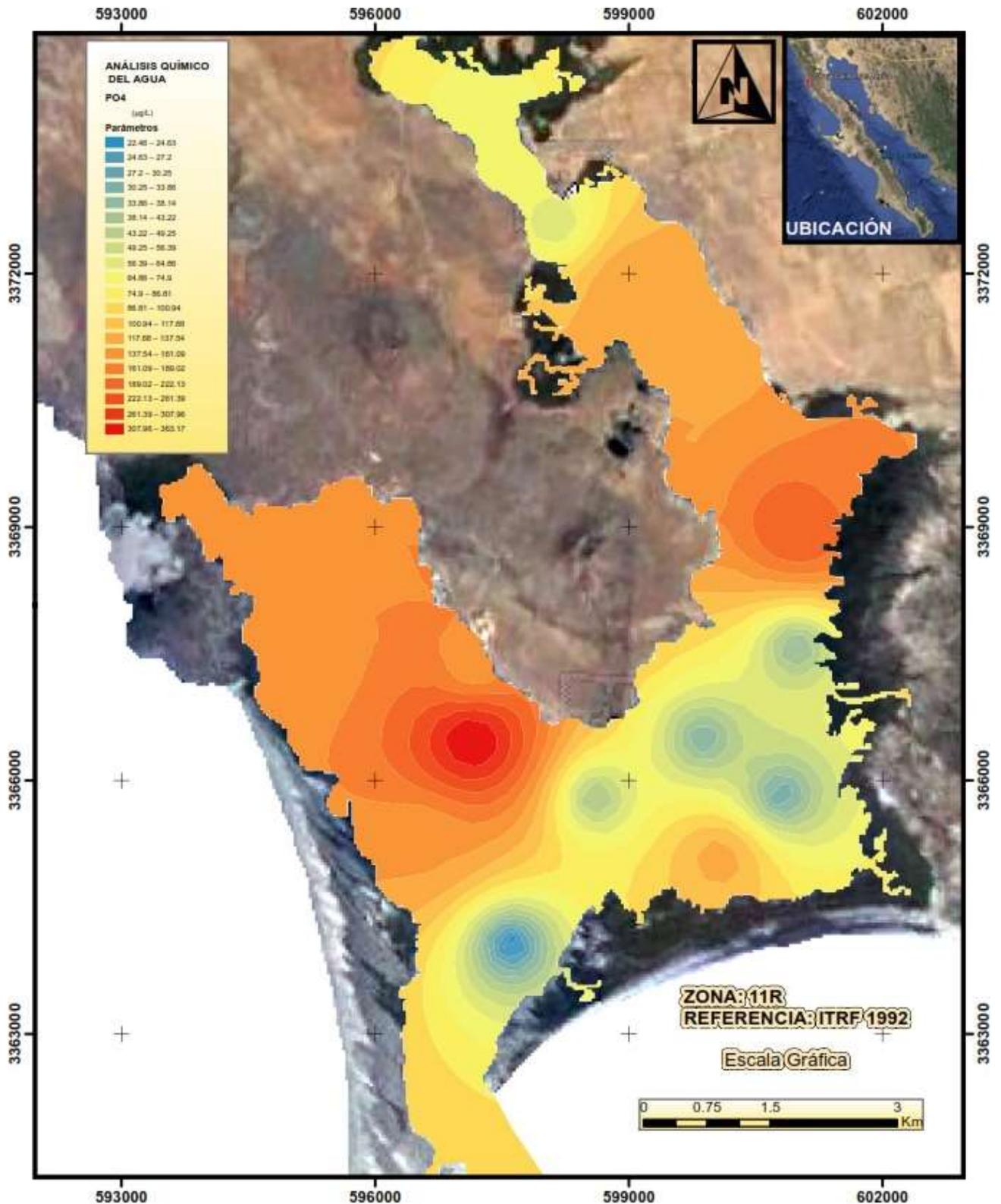


Figura 49. Distribución superficial de nutrientes Fosfatos (PO4), en bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012. (Fuente. AIA, 2014).

CANALES PRINCIPALES Y RUTAS DE NAVEGACIÓN

El complejo SLBSQ cuenta con canales naturales por donde se distribuye el agua en el flujo y reflujo de la marea. Los canales son angostos y profundos. En los canales el flujo alcanza velocidades mayores a de 1 m/s (Angulo Larios, 2006, Delgado González et al 2010 y Delgado González et al. 2012, AIA, 2014) estas características la hacen zonas no propicias para la actividad acuícola.

Por la dinámica marina el exterior del SLBSQ, la costa tiene el impacto directo del Océano Pacífico y no existe lugar para el atraque de lanchas. El personal de pesca deportiva y turistas embarca y desembarca en la rampa de Molino Viejo, localizada cerca de la cabeza de BSQ. Por lo que el canal principal de BSQ tiene fuerte actividad de navegación, ya que por su profundidad es una ruta segura para salir o entrar de la bahía. Por otro lado, el personal que trabaja en las granjas acuícolas también navega por los canales principales de BF y en menor proporción en BSQ para llegar a las zonas de cultivo y realizar las actividades de mantenimiento, limpieza o cosecha. El desplazamiento hacia sus polígonos es navegando por las áreas libres, lo que se podría considerar también como rutas de navegación.

El área total de BF es de 2,062.8 Ha. Si le restamos 774 Ha ocupadas actualmente por granjas activas en el año 2014. Menos 718.9 Ha que son de canales que no son propicios para la acuicultura. Menos las rutas ocupan un área de 195.8 Ha que se considera rutas de navegación para entrar y salir de la bahía, y rutas para tener acceso a los cultivos existentes, entonces dentro de BF se tiene un área libre de 374.3 Ha (18%).

El área total de BSQ es de 1,314.2 Ha. Menos el área cultivada de 159.3 Ha, en el año 2014, canales con un área de 418.7 Ha y rutas con 78.6 Ha nos deja un área libre de 1,314.2 Ha (66.7%) Figura 51.

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA.

El SLBSQ posee un patrón de sucesión fitoplanctónica regular donde se verifica la mayor influencia de las aguas oceánicas sobre esta última. La productividad primaria media superficial es de 27 mgCm³/h, con un intervalo de ± 3.2 El ciclo de mareas influye fuertemente en las variaciones diurnas de concentraciones de clorofila "a". Son abundantes los feopigmentos (productos de degradación de la clorofila) en BSQ, lo que puede ser índice de alta productividad secundaria. Los gradientes de concentraciones presentes son más fuertes durante el otoño y el verano, con una distribución en parches. Los valores de clorofila "a" varían de 0.8 a 15.7 mg/m³, con un promedio de 3.1 mg/m³.

VELOCIDAD DEL VIENTO.

La velocidad del viento en otoño e invierno varía de 2 a 12 m/s. Durante el verano se presentan vientos del NW que alcanzan hasta 9.7 m/s, y los vientos dominantes registrados en los últimos años fueron con dirección NW y SW principalmente, y SE para 1997, con una velocidad promedio de 10 m/s.

METALES TRAZA.

En Bahía San Quintín existen dos fuentes de aporte de metales. La primera está asociada a nutrientes por medio de surgencias, principalmente del cadmio y el zinc; la segunda se compone de material detrítico de la erosión del batolito peninsular (cobre y hierro, principalmente) y del material ígneo del complejo volcánico rico en aluminio, hierro, manganeso, cromo y níquel. **En Bahía Falsa, que se caracteriza por estar conformada por sedimentos finos con un contenido de materia orgánica relativamente alto, existe una acumulación de cadmio en éstos.** En un estudio se reporta que los valores de metales pesados en la almeja cultivada *Chione* fueron, para el plomo, de 0.463 ppm, y para el cadmio, de 0.174 ppm.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.

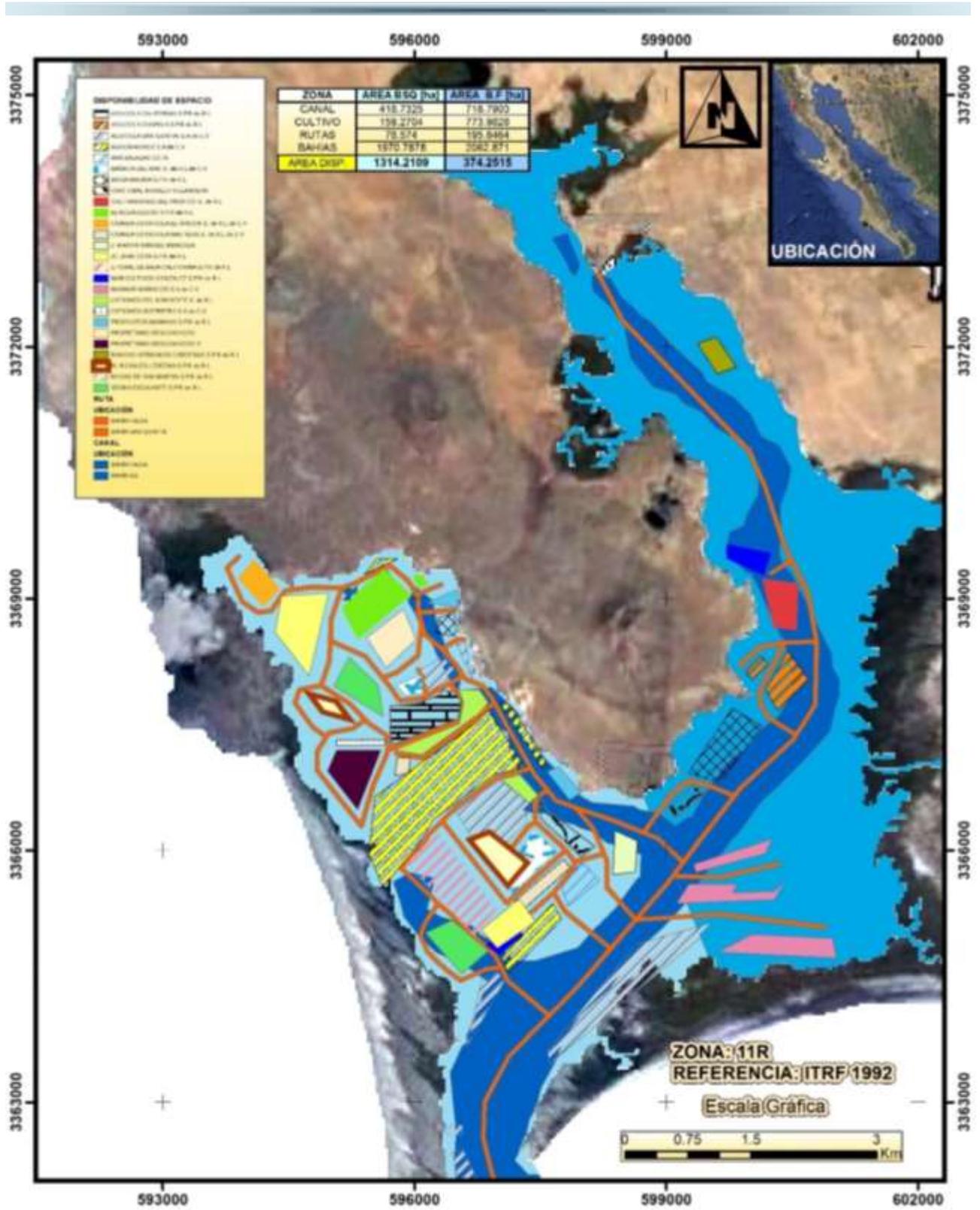


Figura 50. Área ocupada dentro del SLBSQ para el año 2014 con: cultivos, canales y rutas de navegación (Fuente: AIA, 2014).

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
 Promovente: Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L.

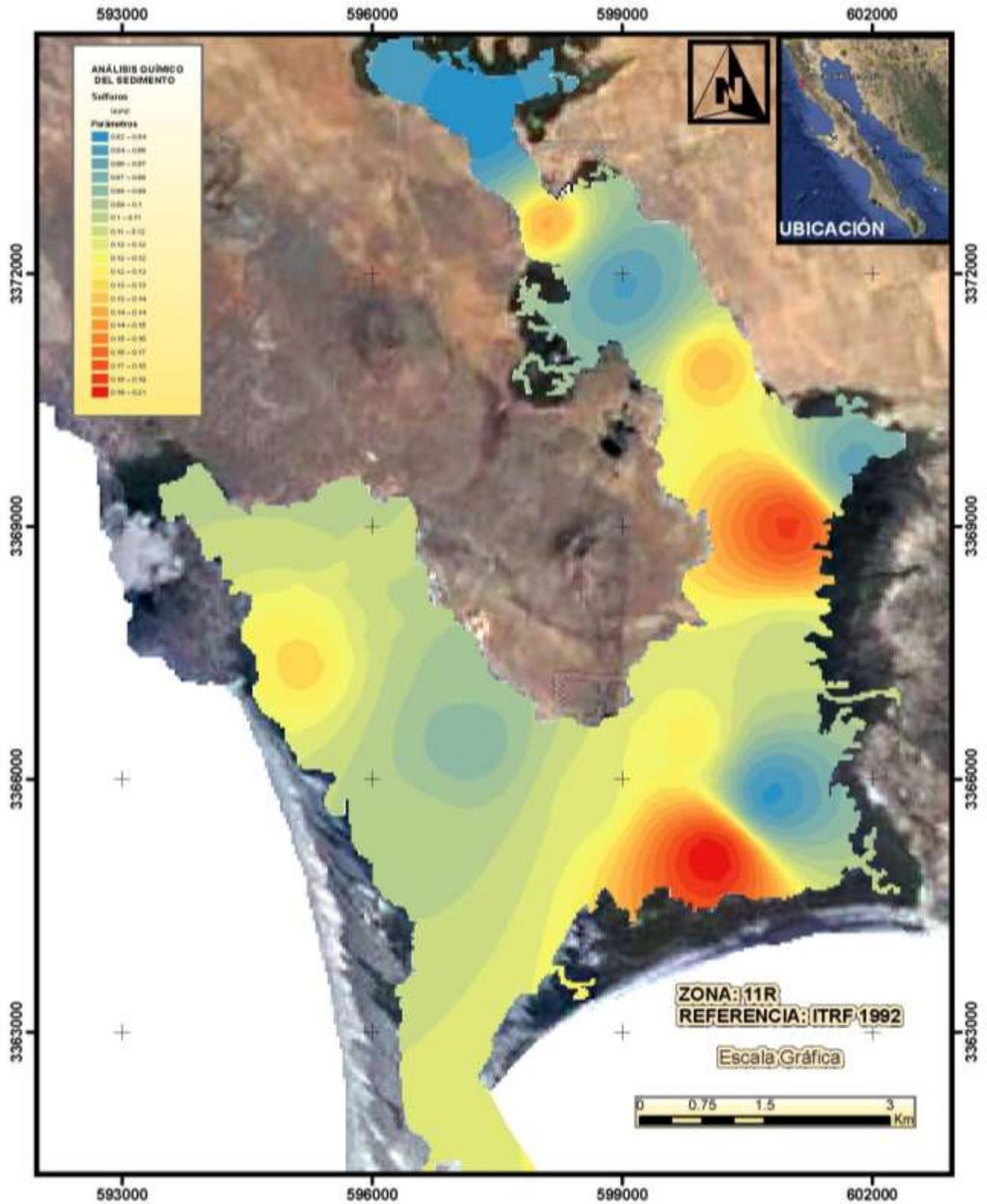


Figura 51. Distribución superficial de Sulfuros en la bahía San Quintín, B.C. Valores registrados en septiembre de 2012. (Fuente: AIA, 2014).

SULFUROS

La concentración de sulfuros se presentó desde 20 hasta 112 $\mu\text{g S/L}$, con un promedio de 40.38 $\mu\text{g/L}$ y una variabilidad del 53.24 %. **Estas concentraciones son muy superiores a las concentraciones establecidas en los CECA, 1989 (2 $\mu\text{g S/L}$).** En base a los muestreos de agua y análisis estadístico, que las aguas en el Complejo Lagunar de San Quintín presentan características que van cambiando al alejarse de la boca, ya que en el canal principal hasta donde se hace la bifurcación de los canales que inundan bahía Falsa y bahía San Quintín, las aguas tienen más características de las aguas de mar abierto del Océano Pacífico.

Hacia el interior de las dos bahías las aguas van cambiando en sus características hidrográficas. Las condiciones en el interior de BF y lado Este y al norte de BSQ, cercano al delta del arroyo San Simón y frente a Molino viejo son similares, esto es una zona con grandes planicies de zonas muy someras que en su mayoría quedan expuestas en mareas bajas.

IV.2.1.10 Calidad del agua de acuerdo con la sanidad de los organismos.

A últimas fechas la circulación y depuración de las aguas de la SLBSQ han generado gran interés debido a la necesidad de mantener la ecología de la región en que se ubica, por su importancia como humedal RAMSAR 1775; Región prioritaria Marina, RMP- Ensenadense; Región Terrestre Prioritaria, San Telmo San Quintín, RTP-8; áreas de Importancia para la Conservación de Aves AICA # 13; Ecosistema Frágil (POESQ 2007); Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC). Reserva Natural Monte Ceniza y; cinco Acuerdos de destino de ZOFEMAT terrestre.

Debido a la relevancia ambiental de la zona y sobre todo del SLBSQ, la convergencia de diversas actividades económicas podría contraponerse unas con otras por los efectos que generan entre sí y al medio ambiente. La calidad de los productos pesqueros y acuícolas en el SLBSQ dependen directamente de la calidad del cuerpo de agua donde se desarrollan los organismos. Esto implica que no solo concentraciones de nutrientes y variables tales como: temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, metales, FANs, etc., influyen en el buen desarrollo de los organismos, sino que además se deben considerar las alteraciones al medio marino por efecto del vertimiento de las aguas de rechazo provenientes de las desalinizadoras y agrícolas arrastradas en eventos de lluvia que se hacen al SLBSQ. Ya que en conjunto todos estos factores inciden en el riesgo a la salud del consumidor y por lo tanto en la rentabilidad de la actividad acuícola.

Las características de calidad del agua de mar para acuicultura pueden integrarse a dos grupos principales:

- **Indicadores sanitarios.** Corresponden al contenido de coliformes fecales y totales en muestras de agua y organismos cultivados en la zona.
- **Indicadores ambientales.** Incluyen básicamente a parámetros fisicoquímicos como la temperatura, salinidad, concentración de oxígeno disuelto y su porcentaje de saturación, nutrientes y el contenido de sólidos suspendidos totales y sus fracciones fija y volátil, productividad orgánica primaria, y contaminantes de naturaleza química.

En la primera categoría se incluyen los indicadores de contaminación señalados expresamente por las autoridades de la Secretaría de Salud, cuyos límites máximos permisibles, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA1-1993, proveen el marco normativo de referencia para la clasificación de las áreas de cultivo y para la determinación de las especificaciones sanitarias del producto.

En la segunda categoría, se integran variables indicadoras de la calidad del agua que en su conjunto brindan información sobre la capacidad o aptitud de un cuerpo de agua para llevar a cabo la actividad y aportan elementos de análisis para la identificación de fuentes o procesos, que pudieran estar incidiendo adversamente en la calidad del agua en las zonas cultivo, ya sean de origen natural o de carácter antropogénico.

CRITERIOS DE CALIDAD.

Criterios bacteriológicos.

Las investigaciones epidemiológicas sobre brotes de enfermedades provocadas por el consumo de moluscos bivalvos conducidas entre los años 1914 a 1925 por el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de Norteamérica (período en el que los brotes de enfermedades atribuibles al consumo de moluscos bivalvos tuvieron la mayor prevalencia), indican que la fiebre tifoidea u otras enfermedades entéricas, no podían ser imputables a moluscos cosechados en cuerpos de agua en donde no más del 50% de muestras de agua resultaban positivas con coliformes (concentraciones superiores a 70 NMP/100 ml, aproximadamente), esas muestras fueron obtenidas de áreas que no estaban sujetas a contaminación directa (PMSMB, *op. cit.*). Generalmente se han utilizado las bacterias coliformes fecales (y totales) como indicadoras de contaminación antropogénicos. Dentro de las explicaciones de razón son la salud pública y se consideran tres criterios:

- Los coliformes son microorganismos provenientes de excretas de animales de sangre caliente.
- La correlación positiva entre la contaminación provocada por descargas de aguas residuales en las zonas costeras donde se generan brotes de enfermedades ha sido ampliamente documentada.
- Las enfermedades infecciosas producidas por los alimentos del mar contaminados se transmiten por vía fecal y ruta oral.

Como el proyecto comparte espacio con 20 cultivos de ostión Japonés en el SLBSQ, requiere que la calidad de agua cumpla con lo establecido para el cultivo de moluscos bivalvos; en la Tabla XXIX, se muestra las especificaciones sobre la calidad del agua y en la Tabla XXX, los límites máximos de enterobacterias en músculo.

Con fundamento a numerosos antecedentes como el mencionado, en México se estableció en la Norma Oficial Mexicana que un área aprobada para la producción de moluscos bivalvos, en términos de la presencia de microorganismos, es aquella que cumple con las especificaciones indicadas en la siguiente tabla.

Tabla XXIX. Especificaciones por la presencia de microorganismos en zonas de cultivo para moluscos bivalvos. COFEPRIS de acuerdo a norma NOM-031-SSA1-1993

Microorganismos	Límite máximo
Bacterias coliformes totales	La mediana o el promedio geométrico del NMP de bacterias coliformes en el agua, no debe exceder de 70 NMP/100 ml, y no más del 10% de las muestras debe exceder a 230 NMP/100 ml de la prueba de dilución decimal en 5 tubos o 330 NMP/100 ml cuando se utiliza la prueba de dilución decimal de 3 tubos.
Bacterias coliformes fecales	La mediana o el promedio geométrico de coliformes fecales NMP en el agua no excederá de 14 NMP/100 ml, y no más del 10% de las muestras excederá de 43 NMP/100 ml para la prueba de dilución decimal de 5 tubos con tres diluciones o 49 NMP/100 ml para la prueba de dilución decimal de 3 tubos.

Tabla XXX. Límites máximos permisibles para productos de la pesca. Microbiológicos NOM-242-SSA1-2009

Especificación	Límite máximo permisible
Coliformes fecales y/o <i>E. coli</i>	400 NMP/g
<i>Vibrio cholera</i> e O:1 y no O:1	Ausente en 50 g
<i>Salmonella spp</i>	Ausente en 25 g
<i>Listeria monocytogenes</i> *	Ausente en 25 g
<i>Clostridium botulinum</i> **	Ausente
<i>Staphylococcus aureus</i>	1000 UFC/g
Enterotoxinas estafilococcicas *	Negativo

*Bajo situaciones de emergencia sanitaria la Secretaría de Salud sin perjuicio de las atribuciones de otras Dependencias del Ejecutivo Federal, determinará los casos en los que habrá de identificar la presencia del patógeno o la toxina.

**Sólo en productos preenvasados al vacío.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

Los Listados de flora y fauna y su estatus de protección se encuentran en el Anexo II. Sin embargo, para fines prácticos, a continuación, se mencionan los más relevantes de acuerdo al estudio realizado para ser incluido el SLBSQ dentro de la lista de Humedales RAMSAR (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas).

VEGETACIÓN MARINA Y COSTERA.

Se han registrado 128 especies de algas en el SLBSQ y la zona RAMSAR que colinda con mar abierto. De estas, el 14.00 % son algas verdes, el 66.41 % son algas rojas y el 19.59 % son algas pardas. Entre éstas predominan: *U. lactuca*, *E. calathrata*, *S. filamentosa* y *C. spatulata*. Especial mención merece el alga *Gigartina canaliculata*, porque se explota comercialmente. En cuanto a la vegetación acuática que se encuentra en el SLBSQ, destacan la marisma altamente conservada con 5 especies de pastos (Anexo II), con predominio de *Zostera marina*.

En la zona costera predomina el matorral costero mediterráneo y el chaparral; el matorral costero de la bahía de San Quintín tiene registradas 91 especies vegetales, de las cuales 21 son endémicas como *Dudleya Anthonyi*. Por su parte, el sistema de dunas costeras que va desde Ensenada hasta la bahía de San Quintín alberga a 25 especies endémicas, lo que lo convierte en el más diverso de Baja California, destacando las especies: *B. maritima*, *Ambrosia chamissonis* y *Carpobrotus chilensis*. Entre las principales especies de flora se encuentran: *Cordylanthus maritimus maritimus*, *Spartina foliosa*, *Salicornia virginica*, *Salicornia subterminalis*, *Distichlis spicata*, *Spartina foliosa*, *Frankenia grandifolia*, *Frankenia palmeri*, *Suaeda esteroa*, *Limonium californicum* y *Lycium sp.* Los endemismos de plantas también son importantes y algunos de ellos son: *Aesculus parí*, *Agave shawii*, *Engelm spp.* *Shawii*, *Haplopappus berberidis*, *Haplopappus venetus*, *Bergerocactus emoryi*, *Echinocereus maritimus*, *Machaerocereus gummosus*, *Myrtillocactus cochal*, *Artiplexjulaceae*, *Calonyction tastense*, *Dudleya brittonii*, *Ribes tortuosum*, *Harfordia macroptera*, *Rosa minutifolia* y *Galvezia juncea*.

Entre los anélidos de San Quintín se pueden mencionar las siguientes especies: *Aedicira pacifica*, *Apistobranthus sp*, *Apoprionospio pygmaeus*, *Arabella tricolor*, *Arenicola cristata*, *Armandia bioculata*, *Axiiothella rubrocincta*, *Boccardia uncata*, *Brada villosa*, *Capitella capitata*, *Goniada brunnea*, *Hypoeulalia bilineata*, *Leitoscoloplos mexicanus*, *Lepidonotus squamatus*, *Lumbrineris erecta*, *Lumbrineris minima*, *Magelona pitelkai*, *Mediomastus ambisetus*, *Tectidrilus diversus*, *Tubulovesicula lindbergi*. Ahora bien, entre los artrópodos encontramos: *Amphideutopus oculatus*, *Amphilochus neapolitanus*, *Amphitoe longimana*,

Amphitoe pollex, *Aoroides columbiae*, *Aoroides spinosus*, *Arunga holmensi*, *Cirolana diminuta*, *Corophium acherusicum*, *Corophium bacón*, *Dynamenopsis diana*, *Elasmopus rapax*, *Ericthonius brasiliensis*, *Gnathia steveni*, *Maera danae*, *Metaphoxus fultoni*, *Uristes entalladurus*.

FAUNA.

En cuanto a las especies de fauna marina en la bahía de San Quintín se han registrado 21 familias de poliquetos, cuyas especies dominantes son: *Exogone occidentales*, *Pseudopolydora kempii*, *Scoloplos acmeceps*, *Prionospio heterobranchia* y *Neanthes arenaceodentata*; más de 6 especies de oligoquetos: *Limnodriloides barnardi*, que es la más abundante; *Limnodriloides monotheucus*, *Tectidrilus verrucosus*, *Tectidrilus diversus*, *Thalassodrilades belli* y *Tubificoides postcapillatus*; crustáceos como *Callianassa gigas* y *Callianassa californiensis*, almeja pismo (*Tivela stultorum*), almeja manila (*Tapes sp.*), mejillón (*Mytilus californianus*), mejillón azul (*Mytilus galloprovincialis*); así como el nemertino (*Carcinonemetes epialti*), que es depredador de huevos de cangrejo *Hemihgrapsus oregonensis*.

También se han registrado 61 especies de crustáceos, que son importantes como eslabón trófico entre productores primarios y los peces, algunos de éstos, de importancia comercial.

En cuanto a los mamíferos marinos destacan: ballena gris (*Eschrichtius robustus*), sujeta a protección especial; elefante marino (*Mirounga angustirostris*) amenazada; foca común (*Phoca vitulina richardsi*); delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), sujeta a protección especial; lobo marino (*Zalophus californianus*), sujeta a protección especial

Sobre los peces y elasmobranchios, se considera relevante mencionar que en SLBSQ hay registradas más de 90 especies, destacando la anchoveta (*Engraulis mordax*), macabí (*Albula culpes*), anchoa alta (*Anchoa compressa*), burro piedrero (*Anisotremus davidsonii*), pejerrey mocho (*Atherinops californiensis*), corvina roncacho (*Cheilotrema saturnum*), lenguado pecoso (*Citharichthys stigmaeus*), lenguado arenoso del Pacífico (*Citharichthys sordidus*), agujón (*Cosmocampus arctus*), raya diamante (*Dasyatis dipterura*), perca negra (*Embiotoca jacksoni*), cabrilla pinta (*Epinephalus analogus*), corvina blanca (*Genyonemus lineatus*), corvina reina (*Seriphus politus*), tiburón cabeza de toro (*Heterodontus francisci*), sargacero (*Gibbonsia elegans*), raya mariposa de California (*Gymnura marmorata*), blenia mejillonera (*Hypsoblennius jenkinsi*), lisa cabezona (*Mugil cephalus*), cazón mamón (*Mustelus lunulatus*), cabrilla de roca (*Paralabrax maculatofasciatus*), guitarra diablo (*Platyrrhoidis triseriata*), platija espinosa (*Pleuronichthys verticalis*), barbudo amarillo (*Polydactylus opercularis*), perca labios de hule (*Rhacochilus toxotes*), sardina Monterrey (*Sardinops caeruleus*), macarela (*Scomber japonicus*), rocote moreno (*Sebastes auriculatus*), vieja de California (*Semicossyphus pulcher*) lenguado cola de abanico (*Xystreureys liolepis*), raya redonda de agujón (*Urobatis halleri*), pajarillo (*Xenistius californiensis*).

Como muchos de los humedales mexicanos, el SLBSQ es un sitio de gran relevancia para la reproducción y anidación de diversas especies de aves acuáticas, playeras y canoras, que en un importante número son migratorias. Solo por mencionar algunos ejemplos, el sistema lagunar alberga a las poblaciones reproductoras más importantes del rascón picudo californiano (*Rallus longirostris levipes*), que de acuerdo con la normatividad vigente está clasificado como probablemente extinto en el medio silvestre; polluela negra (*Laterallus jamaicensis*), charrán mínimo de Guerrero (*Sterna antillarum browni*), endémica en peligro de extinción; gorrion sabanero (*Passerculus sandwichensis beldingi*) endémica; perlita bajacaliforniana nortea (*Polioprtila californicaatwoodi*) que es una subespecie endémica nueva; branta negra (*Branta bernicla nigricans*) y chorlo nevado occidental (*Charadrius alexandrinus nivosus*) endémica.

IV.2.3 PAISAJE.

El proyecto se encuentra ubicado en el mar y solo en marea baja se pueden observar los artes de cultivo expuestos, mientras tanto, el agua cubre el cultivo y solo se observan algunos largueros que sirven como postes, donde es común observar a las aves posadas en ellos. Como se puede observar en las fotos 20 a la 24, los cultivos se integran al paisaje y es difícil observarlos a simple vista.



Foto 21. Cultivo expuesto por marea baja. Al fondo el espejo de agua delimita el canal de marea.

VISIBILIDAD Y CALIDAD PAISAJÍSTICA

La calidad paisajística es relativa, ya que depende del observador. Se puede considerar como muy buena, pues el área donde se ubica el proyecto se integra el proyecto. Los conos volcánicos son los que distinguen el paisaje del SLBSQ, los principales son: Kenton, Riverol, Ceniza, Sudoeste, que han permanecido testigos del proceso y los cambios geográficos que conformaron la actual apariencia de esta región y sus atractivos físicos. Su paisaje es un contraste entre el mar y los volcanes que dejan ver sus diversas capas geológicas.

Desde la zona del proyecto, se puede apreciar una parte del complejo lagunar (Bahía San Quintín y Falsa), el área de los volcanes, Punta San Quintín y Punta Azufre. La pérdida de visibilidad sería producida por los últimos mencionados.

El SLBSQ, a pesar de contar con 22 concesiones de ostión, y que en secciones de su ZOFEMAT terrestre existen construcciones que brindan apoyo a los diferentes cultivos en el mar, el lugar conserva muchos de sus atributos paisajísticos y la visibilidad solo se rompe por la presencia de los conos volcánicos. Se considera una laguna costera bien conservada donde se puede aprender más de la naturaleza.



Foto 22. Vista de Bahía Falsa desde Monte Mazo hacia el Este, donde se ubican muchas de las concesiones acuícolas.



Foto 23. Polígono 1 hacia el oeste, durante marea alta.

Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés
(*Crassostrea gigas*), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.



Foto 24. Vista aérea de CLBSQ, al fondo de observan 5 conos volcánicos.



Foto 25. Concesiones terrestres de varios productores en la zona costera de BF, vista noreste desde Monte Ceniza. En el agua se observan algunas balsas de pre engorda.

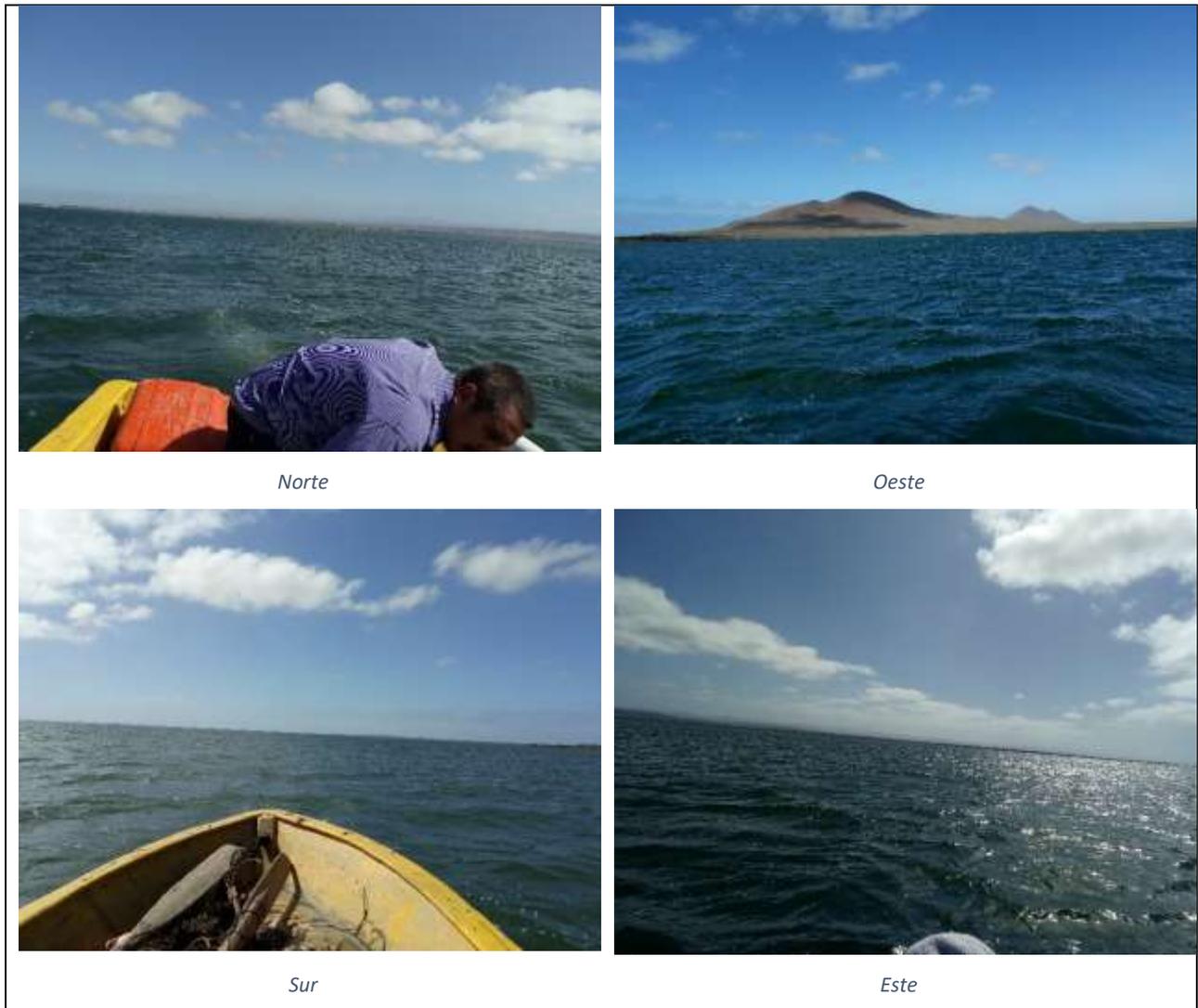


Foto 26. Juego de fotos desde el polígono 2, donde se observa los cuatro puntos cardinales y que por el tamaño de la laguna no se observa más que el mar y dos conos volcánicos.

FRAGILIDAD

La fragilidad visual ha sido definida como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre éste. Expresa el deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto es similar al de vulnerabilidad visual y opuesto en cambio, al de capacidad de absorción visual. Según lo señalado por Litton et al. (1974) a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

El área de estudio es una zona homogénea bióticamente hablando, los organismos que ahí se encuentran no dependen de esta área para su conservación espacial. Sin embargo, forma parte de un área con gran relevancia ecológica y que en su conjunto si está clasificada como ecosistema frágil por ser una laguna costera y zona de anidación de aves migratorias, así como uno de los últimos vestigios del matorral costero bajacaliforniano.

Los estudios realizados, muestran que los elementos y características de la fragilidad pueden considerarse incluidos en tres grupos: a) factores biofísicos; b) factores visuales del entorno y; c) factores histórico-culturales. De manera particular las variables utilizadas para la valoración de la fragilidad del paisaje son la el

impacto visual de las obras y las actividades, la ubicación de los polígonos, las geoformas aledañas y las características morfométricas de la cuenca visual. Por esto, su desarrollo debe ser aplicando las normativas propuestas en el POESQ-2007. Como en el caso del proyecto, que busca impactar lo menos posible el lugar, para poder mantener su concesión acuícola operando, así como la certificación de la bahía.

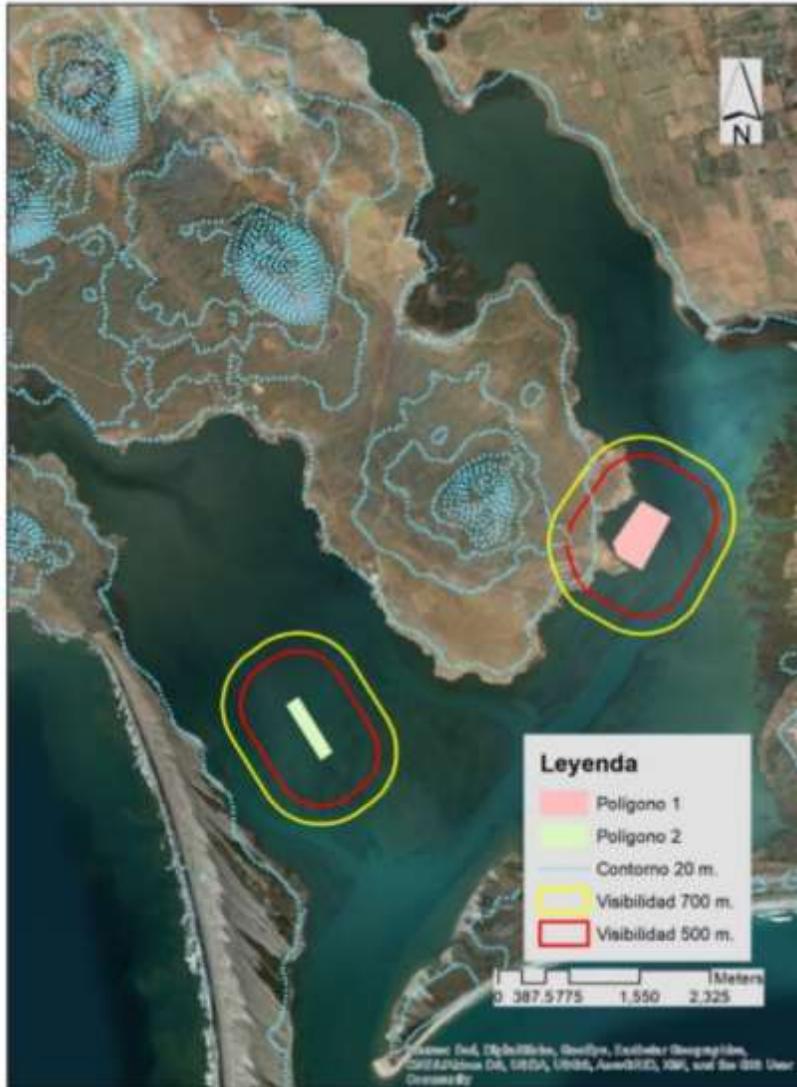


Figura 52. Calidad visual en los polígonos solicitados en concesión; a dos radios, 500 m y 700 m.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

La presente información se basa en los datos de los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI). Se consideraron las localidades de Punta Colonet hasta el Paralelo 28 Donde el Municipio de Ensenada, en Baja California, era la cabecera municipal de la Región de San Quintín, por lo tanto, mientras no existen datos actualizados del nuevo municipio de San Quintín, por cuestiones de entendimiento nos referiremos al Municipio de Ensenada que era cabecera municipal de la región hasta febrero del 2020, esto cuando no exista información específica.

Considerada como una de las regiones más dinámicas de Baja California y de México, caracterizada por tener una gran mezcla étnica atraída por la riqueza de sus recursos y en los últimos 40 años por sus grandes valles agrícolas, muchos de ellos tecnificados, se tienen dos tipos de habitantes, los locales y los migratorios que llegan en las diversas temporadas de cosecha, donde la población migrante llega a ser similar a la local (COPLADE, 2013). El Municipio de San Quintín es el segundo en extensión en el país con 33,063.91 Km², con 8 delegaciones y 31 localidades; donde el 56.82% de la población se ubica en 5 localidades.

El Estado de Baja California está integrado por 6 municipios, tres comparten un espacio que conforma la quinta zona metropolitana del país: Tecate, Tijuana y Rosarito. Los otros tres restantes, Mexicali, Ensenada y San Quintín, cuentan con grandes valles agrícolas y extensas zonas de pesca y acuicultura. El recién formado municipio de San Quintín, al Sur del Estado, se encuentra en espera de los resultados del censo del 2020 por INEGI, para conocer adecuadamente la densidad y composición poblacional de la ciudad y las nuevas delegaciones.

Tabla XXXI. Principales localidades del Municipio de San Quintín y sus habitantes.

Localidad	Habitantes	%
Ejido Lázaro Cárdenas	16,294	19.74
Colonia Vicente Guerrero	11,455	13.88
Camalú	8,621	10.44
Emiliano Zapata	5,756	6.97
San Quintín	4,777	5.79

Datos de INEGI 2010 microrregiones.

a) Demografía.

Evolución de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.

En el año de 1970 la población de Baja California era de 870,421 personas y en el año 2000 ascendía a 2,487,367 personas, lo que casi triplica el crecimiento de la población en un lapso de treinta años. La tasa de crecimiento promedio anual era para el año 2000 de 4.1%, duplicando el indicador nacional que en el periodo fue de 1.9 %. Sin embargo, ha habido una desaceleración en la tasa de crecimiento

Tabla XXXII. Población estimada y tasa de crecimiento para el estado de Baja California y sus Municipios, Periodo 2013-2030

Año	Estimación de población a partir del censo INEGI 2010			% Taza de crecimiento estimado	
	2013	2015	2020	2020	2030
Baja California	3,381,080	3,484,150	3,729,225	1.55	0.96
Municipio					
Tijuana	1,670,365	1,722,348	1,847,790	1.02	1.02
Mexicali	998,355	1,025,740	1,091,604	1.39	0.90
Ensenada*	503,512	519,813	442,570	1.71	0.98
San Quintín	-	-	> 100,000	3.17	-
Tecate	108,031	111,098	118,453	1.46	0.98
Rosarito	100,817	105,150	113,949	2.47	0.98

Nota: * Incluía a la Región de San Quintín hasta el Paralelo 28 hoy Municipio. Datos tomados de COPLADE 2013 e INEGI 2010.

El crecimiento en todos los municipios excepto en San Quintín se atribuye a los siguientes factores: empleo en la industria maquiladora, crecimiento del sector servicios, posibilidad de acceso al mercado laboral estadounidense y demanda de mano de obra sub-especializada. Por otro lado, en La Región de San Quintín ha de mencionarse que los flujos migratorios de naturaleza estrictamente laboral han detonado un nuevo polo de desarrollo en el Valle.

En la Región de San Quintín para el año 2000 se contaba con una población de 66,505 habitantes, diez años después se había incrementado a 87,616 habitantes, esto nos indica una tasa de crecimiento anual del 3.17%.

En el censo de 2010, esta población representó el 18.8% del total municipal. De estos, el 50.8% son hombres y el 49.2% son mujeres, distribuidos en una superficie de 3,823.88 km². Las dos delegaciones, dependientes en esa época del Municipio de Ensenada, que presentaban la mayor concentración de habitantes eran; San Quintín con 49% y Camalú con 16.99%, entre ambas abarcan el 65.98% de los habitantes de la región (IMIP, 2007).

Los principales estados de origen de la población migrante a la Región de San Quintín son en primer lugar Oaxaca con 39.1 % principalmente por indígenas mixtecos, Sinaloa con 13.9 %, Michoacán 8.5%, Guerrero 6.5% y Veracruz 4.5%. El resto de las entidades alcanzan 28% incluyendo a los nativos de Baja California, así como norteamericanos, europeos, y en últimas fechas coreanos. Esto ha generado un mosaico cultural que da una viva expresión a la zona (IMIP, 2007 y CONEPO, 2004).

• **Crecimiento y distribución de la población**

En el año 2000, la concentración de los grupos de edad se presenta entre los 0 a 14 años, con 31,686 habitantes; de 15 a 24 años con 12,794 habitantes. Destaca como el máximo grupo el de 50 años o más con 19,713 habitantes, y el de menor cantidad que es de 24 a 49 años, con 2,312 habitantes (IMIP, 2007).

Tabla XXXIII. Distribución de la población por grupos de edad en las delegaciones de la Región San Quintín

Delegación	0-4 años	5 años y mas	6-14 años	15 años y mas	15-24 años	25-49 años	50 años y mas
Camalú	1,585	8,794	2,374	6,106	2,290	2,604	3,502
Vicente Guerrero	3,112	17,065	5,070	11,402	4,271	5,115	6,287
San Quintín	4,218	24,914	6,712	17,311	6,233	7,387	9,924
Total en la Región	8,915	50,773	14,156	34,819	12,794	15,106	19,713

Fuente: INEGI, 2000.

• **Estructura por sexo y edad.**

De acuerdo al último censo que hubo en el año 2010 llevado a cabo por INEGI, habitaban 87,616 distribuidos en la Región de San Quintín, que de esos 50.8% son hombres y el 49.2% son mujeres (COPLADE, 2017).

• **Migración**

De acuerdo a INEGI (2010), en la Región de San Quintín predomina la migración de otros estados. Se observa que el 52.1% son personas originarias de otros estados, el 45.6% son nacidos en la entidad y el restante 2.3% corresponde a personas originarias de otro país y/o no especificado.

En la Región de San Quintín se encuentra uno de los valles agrícolas más importantes de Baja California, cuenta con 14 grandes empresas agrícolas con más de 20 mil hectáreas de riego, con tecnología de punta que les permite aprovechar el agua al máximo; cuenta también con modernos procesos productivos, semillas mejoradas mediante biotecnología, manejo fitosanitario, ferti-irrigación, invernaderos computarizados, y empacadoras que garantizan la calidad y presentación de sus productos para exportación. El cultivo es de hortalizas, principalmente tomate, fresa, col de Bruselas, chile, calabacita, pepino y papa.

Comúnmente durante las cosechas muchos trabajadores son jornaleros migrantes estacionales, quienes, procedentes en su mayoría de comunidades indígenas del sur del país, que llegan al Valle de San Quintín solamente durante el tiempo de la pizca y luego regresan a sus hogares, o bien migran hacia otros estados y regiones siguiendo las temporadas y ciclos de producción agrícola. Durante la temporada alta llega a haber más de 40 mil trabajadores jornaleros migrantes, sin contar que algunos de ellos llegan con familia. Durante su estancia en la región habitan en los llamados “campamentos agrícolas”, alrededor de 20 actualmente. Los

cuales se encuentran comúnmente dentro de las tierras propiedad de los productores que los contratan, en los que predominan condiciones precarias y en muchas ocasiones infrahumanas. En su mayoría los jornaleros se le paga a destajo llegando a ganar hasta 5 salarios mínimos/día en temporada de cosecha. Muchos de ellos son analfabetas, marginados de atención médica y servicios de salud. Este desplazamiento familiar ha contribuido a que la población agrícola asentada en las colonias populares del Valle de San Quintín haya crecido notablemente. Las nuevas oleadas de migrantes mixtecos, náhuatl, purépechas, triquis y zapotecos no han llegado solos. En el nuevo territorio han reproducido las formas de vida comunitaria, las costumbres y tradiciones e incluso los nombres de sus lugares de origen.

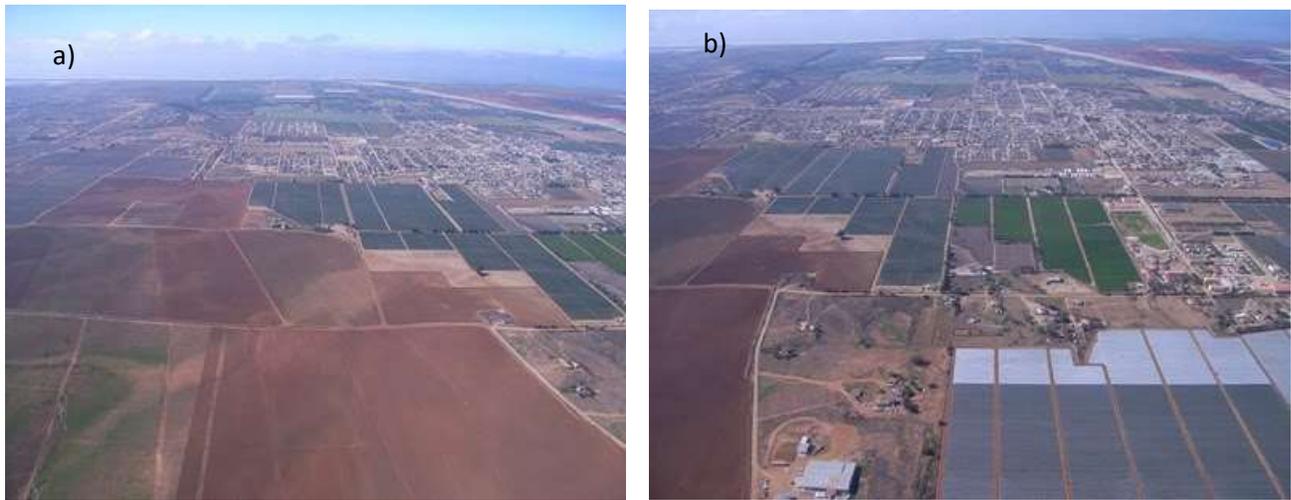


Foto 27. a) y b) Fotografías áreas de los cultivos en el Valle de San Quintín

- **Población económicamente activa**

La población económicamente activa de la región asciende a 37,558 personas, lo que representa el 42.0% del total de la población. La población no económicamente activa es de 24,539 personas y representa el 28.0% del total (COPLADE, 2017). Para el Valle de San Quintín, la población económicamente activa es de 18,496 personas, de esos, 6,246 personas se registraban como ocupadas en el sector agropecuario (SEFOA, 2015).

A continuación, se presentarán una serie de indicadores demográficos seleccionadas de las principales localidades de la zona de San Quintín.

- **Composición.**

La composición de la población en 2010 era: 50.8% hombres y 49.2% son mujeres; compuesto principalmente de jóvenes mayores de 18 años (57.1%) y el 5.1% era mayor 60 años.

Tabla XXXIV. Indicadores demográficos seleccionados de las principales localidades de Zona de San Quintín,

Localidades	Población Total	Hombres	Mujeres	Población nacida en otra entidad	Grado promedio de escolaridad en años	Población Económicamente Activa	Población No Económicamente Activa
Lázaro Cárdenas	16,294	8,302	7,992	7,830	7.1	7,292	4,520
San Quintín	4,777	2,345	2,432	2,084	8.0	2,044	1,468
Ejido Papalote	3,413	1,737	1,676	1,624	6.8	1,435	973
Colonia Nueva Era	3,256	1,614	1,642	1,581	6.0	1,368	929
Luis Rodríguez (El Vergel)	2,281	1,279	1,002	2,139	3.5	1,417	103
Ejido Profesor Graciano Sánchez	1,856	936	920	920	5.8	773	464

**Proyecto: Solicitud de concesión para la acuicultura comercial de Ostión Japonés (Crassostrea gigas), en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.,
Promovente: Acuicola Chapala, S.P.R. de R.L.**

Localidades	Población Total	Hombres	Mujeres	Población nacida en otra entidad	Grado promedio de escolaridad en años	Población Económicamente Activa	Población No Económicamente Activa
Santa María (Los Pinos)	1,255	635	620	833	5.9	556	272
Ejido General Leandro Valle	1,174	598	576	556	7.4	492	386
Ejido Francisco Villa (San Simón)	1,151	599	552	584	5.3	475	300
Pueblo Benito García	1,151	539	489	595	4.5	445	237
Venustiano Carranza	823	413	410	367	6.0	335	276
Padre Kino	735	374	361	328	7.3	313	219

Fuente: SEFOA, con datos del INEGI, 2010.

- **Jefe de Familia.**

La gran mayoría de los hogares (21,608) están encabezados por un hombre con un 79.5% del total, mientras que el 20.5% es una mujer la jefa del mismo (PARSQ, 2015-2019).

- **Idioma.**

En cuanto al lenguaje, se reportó que el 15.5% de la población habla solo alguna lengua indígena (mixteco, zapoteco, triqui, purépecha, náhuatl, entre otras, incluyendo las nativas), el 13.9% son bilingües (español-lengua indígena en su mayoría y una minoría español-inglés) y el 70.6% habla solo español (INEGI, 2010).

- **Actividades económicas.**

Del 29.4% de la Población Económicamente Activa se distribuye regionalmente en 54.98% actividades primarias (agricultura, ganadería, pesca y acuicultura), un 9.84% son actividades secundarias y finalmente, actividades terciarias con 34.62% (PDRSQ, 2008-2013).

- **Educación.**

El 15.1% de la población mayor de 15 años es analfabeta (INEGI, 2000). En la región se cuenta con educación preescolar hasta la superior, así como la asistencia en las modalidades de escolarizada y no escolarizada en educación indígena y migrante (PARSQ, 2015-2019).

Tabla XXXV. Alumnos, grupos, docentes y escuelas por nivel educativo, total modalidad escolarizada y no escolarizada, en la Región de San Quintín.

Nivel educativo	Alumnos	Grupos	Docentes	Escuelas
Preescolar	4,570	197	188	69
Primaria	15,606	651	626	107
Secundaria	7,499	322	479	53
Educación Básica	27,675	1,170	1,293	229
Inicial	1,572	79	83	9
Educación Especial	201	-	19	4
Capacitación para el Trabajo	11	1	2	1
Bachillerato	5,516	156	386	14
Educación Media Superior	5,516	156	386	14
Licenciatura Universitaria	902	-	-	2
Total, Sistema Escolarizado	35,877	1,406	1,783	259

Adaptado de: PARSQ, 2015-2019.

De acuerdo con el PARSQ (2015-2019), en Educación Media Superior, durante el ciclo escolar 2016-2017 se atendió 5,516 alumnos y 386 docentes en 14 planteles educativos en los subsistemas Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECYTE), Colegio de Bachilleres de Baja California (COBACH), Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) y el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMar). En

Educación Superior en el ciclo escolar 2016- 2017 se atendió una matrícula de 902 estudiantes, distribuidos en dos instituciones que son una extensión de la Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT) y de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

La UABC a partir del año 2006, abre la Unidad Universitaria en San Quintín, donde se ofertan las carreras de Facultad de Ingeniería y Tecnología, Contabilidad, Administración y Administración Pública, algunas de estas carreras se ofertan en línea. En San Quintín las licenciaturas que se brindan abarcan sólo tres troncos comunes, generando que algunos estudiantes de esta Unidad Universitaria deben trasladarse a otras ciudades para concluir sus estudios. La Facultad de Ingeniería y Tecnología promueve las carreras de Ingeniería en Computación, Ciencias Administrativas y Ciencias Agropecuarias; además cuenta con un Centro de Educación Abierta. La dirección física de la Unidad San Quintín es km. 180 de la Carretera Transpeninsular Ensenada-La Paz.

- **Vivienda.**

Las viviendas particulares habitadas de la región de San Quintín ascienden a 26,917; de éstas el 80.3% se encuentran habitadas. El 9.3% de las viviendas cuentan con energía eléctrica, el 61% cuenta con agua entubada y el 42.9% con algún tipo de drenaje (pozo de absorción, fosa séptica, tubería que da a una barranca, grieta, río o al mar), (PARSQ, 2015-2019).

- **Bienes.**

El porcentaje de viviendas en la región que disponen de los siguientes bienes son: el 64.1% con radio, el 84.6% con televisión, el 65.9% con refrigerador, el 57.7% con lavadora, 55.6% con automóvil, 21.6% con teléfono, 11.7% con conexión a internet, 69.2% con celular y 19.4% con computadora (PARSQ, 2015-2019).

- **Salud.**

El 56.92% de habitantes en la Región carecen de atención médica o de servicios de salud, ya sea proporcionados por el IMSS o el ISSSTE. Donde San Quintín abarca el 25.63% con el porcentaje más alto, y Camalú con 10.90%, el menor (PDR, 2007).

- **Servicios**

- Agua potable: se cuenta con más de 700 pozos de extracción y de agua potable registrados por la CNA. Esta cantidad de pozos se debe a la limitación del recurso para agricultura.
- Electricidad: el 83% de la población cuenta con energía eléctrica en sus viviendas.
- Carreteras: se cuenta con la carretera Transpeninsular, que atraviesa toda la región.
- Recolección de basura: Se cuenta con un relleno sanitario donde se estima que el 60% del poblado cuenta con el servicio.
- Comunicación Se cuenta con servicio de teléfono fijo y de celular, servicio postal y telégrafos.

RECURSOS CULTURALES DE MAYOR SIGNIFICADO

a) Factores socioculturales.

La Región de San Quintín, se caracteriza por tener los usos y costumbres de los lugares de origen de los jornaleros migrantes, predominantemente indígenas (56 pueblos indígenas representados), que se han ido quedando a vivir ahí, siguiendo las temporadas de cosecha. El origen y/o crecimiento de estos poblados se debe principalmente a la agricultura. Estos poblados se caracterizan por ser predominantemente rurales, con pocos servicios municipales y estatales, tienen un gran rezago en infraestructura, con insuficientes servicios médicos, incertidumbre en la tenencia de la tierra, pobladores con poca educación, que los hace presa fácil de discriminación, explotación y miseria.

Para una región tan basta, los recursos culturales son mínimos y se muestran en la siguiente tabla.

Tabla XXXVI. Recursos culturales localizados en las delegaciones de San Quintín, Vicente Guerrero y Camalú.

Elementos	Cantidad	Elementos	Cantidad
Educación		Asistencia Social	
Jardín de niños	36	Centro de Desarrollo Comunitario (SNDIF)	1
Jardín de niños indígenas	7	Centro de Integración Juvenil (CIJAC)	1
Centro de Desarrollo Infantil (CENDI)	1	Guardería (IMSS)	1
Centro de Usos Múltiples	1	Deporte	
Universidad Estatal	1	Unidad Deportiva (CONADE)	1
Universidad Pedagógica Nacional (UPN)	1	Gimnasio deportivo	1
Cultura		Salón deportivo-social	2
Casa de la Cultura (INBA)	1		
Ruinas	1		

Es de destacarse que comúnmente los jóvenes en el rango de 15 a 24 años de edad no asisten a la escuela, en relación con la que sí asiste, es 3.95 veces mayor. Hasta el 2010, aproximadamente el 28.4% de la población mayor de 15 años no tenía ni la primaria terminada. Esta tendencia se debe a que ellos comenzaban a trabajar muy jóvenes en el campo y /o comercios locales.

Población con alta marginación, donde en su mayoría gana de 1 a 1½ salarios mínimos, con núcleos familiares de 5 o más miembros, donde a ultimas fechas la región se ha visto azotada por la venta de drogas, el robo y la violencia.

Con la **formación del Municipio de San Quintín, el 12 de febrero del 2020**, de acuerdo con el Sociólogo Víctor A. Espinoza Valle del COLEF (Colegio de la Frontera, Departamento de Estudios de Administración Pública), *...“Será el Municipio más rural, en donde se dependerá básicamente de sus ingresos (Sector Primario en su mayoría que tiene exenciones de impuestos) y su dinámica económica del Valle de San Quintín, lo que implicara un reto tanto para el Municipio de Ensenada, que pierde el 63% de su territorio, que ahora pasa a formar al nuevo Municipio de San Quintín,... porque Ensenada se “favorecía” de la dinámica económica de San Quintín”,... Será en 2024 cuando los residentes de San Quintín elijan a su primer presidente municipal, entrando en funciones el 01 de octubre de ese mismo año; mientras tanto, el Poder Legislativo trabajará para garantizar la solvencia presupuestal del ahora sexto municipio.*

Históricamente, el desarrollo de las relaciones fronterizas entre México y Estados Unidos ha estado ligado a la dependencia económica y a una integración regional desigual. En la región agroexportadora del Valle de San Quintín, se puede observar este proceso tanto en la dinámica productiva como en la historia del poblamiento regional, los cuales se han caracterizado por el impulso de una política expansionista proveniente de los Estados Unidos que se ha alimentado del desarrollo de un imaginario

b) El patrimonio histórico.

El patrimonio cultural comprende los restos de los antiguos pobladores, grupos seminómadas de cazadores-recolectores-pescadores con una antigüedad de más de trece mil años, integrado por campamentos concheros, pinturas rupestres, ollas de barro y artefactos de piedra. También integra las construcciones misionales dejadas por el establecimiento de tres órdenes religiosas, jesuitas, franciscanos y dominicos,

construidas de cantera o adobe (Oviedo-García, 2017). Las misiones que pertenecieron al actual municipio son: Misión de Santa Gertrudis la Magna de Kadakaamán, Misión de San Borja Ádac, Misión de Santa María de los Ángeles, Misión de San Fernando Rey de España de Velicatá, Misión de Nuestra Señora del Santísimo Rosario de Viñadaco, Misión de San Pedro Mártir de Verona, Misión de Santo Domingo de la Frontera.

En la actualidad en la LSQ, donde antes solía estar el molino harinero, se fundó un museo de sitio llamado “Museo Juan Rodríguez Cabrillo”, en honor al navegante. Este sitio alberca una exposición cultural y paleontológica importante de la región, de esta manera se busca el rescate de la historia local (Espinoza-Arroyo, 2007; Miros, 2016).

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Dentro del contexto marino del sitio y su vocación hacia la acuicultura de moluscos bivalvos, encontramos diferentes variables que lo ayudan a mantener su acuicultura actual. La primera es que hay 4 tipos de corrientes las que renuevan las aguas del SLBSQ y le permiten ser tan productiva todo el año. Estas son: la Corriente de California, la Subcorriente de California con su componente de la Corriente de Davidson (que cuando aflora, mantiene las aguas más templadas en otoño - invierno) y las corrientes de marea; si a esto se le añade el efecto de las surgencias, ya sea estacionales o inducidas por el efecto del viento, tenemos que la laguna se mantiene productiva la mayor parte del año.

Las mareas mixtas semidiurnas (con dos pleamares y dos bajamares), son el principal sistema de alimentación y el reflujo es el sistema de depuración del SLBSQ. La forma en que sale el agua en BF con un giro levógiro permite barrer la parte central del BF, evitando que los sedimentos se acumulen ahí, a la vez que arrastra las aguas calientes y pobres de la cabeza hacia afuera. Esto permite que en el próximo llenado se refresque las partes más distales y que los organismos tenga otra oportunidad de obtener alimento en un mismo día. Al respecto, tenemos que los organismos sembrados cerca de la boca, en la bifurcación de los canales principales, son los que se van a alimentar primero, por lo que tendrán un mayor crecimiento en un menor tiempo.

Bahía Falsa es la que alberga la mayor parte de los cultivos. Existe una sección sobre el canal principal antes de que de vuelta y se adentre a BSQ, donde hay algunos cultivos y que tienen buena calidad de agua, pero que se ven influenciados por las descargas del Arroyo San Simón durante las lluvias y el material de las marismas de BSQ, cuando se vacía el sistema. El sistema de llenado y vaciado que opera en BF no permite que las aguas del vaciado de BSQ penetren en esa laguna, evitando que los posibles desechos tanto del arroyo San Simón como provenientes de Molino Viejo entren. Bahía San Quintín no es sujeta de cultivo por dos razones principales, está lleno de marismas bien preservadas y es la parte turística que presenta asentamientos humanos.

Si consideramos que las Lagunas costeras como el SLBSQ son fenómenos geológicos recientes y de corta vida, que mantienen un estando alterado permanente por efectos climáticos, erosión y depósito de sedimentos, así como por fluctuaciones del nivel del mar de carácter eustático y lo comparamos con los estudios realizados desde 1970, podemos observar que no hay grandes cambios a través del tiempo en las variables fisicoquímicas y que sus variaciones en el tiempo son constantes. Además, el cambio gradual en la agricultura, donde se tiende hacia cultivos “orgánicos”, el lento pero constante ordenamiento de la zona, la protección que se ha venido dando por grupos ambientalistas (GESI, Proesteros, entre otros) y el gobierno a través de la CONANP, SEMARNAT, COFEPRIS, CESAIBC, SENASICA, SAGARPA y el Gobierno de Baja California le otorgan un

blindaje especial al lugar y procuran controlar la introducción de actividades antropogénicas que pudieran dañar el SLBSQ y romper la sinergia actual.

La mayor parte de las variables físico químicas se mantienen dentro de los valores esperados para este tipo de cuerpos de agua. Comparados con los obtenidos por primera vez con Chávez Nishikawa y Álvarez Borrego (1974), no existen cambios significativos excepto en el oxígeno; donde se esperaría que estuvieran abatidos por la concentración de materia orgánica, indicado por la DBO₅ y el pH. Al no ser así, se intuye que la concentración de oxígeno es aparentemente es gobernada principalmente por los procesos biológicos que por la mezcla. Esto es más evidente en zonas donde se esperaría encontrar abatida la concentración de oxígeno, sugiriendo que los procesos de respiración son más importantes cerca del fondo, lo que concuerda con lo reportado por Chávez Nishikawa y Álvarez Borrego (1974).

En cuanto a los nutrientes, es posible encontrar tanto en los nitritos, nitratos, y amonio que están por encima de los valores considerados como normales para este tipo de sistemas (criterios de calidad del agua de mar CECA, establecidos por el INE en 1989), en ciertos lugares. La distribución horizontal de la concentración de amonio permite observar 3 puntos de alta concentración de amonio, que sugieren fuentes puntuales, la parte de la cabeza de Bahía San Quintín, la zona cercana a la barra y el delta del arroyo San Simón. En este último también se observan concentraciones altas de Fosfatos. Por lo que podemos intuir que hay descargas de aguas de rechazo de desaladoras en la cabeza de BSQ, y cerca de la barra, mientras que en el delta del arroyo San Simón, son los fertilizantes fosfatados usados en las zonas de cultivo.

Por último, la producción primaria, el SLBSQ posee un patrón de sucesión fitoplanctónica regular donde se verifica la mayor influencia de las aguas oceánicas sobre el SLBSQ. Los valores encontrados indican que el ciclo de mareas influye fuertemente en las variaciones diurnas de concentraciones de clorofila "a". Son abundantes los feopigmentos (productos de degradación de la clorofila) en BSQ, lo que puede ser índice de alta productividad secundaria.

Con relación a los posibles problemas que afecten la calidad de agua de las zonas de cultivo, como se observa en los nutrientes y los indicadores de contaminación antropogénica aunado a los estudios del CESAIBC, las áreas de cultivo actuales son aptas para esta actividad. Este resultado conlleva beneficios que inciden de manera generalizada en el ámbito socioeconómico de la zona y para el caso particular de la acuicultura. Esta tendencia garantiza su calidad sanitaria, lo que representa una condición esencial para que esta actividad pueda desarrollarse en el sitio del proyecto bajo bases sólidas de sustentabilidad. Esto a pesar de que existen altas concentraciones de materia orgánica biodegradable en el material sedimentario. Sin embargo, es recomendable que este equilibrio se mantenga dentro de los parámetros medidos evitando alteraciones significativas. Esto se puede lograr mediante la rotación periódica de las artes de cultivo y mantener la capacidad de carga de los cultivos bajo las condiciones actuales, para evitar la acumulación excesiva del material orgánico con la consecuente producción de sulfuros, sobre todo en la parte norte y central de BF, donde se presentaron valores de pH cercanos a los que pueden potenciar el efecto tóxico de los sulfuros presentes. Mucho del equilibrio del ecosistema es mantenido por el contenido de macroalgas presentes en la laguna.

La riqueza natural de la región puede permitir que con inversiones inteligentes se provea a San Quintín de sólidas fuentes de empleo.

IV.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

De acuerdo con Gómez Orea (1999), la valoración de los factores ambientales implica primeramente medir y después traducir esa medida a un valor. Para medir se requiere una unidad de medida y un método; para valorar se requieren niveles de referencia. Para este proyecto en particular se consideran las Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos y otros instrumentos legales aplicables. Para valorar el medio físico, se pueden considerar entre otros los factores siguientes:

- Valor ecológico, que incluye el grado de contaminación en sentido físico (materiales o energía) y biológico (presencia de fauna y flora exótica).
- Valor paisajístico, que considera la percepción sensorial, tanto positiva como negativa.
- Valor productivo, que se refiere a la capacidad en cuanto a recursos.
- Valor científico-cultural, que se relaciona con las características relevantes para la ciencia y la cultura.

Los factores del medio físico y biológico se pueden valorar desde dos puntos de vista: como recurso y/o como receptor, tal es el caso del agua, el suelo, la flora, etc. Éstos pueden ser valorados utilizando dos escalas: de proporcionalidad y de orden.

La escala de proporcionalidad se subdivide en directamente cuantificable, utilizando unidades de medida más o menos convencionales (p.e. para el ruido en dB, para la erosión en cantidad de material desplazado por unidad de superficie, etc.), e indirectamente cuantificable, para los cuales no hay una medida convencional y se recurre a indicadores (p.e. índice metropolitano de calidad del aire, índice de calidad del agua, etc.). Las escalas de orden se refieren a aspectos cualitativos, cuya escala no es proporcional. Los criterios utilizados en este estudio se observan en la tabla XXXVII.

Tabla XXXVII. Criterios utilizados para valorar los diferentes factores.

Criterio	Definición
Normativos	Se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes, tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, POE, PD, etc.
Diversidad	En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
Rareza	Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (p.e., ámbito municipal, estatal, regional, et.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuánto más escaso sea.
Naturalidad	Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. En este caso parece razonable valorar alto y positivo lo natural, lo que no significa valorar bajo y negativo lo artificial.
Aislamiento	Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

Critero	Definición
Calidad	Este indicador se considera útil especialmente para problemas de contaminación atmosférica, del agua y del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados con respecto a los “normales” establecidos. Se debe considerar que los valores por debajo de los límites máximos permitidos sean las calificaciones más altas, y en caso de rebasarlos, los más cercanos a éste tendrán las calificaciones más bajas.
Representatividad	Es la capacidad de representar a espacios o comunidades más amplias que el ámbito estudiado. Es un criterio utilizado para identificar los espacios a proteger de tal manera que se encuentre representada en ellos la diversidad ambiental en un ámbito determinado (local, municipal, estatal, regional, etc.). Se utiliza en el sentido de valorar más lo que es más representativo.
Fragilidad	Se entiende como susceptibilidad al deterioro derivado de los cambios introducidos en las variables ambientales. Un espacio frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad, por lo que se le atribuye mayor valor.

Ahora bien, para calificar a cada uno de los criterios ambientales seleccionados se les asignó una condición relacionándolo con cierta calidad ambiental (valor arbitrario), distribuido en **un intervalo de 0 a 1, siendo cero la condición más desfavorable y uno la condición óptima**, tal como se presenta en la Tabla XXXVIII.

Tabla XXXVIII. Escala de calificación para cada uno de los criterios ambientales.

Criterio	Condición	Calidad ambiental Valor
Normatividad	No existe	0.0
	Parcial	0.5
	Compleja	1.0
Diversidad (de acuerdo con el índice de Shannon)	≥ 0	0.0
	$\geq 1 < 2$	0.3
	$\geq 2 < 3$	0.6
	≥ 3	1.0
Rareza, o Naturalidad, o Aislamiento, o Calidad, o Representatividad o Fragilidad.	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Muy Buena	0.8
	Excelente	1.0

Generando la matriz tenemos:

Tabla XXXIX. Matriz de criterios vs factor ambiental, que indica la calidad y el estado del inventario ambiental en el área del proyecto.

Criterio / Factor ambiental	Normatividad	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad	Promedio
Aire	1.0			0.8		1.0	1.0	1.0	1.0
Hidrología	0.5			0.8	0.6	0.8	1.0	0.6	0.7
Sedimento	0.0	0.5		0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.3
Vegetación marina	1.0	1.0	0.8	1.0	0.6	1.0	1.0	0.8	0.9
Fauna Marina	1.0	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8
Paisaje	0.0	1.0	0.0	1.0	0.8	1.0	1.0	0.6	0.7
Promedio	0.6	0.8	0.5	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	

Nota: Las celdas en blanco indican que no hay interacción entre el criterio y el factor ambiental, por lo que No se consideran para los promedios.

De acuerdo a la matriz, el valor máximo en los factores ambientales y criterios es uno y el mínimo cero. Al analizarlos vemos que tenemos:

CRITERIO	FACTOR AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"> Muy Buena: <u>Diversidad, Naturalidad, calidad y representatividad.</u> Se considera un lugar con poco cambio en sus rasgos naturales. Conserva sus propiedades y características intrínsecas, por lo que hay gran diversidad de especies tanto de flora como de fauna. El mayor problema lo presentan los sedimentos, de disminuir las rotaciones en los cultivos o aumentar la carga en la Bahía, o realizar un dragado, todo el sistema se puede deteriorar rápidamente. Media-Muy Buena: <u>Fragilidad,</u> para este tipo de proyectos el medio ambiente puede absorberlo sin problemas. Sin embargo, de aumentar la capacidad de carga del SLBSQ, estas condiciones podrían cambiar. Tampoco se debe permitir asentamientos humanos en la ribera de la laguna. 	<ul style="list-style-type: none"> Excelente: <u>Aire.</u> La calidad del aire esta sin afectaciones de ningún tipo. Excelente-Muy Buena: <u>Vegetación Marina,</u> aún conserva en esta zona sus características originales, y hay gran diversidad. Muy Buena: <u>Fauna Marina.</u> Pesé a que en BF esta inundada de cultivos de ostión, los organismos disminuidos en abundancia pueden incrementar su población regresar a vivir ahí Carece de diversidad y abundancia de hace 40 años. Media-Muy Buena: <u>Hidrología,</u> no existe normativa para agua de mar, pero si existen muchos estudios que nos indican como debe ser una laguna costera. El sentido común debe imperar en esta variable.

CRITERIO	FACTOR AMBIENTAL
<p><u>Aislamiento:</u> El crecimiento desordenado del poblado de San Quintín, aunado a que en el litoral en mar abierto hay construcciones turísticas que pueden afectar la vida silvestre local y ensuciar las agua del SLBSQ, como se observo con los nutrientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Media: <u>Normatividad.</u> Tanto la normativa como sus planes y programas que le aplican son muy buenos en todos los factores ambientales, menos en hidrología, sedimento y paisaje. No existe normatividad para el agua de mar ni los sedimentos. • Baja-Media: <u>Rareza.</u> Nos indica que el sistema medio ambiental es homogéneo el área del proyecto a sus condiciones actuales 	<p><u>Paisaje:</u> Hasta ahora, la bahía se observa muy bella, aunque cuando baja la marea queda expuestos los cultivos, esto ya se ha integrado al paisaje, sin embargo, no deja de ser un elemento extraño al mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baja-Muy Baja: <u>Sedimento.</u> Este es el mayor cambio en BF, se considera que este factor se puede recuperar de dos formas: Bajando la carga de cultivo en la bahía o dejándola descansar 1 o 2 años. Hasta ahora esto no ha sido impedimento para el cultivo, Sin embargo, el riesgo está latente.

Estos resultados concuerdan con lo descrito en el diagnóstico ambiental, por lo que el proyecto se considera viable en el sitio propuesto.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Existen muchas formas de desperdicio producidas como consecuencia de la transformación de cualquier recurso natural en un producto manufacturado, y esto es una realidad en la acuicultura como en otras formas de utilización de los recursos. Como se ha visto, la acuicultura es una actividad que sin duda presenta un gran potencial en la generación presente y futura de alimentos. Sin embargo, su desarrollo, conlleva la generación de impactos ambientales negativos o adversos, los cuales serán evaluados a continuación, considerando las particularidades del proyecto.

Para desarrollar el proyecto y evaluar los impactos ambientales los indicadores de impacto ambiental que se emplearon para evaluar la viabilidad del proyecto, se clasifican en tres: Capacidad de carga en el desarrollo de actividades económicas en la zona del proyecto; Por la actividad acuícola que va a desarrollar el proyecto e; Impactos al medio físico donde se ubica el cultivo. Estos se detallan en el apartado V.1.1. Como se mencionará de forma genérica cada inciso, abajo de cada apartado se localiza una tabla donde se menciona lo que se espera encontrar durante el desarrollo y operación del proyecto, considerando para ello los siguientes criterios, mismos que serán usados en la matriz de impacto.

NATURALEZA DEL IMPACTO.

Se utilizó este criterio para determinar si el impacto es adverso o benéfico de acuerdo a:

- **Impacto Positivo (I+):** son aquellos que propician un mejoramiento o cambio positivo en el atributo ambiental en el que inciden.
- **Impacto Negativo o Adverso (I-):** Son los que provocan un deterioro del atributo ambiental y que, en consecuencia, requieren de la implementación de medidas de prevención y/o mitigación.

DURACIÓN O TEMPORALIDAD DEL IMPACTO.

Este criterio se utilizó para clasificar a los impactos de acuerdo a:

- **Temporal (Dt):** La alteración del atributo ambiental cesa cuando la actividad o actividades que la causan se detiene.
- **Permanente (Dp):** La alteración del atributo permanece, aunque la actividad que lo ocasionó cese.

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:

- **Reversible (R):** 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 (Ir):** 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 DEL IMPACTO:

Este criterio se refiere al grado de afectación que produce el impacto y considera 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.

➤ **Muy alto:**

Negativo (Ma-): 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.

Positivo (Ma+): Se refiere a impactos que impliquen la regeneración o mejoramiento de atributos ambientales dañados o en malas condiciones y que sean relevantes.

➤ **Alto:**

Negativo (A-): Supone impactos con incidencia directamente sobre los procesos que deterioran de los atributos ambientales y que actúan sobre atributos con poca capacidad de regeneración pero que no tienen funciones ambientales relevantes.

Positivo (A+): 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:**

Negativo (M-): Aquellos impactos que actúan sobre atributos ya impactados y que, además, no tienen una función ambiental relevante. Aplica si los atributos tienen una capacidad de asimilación y/o de regeneración media.

Positivo (M+): 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:**

Negativo (B-): 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.

Positivo (B+): 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:

➤ **Extendido:**

Se refiere a impactos que abarcan hasta 1 km alrededor del área que delimita el polígono concesionado.

- **Puntual:** Aquellos impactos que actúan el área donde se establece el cultivo.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.

MEDIO NATURAL

A las etapas anteriores se les comparó contra los siguientes factores naturales:

- **Sedimentos:** Cambios en los patrones de circulación, cambios en relieve, calidad de los sedimentos, degradación del hábitat.
- **Agua:** Calidad hidrológica, cambios en los patrones de circulación, transparencia.
- **Flora marina:** FAN, diversidad.
- **Fauna:** Barreras para la dispersión, cambios en la diversidad, especies en peligro.

SOCIOECONÓMICOS

Así mismo a las etapas del proyecto se les comparó con la parte socioeconómica. Las actividades se subdividieron en los siguientes aspectos:

- **Salud pública.**
- **Economía regional.**
- **Patrimonio calidad de vida y paisaje.**

Para cada uno de estos indicadores de impacto se consideraron aspectos específicos en los que serían impactados por cada una de las acciones. Estos se describen en la lista de estos indicadores (Conesa 1995). Los indicadores del impacto socioeconómico se contemplaron basados en la economía regional y sus necesidades de empleo bien remunerado.

Con estos indicadores se pretende evaluar los impactos generados por las acciones del proyecto en cada una de sus etapas, mediante una matriz de Hydro-Quebec. A continuación, se detallan cada uno de ellos para poder jerarquizar en base al proyecto su impacto.

V.1.1.1 Capacidad de carga en el desarrollo de actividades económicas en la zona del proyecto.

Actualmente en el SLBSQ, coexisten varias actividades económicas que pueden afectar la acuicultura de la Bahía y en ocasiones puede llegar a estar en conflicto con el desarrollo de otras actividades económicas. En la Tabla siguiente pueden observarse las principales interacciones que tienen lugar entre la acuicultura y otras actividades que actualmente se llevan a cabo y que se deben tener en cuenta para el plan de manejo del SLBSQ. Algunas de estas interacciones no son necesariamente negativas, hay ocasiones en que las sinergias que se producen son positivas (infraestructuras, turismo y entre otras).

Tabla XL. Matriz de interacciones entre acuicultura y diversas actividades que se realizan en el medio marino. Claves de colores: Roja= Negativa; Verde= Positiva y; Azul= Medio (positiva y negativa).

ACTIVIDAD	EMBARCADEROS	URBANIZACIÓN	TURISMO	AGRICULTURA	ACUACULTURA
ZONA COSTERA	Tráfico de embarcaciones ribereñas Incremento de terrenos para: Desalinizadoras y Marinas	Uso de tierras Necesidad de terrenos	Necesidad de terrenos Embarcaderos para pesca deportiva y Navegación. Corredores y andadores	Tierras costeras, valles agrícolas	Instalación de artes de cultivo de bajo impacto Uso de zonas de pesca costera
CALIDAD DEL MEDIO MARINO	Agua de rechazo de desalinizadora Contaminantes Vertimientos de aceites y lubricante	Vertidos de: Aguas residuales Contaminantes agrícolas Incremento de desechos domésticos	Aguas residuales, Basura Vertimientos de aceites y lubricantes Mayor presión a organismos marinos susceptibles a la pesca deportiva Destrucción de hábitats para aves marinas	Fertilizantes Pesticidas Materia orgánica Sólidos en suspensión Uso de agua dulce, menor recarga al SLBSQ Incremento en la Intrusión de pluma salina	Cambio en patrones de sedimentación de zonas concesionadas. Afectación al bento por cambios en patrones y tipo de sedimentación. Alteración de la calidad del agua (demandas químicas y bioquímicas de oxígeno, por excretas. Inducción a la eutrofización. Cambio en patrones de Transmisión de enfermedades a organismos nativos Fugas genéticas Implementación de técnicas acuícolas para cultivo de organismos nativos. Análisis mensuales de calidad de agua por ostricultura
ECONOMÍA LOCAL	Infraestructura Atracción de inversores Nuevas fuentes de empleo.	Desarrollo de Mercado inmobiliario, Turístico e industrial. Infraestructura	Atracción de inversores Empleo estacional Mercados locales Infraestructura	Infraestructura	Atracción de inversores Apertura de nuevos mercados Generación de infraestructura para Laboratorios de producción de semilla.
SOCIO ECONOMICOS	Generación de Empleos Degradación del medio	Zonas Turísticas	Ecoturismo Vida salvaje Empleo	Empleo	Educación Empleo Competencia interna

Adaptado de: Weber, M., 2003

V.1.1.2 Impactos de la Acuicultura de Ostión Japonés.

El impacto ambiental de la actividad acuícola depende en gran medida de la especie, el método de cultivo, la densidad del stock, el tipo de alimentación, las condiciones hidrográficas y los impactos ambientales se producen tanto en la columna de agua como en el fondo marino; donde sus efectos pueden ser físicos, químicos y biológicos.

Como el proyecto forma parte de los cultivos de ostión que se encuentran en BF y se encuentran en una zona con un buen intercambio de agua y abastecimiento de alimento por las mareas, se consideraron aun así las regulaciones en calidad de agua requerida. Ya que por ser organismos filtro alimentadores, requieren filtrar grandes cantidades de agua, pueden concentrar grandes cantidades de toxinas, contaminantes, micro algas y detritus presentes en la columna de agua donde viven, logrando almacenar hasta 100 veces los valores encontrados en el agua (FDA, 2009).

A continuación, se hace un listado de indicadores de impactos que serán considerados en el proyecto y por qué se consideran:

a. **SEDIMENTOS Y EL BENTOS.**

En cultivos donde el recambio de agua es casi nulo o la densidad de organismos es muy grande o son cultivos intensivos, comúnmente se genera un impacto significativo en un rango de un kilómetro alrededor del cultivo, siendo éste mayor en el fondo, donde se puede observar, entre otros efectos: un incremento en la demanda de oxígeno y en la producción de sedimentos anóxicos y de gases tóxicos; cambios en las comunidades; disminución de la diversidad del bentos; alteraciones en la biodiversidad; desarrollo de especies resistentes a la contaminación que pueden resultar dañinas para las especies cultivadas y promover blooms de fitoplancton.

A menudo la disminución en la diversidad se ve acompañada en un incremento en la abundancia total de macrofauna bentónica, reflejando altas densidades de poliquetos oportunistas. Los equinodermos, por el contrario, son el grupo que muestra el mayor descenso en abundancia en estos cultivos. Son las primeras especies en desaparecer al incrementarse los sedimentos orgánicos. La biomasa de macrofauna no muestra una relación lineal consistente con el grado de enriquecimiento orgánico. Por lo tanto, es imposible predecir un incremento o un descenso de biomasa macrofaunística, al depender este parámetro del tamaño y densidad de las especies oportunistas.

Cuando el flujo de aporte de materia orgánica al bentos es **moderado**, este aporte de alimento se traduce en el fenómeno de BIOESTIMULACIÓN, caracterizado por un enriquecimiento de la diversidad y biomasa de la macrofauna, la velocidad de recuperación de esta comunidad después de la desaparición de la granja, dependerá de toda una serie de parámetros físicos (corrientes, batimetría, composición de los sedimentos, pH, DBO y DQO) y biológicos. Como regla general, las alteraciones del bentos tienen lugar en cuestión de unos cuantos meses (un mes y medio a un año), mientras que la recuperación requiere períodos de tiempo más largos.

Resumen de impactos esperados en sedimentos y bentos

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp	R	Ir	Ma+	A+	M-	B+	E	P
<p>Obs. Las sustancias son biodegradables y con buena circulación lo que favorece la autodepuración de la zona de cultivo. Se espera una sucesión con un incremento en la abundancia total de macro fauna bentónica, la velocidad de recuperación de esta comunidad después de la desaparición del cultivo, dependerá de toda una serie de parámetros físicos (corrientes, batimetría) y biológicos Se espera que sea dentro de un ciclo de reclutamiento.</p>											

b. LA ALIMENTACIÓN Y LOS PRODUCTOS DE DESECHO.

Estos cultivos obtienen su alimento del medio natural y aunque se desconoce su mejor dieta, se sabe que comen fitoplancton, detritos, y seston. Se sabe que la fracción no digerida del alimento es eliminada en forma de heces, mientras que aquellos nutrientes absorbidos en exceso son excretados. La materia orgánica que se libera es degradada fácilmente en el sedimento en presencia de oxígeno. La cantidad de oxígeno empleada en este proceso se denomina DBO (demanda biológica de oxígeno).

Resumen de impactos esperados en alimentación y productos de desecho.

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp	R	Ir	Ma±	A±	M±	B-	E	P
Obs. Las sustancias son biodegradables y con buena circulación lo que favorece la autodepuración de la zona de cultivo. No se espera ver efectos adversos en la zona ya que está en una zona con alta dinámica.											

c. MATERIA ORGÁNICA PARTICULADA (MOP).

La MOP que se libera es degradada fácilmente en el sedimento en presencia de oxígeno. La cantidad de oxígeno empleada en este proceso se denomina Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Si existe sobrepoblación de organismos y poco recambio de agua, esto puede dar lugar a déficits de oxígeno disuelto en el sedimento, provocando un cambio en las condiciones químicas que favorecen la liberación adicional de fósforo y nitrógeno contenido en la materia orgánica hacia la columna de agua, acelerando el proceso de eutrofización. Los efectos de estas deficiencias de oxígeno pueden en ocasiones afectar a los propios organismos cultivados, pudiendo dar lugar a fenómenos de desoxigenación total en ciertas estaciones del año, frecuentemente asociadas con formaciones de termoclinas estivales en la columna de agua y a los ciclos de mareas. El análisis de las zonas solicitadas en concesión, sumado a la rotación de cultivos, el prisma de marea que durante el reflujo arrastra los sedimentos, y al hecho de que hay producción de oxígeno proveniente de las macroalgas, parece poco probable que bajo las condiciones operativas actuales se presente una depleción de oxígeno en la columna de agua.

Resumen de impactos esperados por MOP.

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp	R	Ir	Ma±	A±	M-	B±	E	P
Obs. Hasta ahora BF, no ha atenido problemas ni de resuspension de sedimentos, no de zonas anoxicas. Lo que si se ha visto es que existe n zonas asociadas a macroalgas que generan oxigeno y compensan la demanda para la degradación. Por otro lado la forma en que el reflujo opera arrastar una buena parte de los sedimentos.											

d. MATERIA ORGÁNICA DISUELTA (MOD).

Las descargas de nutrientes provocarán un enriquecimiento (fertilización o hipernutricación) del agua circundante, tanto en ambientes dulceacuícolas como marinos, dando lugar a un incremento de la producción primaria de las zonas afectadas (eutrofización), y alterando la composición en especies de algas de la zona. El incremento en biomasa de algas, tanto microscópicas como macroscópicas puede alcanzar dimensiones significativas (“blooms” algales), dando lugar a un incremento de la turbidez y a déficits de oxígeno disuelto en la columna de agua por descomposición posterior de esta biomasa. En casos más extremos, estos “blooms” pueden originar altas concentraciones de algas tóxicas (mareas rojas).

Comparados con otras fuentes de descargas de nutrientes, puede decirse que las instalaciones de acuicultura contribuyen en una proporción menor a fenómenos de eutrofización a gran escala. Pero debe considerarse que cuanto mayor sea la concentración de este tipo de cultivos en un área determinada, mayor será el riesgo de este impacto. La sensibilidad a estos efectos variará según las zonas. En ríos, los efectos predominantes serán los producidos por los nutrientes liberados en forma disuelta, siendo los factores más decisivos el caudal y la temperatura del agua, mientras que, en la laguna costera, la sedimentación de materia orgánica será el efecto predominante y dependerán de la tasa de renovación de agua. En el SLBSQ, ambos tipos de efectos tenderán a minimizarse, siempre en función de las tasas de renovación de agua, de la topografía y de la batimetría de la zona en cuestión.

Tanto los cambios provocados en los ecosistemas bentónicos como en la columna de agua afectan también a las poblaciones salvajes de peces pelágicos en las cercanías de las instalaciones y en ocasiones atrayendo también a reproductores y concentrando la biomasa de los diferentes eslabones de la cadena trófica en las proximidades del cultivo.

Resumen de impactos esperados por MOD.

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp	R	Ir	Ma±	A±	M±	B±	E	P
Obs. El efecto de las excretas en la columna de agua será dispersado por el efecto de las corrientes y se diluirá conforme se aleja del cultivo.											

e. **FUGA O REPRODUCCIÓN DE ESPECIE CULTIVADA.**

Este organismo una vez fijado no se fuga. Sin embargo, si son organismos diploides, entonces se van a reproducir y pudiendo colonizan nuevas áreas. Hasta ahora, el SLBSQ, ha podido contener la colonización de nuevas áreas dentro de las lagunas, posiblemente por las condiciones extremas de la misma. Según los acuicultores, existe un Ostión Japonés “Libre”, pequeño que habita en la laguna, pero que no crece, ni prospera debido a la depredación de los peces, comúnmente se adhiere a los sistemas de cultivo que están protegidos y es removido de forma manual.

Resumen de impactos esperados por reproducción de especie cultivada

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp ??	R	Ir	Ma±	A-	M±	B±	E	P
Obs. El uso de organismos triploides limitaría las posibilidades de que estos organismos puedan colonizar otras áreas.											

f. **QUÍMICOS, Y ANTIBIÓTICOS.**

La acuicultura como actividad industrial relativamente nueva, al igual que la ganadería y la avicultura en su momento, han usado a los antibióticos como medida profiláctica y su uso está dirigido a prevenir infecciones en poblaciones de animales altamente susceptibles (Cabello, 2004), debido a perturbaciones inmunológicas producidas por el hacinamiento, las manipulaciones y problemas dietéticos creados por su crianza en un sistema industrial. Sin embargo, estudios recientes han

mostrado que el uso profiláctico de estas sustancias puede ser reemplazado por medidas de higiene, y de un manejo adecuado en el número de organismos que se tiene en cultivo, evitando el hacinamiento y estrés, así como el uso de semillas de dudosa procedencia, y la transferencia de organismos de un medio a otro; por lo que se ha considerado que el uso de antibióticos, fungicidas y pesticidas es innecesario y totalmente prescindible (Cabello., 2004).

Los peligros que se corren con el uso de antibióticos, sobre todos los de uso humano y de última generación, es que se crea resistencia por la magnificación derivada por el consumo de productos acuícolas con gran contenido de antibióticos, pero los de última generación, como las quinolonas, son los que están reservados para las enfermedades más agresivas o las que ya no responden a otros antibióticos.

En el caso de los pesticidas y fungicidas (verde de malaquita, cristal violeta, etc) hay semejanza con los antibióticos, pues hay una bioacumulación de su concentración en un nivel de la cadena trófica a otra, generándose una toxicidad crónica en el consumidor final, por la biomagnificación.

*En la década de 1960 varios autores basados en trabajos de J. Lederberg, demostraron la **transmisión horizontal de los genes de resistencia a antibióticos de manera epidémica entre diferentes poblaciones y especies bacterianas**, incluyendo patógenos animales y humanos. Estos trabajos mostraron que el uso de antibióticos en la crianza industrial de animales repercutía negativamente sobre la salud humana y animal, generando bacterias zoonóticas resistentes a los antibióticos, y facilitando además la transferencia de los genes de resistencia a antibióticos desde las bacterias del ambiente animal a patógenos humanos (Millanao., et al, 2011; Cabello., 2004 y FAO., 2005-20013).*

Esto se ha confirmado ampliamente a través de una serie de estudios como por ejemplo: las infecciones humanas por Campylobacter jejuni y Escherichia coli uropatógena resistentes a las quinolonas y originadas en aves; las infecciones por Salmonella resistentes a antibacterianos, originadas en ganado vacuno y; las infecciones por Staphylococcus aureus resistentes a la metilicina originadas en cerdos, entre muchos otros ejemplos.

Por estas razones se ha desarrollado una importante corriente de pensamiento en microbiología e infectología destinada a restringir y regular el uso de antibióticos en la crianza industrial de animales, en Europa y Norteamérica. Un corolario de esto son los esfuerzos de la OMS para prohibir el uso en animales, incluyendo la acuicultura, de los antibióticos de gran utilidad en medicina humana como las quinolonas. (Millanao., et al, 2011)

Hasta ahora, **nunca se han usado ni químicos ni antibióticos en el SLBSQ**. Se prefiere mantener el sistema de cultivo sin hacinamiento, con limpieza constante y evitar vectores de propagación de enfermedades. Sin embargo, en el remoto caso que se tuvieran que usar, primero COFEPRIS deberá autorizar su uso y el CESAIBC monitorear resultados y alteraciones al medio marino.

Resumen de impactos esperados por Químicos y antibióticos.

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp	R	Ir	Ma±	A-	M±	B±	E	P

Obs. En el caso de que se llegará a presentarse alguna enfermedad y se requiera el uso de antibióticos, deberá observarse el aislamiento de los organismos enfermos y limpiar los artes de cultivo. Además de identificar la enfermedad que aqueja al cultivo, para determinar por antibiograma cual es el antibiótico de uso animal que puede ayudar en el tratamiento y control de la enfermedad. Posteriormente debe seguirse una cuarentena antes de la cosecha para depurar del sistema de los organismos el medicamento. Y seguir las recomendaciones de la autoridad.

g. PARÁSITOS Y ENFERMEDADES.

Hay una variedad de enfermedades y parásitos que pueden afectar a la Trucha Arco Iris en acuicultura, principalmente se presentan en cultivos de agua dulce y fuera de su ambiente natural. Desafortunadamente algunas de estas enfermedades no solo afectan a los organismos de cultivo, sino que además operan como vectores de transmisión para los organismos naturales, esto aun cuando se cultiven especies nativas.

NOM-010-PESC-1993

APENDICE B NORMATIVO, ENFERMEDADES CERTIFICABLES DE LAS ESPECIES DE ORGANISMOS ACUATICOS VIVOS DESTINADOS A LA ACUACULTURA U ORNATO

Enfermedades más comunes en México de los Moluscos- Ostión

- EVO. Enfermedad del Velo del Ostión (OVVD) parecido al Iridovirus.
- Enfermedad Viral de Tipo Herpes del Ostión.
- Enfermedad Viral de Branquias por Iridovirus

La tabla VII es un resumen de las enfermedades reportadas para esta especie en cultivo. Debe considerarse que, **para el proyecto, los organismos que se ingresen al medio ya pasaron por el control del laboratorio productor, donde garantiza que la larva y/o semilla están libres de enfermedades.** Por lo que se espera no tener este tipo de eventos al llevar a cabo la siembra y la engorda.

Resumen de impactos esperados por Parásitos y enfermedades

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp	R	Ir	Ma±	A-	M±	B±	E	P
<p>Obs. Actualmente los cultivos se encuentran libre de enfermedades, sin embargo, se ha padecido la enfermedad del velo del ostión y herpes virus.</p> <p>La COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios) a través del Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC), para evitar brotes de herpes virus, realiza análisis sistemáticos de los organismos y las larvas.</p>											

V.1.1.3 Impactos al medio físico donde se instalará el cultivo.

a. Afectación de los patrones de sedimentación.

El polígono 1 está cerca del canal principal rumbo a BSQ frente al delta del Arroyo San Simón, mientras que el polígono 2 esta al centro de la zona de cultivos de BE. El primero es depurado por la contracorriente lineal de BSQ mientras que el segundo por la contracorriente levógira de BF. En ambos casos tienen buena circulación de agua, y permite el fluir del agua tanto para alimentarlos como ara limpieza.

Resumen de impactos esperados patrones de sedimentación.

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp	R	Ir	Ma±	A±	M±	B-	E	P
<p>Obs. Las substancias son biodegradables, y se cuenta con buena circulación lo que favorece la remoción de sedimentos y la autodepuración de ellos. Por lo que de presentarse sedimentos el efecto es puntual y una vez que cese la actividad estos</p>											

serán removidos de manera natural en cuestión de meses. No se espera ver efectos adversos en la zona ya que está en una zona con buena dinámica. Sin embargo, por la cantidad de cultivos se van sumando sinergias en BF.

- b. Obstrucción de los patrones de circulación.** Esto generalmente ocurre cuando las granjas se encuentran en la orilla de la zona costera y tanto la infraestructura permanente como la semipermanente generan barreras artificiales en la zona del cultivo.

Resumen de impactos esperados patrones de circulación

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp	R	Ir	Ma±	A±	M±	B-	E	P
<p>Obs. Por la cantidad de artes de cultivo, si se puede considerar que hay barreras, pero como no llegan al fondo, sino que están suspendidos por los artes de cultivo, esto permite que los sedimentos se desplacen con mayor libertad. La rotación anual de todos los sistemas que hay en BF, permite una mejor depuración del sistema lagunar.</p>											

- c. Degradación de la calidad de hábitats.**

Esto puede deberse a un mal manejo del cultivo, hacinamiento de organismos y enfermedades. Se debe cuidar el cultivo y mantener una densidad poblacional no superior a lo que recomienda la autoridad en el permiso. Ya que además de estresar a los organismos, se limita el alimento, lo que ocasiona que se extiendan los tiempos de cultivo para engordarlos o que no se alcancen las mejores tallas para comercializarlos.

Resumen de impactos esperados de la calidad del hábitat.

Naturaleza del impacto		Duración		Reversibilidad		Importancia				Extensión	
I+	I-	Dt	Dp	R	Ir	Ma±	A±	M±	B-	E	P
<p>Obs. Las sustancias son biodegradables, y se cuenta con buena circulación lo que favorece la remoción de sedimentos y la autodepuración de ellos. Por lo que de presentarse sedimentos el efecto es puntual y una vez que cese la actividad estos serán removidos de manera natural en cuestión de meses. No se espera ver efectos adversos en la zona ya que está en una zona con buena dinámica.</p>											

V.2 Descripción de los criterios de significancia.

V.2.1 VALORACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES (PUNTAJE).

Para aceptar las bases internacionales se adoptó el esquema denominado Matriz de caracterización de impactos potenciales establecido por Hydro-Quebec (1990) El cual se basa en las causas de los impactos divididos en las fases de operación y los recursos del medio diferenciados entre medio natural y medio humano. Con lo cual, la importancia del impacto se definió de la siguiente manera:

- a. Un Mayor Impacto o Impacto significativo (+3)** se produce al realizar una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento medio ambiental de alta importancia para la población del área de influencia.
- b. Un Impacto Medio (+2)** se da cuando hay una alteración parcial de la naturaleza o de utilización de un elemento medio ambiental o cuando éste es valorado solo por una fracción limitada de la población del área.

- c. **Un Impacto Menor (+1)** se corresponde con una modificación poco importante de la naturaleza o cuando la utilización del elemento no genera sensibilidad al medioambiente ya sea por la magnitud del evento o por que el impacto sólo afecta a una pequeña parte de la población del lugar.
- d. **Impacto Nulo (0)**. Cuando la valoración no aplica porque no existe tergiversación en un indicador.

V.3 Construcción de Matriz de Impacto.

V.3.1 MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO.

Para la valoración del impacto ambiental (Tabla XLI) del proyecto se utilizó una matriz tipo Hydro-Quebec modificada por AIA, la cual contempla en sus secciones, las actividades derivadas propias del proyecto en cada Etapa, aplicadas a los recursos del medio, incluyéndose en estas los factores socioeconómicos lo que permite reflejar con mayor certeza, aquellas partes del medio ambiente y sector social que será afectada por el proyecto. La valoración establecida en la Matriz incluye como consideración previa, la definición del tipo de impacto en intensidad, magnitud y temporalidad, estableciendo como criterio base, la valoración que un impacto que tiene una presencia larga es tan significativo como uno con gran intensidad o magnitud. Se define como magnitud la escala espacial del impacto y como intensidad la dificultad de recuperar el estado original posterior al impacto.

V.3.2 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE PROPORCIONA LA MATRIZ DE IMPACTOS DE ACTIVIDAD VS FACTOR.

La información capturada en la Matriz Hydro-Quebec modificada por AIA (Tabla XLI), representa de manera directa cuales son los recursos y las acciones con mayor representatividad durante el desarrollo del proyecto. Estos coinciden los resultados mostrados en las matrices de Criterios Ambientales vs Factores mostrados en capítulo IV (Tabla XXXIX) y la de interacciones de actividades humanas vs Factor Ambiental (Tabla XL). El indicador de impacto que más se ve beneficiado es el socioeconómico, en la economía regional y la generación de empleos; mientras el que se ve menos favorecido es la operación del proyecto, sin embargo, de acuerdo al rango de actividad el proyecto en todos sus componentes de bajo impacto.

En el medio natural pese a que se esperarían impactos en los sedimentos, por ser una zona de alta dinámica es junto con la fauna de los factores que menos impactados.

En conclusión, el proyecto es de bajo impacto ambiental y genera empleos.

Tabla XLI. Matriz de impacto de actividad vs factor del proyecto

Etapa	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIO NATURAL										SOCIOECONOMICO					Promedio de impactos por Actividad. Max=3, Min=1	% que representa de la actividad por etapa		
		SEDIMENTOS		AGUA		FLORA		FAUNA				FACTORES HUMANOS Y PAISAJE								
Actividad	Factor	Cambios en los patrones de circulación	Cambios en relieve	Degradación de Hábitat	Calidad hidrológica	MO	Cambios en los patrones de circulación	Bioprocesos	Abundancia y diversidad	Aves marinas	Mamíferos marinos	Reproducción de ostión japonés	Cambios en el bentos	Generación de empleos	Espacios de producción	Salud pública	Economía regional	Patrimonio calidad de vida y paisaje		
Instalación de artes de cultivo	Armadoreo de equipos en tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0.2	
	Limpieza y trazo de zonas de instalación	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0.4	
	Instalación de equipos en zona de cultivo	2	1	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	3	0	1	1	0.9	
Promedio de impactos Etapa 1 (Máx. 3- min 0)		0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	1.0	0.3	0.0	0.0	0.7	1.0	1.7	0.0	1.0	0.7		
Operación	Fijación	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	2	0	1	0	0.8	
	Siembra	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0	1	2	3	0	2	0	1.4	
	Ergonda	2	1	2	3	3	2	2	2	1	1	1	2	3	1	2	3	1	1.9	
	Limpieza y mantenimiento de artes de cultivo	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	0	2	3	2	2	3	1	1.2	
	Endurecimiento	2	0	2	3	3	3	2	3	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1.7	
Promedio de impactos Etapa 2 (Máx. 3- min 0)		1.4	1.0	1.4	1.8	1.8	1.4	1.6	1.6	1.0	1.0	0.4	1.6	2.2	2.0	1.0	2.0	0.6		
Cosecha y venta	Selección por tallas	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	3	0	3	0	0.9	
	Cosecha	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3	1	2	3	0	1.1	
	Endurecimiento	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	0	1.7
	Limpieza, selección por tallas	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	2	2	3	2	0	0.9	
	Empacado para venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0.4	
Promedio de impactos Etapa 3 (Máx. 3- min 0)		0.8	0.4	0.4	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	0.6	0.2	0.8	0.8	2.2	2.0	1.6	2.4	0.0		
Promedio de Todos los impactos x Factor		1.0	0.7	0.6	0.9	0.9	0.8	1.1	1.2	0.6	0.4	0.4	1.0	1.8	1.9	0.9	1.8	0.4		
"% por factor		7.10		10.04		12.72		6.85				15.06								

Impacto	Rango en % de Actividad o Factor
Nulo	1 a 5%
Bajo	5.1 a 25%
Medio	25.1 al 50%
Alto	50.1 al 75%
Muy Alto	75.1 al 100%

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Caracterización de las adversidades potenciales e inminentes

Tabla XLII. Esquema de la aplicación de medidas, estrategias y mecanismos de prevención y control de los impactos potenciales e inminentes asociados al proyecto.

ETAPA Y FASSETAS DEL PROYECTO		MEDIDAS Y ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DE DISEÑO Y SELECCIÓN DEL SITIO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN SIMPLE
		Mitigación asociada a las especificaciones del proyecto
		Mitigación asociada a las condiciones ambientales prevalecientes en el sitio
	SUMINISTROS	MECANISMOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL
	Adquisición y siembra de huevos y/o larvas de <i>C. Gigas</i> .	En su caso, cumplimiento de requisitos de control sanitario que establece la NOM-010-PESC-1993 para la importación de huevos o larvas y los análisis de la COFEPRIS. Certificado de sanidad de los organismos adquiridos. Compra preferente sobre organismos triploides.
	GENERACIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN SIMPLE
	Excretas MOD MOP Identificar organismos enfermos y/o muertos.	Mitigación asociada a las especificaciones del proyecto
		Mantener la densidad de cultivo dentro del rango autorizado para el permiso y para el tipo de arte de cultivo autorizado, esto para evitar estrés, hacinamiento y grandes cantidades de excretas que pudiesen cambiar la velocidad de depuración.
		Inspección rutinaria de los organismos en cultivo para retirar a los organismos muertos y separar a los enfermos (si es que los hubiere), reportar si se observa signos de enfermedad a COFEPRIS.
		Orientación del eje longitudinal del polígono perimetral de manera perpendicular a la dirección de la corriente predominante optimiza la dispersión de las excretas fuera de la zona de cultivo.
		Mantener la rotación anual del polígono. Sembrar solo el 50% del polígono cada año y rotarlo.
	OPERACIÓN DEL PROYECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN SIMPLE
	Reparaciones de artes de cultivo.	Mitigación asociada a las condiciones prevalecientes en el sitio
Inspecciones en lancha para espantar a los depredadores aves y peces, esta actividad di se llegará a presentar el caso.		
Detección oportuna de enfermedades.	MECANISMOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL	
	Continuidad en el programa de control sanitario de las aguas y producto cultivado que opera CESAIBC, para garantizar que no se distribuya, ni se llegue a consumir organismos enfermos. Mantenimiento de las artes de cultivo después de cada ciclo.	

VI.2 Impacto residual

En el proyecto se identifican los siguientes impactos residuales:

- a. **Vector de nuevas enfermedades.** Se tienen puntos de control para evitar esto, el proveedor que certifica que los huevos y las larvas que provee para su cultivo están libres de parásitos y enfermedades. Además del cuidado que se tenga en las densidades de cultivo, la autodepuración de la zona y que lo que los organismos no son nativos.

MEDIDA: PREVENCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO DE DISEMINACIÓN DE ENFERMEDADES

Consideraciones generales:

Para explorar la contribución del cultivo de ostión japonés como vector de la invasión de especies, compilaron de la literatura datos sobre el número de especies introducidas en nueve regiones del mundo. Los resultados de estos autores indican que en esas regiones se han reportado un total de 78 especies co-introducidas a través de la introducción de ostiones, incluidas algas marinas, invertebrados y protozoarios. El abatimiento de las probabilidades de la introducción y dispersión de enfermedades incidentes sobre los organismos sujetos a cultivo, y en su caso sobre las poblaciones de moluscos silvestres, dependerá fundamentalmente de la eficiencia de los controles y mecanismos de prevención. En esta materia, siendo las enfermedades de organismos cultivados y su dispersión un problema reconocido a escala mundial, con impactos potenciales en el desarrollo de las actividades acuícolas y en los bancos naturales, se han establecido previsiones pertinentes en las regulaciones internacionales, intuyendo las listas de enfermedades serias y que no tienen vías de tratamientos conocidos, o que son de muy difícil control sanitaria y causan altas mortalidades.

En atención a esta problemática México integra en su marco legal en materia acuícola las normas oficiales mexicanas:

- NOM-010-PESC-1993 Secretaría de Pesca: establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato en el Territorio Nacional y
- NOM-011-PESC-1993, Secretaría de Pesca: regula la aplicación de Cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de Enfermedades certificables y notificables en la importación de Organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de Desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en el Territorio Nacional

Alcance

La instrumentación de estas medidas tiene por objeto el prevenir que los organismos bajo cultivo se conviertan en vector en la introducción y diseminación de enfermedades en las zonas de cultivo y en los bancos silvestres de especies nativas.

Mecanismos de aplicación

En consideración a los lineamientos y estrategias para el manejo y control del cultivo de Ostión Japonés, que se señalan en la Carta Nacional Acuícola para el abatimiento del riesgo de la introducción y diseminación de enfermedades hacia los organismos cultivados y/o hacia las poblaciones de fauna silvestre, se mantendrá bajo estricta observancia las medidas de manejo y control señaladas en las norma oficial mexicana NOM-010-PESC-1993, así como se solicitará al laboratorio proveedor de semilla que operan en el territorio nacional, el certificado de sanidad correspondiente al lote adquirido.

Bajo tales referencias, se aplicarán controles sanitarios en la compra y/o importación, estableciendo como estricto requisito que en su padrón de proveedores se integren solo aquellos que demuestren de manera plena, que están en la capacidad de acompañar las operaciones de compra con los correspondientes certificados de control sanitaria expedidos por la autoridad competente.

Cuando se requiera importar semilla y/o larva, en estricto cumplimiento a las especificaciones de la NOM-010- PESC-1993, se tramitaran ante la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en el Estado de Baja California la obtención de la autorización zoosanitaria acuícola para la adquisición, acompañando la solicitud del Certificado de Sanidad de Origen, y la Certificación Sanitaria del o los lotes importados (en su caso), en donde se asegure que los organismos adquiridos están libres de las enfermedades certificables, y se notifique en su caso las enfermedades notificables, de acuerdo lo que señalan los Apéndices B y C de la norma, respectivamente. Una vez que se ejerce la autorización de la solicitud de importación se hace de conocimiento de la Subdelegación de Pesca en un plazo no mayor de 10 días.

Período de aplicación

Permanente durante la vida útil del proyecto.

Entidades a cargo de la instrumentación/supervisión

Promovente/técnico responsable.

- b. **Reproducción de organismos:** Para evitar esto, se buscará la forma de obtener semillas triploides preferentemente y promover en los diferentes laboratorios nacionales la producción de la misma.

Alcance

La instrumentación de esta medida tiene por objeto el prevenir que los organismos bajo cultivo mezclen su pull genético y lleguen a afectar las poblaciones de organismos nativos.

Mecanismos de aplicación

En consideración a los lineamientos y estrategias para el manejo y control del cultivo que se señalan en la Carta Nacional Acuícola para el abatimiento del riesgo de la introducción y diseminación de enfermedades hacia los organismos cultivados y/o hacia las poblaciones de fauna silvestre, se mantendrá bajo estricta observancia las medidas de manejo y control señaladas en la norma oficial mexicana NOM-0 10-PESC-1993.

Período de aplicación

Permanente durante la vida útil del proyecto.

Entidades a cargo de la instrumentación/supervisión

Promovente/técnico responsable.

VI.3 Presencia física de las artes de cultivo

MEDIDA: SEÑALAMIENTO DE LA ZONA DE CULTIVO

Consideraciones generales

Si bien la zona de proyecto en BF se ubica fuera de las rutas de navegación de las embarcaciones rivereñas, desde inicios de su operación a principios de los 90's, no se ha registrado ningún incidente con embarcaciones menores.

Esta ausencia de incidentes, ha aportado el sustento para tipificar esta interacción con carácter de adversidad potencial, asumiendo una vulnerabilidad Nula y resistencia Insignificante para la instrumentación del proyecto.

Alcance

La instrumentación del sistema de señalamiento tiene un alcance preventivo ante la probabilidad de incidentes en la navegación por motivo de la presencia física de las artes de cultivo.

Mecanismos de aplicación

Una vez aprobado el proyecto en materia de impacto ambiental, colocara el señalamiento correspondiente a la localización de los polígonos, para dar cumplimiento a las disposiciones que en materia de seguridad a la navegación recomiende esa autoridad.

Período de aplicación

Permanente durante la vida útil del proyecto.

Entidades a cargo de la instrumentación y supervisión

El promovente.

VI.4 Distribución y consumo del producto

La calidad y condiciones sanitarias del cultivo, es determinante para evitar los riesgos de ocurrencia de brotes de enfermedades dentro del cultivo. En tal sentido, se comprende que la mejor medida para el abatimiento significativo del riesgo de la ocurrencia de impactos de esta naturaleza, es la prevención basada en el control sanitario de las áreas de producción.

Dados los agentes potencialmente causales, el control sanitario se ha disgregado en dos componentes, que en su conjunto abordan de manera integral los aspectos de monitoreo, control y respuesta ante contingencias sanitarias durante la operación del proyecto:

- Control sanitario y detección oportuna de la presencia de enfermedades mediante observación en cambios en el comportamiento y mortalidad de los organismos.
- Plan de contingencias ante contaminación bacteriana y presencia de biotoxinas.

MEDIDA MPC-2: CONTROL SANITARIA DE LAS AGUAS DE CULTIVO Y EL PRODUCTO

Consideraciones generales

Los estudios sanitarios de la zona del proyecto que ha venido haciendo de manera sistemática lo acreditaban a él y a los polígonos dentro del PMSMB por COFEPRIS durante los años 2018 (Oficio No. CAS/DEAPE/1371/2018 (Anexo I)) y 2019 (tabla XLIII).

Tabla XLIII. áreas de cosecha de moluscos bivalvos clasificadas y cosechadores certificados dentro del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos

Entidad	Nombre y ubicación del área de cosecha	Condición del área	Nombre del cosechador	Vencimiento de certificación	Especie	No. de certificado
Baja California	Bahía de San Quintín, Municipio de San Quintín.	Aprobada	Acuicola Chapala, SPR de RL	19/dic/2019	Ostión Japonés (Crassostrea gigas)	MX 263 MC

Tomado de COFEPRIS. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/544873/Listado_cosechadores_marzo_2020.pdf

El Comité en el Estado de Baja California del PMSMB, realiza un monitoreo constante y periódico, conduciendo de manera permanente el programa de control sanitaria de la calidad del agua y del producto, en las áreas en donde se desarrollan actividades acuícolas. En tal sentido, se trabajará conjuntamente con el Comité Estatal de Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, en la conducción de los estudios necesarios para el seguimiento de las condiciones sanitarias del agua y el producto, lo que garantizará la aplicación oportuna de las medidas necesarias para el mantenimiento de la certificación de la zona. La logística de campo será determinada por el propio CESAIBC.

Como medida preventiva de permanente aplicación, desde el 2016, para poder realizar monitoreos que les indiquen la calidad del agua y sedimentos en los polígonos solicitados en concesión, algunos concesionarios del SLBSQ, se organizaron para contratar los servicios de una consultoría especializada en Oceanografía, que les realice los estudios necesarios en agua de mar y sedimento, una vez al año y valorar como se encuentra la laguna en términos generales y poder seguir sus recomendaciones. Se anexa el último estudio realizado y un análisis de las variaciones en los polígonos solicitados en concesión. Las variables analizadas son:

- **En agua (15 variables):** T= temperatura en °C, pH= potencial Hidrogeno; OD = Oxígeno disuelto; SAL= Salinidad en ups= unidades prácticas de salinidad; DBO₅= Demanda Bioquímica de Oxígeno; DQO= Demanda Química de Oxígeno y; S= Sulfuros. NO₂= Nitritos; NO₃= Nitratos; NH₄= Amonio; PO₄= Fosfatos; SST= Solidos Suspendidos Totales; Solidos Suspendidos Volátiles; SSF= Solidos Suspendidos Fijos y Cla= Clorofila "a".
- **En sedimento (8 variables):** DBO₅= Demanda Bioquímica de Oxígeno; MO= Materia Orgánica; Humedad; S= Sulfuros; pH= potencial Hidrogeno; Redox= Potencial de oxido reducción; Ptotal= Fósforo total y; Ntotal= Nitrógeno total.

Por otro lado, la COFEPRIS a través del PMSMB y CESAIBC, llevan a cabo de manera sistemática el análisis en agua y musculo de los organismos en cultivo de manera individual, por concesión en el SLBSQ, pruebas para determinar la presencia de:

- **Biotoxinas (4 tipos por default):** Saxitoxina (Veneno Paralizante PSP), Brevetoxina (Veneno Neurotóxico NSP), Ácido Domóico (Veneno Amnésico ASP) y Ácido Okadaico (Veneno Diarreico DSP). T todos derivadas de los FAN's,
- **Pesticidas organoclorados (9 variedades):** Aldrin, Dieldin, Clordano, DDT, Hexaclorobenceno; Heptacloro, Epóxido de heptacloro, Metoxicloro y Lindano.

En este apartado es importante aclarar que los **plaguicidas organoclorados** son poco solubles en agua. La solubilidad de estos compuestos a temperatura ambiente y en el agua de mar apenas alcanza 1 ppb, que los va a hacer indetectables.

Se recomienda analizar plaguicidas, fungicidas y herbicidas que se usan en San Quintín (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, (INIFAP)), los cuales no necesariamente son organoclorados. **Es más común el uso de organofosforados** (Diazinón, Lannate, Azufre, Fli, Manzate, Cupravit, Lannate 90, Paratión, Clorpyrifos, Diclorvos, Malation 1000, Dimetoato, Carbamatos, etc), los cuales si son solubles en agua, más tóxicos y representativos en las actividades agrícolas locales (INIFAP).

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/673/agroquimicos.pdf>

- **Patógenos (4 tipos):** Coliformes (totales y Fecales), mesófilos aeróbicos y salmonella.

Para las biotoxinas, la presencia de biotoxina, exista o no la presencia de marea roja hay protocolos de cierre de actividades hasta que salga negativo los análisis y no se puede comerciar hasta que los organismos hallan depurado las toxinas del sistema.

Por ejemplo, en el año 2010, fue el último evento de marea roja en el SLBSQ, con el consiguiente cierre del SLBSQ. Posteriormente en enero del 2017 y marzo del mismo año, hubo dos cierres precautorios de áreas de cosecha por presencia de Saxitoxina (PSP). Es responsabilidad de los productores el avisar a COFEPRIS, si se presenta alguna marea roja en las áreas de cultivo, para que determinen a través de su programa si esta es toxica o no y se tomen las medidas pertinentes. Es importante señalar que en la evaluación de posibles especies toxicas durante eventos de marea roja, se cuenta con el Instituto de Sanidad Acuicola, S.C. con sede en Ensenada, B.C., quienes han evaluado las especies y toxinas presentes en últimos 10 años. Ellos también nos indican cuando las mareas rojas no son toxicas.

Alcance

Esta componente de alcance preventivo, se constituye en un sistema de alerta temprana, para detectar y actuar en consecuencia para el control de la zona ante la presencia de niveles significativos de agentes patógenos.

Mecanismos de aplicación

Se continuará con el programa de control bajo el protocolo de muestreo establecido por el PMSMB, que considera la conducción de 12 muestreos de mantenimiento, de los cuales 8 campañas están distribuidas a lo largo del año teniendo por objeto la incorporación de la componente de variación estacional en las observaciones, y 4 muestreos adicionales que se realizarán bajo condiciones adversas (dentro de las que se consideran las condiciones prevalecientes después de la ocurrencia de tormentas).

Entidades a cargo de la instrumentación / supervisión

Comité del PMSMB en el Estado de Baja California (CESAIBC), bajo el apoyo necesario por parte del promovente.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Para ilustrar el resultado de la aplicación de las medidas de mitigación, es importante establecer que, durante la concepción del proyecto, se consideraron diversos aspectos ambientales en la zona de cultivo que aquí nos ocupa; donde se tiene una alta vocación acuícola para especies como el Ostión Japonés, entre otros, por su alta dinámica que permite la remoción de sedimentos y excretas en la columna de agua. Por otro lado, la zona cuenta con una barrera natural que hasta ahora impide la entrada de las aguas de reflujos de la BSQ, que tienen más presencia antropogénica. Además, presenta una fuente de aguas oceánicas que ingresan a la zona por la boca renovando continuamente la zona de cultivo. También se consideró el impacto temporal y puntual que se va a generar en la macrofauna bentónica, la posible sucesión ecológica que se va a llevar a cabo por el efecto de la "lluvia de detritus en la zona de cultivo", y en general todo lo que puede afectar el cultivo.

Como resultado de esa evaluación, se observa que las medidas de mitigación se encuentran ya insertas implícitamente en el proyecto, y los resultados de la estimación de los impactos, reflejan las condiciones operativas a las que se enfrentará el proyecto.

Los residuos asociados a la alimentación natural de los organismos en cultivos son sin duda los de mayor preocupación en términos ambientales. Esto en virtud de que su generación continua en forma de "lluvia de partículas" con un alto contenido de materia orgánica que no ofrece muchas alternativas de manejo o mitigación. Excepto las previsiones ya consideradas, como es la selección del sitio (sitios con capacidades de autodepuración adecuadas), las densidades de manejo y el arreglo espacial de las artes de cultivo respecto a los patrones predominantes de corrientes.

Si bien las consideraciones de diseño y el alcance de mitigación que se asocia a la capacidad de auto limpieza del sitio incrementarán significativamente el buen desempeño ambiental del proyecto, se mantendrán durante toda la vida útil del proyecto.

VII.2 Condiciones Iniciales (Anexo III)

Ver Anexo III, donde se muestra el último estudio de calidad de agua en la zona del proyecto. Mismo que concuerda con los valores mostrados durante el análisis del Capítulo IV del presente documento.

Hasta ahora no hay zonas anoxicas en la columna de agua, esto a pesar del alto contenido de materia orgánica en sedimentos de BF, que producen zonas anoxicas muy localizadas (que no son barridas por efecto del reflujos de marea). Estas zonas generan sulfuros en los sedimentos, pero son rápidamente oxidados por el oxígeno que hay en el agua (efecto de las macroalgas), lo que los hace indetectables y evitan los efectos nocivos de una eutroficación permitiendo el cultivo de ostión y la vida de los organismos que la habitan.

VII.3 Programa de vigilancia ambiental

El presente apartado sienta las bases para aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y crear con esto un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), que compromete al promovente a tomar un conjunto de acciones que sean benéficas para el ecosistema donde se establecerá el proyecto.

Conjuntamente con la aplicación del programa y su seguimiento, la información que se genere permitirá realizar mejoras continuas en la aplicación del PVA, y corregir posibles impactos adversos no previstos o que requerían ser revalorados en función de los resultados encontrados.

VII.3.1 OBJETIVOS:

Generar el Programa de Vigilancia Ambiental considerando cada una de las medidas de Prevención y Mitigación de los impactos ambientales, que fueron propuestas en el capítulo V de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- a. Especificar las medidas aplicables y su seguimiento durante la operación del proyecto.
- b. Generar un calendario de monitoreo que se deban llevar por evento y /o actividad.
- c. Identificar la normativa aplicable, cuando exista, para el monitoreo y control de impactos adversos.
- d. Sentar las bases para apoyar el proceso de revisión de los procedimientos de trabajo, proveyendo información actualizada y oportuna para la toma de decisiones.

VII.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, POR ETAPAS DEL PROYECTO

Las medidas de prevención, mitigación y compensación, son acciones de control ambiental que tienen por objeto prevenir o disminuir los efectos negativos del proyecto sobre los factores ambientales y socioeconómicos identificados. Como se ha detallado en el capítulo V de la MIA, y en el apartado VII.2, dos de los mayores problemas que se pueden presentar son la eutrofización de los sedimentos por la carga orgánica y la falta de alimento para soportar un mayor número de cultivos o la densidad de organismos en cultivo. Como ya se vio oportunamente, el SLBSQ está estresado, pero en equilibrio, y ha soportado por más de 2 décadas 22 concesiones acuícolas que operan ahí.

En este apartado se describen, clasifican y calendarizan las medidas para prevenir y mitigar los efectos de los impactos ambientales adversos, durante todas las etapas del proyecto.

VII.3.2.1 Calendario para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación del proyecto en base en la MIA del proyecto.

Etapas I, II y III	¿Cuándo inicia?	Acción tomada	Personal requerido	Tipo de producto.	Hay seguimiento (si /no) cada cuanto	Reporte	Clave medidas de mitigación
Armado e Instalación artes de cultivo	1 mes antes del inicio de siembra en el mar	Armado de sartas y artes en el mar.	Inicio tres trabajadores generales y el responsable operativo	Sartas listas para fijación	Si, diario inspección de la sarta.	Diario al responsable operativo.	T-MI-1 T-MI-2
	15 días antes de siembra en el mar	Fijación de organismos	Un trabajador general y el responsable operativo	Fijación de organismos	Si, verificación de la sobrevivencia de las larvas y/ o semillas.	Diario al responsable operativo	T-MI-2 AS-MI-2
Operación (Engorda)	Siembra de organismos	Recepción de organismos para siembra	Inicio tres trabajadores generales y el responsable operativo	Obtener sobrevivencia superior al 80 %	Si, diario durante el primer mes para extraer los organismos muertos	Diario al responsable operativo	AS-MI-2 AA-MI-1
	Traslado de artes de cultivo	Mejorar condiciones ambientales para los organismos en crecimiento	Dos personas de trabajos generales	Sanidad de organismos	1 vez mínimo durante el ciclo	Si, llevar registro de cuanto se realiza y a que lote pertenece.	Ag-MI-1 AA-MI-1
	Remoción de organismos muertos e incrustantes	Profilaxis preventiva vs enfermedad	Un trabajador general y el responsable operativo	Salud de organismos	Sí. Inspección al inicio de la limpieza y al final de actividad de limpieza	Si, llevar registro de cuanto se realiza y a que lote pertenece.	HS-MI-1 AA-MI-1 FF-MI-1
	Mantenimiento de estantes	Revisar para evitar perdida de organismos	Dos trabajadores generales y el responsable operativo.	Reparación de estantes y líneas	Si, cuando se requiera.	Si, llevar registro de cuando se realiza y a que lote pertenece	FF-MI-1
Cosecha	1 mes antes de la cosecha	Revisar estado de salud y talla de los organismos	Dos trabajadores generales y el responsable operativo.	Talla comercial y dureza de concha	Si, cuando se realice para indicar como va a comenzar la cosecha y cuales organismos hay que endurecer	Anual y servirá para corregir anomalías	Ag-MI-1 AA-MI-1
	Cosecha	Selección por tallas	4 trabajadores generales y 1, embarcación.	Organismos listos para venta, traslado de organismos a zona intermareal endurecimiento	Sí. y mantener los registros de cosecha	Por ciclo.	SC-MI-1
	Revisión de calidad de área concesionada	Toma de muestras de sedimento y agua	Contrato de empresa y laboratorio.	Muestras de agua y sedimento	Sí. por lo menos cada fin de ciclo o que se sospeche de algún problema o enfermedad	Reporte de laboratorio	HS-MI-2

VII.3.2.2 Medidas de mitigación de impactos.

<p>Factor Ambiental: En tierra suelo Componente: Construcción, acarreo Operación y Mantenimiento.</p>	<p>Clave T-MI-1 Responsable de la aplicación: jefe de operaciones de la empresa</p>
<p>Armado de artes de cultivo en tierra y mar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar los trabajos en las instalaciones de la empresa Utilizar rutas fijas para el desplazamiento de equipo, maquinaria y vehículos dentro del predio. Contar con contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso. Disponer de los residuos que se generen conforme la normativa aplicable. Contar con letrinas /sanitarios para uso del personal que va a armar las sartas y los equipos en el mar. Disponer de los desechos conforme lo disponga la autoridad correspondiente. La reparación de maquinaria, equipo o vehículos deberá hacerse en sitios autorizados de acuerdo a su tipo, para evitar la contaminación del suelo y los materiales que ingresaran al mar por derrames de combustibles o lubricantes. Durante el armado de estantes y la aplicación de pegamentos se deberá proteger el suelo con una lona o cualquier otro material impermeable a efectos que los residuos no contaminen el suelo. Al término del armado, el material impermeable que se utilice debe manejarse como un residuo peligroso. Al concluir los trabajos, deberá realizarse la limpieza del sitio. <p>Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Cualquier derrame de hidrocarburos sobre suelo natural deberá limpiarse de inmediato. Se deberá cumplir con NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Los residuos peligrosos (aceites lubricantes gastados, recipientes de solventes y anticorrosivos, material impregnado con tales sustancias y baterías, que se generen durante el armado, deberán manejarse conforme a la normativa aplicable. 	
<p>Factor Ambiental: En tierra suelo Componente: Residuos Sólidos de manejo especial y basura doméstica.</p>	<p>Clave T-MI-2 Responsable de la aplicación: Propietario del proyecto. jefe de operaciones</p>
<p>Armado artes de cultivo y mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> El confinamiento y remoción de los residuos de manejo especial, estarán a cargo del promovente. Al término de los trabajos, el promovente indicara a su personal la clasificación de los residuos, para reúso, reciclado o relleno sanitario. Guardara los sobrantes según su tipo y limpiara toda el área dejando libre de basura o residuos. <p>Operación y Mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> El propietario del proyecto realizara un programa de reciclaje de materiales (cartón, papel, aluminio, vidrio, plásticos y desechos orgánicos) y colocará contenedores específicos para cada residuo por su tipo, en varias áreas del predio, de tal forma que se facilite la separación desde su origen. Los materiales inorgánicos, a ser reciclados (que no sean usados por él mismo), de acuerdo a su tipo serán llevados al centro de acopio autorizado para ese fin. Los materiales orgánicos (restos de comida), serán desechados en contenedor para basura doméstica y será dispuesta para ser llevados al relleno sanitario. 	
<p>Factor Ambiental: Agua Componente: Siembra de organismos</p>	<p>Clave AS-MI-1 Responsable de la aplicación: Constructora. Propietario del proyecto. jefe de operaciones</p>
<p>Operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Solo se sembrarán organismos que hayan pasado los análisis que indiquen que están libres de organismos patógenos. Se procurará sembrar organismos con talla similar, para evitar el estrés de los más pequeños. Por ningún motivo se sembrarán por arriba de los indicado en el permiso de acuicultura por ciclo. Por lo que se deberá calcular su hay una resiembra si ya se alcanzó la densidad deseada. <p>Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Se revisarán las zonas sembradas para recolectar organismos muertos e incrustantes. Como es la etapa de mayor mortandad en el cultivo llevar una bitácora que indique organismos sembrados y la mortalidad que se tiene por lote, esto para determinar índices de sobrevivencia por Ciclo de vida. 	

Factor Ambiental: Agua Componente: Infraestructura- servicios- Traslado de artes de cultivo.	Clave Ag-MI-1 Responsable de la aplicación: Propietario del proyecto y embarcación contratada para prestar el servicio.
Instalación <ul style="list-style-type: none"> Se contratará una embarcación para que lleve (o recoja, según sea el caso) los equipos y materiales al polígono concesionado. El dueño de la embarcación será responsable de los materiales, aceites y lubricantes que lleve a bordo para poder llevar a cabo el servicio. Todos los materiales para la instalación estarán inventariados y se notificará su pérdida en caso de ocurrir esta. Se tomarán las coordenadas donde se instalará los racks y se clasificarán por lote y fecha y densidad de siembra. 	
Factor Ambiental: Agua, salud Componente: organismos enfermos	Clave AA-MI-1 Responsable de la aplicación: Propietario del proyecto, jefe de operaciones, asesor ambiental.
Operación <ul style="list-style-type: none"> Se revisará el estado de salud de los organismos y la talla esperada por tiempo de cultivo Si se sospecha que el organismo este enfermo, retirarlo y entregarlo al jefe de operaciones. Si este detecta anomalías, se comunicará con su asesor para que en conjunto decidan si es un falso positivo o se llama a CESAIBC, para que analicen organismos afectados. Extraer el medio de cultivo donde se ubico a los organismos enfermos, para evitar la propagación. Seguir los protocolos de COFEPRIS para estos casos. Se llevara una bitácora donde se indique fecha, volumen, tipo de enfermedad, estadio de organismo (talla y peso aprox.), tiempo en engorda, Se notificará a COFEPRIS de los episodios de enfermedad o parasitosis que se presenten en los cultivos y las medidas adoptadas. Se seguirán las recomendaciones que ellos indiquen, en conjunto con el asesor de la empresa. Se realizarán análisis de agua y sedimento cuando se presente alguna enfermedad contagiosa, así como cuando se deje de administrar medicamento (en el supuesto), para determinar taza de depuración. 	
Factor social : Salud Componente: Cosecha	Clave SC-MI-1 Responsable de la aplicación: Propietario del proyecto , jefe de operaciones.
Cosecha <ul style="list-style-type: none"> Se extraerán las sartas con rumbo al quebradero. El hielo usado en la conservación deberá cumplir la NOM-201-SSA1-2002, productos y servicios... agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. El manejo del producto pesquero deberá cumplir la NOM-031-SSA1-1993 Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados y congelados para su manejo. Alistar avisos de cosecha y entregar oportunamente a Subdelegación de Pesca en el Estado. 	
Factor Ambiental: Fauna Componente: Aves, Mamíferos, evitar pérdida de organismos.	Clave FF-MI-1 Responsable de la aplicación. Propietario del proyecto, jefe de operaciones.
Operación: <ul style="list-style-type: none"> Evitar dar alimento a los organismos que habitan el área. Espantar a las aves y mamíferos marinos, cuando se acerquen a la zona del proyecto. Mediante ruido y lanchas sin herir ni lastimar alguno de ellos. Revisar los cultivos diariamente para detectar roturas en ellas, reportarla y repararla inmediatamente. Sé anotara en la bitácora de cada rack, donde se produjo la rotura y como se reparó. Llevar un registro de mamíferos marinos avistados (delfines y lobos) que se acercan al área de cultivo. Capacitar al personal que va a trabajar en el cultivo referente a la conservación de organismos en el área y a quien notificar eventualidades y/o avistamientos. Si se desprende una sarta, levantarla, revisar y si se puede rescatar, volverla a insertar. En caso contrario llevarla a las instalaciones en tierra para que se revise las causas del desprendimiento. 	

<p>Factor Ambiental: Humano Componente: Salud Publica</p>	<p>Clave FF-MI-1 Responsable de la aplicación. Propietario del proyecto, jefe de operaciones..</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las condiciones higiénicas y sanitarias en el cultivo • Establecer barreras físicas que eviten la diseminación de patógenos en los sitios de cultivo • Establecer relaciones con instituciones nacionales y extranjeras para implementar un sistema de diagnóstico de enfermedades, virales, bacterianas, parasitarias de los organismos cuando se llegue a presentar un brote. • Informar a la autoridad competente cuando se presente un brote y tomar las medidas necesarias para aislar a los organismos enfermos, sin generar contaminación cruzada. • Generar un registro de susceptibilidad bacteriana en el cultivo, cuando existan brotes • Registrar las medidas adoptadas para controlar la epidemia. • Cuando se usen antibióticos realizar muestreos en el ambiente marino, animales, peces que habiten en la zona las como en sedimentos para ajustar dosificaciones y tiempos de cuarentena en los lugares donde se presentaron los brotes. • Mantener los cultivos con los volúmenes adecuados de organismos por m³, para evitar el hacinamiento y estrés en el cultivo. • Mantener la separación adecuada entre cultivos para permitir que el agua fluya entre ellos. • Mantener un registro de calidad de agua y sedimento de la zona concesionada, adicional al de COFEPRIS. Mismo que será comparado para ajustar densidades optimas del cultivo. 	

VII.4 Conclusiones

En el establecimiento de conclusiones resultantes de la evaluación del proyecto en materia de impacto ambiental, se consideran cuatro factores fundamentales:

- La vocación del sitio para la ejecución del proyecto.
- La calidad del agua y las tendencias que se presentan en SLBSQ en relación con la calidad del agua y el estado de conservación del medio ambiente.
- Las implicaciones ambientales de los impactos adversos inminentes y la capacidad del medio para asimilarlos.
- Las limitaciones técnicas y logísticas para la instrumentación de las medidas preventivas para el abatimiento de las probabilidades de que los impactos adversos potenciales identificados manifiesten su efecto.

VII.4.1 VOCACIÓN DEL SITIO

El análisis de las características de los procesos oceanográficos locales señala que el sitio presenta condiciones que le confieren una alta vocación para la instrumentación del proyecto:

- La disponibilidad de alimento para la engorda del producto se ve favorecida por la fertilización de las aguas por efecto de la ocurrencia de eventos de surgencias costeras que enriquecen de manera continua el SLBSQ que son transportados durante los flujos y reflujos de marea.
- Los patrones de corrientes, se caracterizan por presentar condiciones de flujo constante con intensidades de corrientes moderadas que favorecen el intercambio de agua y el suministro constante de alimento dentro del área seleccionada para el desarrollo del proyecto.
- Los procesos locales oceanográficos establecen condiciones para que las aguas que alcanzan la zona de cultivo, presenten concentraciones adecuadas de oxigenación; normalmente sobre los límites de saturación.
- Las velocidades de la corriente a nivel del fondo en el sitio, y la forma en que se vacía BF, permiten arrastrar los sedimentos.

VII.4.2 CALIDAD DEL AGUA Y TENDENCIAS QUE PRESENTA.

De acuerdo a los resultados, la calidad del agua es similar a la reportada a principios de los 70's, aunque si hay aumento de materia orgánica en los sedimentos en el fondo. Sin embargo, en el análisis de variables físico químicas, estas aguas solo muestran los procesos naturales que se llevan a cabo en el sistema lagunar, la presencia de las macro algas hace suponer que ellas son las que aportan el oxígeno a las lagunas, evitando que los sedimentos se vuelvan anóxicos, ya que el contenido de microalgas es bajo, como para mantener las aguas con alto contenido de oxígeno. Las condiciones sanitarias del agua hacen que el cultivo se mantenga de manera consistente dentro de los estándares de calidad establecidos por la normatividad.

Las figuras del apartado IV fueron construidas con datos de varios concesionarios, medidos en 20 puntos de muestreo a través de ambas lagunas, para poder interpretar la hidrología del lugar y su grado de afectación. Estos datos fueron recopilados de estudios realizados desde el 2012 al 2019. Como parte de estos resultados se muestran los encontrados en los polígonos P1 y P2, correspondientes a la calidad de agua dentro de la concesión del promovente, para los años 2016-2019 (Tabla XLIV) y la calidad de sedimentos para los mismos polígonos y años (Tabla XLV).

Tabla XLIV. Concentrado de resultados de calidad de agua en los polígonos del promovente para los años 2016-2019.

Poligono	Agua																
	Año	T	pH	Sal	OD	DBO5	DQO	S	NO2	NO3	NH4	PO4	SST	SSV	SSF	Cl	
	OC			UPS	mg/L	mg/L	mg/L	µm/L	µm/L	µm/L	µm/L	µm/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	
P1																	
P1																	
P1																	
P1																	
P1																	
P2																	
P2																	
P2																	
P2																	
P2																	

Claves: T= temperatura, pH= potencial Hidrogeno; Sal= Salinidad en ups= unidades prácticas de salinidad; OD = Oxigeno disuelto; DBO5= Demanda Bioquímica de Oxigeno; DQO= Demanda Química de Oxigeno y; S= Sulfuros. NO2= Nitritos; NH4= Amonio; PO4= Fosfatos; SST= Solidos Suspendingidos Totales; Solidos Suspendingidos Volátiles; SSF= Solidos Suspendingidos Fijos y; Cl= Clorofila a.
P1= Lat. 30.439778, Long. -115.95503; Profundidad 3 m. P2= Lat. 30.424914, Long. -115.98952; Profundidad 1.5 m.

Tabla XLV. Concentrado de resultados de calidad de sedimento en los polígonos del promovente para los años 2016-2019.

Poligono	Año	Sedimento							
		DBO5	MO	Humedad	S	pH	Redox	Ptotal	Ntotal
		mg/g	%	%	µ/g		mV	µ/g	µ/g
P1									
P1									
P1									
P1									
P1									
P2									
P2									
P2									
P2									
P2									

Claves: DBO5= Demanda Bioquímica de Oxigeno; MO= Materia Orgánica; S= Sulfuros; ph= Potencial Hidrogeno;
Ptotal= Fosforo total Ntotal= Nitrógeno Total
P1= Lat. 30.439778, Long. -115.95503; Profundidad 3 m. P2= Lat. 30.424914, Long. -115.98952; Profundidad 1.5 m.

De la tabla XLIV se observa que los valores de la calidad de agua se mantienen dentro de los valores típicos de agua de mar reportados, a pesar de que corresponden a diferentes años y diferentes estaciones del año. Destaca el pH y el oxígeno, como indicadores del estado de salud de calidad de agua, ya que mantienen valores saludables para este cuerpo de agua, a pesar de tener valores de DBO, relativamente altos para el agua de mar. Esto nos indica que esta DBO es el resultado de una materia orgánica biodegradable y natural proveniente de los procesos biogeoquímicos de la laguna. Otras variables que destacan son los fosfatos y amonio, por presentar valores ligeramente mayores a los reportados para el agua de mar, principalmente en el 2018 y 2019. Estos pueden estar asociados a aportes externos a la bahía.

De la tabla XLV se observa que los valores de calidad de sedimentos presentan una constancia al largo de los años en ambos polígonos, con un contenido de materia orgánica entre 1 a 5 %, así como, de valores de DBO de 1 a 5 mg/g, y valores de pH, que lo mantienen cerca de la neutralidad. Destaca el muestreo de marzo del 2017, por su alto contenido de materia orgánica, con bajo contenido de humedad, lo que es un indicador de que este aporte es de tipo terrígeno y externo de la bahía. Lo interesante es ver como ese contenido de materia orgánica ha disminuido desde esa fecha hacia el último muestreo correspondiente a julio de 2019, donde vuelve a mantener los valores de DBO y materia orgánica típicos de la laguna, mientras que el contenido de nitrógeno y fósforo total, han ido en aumento, tal vez como resultado del proceso de degradación de la materia orgánica. Esto muestra que la laguna es capaz de procesar picos o aportes extraordinarios de materia orgánica a través de los procesos biogeoquímicos naturales que se observa en la columna de agua, manteniendo un sistema lagunar bien equilibrado.

Con la aplicación de todos los instrumentos de protección que presenta el SLBSQ, es de esperarse que el problema de desarrollo de la rívera se frene por lo que la contaminación antropogénica no se torne un factor limitante en el futuro, más bien hay una tendencia general que apunta hacia la reversión en el deterioro que se venía observando en años pasados.

Como resultado de controlar la sinergia de incrementar densidades en los cultivos, y autorizar nuevas concesiones, así como el número y capacidades en los laboratorios de producción de semilla, el resultado puede ser la siembra de triploides, menores densidades y menos tiempo de cultivo, aunado a un mejor precio de venta y evitar riesgos de colonización de esta especie en aguas nacionales.

De acuerdo a lo analizado, los organismos no crecen como deberían o tienen altas tasas de mortalidad debido a que no son los mejores progenitores empleados, son diploides y mucho del alimento lo usan para la reproducción dejándolos agotados. Si a esto se le suma falta de alimento para todos los organismos en cultivo, sobre todo los que se ubican en las zonas más distales del SLBSQ y a que esta laguna tiene condiciones no idóneas en verano para el cultivo de ostión, es comprensible el tiempo que les ha costado general el negocio al promovente. Sin embargo, muchas de estas fallas por lo menos ya están siendo estudiadas por el CESAIBC, y al darlas a conocer, promueve su solución.

De acuerdo a todo lo analizado, y considerando la experiencia que el promovente tiene, el proyecto es viable y de bajo impacto ambiental.

VII.4.3 LIMITACIONES TÉCNICAS Y LOGÍSTICAS PARA LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

La localidad de San Quintín, aunque carece de infraestructura y personal calificado en el ámbito científico requerido, el hecho de contar con apoyos como el CESAIBC, la Facultad de Ciencias Marinas (FCM-UABC), el

Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO-UABC), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) y el Instituto de Sanidad Acuicola, A.C., todos ubicados en Ensenada BC a 165 Km de distancia. Esto les permite a los productores contar con personal calificado tanto dentro como fuera de las instituciones (egresados), instalaciones y apoyos financieros conjuntos, para llevar a cabo las medidas preventivas especializadas dentro del marco normativo. El problema con los apoyos de gobierno se ha venido dando en el sentido de que no son oportunos y no cubren todos los requerimientos necesarios. Sin embargo, en los últimos años ha habido un cambio a este respecto, donde por ejemplo los estudios que se realizan para determinar la calidad del agua y organismos son cubiertos algunas veces por programas específicos del gobierno de Baja California.

Esto para instrumentadas de manera eficiente, confiable y oportuna de las medidas preventivas requeridas para el abatimiento significativo de la probabilidad de que los impactos adversos potenciales dirigidos a la salud pública se manifiesten.

VII.4.4 CAPACIDAD DEL MEDIO PARA ASIMILAR LOS IMPACTOS ADVERSOS

Los impactos adversos inminentes asociadas al proyecto corresponden a los inducidos por la generación de excretas por los organismos sujetos a cultivo. Sin embargo, el análisis y los ejercicios de evaluación, señalan que, el SLBSQ tiene la capacidad para depurarlos. Se puede mejorar la zona de cultivo incentivando a los laboratorios de producción de semilla nacionales a que produzcan organismos triploides. Con lo cual, se obtendrían mayores volúmenes de producción con la misma densidad de cultivo en menores tiempos y menos mortandad. Esto a su vez se traduciría en mayores ingresos, menor riesgo de que se reproduzca esta especie exótica de manera local y sobre todo que los productores puedan crecer con sus propios recursos económicos y poder hacer frente al costo de los impactos adversos.

Esto por otro lado, la producción natural de oxígeno disuelto por las macroalgas le confiere al sitio una alta capacidad para la descomposición aeróbica bacteriana de las excretas hacia formas inorgánicas solubles, que se suman a las condiciones físicas prevalecientes asociadas a las velocidades del refluo durante el vaciado del SLBSQ.

VII.4.5 FACTIBILIDAD AMBIENTAL

En materia de impacto ambiental, la instrumentación del proyecto conlleva impactos benéficos significativos asociadas con el aprovechamiento de la vocación natural del sitio y el fortalecimiento de las bases de sustentabilidad para la creación de empleos técnicos de calidad, y conservar los ya existentes. De gran importancia resulta el hecho de que no se presentan limitaciones técnicas ni logísticas para la instrumentación eficiente y oportuna de las medidas de control consideradas para prevenir la incidencia de los impactos adversos de carácter potencial que apuntan hacia la salud de la población consumidora del producto, y de que los programas de sanidad que se vienen aplicando para evitar la conminación en las aguas de la bahía, se suman como factores que reducen la probabilidad de su ocurrencia.

Se concluye que el proyecto no presenta limitaciones técnicas, legales o normativas, ni se identifican impactos adversos inminentes sobre elementos ambientales relevantes que pudiesen registrar una resistencia ambiental significativa que obstaculizara su instrumentación.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos

VIII.1.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Todos los apartados mencionados en la Guía, están insertos en el documento, excepto los documentos legales y los Anexos I, II y III.

VIII.1.2 CARTOGRAFÍA:

Inserta en texto, basadas en las cartas de INEGI.

VIII.1.3 FOTOGRAFÍAS

Inserta en texto

VIII.1.4 VIDEOS

No hay.

VIII.1.5 OTROS ANEXOS

ANEXO I

ANEXO II

Listados de Flora y Fauna

ANEXO III

Estudio de Calidad de Agua y Sedimento en 9 Concesiones Acuícolas en El Sistema Lagunar de San Quintín Julio de 2019.

VIII.1.6 MEMORIAS.

Insertas en documento.

VIII.1.7 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Insertas en documento.

Referencias Bibliográficas.

- Aguilar-Rosas, R., López-Carrillo, M., & Aguilar-Rosas, L. E., 2005. MACROALGAS MARINAS DE LA BAHÍA DE SAN QUINTÍN, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. *Polibotánica*, (19), 19-38. Recuperado en 11 de septiembre de 2019., Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-27682005000100019&script=sci_arttext
- AIA, 2014. Capacidad de Carga de la Bahía San Quintín 2012-2014. Trabajo interno. Web. www.aiapuritec.mx
- AIA, 2016. Estudio de calidad de agua y sedimento en 11 concesiones acuícolas en el Sistema Lagunar de San Quintín. Noviembre de 2016. Trabajo interno. Web. www.aiapuritec.mx
- AIA, 2017. Estudio de calidad de agua y sedimento en 10 concesiones acuícolas en el Sistema Lagunar de San Quintín. Marzo y Septiembre de 2017. Trabajo interno. Web. www.aiapuritec.mx
- AIA, 2018. Estudio de calidad de agua y sedimento en 10 concesiones acuícolas en el Sistema Lagunar de San Quintín. Agosto de 2018. Trabajo interno. Web. www.aiapuritec.mx
- AIA, 2018. Modelación numérica de transporte de sedimentos en el Complejo Lagunar de San Quintín, Baja California, México. Trabajo interno. Web. www.aiapuritec.mx
- AIA Puritec, S de RL de CV, 2019. Estudio de calidad de agua y sedimento en 9 concesiones acuícolas en el Sistema Lagunar de San Quintín. Julio de 2019. Trabajo interno. Web. www.aiapuritec.mx
- Álvarez-Borrego S. y A. Chee-Barragán., 1976. Distribución superficial de fosfatos y silicatos en Bahía San Quintín, B. C. *Ciencias Marinas* 3, (1): 51-61.
- Álvarez-Borrego, J. y S. Álvarez-Borrego, 1982. Temporal and spatial variability of temperature in two coastal lagoons. *CALCOFI Rep.* Vol. XXIII: 188-197.
- Álvarez Borrego Saul, Lara Lara J. Rubén y Acosta Ruiz MANUEL, 1977. Parámetros relacionados con la Productividad Orgánica en Primaria en dos Antiestuarios de Baja California. En: *Cooperative Oceanic Fisheries Investigations. Reports Volume XIX, 1 July 1975 to 30 June 1976.* Pp 84-88.
- Amador Buenrostro, A., 1978. Análisis de vientos, corrientes y nivel del mar en una zona de surgencias cerca de Punta Colonet. Tesis Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.
- Angulo Larios, N.T. 2006. Hidrodinámica de la Bahía de San Quintín, B. C. UABC. Facultad de Ciencias Marinas. Tesis Maestría. Ensenada, B.C., 128 pp.
- Badan–Dangon, A., J.M. Robles and J. García, 1989. Poleward flows off Mexico’s Pacific coast, pp. 176-202. In: S.J.Neshyba, C.N.K. Mooers, R.L.Smith and R.T. Barber (eds.), *Coastal and Estuarine Studies, Poleward flows along eastern ocean boundaries.* Springer-Verlag, New York, 374 pp.

- Bakun, A. and C.S. Nelson, 1977. Climatology of upwelling related processes off Baja California. CALCOFI Rep. (1 July 1975 to 30 June 1976), 19:107-127.
- Ben-Kheder, R., C. Quéré, J. Moal, R. Robert. 2010. Effect of nutrition on *Crassostrea gigas* larval development and the evolution of physiological indices. Part A: Quantitative and qualitative diet effects. *Aquac.* 305: 165- 173
- Bonilla, Eduardo Balart Páez y Miguel Ángel Ojeda Ruiz de la Peña. Laboratorio de Sistemas Arrecifales, UABCS, La Paz, Baja California Sur, México. 54 pp. Consultado el 02/10/2019. Disponible en <https://www.biodiversidad.gob.mx › 2.2-3-Plan-manejo-Ostion-japones.pdf>
- Cabello F.C., 2004 Antibióticos y acuicultura en Chile: consecuencias para la salud humana y animal. *Rev. Med. Chile*; 132, no. 8. Ago. 2004. Santiago: 1001-1006. Consultado el 10 de noviembre del 2019. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872004000800014&script=sci_arttext#26
- California Coastal Commission's, 2003. California Nearshore Waters and Open Oceans. Dic.8,2003. Internet:<http://ceres.ca.gov/ceres/calweb/coastal.html>.
- Camacho, M. (2009). Efecto de los fenómenos de "El Niño" y "La Niña" en la reproducción del HACHA CHINA *Atrina maura* (Sowerby, 1835) (Bilvalvia: Pinnidae) en la Ensenada de La Paz, B.C.S., México.
- Canino, S.R. (2006) Contaminantes y Subproductos de desinfección provenientes de aguas residuales en la zona costera Tijuana-Ensenada, B.C. Memorias XIV Congreso Nacional de Oceanografía, Manzanillo, Col.
- Castillo, J. Perkinsosis, Perkinsosis marinus y Perkinsosis olseni. Dpto. de Parasitología de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Recuperado el 31 de Octubre de 2019:
<http://www.revistaaquatic.com/aquatic/html/oie/perkins.htm>
- CEDEPRO. (2014). Ordenamiento acuícola en el Estado de Baja California: capacidad de carga de la Bahía San Quintín (Segunda etapa). SAgARPA, INAPESCA.
- CESAIBC, 2010. Situación actual de los laboratorios de producción comercial de moluscos Bivalvos en el noroeste de México. Por Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California, A.C. (CESAIBC). Consultado: 10-12-2019. Disponible en:
https://www.google.com/url?q=http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/LABORATORIOSDEPRODUCCIONCOMERCIALDESEMILLADEMOLUSCOS_200313152620.pdf&sa=U&ved=2ahUKewivzluQ2pvnAhWRoJ4KHQilAGyQfjACegQICBAB&usg=AOvVaw1-faBgmY-rYizHrvdlOYtF
- CESAIBC, 2013. "Sistemas De Cultivo para la Producción de Ostión en Baja California México". Por Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California, A.C. (CESAIBC). Consultado: 10-10-2019. Disponible en: http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/sistemas_280513123333.pdf
- CICESE, 2012. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada/ Laboratorio del Nivel del Mar. Consultado 15/10/2012. Disponible: <http://redmar.cicese.mx/snqest.php>

- Chávez-de-Nishikawa AG, Álvarez-Borrego S. 1974. Hidrología de la Bahía de San Quintín, Baja California, en invierno y primavera. *Cienc. Mar.* 1: 31–62.
- Chávez-Romero, Y. (2011). Caracterización genética del Herpesvirus del ostión asociado con mortalidad de *Crassostrea gigas* en el Noroeste de México. Programa de Posgrado en Ciencias en Acuicultura. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Recuperado el: 30/10/2019: <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/66/1/187311.pdf>
- CIBNOR. (2008). Sitios Ramsar en la Península de Baja California. Dirección Regional Península de Baja California y Pacífico Norte. Consultado el: 30/08/2019. Disponible en: http://intranet.cibnor.mx/investigacion/ramsar/presentaciones/06Jueves/10TomaDecisiones/1010_JoseSuarez.pdf
- Clark John R., 1996. Coastal Zone Management Handbook. 1st Edition. CRC Press. Published. 720 Pages ISBN 9780367448769.
- CONAGUA. (2018). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (0221), Estado de Baja California. *Publicado en el Diario Oficial de la Federación*. Recuperado el 13/09/2019: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCalifornia/DR_0221.pdf
- CONAGUA. (2018). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Simón (0246) Estado de Baja California. Publicada en el Diario Oficial de la Federación. Recuperada en 13 de septiembre de 2019. Disponible en: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCalifornia/DR_0246.pdf
- CONABIO, 2017. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793), CONABIO, 2017. Consultado: 1/12/2019. Disponible en: http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Crassostrea%20gigas.pdf
- CONAPESCA, 2008. Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura. Consultado el: 04/09/2019: https://www.conapesca.gob.mx/wb/cona/version_extendida
- CONAPESCA, 2017. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. Consultado el: 04/sep./2019: https://www.conapesca.gob.mx/work/sites/cona/dgppe/2017/ANUARIO_ESTADISTICO_2017.pdf
- Conesa Fernández-Vitora Vicente, 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. ED. Ingeniería Sanitaria y Ambiental FI-UNNE. Consultado febrero del 2020, Disponible en: http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf
- COPLADE 2013. Población de los Municipios de Baja California 2013-2030. En: Apuntes de Población de Baja California. Consultado 10/03/2020. Disponible en: <http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2013/Apuntes%20Poblacion%20de%20los%20municipios%20de%20Baja%20California%202010-2030.pdf>
- COPLADE, 2015. Programa para la atención de la región de San Quintín (2015-2019). Consultado el: 10/09/2019: Disponible en:

<http://www.copladebc.gob.mx/programas/Programa%20para%20la%20Atencion%20de%20la%20Region%20de%20San%20Quintin%202015-2019.pdf>

Delgado-González O. 2010. Desarrollo y aplicación de una herramienta de gestión para el aprovechamiento acuícola en Bahía San Quintín, Baja California. Ph.D. thesis, Universidad Politécnica de Cataluña, España. 182 pp.

DOF: 11/05/2018. ACUERDO por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. (Continúa en la Tercera Sección). Consultado: 1/12/2019. Disponible en:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/334832/DOF_-_CNP_2017.pdf

DOF 08/09/2018. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. Consultado 30/12/2019. Disponible en:
<https://www.inforural.com.mx/acuerdo-por-el-que-se-da-a-conocer-el-programa-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional-del-pacifico-norte/>

DOF: 7/12/2016. ACUERDO por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. Consultado: 1/12/2019. Disponible en:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222517/Acuerdo_expecies_exoticas_invasoras_2016.pdf

DOF: 08/08/2016 . ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre. Consultado el 3/12/2019. Disponible en:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5447072&fecha=08/08/2016

DOF: 14/09/2016. ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 123,598.9500 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en el lugar conocido como Monte Cenizo, Bahía de San Quintín, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California, para uso de protección y conservación de los recursos naturales. Consultado el 30/11/2019. Disponible en:
https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_esMX847MX847&sxsr=ACYBGNQMZq0LI-Hm4gHiSouW_4E5ABrFXw:1576125016164&q=Reserva+Natural+Monte+Ceniza+San+quintin+%22cordenadas%22&sa=X&ved=2ahUKEwis3tado6_mAhXCPn0KHel1CisQ5t4CMAB6BAgDEAs&biw=1402&bih=689

DOF: 23/12/2015 a. ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 51,168.4610 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en Bahía de San Quintín, Punta Azufre, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California, para uso de protección. Consultado el 30/11/2019. Disponible en:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5421215&fecha=23/12/2015

DOF: 23/12/2015 b. ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 61,751.71 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, ubicada en Bahía de San Quintín, Panteón Inglés Norte, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California, para uso de protección. . Consultado el 30/11/2019. Disponible en:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5421214&fecha=23/12/2015

- DOF: 08/12/2014. ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 75,323.321 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en Humedal Panteón Inglés Sur, Bahía de San Quintín, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California, con objeto de que se utilice para protección. Consultado el 30/11/2019. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5374593&fecha=08/12/2014
- DOF: 06/06/2012. Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Acuícola. Consultado 16/11/2019. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2012&month=06&day=06>
- DOF: 24/08/2012. ACUERDO por el que se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Pesquera. Consultado 01/12/2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/117714/Carta-Nacional-Pesquera-2012.pdf>
- DOF: 03/10/2012. ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas la superficie de 48,996.70 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en el sitio conocido como Humedal Sudoeste, en Bahía de San Quintín, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California, con objeto de que se utilice para protección. Consultado el 30/11/2019. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5271085&fecha=03/10/2012
- DOF 2004: 15/03/2004. ACUERDO mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera y su anexo. Consultado 01/12/2019. Disponible en <https://inapesca.gob.mx/portal/Transparencia/carta-nacional-pesquera.php>
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/117725/Carta-Nacional-Pesquera-2000.pdf>
- Ecured, 2020. Especies introducidas Consultado: 3/01/2020 Disponible en: https://www.ecured.cu/Especies_introducidas
- EPA, 2020. U.S. Environmental Protection Agency. Mid-Atlantic Integrated Assessment. September 16, 2003. Introduced species. Consultado: 3/01/2020
https://search.epa.gov/epasearch/?typeofsearch=epa&client=new_frontend&epasearch&&filter=sample4filt.hts&fld&url_directory&federated=no&max_results=200&referer=http%3A%2F%2Fwww.epa.gov%2Fmaia%2Fhtml%2Fintro-species.html&result_template=2col.ftl&areaname&areapagehead=epafiles_pagehead&areapagefoot=epafiles_pagefoot&areasidebar=search_sidebar&stylesheet&sort=term_relevancy&faq=true&results_per_page=20&cluster=both&sessionid=A6EA2542B3CE0920A94CACBE45CED381&querytext=introduced%20species&q=introduced%20species%20definition#/
- Espinosa-Cardena, J., Romo-Jones, J.& Almeida, M. Gravimetría y estructura del Valle de San Quintín, B.C. CICESE. Consultado el: 09/09/2019: <https://www.ugm.org.mx/publicaciones/geos/pdf/geos91-3/gavimetria-11-3.pdf>
- Farreras Salvador, 2004. Hidrodinámica de Lagunas Costeras. (Apuntes de texto de posgrado de las postrimerías del siglo XX). Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Consultado 3 Enero 2020. Disponible en: [www.sisal.unam.mx > labeco > LAB_ECOLOGIA > Lagunas_Costeras...](http://www.sisal.unam.mx/labeco/LAB_ECOLOGIA/Lagunas_Costeras...)

- FAO 2009-2019. Recursos pesqueros y de la acuicultura. Programa de información de especies acuáticas. *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793). Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. In: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO [en línea]. Roma. Actualizado 16 July 2019. Consultado 29/10/2019. Disponible en:
http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Crassostrea_gigas/es
- FAO 2006-2019. Software para la pesca y la acuicultura. FishStat Plus - Programa informático universal para series cronológicas de estadísticas pesqueras. In: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO [en línea]. Roma. Actualizado 14 September 2017. [Citado 31 October 2019]. Disponible en:
<http://www.fao.org/fishery/>
- FAO 2019. FAO Fish Finder. Species Fact Sheet, *Crassostrea Gigas* (Thumberg, 1793). Consultado el 10/10/2019. Disponible en: <http://www.fao.org/fishery/species/3514/en>
- FAO. 2017.FAO yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics. 2015/FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture. 2015/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura. 2015. Rome/Roma, Italy/Italia/Italia. Pages: #107 p. ISBN: 978-92-5-009987-3
<http://www.fao.org/documents/card/en/c/68440a7a-2adb-416d-872b-b233eb44f6c9>
- FDA, 2009. National Shellfish Sanitation Program (1997) GUIDE FOR THE CONTROL OF MOLLUSCAN SHELLFISH. Revision (Printed June 20 11). US Food and Drug Administration and Interstate Shellfish Sanitation Conference. Pg. 516. Consultado 02 de noviembre de 2019. Disponible en:
<http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/FederalStateFoodPrograms/UCM350004.pdf>
- Flores-Vidal, X. (2016.) Circulación residual en Bahía San Quintín, B.C. México. CICESE. Recuperado el: 13/09/2019: <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/1190/1/174111.pdf>
- García-Esquivel, Z., M. A. González-Gómez, F. Ley-Lou, A. Mejía-Trejo, 2004. Potencial ostrícola del brazo oeste de Bahía San Quintín: Biomasa actual y estimación preliminar de la capacidad de carga Ciencias Marinas, vol. 30, núm. 01A, pp. 61-74, Universidad Autónoma de Baja California México.
- García Amaro, Enriqueta, 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Serie Libros, núm. 6, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- GISD, 2019. Global Invasive Species Database (2019). Species profile: *Crassostrea gigas*. Consultado 01/12/2019. Disponible en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Crassostrea+gigas#>
- Godoy, M. (s.f). Bonamiosis en Ostra Chilena (*Ostrea chilensis*) I: Histopatología Patología en Acuicultura. Recuperado el: 31/10/2019:
http://www.marcosgodoy.com/~marcosgo/index.php?option=com_content&view=article&id=417:bonamiosis-en-ostra-chilena-ostrea-chilensis-i-histopatologia&catid=112:moluscos&Itemid=505&lang=en

- Helm Michael M., Bourne Neil, y Lovatelli, A., 2006. Cultivo de bivalvos en criadero. Un manual práctico. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 471. Roma, FAO. 2006. 184 pp. ISBN 92-5-305224-4. Consultado 17/11/2019. Disponible en: <http://www.fao.org/3/y5720s/y5720s00.htm#Contents>
- Hernández-López Julieta, Víctor F Camacho-Ibar, Alfonso Macías-Tapia, Karen J McGlathery, Luis W Daesslé, Jose M Sandoval-Gil., 2017. Fijación bentónica de nitrógeno en praderas de *Zostera marina* de una laguna costera influenciada por surgencias. En: Ciencias Marinas (2017), 43(1): 35–53. Consultado: 15/02/2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i1.2700>
- Hickey, B. M. 1979. The California Current System-hypotheses and facts. J. Progress in Oceanography. 8: 191-279.
- IMIP. (2007). Programa de Desarrollo Regional Región San Quintín. Consultado el: 30/08/2019: http://imipens.org/IMIP_files/PDR-SanQuintin.pdf
- ITAM-CEC, (2006) Programa Maestro Nacional de Ostión (Documento Final). Instituto Tecnológico Autónomo de México-Centro de Estudios de Competitividad (ITAM-CEC), CONAPESCA y CANAINPESCA. Consultado el 10/10/2019. Disponible en: https://cadenasproductivas.conapesca.gob.mx/pdf_documentos/comites/csp/Programa_Maestro_Nacional_Ostion.pdf
- JICA-CENDEPESCA, 2009. 4. Producción artificial de semilla y cultivo de engorde de ostra japonesa (*Crassostrea gigas*). Informe técnico producción artificial de semilla y cultivo de engorde de moluscos bivalvos. El Salvador. Consultado 13/11/19. Disponible en: https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/2271029E1/materials/pdf/2009/2009_1_2.pdf
- Kosro, P. M., 1987. Structure of the coastal current field off northern California during the Coastal Ocean Dynamics Experiment. Journal of Geophysical Research, 92: 1637-1654
- Laboratorio de Ictiopatología. (1998). Iridovirus (Oyster Velar Virus, OVVD). Recuperado el 31 de Octubre del 2019: <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/html/oie/ovv.htm>.
- Lara-Espinoza A. 2007. Variabilidad espacial de alcalinidad total durante eventos de surgencia en Bahía San Quintín, Baja California, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California, México, 65 pp.
- Lara Lara J. Rubén y Álvarez Borrego Saúl, 1975. Ciclo anual de clorofilas y producción orgánica primaria en Bahía San Quintín, B. C. En Ciencias Marinas · June 1975. Vol. 2, Núm. 1. PP. 77-97
- Martori Oxamendi, J. I., 1989. Variabilidad de la circulación y sus causas en Bahía San Quintín, B. C. Tesis de maestría. UABC.
- Martori, O. J. y S. Farreras S., 1990. Breve nota sobre seiches en una laguna costera. Res. II Congr. Cienc. del Mar. 32.

- Millán-Núñez R, Álvarez-Borrego S, Nelson DM. 1982. Effects of physical phenomena on the distribution of nutrients and phytoplankton productivity in a coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Sci.* Elsevier 15: 317–335
- Miros-Gomez, J. (2017). “Geodiversidad Costera de Bahía San Quintín y Zonas Aledañas, Baja California, México”. Tesis. Maestro en Ciencias en Oceanografía Costera.
- Morgan, L., Maxwell, S., Tsao F., Wilkinson, T. & Etnoer, P. (2005). Áreas prioritarias marinas para la conservación, Baja California al mar de Bering. Consultado el: 27/Agosto/2019:
<http://www3.cec.org/islandora/es/item/2201-marine-priority-conservation-areas-baja-california-bering-sea-es.pdf>
- Naranjo, A., Canino, S., Bustos, H. & Sánchez, A. (2017). Evaluación de la calidad de agua y sedimento, en San Quintín Durante la época de mareas muertas, abril de 2017. Proesteros. Recuperado el: 16/09/2019:
https://www.researchgate.net/publication/318351518_Bahia_San_Quintin_BC_Mexico_Abril_2017
- NIMPIS 2012, *Crassostrea gigas* general information, National Introduced Marine Pest Information System. Disponible en: <http://www.marinepests.gov.au/nimpis>
- Ocampo-Torres, F. (1980). Análisis de mareas y predicción de velocidad mediante el modelo unidimensional en Bahía San Quintín, Baja California, México. *Oceanog. Física. Ensenada.* UABC-ESCM. 94pp.
- OIE. (2012). Infección por *Bonamia ostreae*. Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals. Recuperado el: 31/10/2019: https://www.oie.int/esp/normes/fmanual/2.4.03_B_OST.pdf
- OIE. (2012). Infección por *Bonamia exitiosa*. Manual Acuático de la OIE. Recuperado el 31 de Octubre de 2019: https://www.oie.int/esp/normes/fmanual/2.4.02_B_EXIT.pdf
- Orozco-Borbón M. V., Segovia-Zavala J.A., Delgadillo-Hinojosa F., y A. Muñoz-Barbosa., 1994. Estudio bacteriológico de agua de mar para el cultivo de moluscos bivalvos en Baja California. En: *Ciencias Marinas* (1994), 20(2): 183-198
- Oviedo-García, F. (2017). Patrimonio Cultural y Natural de Baja California. Nota periodística. *El Vigía.* Recuperado en el 18 de septiembre de 2019:
<https://www.elvigia.net/columnas/2017/11/23/patrimonio-cultural-natural-baja-california-288841.html>
- Ostricultores de Baja California, A.C., 2008. Programa Maestro sistema producto Ostión, Baja California. Consultado el: 06/09/2019:
https://cadenasproductivas.conapesca.gob.mx/pdf_documentos/comites/csp/Programa_Maestro_Estatal_Ostion_BC.pdf
- PARSQ, 2015-2019. Programa para la Atención de Región San Quintín 2015-2019. Disponible en:
<http://www.copladebc.gob.mx/programas/regionales/Programa%20para%20la%20Atencion%20de%20la%20Region%20de%20San%20Quintin%202015-2019.pdf>

PDUSQ-VG 2003. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población de San Quintín y Vicente Guerrero 2003. Consultado el 22 de junio del 2014. Disponible en:
http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/legislacion/periodico/030503_N21_SII.pdf

PDRSQ, 2007. Programa de Desarrollo Regional, Región San Quintín, 2007. Disponible en:
<http://imipens.org/planes-y-programas/>

Pineda-García, T. (2011). Distribución y prevalencia de *Perkinsus marinus* y Herpesvirus OsH-1 en *Crassostrea corteziensis* y *Crassostrea gigas* en el estado de Sinaloa. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Tesis (maestría). Recuperado el 30/10/2019:
https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/185/1/Pineda%20Garcia_2011_MC.pdf

Plascencia-Díaz. R. M., 1980. Análisis de temperatura, salinidad y determinación de circulación por gradientes de densidad en Bahía San Quintín, B. C. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U.A.B.C. 123 p.

PMSMB, 2017. Guía técnica del PMSMB (Programa Mexicano de Moluscos Bivalvos). Consultado el 16 de enero del 2020. Disponible en: (<http://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/certificacion-de-moluscos-bivalvos-76704>)

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019 a. Servicio de consultoría para evaluar la situación actual del ostión japonés en la zona marina de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno – Plan de manejo y control del ostión japonés (*Crassostrea gigas*) en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Proyecto 00089333 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. Héctor Reyes

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019 b. Caracterización de los sistemas de cultivo de ostión japonés *Crassostrea gigas*, en la zona marina de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Servicio de consultoría para evaluar la situación actual del ostión japonés en la zona marina de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Proyecto 00089333 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. Reyes Bonilla, H., E. Balart Paez & M. A. Ojeda Ruiz de la Peña. Laboratorio de Sistemas Arrecifales, UABCS, La Paz, Baja California Sur, México. 28 pp. Consultado el 02/10/2019. Disponible en:
https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/gef/pdf/2.2-3-ostion_japones_El_Vizcaino_caracterizacion_cultivos.pdf

POEBC, 2014. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California 2014, Versión extensa. publicado en el Periódico Oficial del Estado el 03 de julio de 2014. Consultado el 20 diciembre del 2019. Disponible en: <http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2018/04/DOCUMENTO-COMPLETO-POEBC-2014.pdf>

- POESQ, 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. Consultado en 2/03/2020. Disponible en: <http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2018/04/DOCUMENTO-COMPLETO-POESQ-2007.pdf>
- PROESTEROS. (2007). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)- Versión 2006-2008. Recuperado el: 17 de septiembre de 2019: https://proesteros.org/wp-content/uploads/2016/10/Ficha-Ramsar-Mexico_Bahia_de_San_Quintin_2008_RIS.pdf
- Reid, J.L., G.I. Roden and J.G. Wyllie. 1958. Studies of the California Current System. CALCOFI Progress Rep., 7-1-56 to 1-1-58, pp27-57.
- Rebollar, C. Reyes, A. & Reichle, M. (1982). Estudio del enjambre de San Quintín, Baja California, México, ocurrido durante 1975. Recuperado en 11 de septiembre de 2019, de: <http://revistas.unam.mx/index.php/geofisica/article/view/39802/36219>
- REYES-COCA, S. y R. Troncoso-Gaytán. 2001. "El Niño Oscilación del Sur" y los fenómenos hidrometeorológicos en Baja California: el evento de 1997-1998. INP. SAGARPA. México. Ciencia Pesquera No. 15
- Rodríguez-Quiroz G., García-Ulloa M, Domínguez-Orozco A.L., Valenzuela-Hernández T.N., Nava-Pérez E., y Góngora-Gómez A.M. (2016). Relación del crecimiento, condición y supervivencia del ostión del Pacífico *Crassostrea gigas* y las variables ambientales, cultivado en suspensión en el sistema lagunar Navachiste-Macapule, Sinaloa, México. En: *Biología Marina y Oceanografía* Vol. 51, Nº3: 541-551, diciembre 2016 DOI 10.4067/S0718-19572016000300006 Consultado 10/11/2019. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/revbiolmar/v51n3/art06.pdf>
- Rodríguez Cardozo Laura, 2007. Valoración económica de las surgencias en Bahía San Quintín, Baja California. Tesis Maestría FCM-UABC. PPS 82. Consultada el 20/09/2019. Disponible en: <http://fcm.ens.uabc.mx/~enriquez/complementos/productos/Tesis%20de%20Laura%20rodrigues.pdf>
- Secretaría de Marina. 2012. Tablas numéricas de predicción de mareas. Océano Pacífico. Secretaría de Marina. Dirección General Adjunta de Hidrografía y Cartografía. México, D.F. 266 pp.
- SEFOA. (2015). Panorama General de "Zona San Quintín" Baja California, 2015. Consultado el: 06/09/2019: http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus_bca/pdf/biblioteca/panoramas/2015/FICHA%20SAN%20QUINTIN%202015.pdf
- SEMARNAT 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental PESQUERO – ACUÍCOLA Modalidad: particular. Consultado en Octubre del 2019. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121001/Guia_MIA-Particular_Acuicola-Pesquero.pdf
- SEMARNAT, 2019. Especies exóticas invasoras atribución de la SEMARNAT. Anexos I y II. Especies acuáticas que son consideradas exóticas invasoras en Áreas Naturales Protegidas que cuentan con cuerpos de agua continentales y marinos; en los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre.

Consultado 1/12/2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/especies-exoticas-invasoras-atribucion-de-la-semarnat>

SENASICA 2003. "Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria". CIAD, A.C. Mazatlán. Consultado 08/12/2019. Disponible en: <http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Moluscos%20bivalvos/Manual%20de%20buenas%20practicas%20de%20produccion%20acuicola%20de%20moluscos%20bivalvos%20para%20la%20inocuidad%20alimentaria.pdf>

SEIPACB. (2018). Boletín Estadístico Reporte de Producción Pesquera y Acuicola de Baja California. Consultado en 04/09/2019:
[http://www.sepescabc.gob.mx/x/estadisticas/docs/PRODUCCION_PESQUERA_Y_ACUICOLA_DE_BC_2018-\(PRELIMINAR_31MAY2018\).pdf](http://www.sepescabc.gob.mx/x/estadisticas/docs/PRODUCCION_PESQUERA_Y_ACUICOLA_DE_BC_2018-(PRELIMINAR_31MAY2018).pdf)

SEPESCA. (2015). Programa Estatal de Pesca y Acuicultura (2015-2019). Consultado el: 04/09/2019:
http://www.sepescabc.gob.mx/x/salaDePrensa/difusionAcciones/docs/PEPyABC_2015-2019.pdf

SEPESCA, 2018. Reporte de Producción Pesquera y Acuicola de Baja California. Información 2017. Recuperado el 29/10/2019:
[http://www.sepescabc.gob.mx/x/estadisticas/docs/PRODUCCION_PESQUERA_Y_ACUICOLA_DE_BC_2017-\(PRELIMINAR_05MAR2018\).pdf](http://www.sepescabc.gob.mx/x/estadisticas/docs/PRODUCCION_PESQUERA_Y_ACUICOLA_DE_BC_2017-(PRELIMINAR_05MAR2018).pdf)

SEPESCA, 2017. Reporte de Producción Pesquera y Acuicola de Baja California. Información 2016. Recuperado el 29/10/2019
[http://www.sepescabc.gob.mx/x/estadisticas/docs/PRODUCCION_PESQUERA_Y_ACUICOLA_DE_BC_2016-\(PRELIMINAR_28FEB2017\).pdf](http://www.sepescabc.gob.mx/x/estadisticas/docs/PRODUCCION_PESQUERA_Y_ACUICOLA_DE_BC_2016-(PRELIMINAR_28FEB2017).pdf) 29/10/2019:

SPA. (2007). Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. Consultado el 29/08/2019:
<http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2018/04/DOCUMENTO-COMPLETO-POESQ-2007.pdf>

Sverdrup, H.U., M.W. Johnson y R.H. Fleming. 1942. The oceans, Their physics, chemistry and general biology. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1087pp

Tapia-Vázquez, O., Gonzalez-Alcala, H., Saenz-Gaxiola, L. & García-Hirales, R. (2008). Manual de buenas prácticas en granjas ostrícolas de San Quintín, Baja California, México. Comité de Estatal de Sanidad Acuicola e inocuidad de Baja California, A.C. Consultado el: 06/09/2019:
http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/PROTOCOLO%20SANITARIO%20OSTION_200313154714.pdf

Tomczak, M. & J. S. Godfrey. 1994. Regional Oceanography: An introduction. Pergamon Press. London, Great Britain. 420 pp.

Volety Aswani K. and Encomio Vincent G., 2019. Biological effects of suspended sediments on shellfish in the Charlotte Harbor Watershed – implications for water releases and dredging activities. Final Report Submitted to Charlotte Harbor National Estuary Program. Florida Gulf Coast University.

- Weber, M., 2003. What Price Farmed Fish: A review of the Environmental and Social Cost of Farming Carnivorous Fish pp. 58. En for the SeaWeb Aquaculture . Consultado el 4 de noviembre de 2019. Disponible en:
http://www.seaweb.org/resources/aquaculture/documents/WhatPriceFarmedFish_high.pdf
- Wilber Dara y Clark Douglas, 2001. Biological Effects of Suspended Sediments: A Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish with Relation to Dredging Activities in Estuaries. In: North American Journal of Fisheries Management 21(4):855-875 · Consultado: 3/11/2019. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/254310763_Biological_Effects_of_Suspended_Sediments_A_Review_of_Suspended_Sediment_Impacts_on_Fish_and_Shellfish_With_Relation_to_Dredging_Activities_in_Estuaries
- Winant, C. D. and A. W. Bratkovich. 1981. Temperature and currents on the Southern California Shelf: a description of the variability. J. Physical Oceanography. 11(1): 71-86.
- Zertuche, G. J. A. y S. Alvarez B., 1975. Series de tiempo de variables fisicoquímicas en las bocas de dos antiestuarios de Baja California. Cienc. Mar. 5 (1): 91-103.

Referencias Anexo III.

- Congreso de la Unión de los Estados Unidos Mexicanos. Acuerdo, por el que se exhorta a la SEMARNAT a realizar el trámite correspondiente para inscribir en la lista de humedales de importancia internacional la Bahía de San Quintín, Baja California. (2017).
http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2007/10/asun_2363260_20071004_1191615_326.pdf
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES) Ficha informativa Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México índice de anexos. Consultado el 06 de marzo del 2020.
<https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/4044329/documents/MX1775taxo2007.pdf?language=fr>
- Naturalista. <https://www.naturalista.mx/>
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Terra Peninsular. Sitio Ramsar Bahía de San Quintín. Consultado del 06 de marzo 2020.
<http://terrapeninsular.org/sitio-ramsar-bahia-san-quintin/>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Lista Roja de las especies Amenazadas de la UICN.