



**FACULTAD DE CIENCIAS
DEL MAR Y AMBIENTALES**

**FACULTAD DE
CIENCIAS MARINAS**

Grado en Ciencias del Mar

TRABAJO FIN DE GRADO

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO
ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DE SAN QUINTÍN,
ENSENADA (BAJA CALIFORNIA, MÉXICO)**

Alumna: Isabel María Cruz Lorite

Tutoras: María Concepción Arredondo García y María Luisa Pérez Cayeiro

Departamento de Geomática de la Universidad Autónoma de Baja California y
Departamento de Historia, Geografía y Filosofía de la Universidad de Cádiz.

Puerto Real, 24 de junio de 2016

Contenido

1. Introducción.....	1
2. Objetivos	2
2.1. Objetivos particulares.....	2
3. Antecedentes	3
3.1. Antecedentes de planeación en la región de San Quintín	3
4. Marco conceptual	4
5. Caracterización del área de estudio.....	5
5.1. Caracterización del Sistema Natural.....	6
5.1.1. Zona Terrestre.....	6
5.1.2. Zona Marina.....	7
5.2. Caracterización del Sistema Socioeconómico	9
5.2.1. Población y Estructura Demográfica.	9
5.2.2. Desarrollo Económico.....	10
5.2.3. Propiedad de la Tierra, Empleo y Bienestar social.	14
5.3. Modelo de OE del POERSQ.....	16
6. Material y métodos.....	17
6.1. Descripción del modelo de indicadores de desempeño ambiental.....	18
6.1.1. Construcción del modelo temático de indicadores.....	18
6.1.2. Selección de indicadores de desempeño ambiental.....	19
6.2. Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental.....	19
6.3. Evaluación del desempeño ambiental.....	21
6.4. Consideración de las posibles fuentes de error en la obtención y tratamiento de los datos	22
7. Resultados y discusión	23
7.1. Resultados de la aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental.....	23
7.1.1. Resultados sobre las capas obtenidas.	23
7.1.2. Resultados de los subíndices de presión y estado.	25
7.2. Resultados de la Evaluación del Desempeño Ambiental del POERSQ.....	26
7.3. Resultados de la evaluación de las políticas y lineamientos del POERSQ	26
7.4. Identificación de las UGA de atención prioritaria	28
8. Conclusiones	30
9. Bibliografía	31
ANEXOS.....	38

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

CONAPESCA: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.	PDU: Plan de Desarrollo Urbano.
ECBEBC: Estadísticas Climatológicas Básicas del Estado de Baja California.	PDUCP SQ-VG 2002-2018: Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero 2002-2018.
EDUSQ: Esquema de Desarrollo Urbano de San Quintín.	PER: Presión-Estado-Respuesta.
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.	POEBC: Programa de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Baja California.
FDA: Food and Drug Administration.	POERSG: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín.
FIHR: Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar.	POETEC: Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima.
IDA: Índice de Desempeño Ambiental.	PROETSLC: Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.
INAFED: Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.	RNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
INE: Instituto Nacional de Electoral.	RSQ: Región de San Quintín.
INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.	SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.	SAHOPE: Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas del Estado.
INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.	SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social.
IPCC, en sus siglas en inglés: Panel Internacional para el Cambio Climático.	SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	SEPESCA: Secretaría de Pesca y Acuacultura.
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.	SIG: Sistema de Información Geográfica.
OEA: Organización de Estados Americanos.	UABC: Universidad Autónoma de Baja California.
OEIDRUS: Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable de Baja California.	UGA: Unidad de Gestión Ambiental.
OET: Ordenamiento Ecológico del Territorio.	UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
PARSQ: Programa para la Atención de la Región de San Quintín.	UNFPA, en sus siglas en inglés: Fondo de Población las Naciones Unidas.

Resumen: La Gestión Integrada de Áreas Litorales se muestra hoy día como una de las prioridades en materia ambiental teniendo en cuenta los problemas que el aumento poblacional y el cambio climático atisban para las zonas costeras a nivel mundial. Los instrumentos utilizados para el Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) presentan la necesidad de una evaluación continua y rigurosa a fin de comprobar su efectividad y los cambios producidos en el medio natural y social en sus áreas de influencia. En este trabajo se realiza una aproximación a la Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA) del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POERSQ) en base a un modelo de indicadores de desempeño ambiental realizado por Ortiz (2014) en su tesis de maestría. Los resultados muestran la necesidad del diseño o adaptación de un modelo para dicha región en vista de los cambios registrados en los indicadores analizados, que muestran, entre otras cuestiones, la pérdida de cobertura natural, el desplazamiento de los cultivos, en muchos casos hacia Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en las que no se permite su desarrollo, y la proliferación de asentamientos humanos dispersos y alejados de los grandes núcleos poblacionales.

Palabras clave: Ordenamiento Ecológico del Territorio, Evaluación del Desempeño Ambiental, San Quintín, Indicadores Ambientales.

Abstract: Integrated Management of Coastal Areas shown today as one of the priorities in environmental matters thinking about the problems that population growth and climate change discern for global coastal areas. The instruments used for the Environmental Land Use Management (OET by its acronym in Spanish) needs a continuous and rigorous assessment in order to verify its effectiveness and the changes in the natural and social environment that may have occurred in the areas of influence of these programs. This paper is an approach to Environmental Performance Evaluation (EDA by its acronym in Spanish) of Ecological Management Program of the Region of San Quintín (POERSQ by its acronym in Spanish) based on a model of environmental performance indicators designed by Ortiz (2014). The results show the need for design or adapt a model for the region, in view of the changes in the indicators analyzed, showing, among other things, the loss of natural cover, the displacement of crops, in many cases to Environmental Management Units (UGA by its acronym in Spanish) in which is not permit its development, and the proliferation of dispersed human settlement which are located far from major population centers.

Keywords: Environmental Land Use Management, Environmental Performance Evaluation, Region of San Quintín, Environmental Indicators.

1. Introducción

El crecimiento poblacional se presenta hoy día como uno de los principales problemas a considerar a escala global y, en este sentido, las zonas costeras se han convertido en zonas de especial interés y atención al ser espacios de preferencia para el asentamiento humano. Sin embargo, en los últimos años se han transformado en ambientes frágiles y estratégicos por la sobreexplotación de sus recursos y el deterioro de sus ecosistemas (Arenas-Granados *et al.*, 2012). La confluencia entre los asentamientos y actividades humanas y el medio natural siempre ha resultado compleja, tanto en su análisis como en su manejo. Si esta interacción se enmarca, además, en espacios tan peculiares como las áreas costeras, donde continente y océano limitan formando particulares ecosistemas y siendo éstos objeto de diversos intereses por el valor de los recursos y servicios que proveen, se constituye un panorama aún más complejo.

La población mundial, con datos de 2014, es de 7.259 millones de habitantes y la tasa de crecimiento poblacional a nivel mundial del 1,2% (Banco Mundial, 2014). Diferentes autores estiman que entre el 50 y el 60 por ciento de la población mundial vive en las zonas costeras (Azuz–Adeath y Rivera–Arriaga, 2009) y en ellas se encuentran también la mayor parte de las ciudades más pobladas del mundo. Más de la mitad de la población humana, 3.800 millones (Banco Mundial, 2014), vive en zonas urbanas (UNFPA, 2010); se estima que para 2030 esa cantidad habrá llegado a casi 5.000 millones. Por otro lado, los escenarios más optimistas pronostican un aumento del nivel del mar de entre 0,26 y 0,59 metros para el periodo 2090-2099 respecto al periodo 1980-1999 (IPCC, 2007); escenario en el que se verán más perjudicados aquellos países subdesarrollados o en vías de desarrollo, por razones ligadas a la capacidad de respuesta y adaptación, así como algunas islas para las que se atisba una considerable reducción de superficie.

En el caso de México, Azuz-Adeath y Rivera-Arriaga (2009) mencionan que los Estados con apertura al mar suponen un 56 por ciento del territorio nacional. En dicho trabajo, referido al periodo 2000-2005, los autores consideran, de acuerdo a una serie de criterios, 156 municipios que tienen abertura directa al mar, que constituyen aproximadamente el 21 por ciento de la superficie del país. En 2005 la población de dichos municipios era cercana a 16 millones de habitantes, lo que supone el 15 por ciento nacional. En 2010, Greenpeace México alertaba sobre costos potenciales

derivados de tormentas y huracanes tropicales, en los 25 municipios identificados como los más vulnerables de todos los municipios costeros del país, de 4.339 millones de dólares, con afectaciones a más de 4 millones de habitantes. Dichos eventos meteorológicos se verán incrementados, además, en número y frecuencia respecto a las condiciones actuales.

La Evaluación del Desempeño Ambiental (DEA) del Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) en México es escasa (Ortiz, 2014) y la situación expuesta sugiere la previsión de un aumento considerable de la presión sobre las áreas litorales a nivel mundial, lo que pone de manifiesto la necesidad de inversión de mayores esfuerzos en la gestión de sus recursos, así como en la lucha contra los efectos derivados del cambio climático. En este sentido, la Gestión Integrada de Áreas Litorales debe presentarse como el hilo conductor desde (y para) la elaboración de políticas públicas hasta la toma de decisiones a cualquier escala, incluyendo el proceso de evaluación que cierra de forma cíclica el proceso. Es, de hecho, en esta fase de evaluación donde se enmarca este trabajo que plantea la valoración del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POERSQ), en el municipio de Ensenada (Baja California), a partir de un modelo de indicadores ambientales elaborado por Ortiz (2014) de acuerdo al Manual de Ordenamiento Ecológico del Instituto Nacional de Ecología (INE) (2006), órgano desconcentrado de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), con atribuciones técnicas y normativas en materia de ecología. El INE se reforma en 2001, con la creación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de un órgano operativo y de gestión, en un instituto de investigación científica en materia de medio ambiente y recursos naturales, pasando a ser el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

2. Objetivos

Evaluar el desempeño ambiental del POERSQ, Ensenada (Baja California, México).

2.1. Objetivos particulares

- I. Analizar el cambio en el uso del suelo.
- II. Evaluar la efectividad de las políticas y lineamientos establecidos en el POERSQ en base al modelo de indicadores ambientales establecido en la tesis de maestría de Ortiz (2014).
- III. Identificar las áreas de atención prioritaria.

3. Antecedentes

En México, la incorporación de la planeación territorial con un componente ambiental se originó con la Ley General de Asentamientos Humanos de 1976, en la que los aspectos ambientales del desarrollo comenzaron a ser integrados en la planeación del territorio (Oseguera, Rosete & Sorani, 2010). El OET se define, en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (2016), como aquel “...cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”, y se menciona por primera vez en la LGEEPA de 1982 (Oseguera Ponce *et al.*, 2010). Pero no es hasta 1992 cuando se da la primera experiencia piloto para la puesta en marcha de programas de OET costero en México, a través del proyecto denominado Planeación Regional del Uso del Suelo de Regiones Geográficas con Actividades Productivas Prioritarias, llevado a cabo de forma conjunta por el gobierno mexicano y la Organización de Estados Americanos (OEA) (Rosete *et al.*, 2006).

Según la SEMARNAT, a fecha de 21 de agosto de 2015, se han expedido 119 planes y programas de OET en México, de los cuales 1 es de carácter general, 2 son marinos, 45 son regionales y 71 son locales. Del total, 86 incluyen estrategias y criterios de mitigación o adaptación al cambio climático y 32 cuentan con Bitácoras Ambientales (estos últimos expedidos con fecha posterior al año 2000, salvo el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Colima (POETEC), decretado en 1993). La Bitácora Ambiental es el registro público de los avances del proceso de OET y resulta una herramienta útil para evaluar el cumplimiento y la efectividad de los lineamientos ecológicos y las estrategias ecológicas (SEMARNAT, 2014).

3.1. Antecedentes de planeación en la región de San Quintín

El Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California (POEBC), publicado en 1995 y derogado tras la modificación realizada en 2005, constituye el primer instrumento técnico normativo de planeación para la aplicación de la política ecológica del estado (POERSQ, 2007). En dicho documento se establece la situación de la región dentro de la unidad denominada UGA-4, sometida a una política general de aprovechamiento con regulación. Dicha figura de protección se presenta en “áreas que cuentan con recursos naturales susceptibles de explotarse productivamente de manera

racional, en apego a las normas y criterios urbanos y ecológicos” (POERSQ, 2007) y establece la necesidad de mantener un control eficaz de su uso para prevenir el posible crecimiento desmedido de dichas actividades en áreas que puedan presentar o presenten riesgos para el desarrollo urbano o productivo y que puedan poner en peligro el equilibrio ecosistémico. No obstante, la región se encuentra dividida en 26 subsistemas en los que se aplican distintas políticas ambientales.

Según la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas del Estado (SAHOPE) (1996), el Esquema de Desarrollo Urbano de San Quintín (EDUSQ) ofreció como producto final una propuesta estratégica donde se especificaron los usos del suelo y las futuras áreas de expansión posibles. El Plan de Desarrollo Urbano de los Centros Poblacionales de San Quintín-Vicente Guerrero 2002-2018 (PDUCP SQ-VG), plantea para dicho periodo la vinculación de las zonas de San Quintín-Lázaro Cárdenas y Vicente Guerrero-Poblado Emiliano Zapata como centros de población provistos de servicios de equipamiento, además de la integración de los centros de población con el resto del estado (POERSQ, 2007).

El POERSQ fue decretado el 15 de junio de 2007, y su texto contempla la propuesta de elaboración de una bitácora ambiental, a cargo de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), con el objetivo principal de “registrar el proceso de ordenamiento ecológico, a fin de mostrar al público las bases científicas, técnicas y de información empleadas para elaborar el programa de ordenamiento ecológico” (POERSQ, 2007). No obstante, dicha bitácora no aparece junto al documento de aprobación del POERSQ y tampoco se encuentra mucha literatura entorno al desarrollo y seguimiento del instrumento.

4. Marco conceptual

Se describen a continuación los conceptos que rodean al OET con base en la legislación ambiental vigente en México.

Política ambiental. Una política ambiental es, en resumidas cuentas, una política pública en materia ambiental. Existen tantas definiciones como autores sobre qué es, o no, una política pública. El Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile (2007) recoge la definición de Thomas Dye (2002), quien señalaba que una política pública es cualquier cosa que el Estado elige hacer o no hacer. También menciona que, centrando la atención en la decisión misma que hace surgir una política pública, Jenkins (1978) hace referencia a un “conjunto de decisiones interrelacionadas, tomadas por un

actor o grupo de actores respecto de la selección de metas y medios para alcanzarlas en una situación específica, y donde aquellas decisiones están dentro del ámbito de autoridad de esos actores”.

EDA. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 1993), la EDA se define como la forma de valorar el cumplimiento de los objetivos de las políticas ambientales, con el fin de fortalecer la gestión ambiental.

OET. La LGEEPA (2014) recoge que el OET tiene el objetivo de regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Proceso de OET. La SEMARNAT (2003) lo define como el conjunto de procedimientos para formular, expedir, ejecutar, evaluar y modificar los programas de OET.

Programa de OET. Estudio técnico que se elabora en la fase de formulación del proceso. Es el elemento que fundamenta el programa de OET y debe constar de las secciones de caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta (SEMARNAT, 2003).

Modelo de OET. Se define, según la SEMARNAT (2003), como la representación en un SIG de las UGA, que son las unidades mínimas del territorio a las que se asignan determinadas políticas ambientales (intensidad de uso) y lineamientos ecológicos, que son la meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una UGA.

Estrategias Ecológicas. Integran los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de llevarlos a cabo, para el logro de los lineamientos ecológicos (SEMARNAT, 2003).

5. Caracterización del área de estudio

La Región de San Quintín (RSQ) se localiza en la costa occidental del estado de Baja California, México, entre los 30° 24' y 30° 30' de latitud Norte y los 115° 57' y 116° 01' de longitud Oeste, a 200 km al sur del municipio de Ensenada (Aguilar *et al.*, 2005). La localización de la zona de estudio se presenta en la figura I (incluida la parte marina) y comprende un total de 97.770 hectáreas. Si solo se tiene en cuenta la parte terrestre, ésta supone un total de 72.345 hectáreas. La región comprende también un Sitio Ramsar cuya superficie es de 13.995 hectáreas.

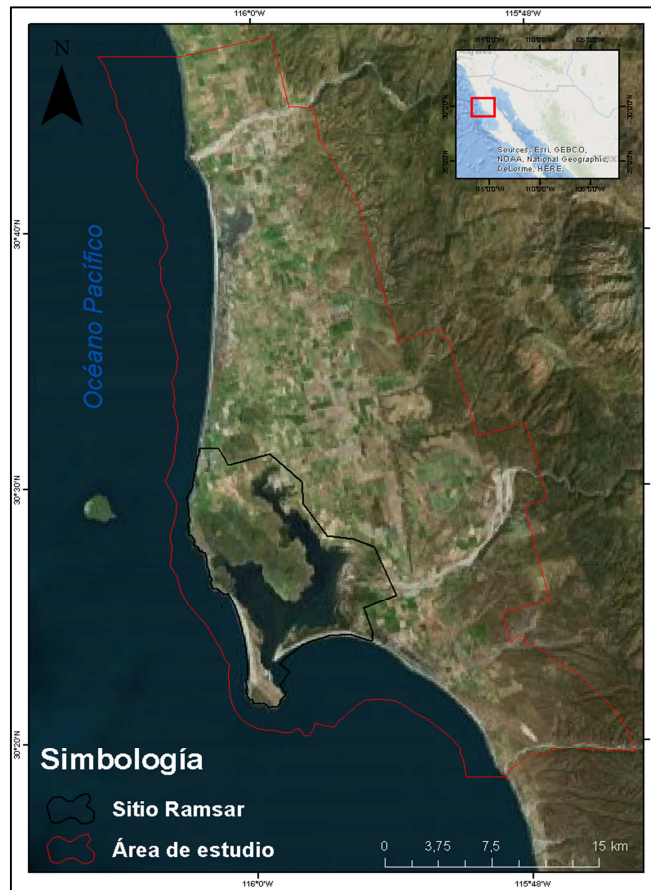


Figura I. Límites del área de estudio y macrolocalización de la misma. Fuente: elaboración propia.

5.1. Caracterización del Sistema Natural

5.1.1. Zona Terrestre.

El Valle de San Quintín se encuentra en la unidad fisiográfica de la Provincia Terrestre Sierra de Baja California, caracterizada por la existencia de rocas metamórficas del Pre-Terciario y rocas volcánicas del Terciario. Los arroyos de Santo Domingo, Nueva York, Agua Chiquita y San Simón conforman los principales escurrimientos del valle (POERSQ, 2007). El clima de la región es predominantemente mediterráneo, con una temperatura media anual de 16,5°C en los meses de octubre a marzo y de 20,3°C entre abril y septiembre, y una precipitación media anual de 216 mm, según datos de las Estadísticas Climatológicas Básicas del Estado de Baja California para el periodo de 1961 a 2003, realizadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, 2006). Se ubica en la provincia geomórfica del Área Central Costera, que pertenece a las provincias Costeras del Pacífico, cuya superficie es un estrato del Cretácico Superior formado por terrazas marinas bien desarrolladas. En cuanto a los suelos, según la metodología de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO/UNESCO), las zonas urbanas y la gran parte de las zonas agrícolas se encuentran sobre suelos del tipo

Xerosol luvico con Xerosol háptico de textura media; a lo largo de la costa y alrededor de los volcanes se encuentran suelos de tipo Solonchak ortico con Regosol eutrico de textura gruesa (POERSQ, 2007). Debido a la baja precipitación pluvial, los acuíferos no permiten grandes recargas y el incremento de la actividad agrícola, industrial y urbana ha derivado en la sobreexplotación de los mismos, produciendo la degradación de la calidad del agua. Los excedentes de agua derivados de las épocas de lluvias extraordinarias discurren superficialmente o por flujo subterráneo hacia el mar.

De los cuatro distritos faunísticos que dividen el estado de Baja California, la RSQ se encuentra en el San Dieguense (POERSQ, 2007). Los mamíferos, 41 especies pertenecientes a 13 familias, según la Ficha Informativa de Humedales Ramsar 2007, (FIHR), comprenden principalmente especies menores: ratas, ardillas, liebres y murciélagos (POERSQ, 2007). Los reptiles, 30 especies distintas (FIHR, 2007), presentan especies endémicas como la lagartija de Baja California (*Anniella geronimensis*) y la lagartija del Oeste (*Cnemidophorus labialis*). Las aves son el grupo más numeroso, 191 especies de aves pertenecientes a 38 familias (FIHR, 2007), y lo conforman especies migratorias como el pato de collar (*Branta bernicla*) y residentes como la golondrina de mar, playeros y cormoranes. También se encuentran especies características de los humedales como garzas, patos, cercetas y gansos. Solo se encuentran 9 especies de anfibios: *Aneides lugubris*, *Batrachoseps pacificus*, *Bufo microscaphus*, *Bufo boreas*, *Esantina eschscholtzii*, *Hyla cadaverina*, *Hyla regilla*, *Rana aurora* y *Spea hammondi* (FIHR, 2007). También existe aprovechamiento de la fauna cinegética que se realiza de acuerdo a las temporadas establecidas por la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT. Algunas de las especies mencionadas se encuentran bajo alguna categoría de protección (Ficha Técnica para la Evaluación de Sitios Prioritarios para la Conservación de los Ambientes Costeros y Oceánicos de México, 2005). En la entidad se encuentran dos regiones fitogeográficas (POERSQ, 2007): Región del Desierto Central o Desierto Sonorense y Región Californiana o Mediterránea; en esta última se encuentra ubicado el Valle de San Quintín. En ella pueden encontrarse comunidades vegetales de marismas, vegetación de dunas costeras, matorral rosetófilo costero (dominante en el Valle de San Quintín) y chaparral. La presión ejercida por la actividad agrícola ha introducido especies que han reducido las áreas de vegetación nativa. Se registran un total de 307 especies de plantas terrestres en la RSQ (FIHR, 2007) pertenecientes a 60 familias.

5.1.2. Zona Marina.

La costa del Pacífico presenta dos tipos de litoral, uno expuesto (desde Bahía San Ramón a Bahía Santa María) y otro protegido, Bahía San Quintín (BSQ). La BSQ es una bahía en forma de “Y” y tiene una superficie aproximada de 42 km², referida al nivel medio del mar. La comunicación al mar ocurre por una sola boca, presentando los canales principales que corren a lo largo de dos brazos (oeste, conocido como Bahía Falsa, y este, conocido como BSQ), con profundidades de 5 y 15 metros, mientras que el resto de BSQ tiene una profundidad media de 2 metros (García *et al.* 2004). También según García *et al.* (2004), Ocampo-Torres (1980) estimó que el volumen de agua que almacena la BSQ es de aproximadamente 61 millones de metros cúbicos en bajamar media inferior, de 92 millones de metros cúbicos al nivel medio y de 124 millones de metros cúbicos en pleamar media superior. Álvarez *et al.* (1997), estimaron que el tiempo de residencia del agua en la región interior es moderadamente corto, 72 horas aproximadamente (POERSQ, 2007). La dirección predominante del viento en BSQ es de oeste-noroeste. El agua que inunda la bahía tiene el efecto de las aguas oceánicas de surgencia, principalmente durante primavera y verano (Delgado-González *et al.*, 2010), por lo que el agua es relativamente fría y con altas concentraciones de nutrientes. Se presentan mareas astronómicas de tipo semidiurno y meteorológicas; estas últimas originadas en mayor grado por la acción del viento sobre la superficie y que, por lo general, inciden sobre las primeras.

El estudio de la sedimentología para la zona de Bahía Falsa, información recogida en el POERSQ a partir del trabajo de Villarreal-Chávez (1993), determina cuatro tipos de sedimentos en función de sus características: a) arena fina relacionada a las áreas cercanas a la barra oeste de la bahía; b) arcilla compacta y componentes de arena y limo asociada al canal principal; c) arena mezclada con limos de tamaño medio que cuenta con gran cantidad de materia vegetal en proceso de descomposición, asociada a praderas de *Zostera marina* exclusivamente y d) sedimentos formados por limo, sin materia vegetal visible y con contenidos de materia orgánica más altos; situados en la parte central y relacionados con el cultivo de ostión.

La temperatura del agua en la bahía presenta un gradiente entre invierno y primavera. En invierno la temperatura es más baja en los extremos internos que en la boca (15°C de promedio) debido a la influencia de las bajas temperaturas atmosféricas y la topografía del lugar. En primavera y verano se presenta la situación inversa, es decir, máximas hacia el interior de la bahía con un promedio de 16.7°C y 18.7°C respectivamente (POERSQ, 2007). La salinidad promedio varía desde 34.7 ppm en

verano hasta 33.8 ppm en invierno, según el trabajo de Camacho-Ibar, Carriquiry y Smith (1995), siendo considerado un estuario negativo, puesto que su salinidad es siempre superior a la de las aguas oceánicas adyacentes (POERSQ, 2007).

En cuanto a la fauna marina, se encuentran 5 especies de mamíferos marinos (FIHR, 2007): ballena gris (*Eschrichtius robustus*), elefante marino (*Mirounga angustirostris* y *Mustela frenata*), foca común (*Phoca vitulina richardsi*) y lobo marino (*Zalophus californianus*). Dentro de la bahía y en la costa adyacente se encuentran 101 especies de peces pertenecientes a 41 familias (FIHR, 2007). Se encuentran también unos 20 zooplanctónicos (POERSQ, 2007) y numerosas especies de invertebrados entre moluscos, anélidos, artrópodos y equinodermos (FIHR, 2007). Se registran 129 especies de macro y microalgas entre clorofitas (géneros *Ulva*, *Enteromorpha* y *Cheatomorpha*), feofitas (géneros *Ectocarpus*, *Colpomenia*, *Scytosiphon* y *Gifordia*) y rodofitas (géneros como *Gelidium*, *Heteroderma*, *Corallina*, *Lithotrix* y *Ceramuin*) (FIHR, 2007). Entre ellas puede encontrarse *Spartina fiolosa* y *Zostera marina*.

5.2. Caracterización del Sistema Socioeconómico

5.2.1. Población y Estructura Demográfica.

El municipio de Ensenada posee un total de 1.567 localidades que congregan más de 413.000 habitantes, de los cuales más de 279.000 (68%) se encuentran en la ciudad de Ensenada (tabla I), siendo ésta la cabecera municipal según la SEDESOL (2013). La RSQ abarca 269 localidades, según el polígono establecido en el POERSQ.

Tabla I
Datos poblacionales para el Estado de Baja California, el municipio de Ensenada, la RSQ y la localidad de San Quintín.

	Población Total		Población Total 2000		Población Total 2010	
	2000	2010	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Estado	2.487.700	3.155.070	1.238.638	1.249.062	1.563.460	1.591.610
Municipio de Ensenada	369.573	466.814	168.162	184.411	231.684	235.130
Ensenada	370.730	279.765	185.365	185.365	140.354	139.411
Región de San Quintín	55.044	87.616*	ND	ND	49,2%* (≈43.107)	50,8%* (≈44.509)
San Quintín	4.634	4.777	2.299	4.634	2.432	2.345

Datos del año 2000 modificados del POERSQ (2007). Datos del año 2010 obtenidos del Catálogo de Localidades de la SEDESOL. *Obtenido del Plan de Apoyo a la Región de San Quintín 2015-2019 (PARQS). Fuente: elaboración propia.

Según el PARSQ (2015), la estructura demográfica de la región, para el año 2010, muestra que el 57,1% de la población tenía 18 o más años, mientras que el 5,1% tenía más de 60. La población económicamente activa era de 37.558 personas (42% del total) y la población ocupada 37.024 personas, lo que supone el 98% de la población económicamente activa. En cuanto a la migración, el 52,1% son personas provenientes de otros estados, sobre todo del sur, como Oaxaca, el 45,6% son nacidos en el lugar y un 2,3% originarios de otro país y/o no especificado.

En 2010, según datos de la SEDESOL, la población hablante de lenguas indígenas de edad mayor o igual a 5 años en el municipio de Ensenada era de 23.266 personas. El PARSQ menciona que, también para el año 2010, se contaban 12.773 personas hablantes de lenguas indígenas solo para la RSQ, lo que supone más de la mitad del total del municipio. Así mismo, el grado de marginación para Vicente Guerrero, San Quintín y Lázaro Cárdenas es medio, bajo y medio, respectivamente (SEDESOL, 2010).

5.2.2. Desarrollo Económico.

La zona rural del municipio de Ensenada presenta aproximadamente el 90% de su extensión territorial y el 70% de las comunidades de las zonas de mayor desarrollo (Valle de San Quintín, Valle de Maneadero, Valle de la Trinidad y Valle de Ojos Negros) dependen de la actividad agrícola y ganadera (POERSQ, 2007).

5.2.2.1. Sector Primario.

Según el Diagnóstico Sectorial para Baja California (2010), realizado por la SAGARPA, el promedio de ocupación en el sector primario, para los cuatro trimestres del año 2009, contabilizó casi 77 mil personas, constituyendo el 5,8% de la población ocupada en el estado. La poligonal establecida en el POERSQ posee una superficie de 97.770 hectáreas, lo que supone el 1,86% de la superficie total del municipio de Ensenada, que consta de 5.248.200 hectáreas de superficie (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), 2010). Sin embargo, posee el 54,65% (33.473¹ hectáreas) del terreno dedicado a actividades agrícolas de todo el municipio, que suma un total de 61.249 hectáreas entre cultivos de riego y temporales (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2011).

Agricultura y ganadería.

La agricultura es con diferencia la principal actividad económica de la RSQ. Alrededor del 30% de la producción nacional proviene del Estado de Baja California

¹ Dato obtenido tras la fotointerpretación y digitalización realizada para este trabajo, con imágenes satelitales de Google Earth de 2016.

(Sinaloa es el mayor productor con el 60%) según Lugo (2002), quien también señala a este estado como el principal proveedor de California en cuanto a productos agrícolas cuando Estados Unidos se enfrenta a condiciones atmosféricas adversas para la producción. Los principales ciclos de cultivos en el estado incluyen el tomate rojo, el trigo, el cebollín, la fresa, el algodón, el pepino, la lechuga, la cebolla, el sorgo y el tomate verde; los cultivos perennes más importantes son la alfalfa, el espárrago, la uva y las flores (POERSQ, 2007). El mayor problema al que se enfrentan los agricultores es la escasez de agua. La producción agrícola en la Región San Quintín cuenta con 47.000 hectáreas de tierras de cultivo, de las cuales 32.000 son de temporal y 15.000 de riego. Entre los cultivos perennes destaca la alfalfa y el valor más alto por hectárea lo representa el cultivo de flores, seguido del nopal (POERSQ, 2007).

La práctica ganadera se centra en la producción de leche, engorde de ganado en corrales y praderas inducidas, cría de ganado bovino y ovino, porcicultura y avicultura, según el diagnóstico del sector primario llevado a cabo por el Gobierno del Estado (POERSQ, 2007). En 2008 la producción de carne bovina representaba el 4,71% del total nacional; la producción de leche bovina y huevo supuso el 23% y el 6% de la producción total estatal, respectivamente. Las entrevistas y reuniones realizadas con los actores clave del sector ganadero, establecieron como uno de los principales problemas para el sector, al igual que para la agricultura, el clima y la sequía recurrente (Diagnóstico Sectorial, 2010). El municipio de Ensenada experimentó entre los años 2008 y 2012 un aumento en el valor de la producción de ganado (tabla II) descendiendo posteriormente desde 2012 al presente año.

Tabla II

Promedio del valor de producción en pesos y euros de ganado bovino, ovino, porcino, caprino, conejos y aves, para el periodo 2008-2016

PROMEDIO DE VALOR DE PRODUCCIÓN					
	\$ MXN	€*		\$ MXN	€*
2008	6.121.644	294.420	2013	15.918.344	765.482
2009	7.655.442	368.151	2014	13.538.654	651.047
2010	8.073.248	388.244	2015	11.460.626	551.119
2011	12.253.433	589.270	2016	11.303.034**	543.541
2012	16.473.332	792.205			

*Tipo de cambio 1 \$MXN = 0,0480881 € (23/05/2016). Fuente para conversión de moneda: www.xe.com. **El valor promedio para el año 2016 se ha realizado con los datos disponibles para los meses de enero, febrero y marzo. Fuente: Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable de Baja California (OEIDRUS, 2016). Fuente: elaboración propia.

También cabe mencionar la actividad minera, que extrae como recursos principales escoria volcánica, piedra bola, piedra laja, grava y arena (POERSQ, 2007).

Pesca y acuicultura.

Los principales productos que son extraídos por las empresas y personas físicas en el área de San Quintín, son especies de moluscos y crustáceos como el abulón, la almeja pismo, el ostión, el pulpo, la jaiba, la langosta, dos especies de algas (*Gigartina sp* y *Gelidium sp*) y siete especies de peces, a saber: tiburón, vieja, cabrilla, rockot, blanco, lenguado y jurel (POERSQ, 2007). Según el Programa Estatal de Pesca y Acuicultura 2015-2019, la pesca en Baja California se clasifica como ribereña, mediana altura y de altura y, de acuerdo al Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura 2013, menciona, se cuenta con una flota ribereña de 1433 embarcaciones y una flota mayor de 111 embarcaciones. San Quintín forma parte de las principales comunidades pesqueras del litoral del Golfo de California que contaba en 2004 con 46 localidades pesqueras (figura II).

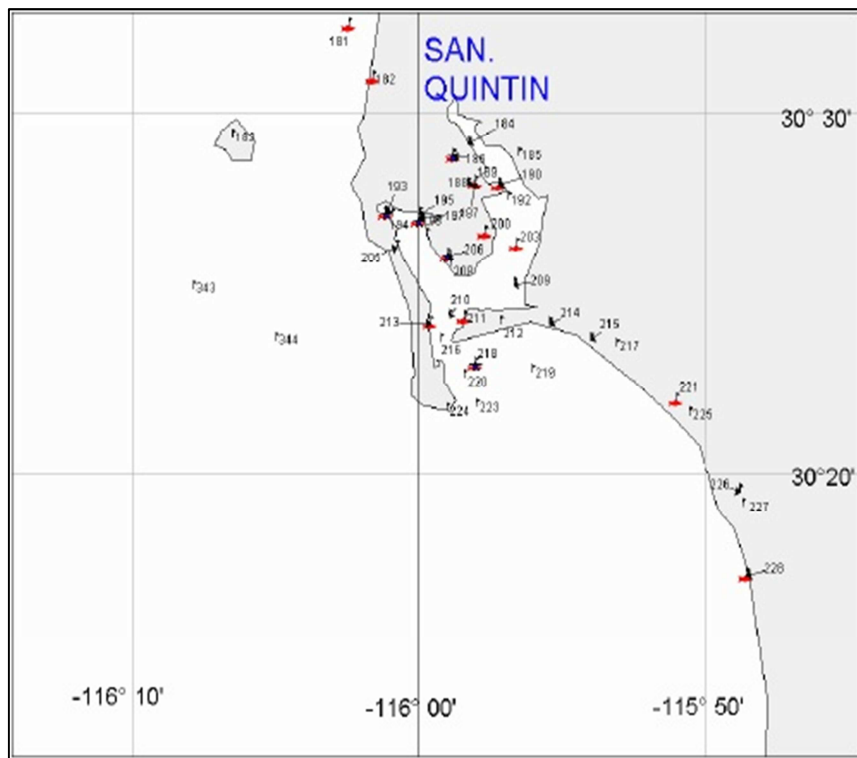


Figura II. Localidades pesqueras de San Quintín. La numeración se realizó de norte a sur y de este a oeste para todo el estado de Baja California, siendo la primera localidad la 181 y la última la 228 para la RSQ. Fuente: Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA, 2004).

Además de la pesca comercial, Baja California, y principalmente los sitios turísticos como San Quintín, tienen tradición en las actividades deportivo recreativas.

La División de Acuicultura en la Secretaría de Pesca de Baja California fue creada en 1972, pero San Quintín no fue reconocida como distrito acuícola, junto con los 21 distritos decretados por dicha división. No obstante, se benefició a la zona con el cultivo piloto de ostión en balsas, apoyando a la actual Cooperativa de Producción Pesquera Bahía Falsa S.C.L. con obras de infraestructura pesquera y trabajos experimentales, realizándose los primeros cultivos comerciales (POERSQ, 2007).

Actualmente, la Bahía de San Quintín es uno de los cinco cuerpos de agua clasificados y establecidos con condiciones sanitarias óptimas, tanto en la producción como en el manejo de sus productos, por la Food and Drug Administration (FDA); administración dependiente del Gobierno de Estados Unidos de América encargada de la protección de la salud pública mediante la regulación de los medicamentos de uso humano y veterinario, entre otras funciones (FDA, 2016). Con anterioridad a la realización del PDUCP SQ-VG, estudios realizados en el cuerpo de agua de Bahía Falsa y Bahía San Quintín estimaban su potencial acuícola en 3.000 hectáreas de las cuales, en el momento de la realización del instrumento, se encontraban ocupadas 800 hectáreas. En 2012, según el Estudio para la Integración Biológica-Geográfica de Especies Susceptibles de Acuicultura en Baja California (Secretaría de Pesca y Acuicultura de Baja California (SEPESCA), 2012), había 1.412,4 hectáreas concesionadas en Bahía San Quintín y 18,7 hectáreas en Bahía Santa María. Además, Bahía San Quintín es uno de los espacios protegidos en el litoral mexicano que ha experimentado el uso continuo de suelo con fines acuícolas por más de 30 años (Delgado-González *et al.*, 2010) y uno de los principales centros de producción actuales. La información estadística por especie y entidad de la CONAPESCA registra para San Quintín, en el año 2014, las cantidades de producción acuícola que se muestran en la tabla III.

Tabla III
Volúmenes y valor de la producción acuícola de San Quintín para el año 2014.

Nombre Principal	Nombre Común	Peso Vivo (Kg)	Valor (\$MXN/€**)
Ostión	Ostión de mangle	1.640.074,5	8.650.364,38/420.291,031
	Ostión de placer		
	Ostión de roca		
	Ostión japonés		
	Ostión se*		
Almeja	Almeja manila	16.413,5	619.226,1/30.086,04

Solo se reportaron registros de ostión y almeja. *se: especie genérica sin especificar nombre común.

**Tipo de cambio 1 \$MXN = 0,0480881 € (23/05/2016). Fuente para conversión de moneda:

www.xe.com. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de CONAPESCA, 2016.

5.2.2.2. Sector Secundario y Sector Terciario.

El sector secundario no tiene gran presencia en la RSQ, desarrollándose básicamente la agroindustria, que consta de varias empacadoras para la conservación de los productos agrícolas (POERSQ, 2007). El sector terciario se basa en la existencia de comercios mayoritariamente orientados a la venta de fertilizantes y plaguicidas, con escasa oferta de servicios turísticos, de transporte y de comunicación. La deficiencia de la infraestructura de apoyo turístico resulta un factor limitante a la creciente demanda de construcción de marinas turísticas por parte de los turistas náuticos que se desplazan por la costa de Baja California. Reding (2008) menciona en su tesis de maestría que, según el Censo de Población y Vivienda de 1990, la población económicamente activa en los sectores primario, secundario y terciario era de 59,1%, 9,9% y 27,4% respectivamente.

5.2.3. Propiedad de la Tierra, Empleo y Bienestar social.

El tipo de tenencia de la tierra predominante en la zona de estudio es el ejidal (POERSQ, 2007), sistema que comenzó con la entrega de tierras para la conformación de ejidos en los años setenta (Juárez, 2007). Existe 240 ejidos en el estado de Baja California, de los cuales 97 se encuentran en el municipio de Ensenada (INEGI, 2007) y, de éstos, 18 se encuentran en la RSQ, conformando una superficie de 38.703 hectáreas (Coalición para la Conservación de San Quintín, 2009).

El análisis de la población desocupada por distritos muestra un claro sesgo hacia el género masculino (Figura III), aunque sigue siendo mayoritaria la jefatura masculina, 79,5% según el PARSQ. Este dato es consistente con lo que Moreno y Niño (2004) encontraban en un estudio sobre los Valles agrícolas de San Quintín y Mexicali; un porcentaje ligeramente mayor (2%) de jefatura femenina en los hogares del primero respecto a los del segundo. Aunque apuntan que sería de esperar una mayor diferencia debido a la mayor movilidad de los varones a otras regiones, como Estados Unidos, en San Quintín. Observaron además en este último una menor ingesta proteica, casi un tercio de analfabetismo entre sus habitantes y un sueldo de entre uno y dos salarios mínimos² para la mayoría de los trabajadores.

² El salario mínimo interprofesional en México es de 73,04 \$MXN/día; 3,54 €/día. Fuente: Servicio de Administración Tributaria (SAT, 2016). Tipo de cambio 1 \$MXN = 0,0484199 € (26/05/2016).

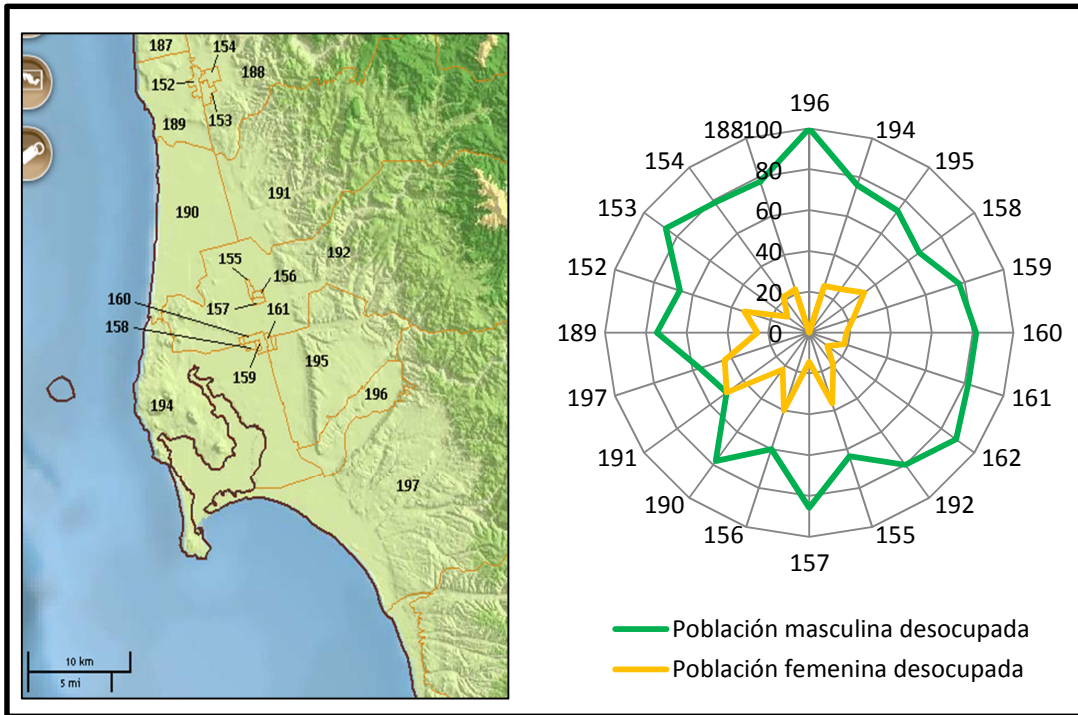


Figura III. Distritos electorales de la RSQ y gráfico del porcentaje de desocupación por sexos en cada uno de ellos. Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2010) y gráfico cedido por la Doctora María Concepción Arredondo García, Área de Geomática, Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

Numerosos medios de comunicación (Sin Embargo, 2015; La Jornada, 2015, y El Financiero, 2015) se han hecho eco de las pésimas condiciones laborales que afrontan los trabajadores del Valle de San Quintín. A los bajos salarios y las jornadas de trabajo a destajo, se le suman las inhumanas condiciones de vida en los campamentos, levantados en las mismas propiedades de los patrones, y colonias. Muchos jornaleros, sobre todo los estacionales o de llegada reciente a la región, se asientan en campamentos ubicados dentro de las propiedades de los ejidatarios, mientras que los trabajadores permanentes suelen desplazarse a las colonias, formadas por medio de la invasión de tierras y situadas generalmente alrededor de los campos agrícolas. Vargas (2006) registra testimonios de habitantes que encuentran un cambio sustancial con el cambio de residencia de los campamentos a las colonias, como es el caso de los niños que, generalmente, comienzan a ir a la escuela cuando la familia se asienta en una colonia, entre otras cosas. No obstante, las condiciones de vida en estas últimas distan mucho de considerarse óptimas.

En cuanto a la educación, según el PARSQ, en la RSQ 5.199 personas de entre 3 y 14 años (5,93% de la población total) no asisten a la escuela, de los cuales el 70% tiene entre 3 y 5 años. Asimismo, 5.873 personas de entre 5 y 24 años (6,70% del total poblacional) si asisten a la escuela. Por otro lado, el trabajo infantil es una realidad

plausible en la RSQ; realidad que debe ser entendida dentro del contexto sociocultural en que se desarrolla. Dicho contexto es el de una comunidad trabajadora eminentemente migrante proveniente de regiones mayormente empobrecidas (como Oaxaca y Guerrero) y atraída por la presencia de un mercado de trabajo de agricultura de exportación (Vargas, 2006).

5.3. Modelo de OE del POERSQ

El POERSQ tiene un área de influencia de 97.770 hectáreas y se encuentra dividida en 106 UGA. En él se contemplan tres políticas ambientales (figura IV.a):

Conservación. Tiene como objetivo proporcionar las medidas técnicas normativas necesarias para prevenir el deterioro ambiental y, en caso necesario, la restauración; se aplica en áreas con ecosistemas de relevancia ecológica o existencia de riesgos naturales, y que requieren de la prevención y el control del deterioro ambiental. Esta política hace énfasis en el mantenimiento del ambiente en su estado natural y limita el grado de intervención de las actividades humanas (POERSQ, 2007).

Protección con uso activo. Se aplica en áreas que cuentan con recursos naturales, arqueológicos y culturales de excepcional relevancia ecológica que requieren criterios y medidas de regulación y control, estableciendo programas de manejo integral para el uso o explotación artesanal de los recursos naturales de importancia económica regional, o medidas de restablecimiento ambiental en ecosistemas afectados por el desarrollo. Esta política hace énfasis en el mantenimiento del ambiente natural e incrementa el grado de intervención de las actividades humanas (POERSQ, 2007).

Aprovechamiento con control. El objetivo de esta política es proporcionar las medidas técnicas normativas necesarias para la utilización de los recursos naturales de forma tal que propicie el desarrollo sustentable de la región. Se aplica en áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como en áreas que requieren de una disminución de los impactos secundarios producidos por las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias actuales, mediante la optimización y control del ritmo de crecimiento de las mismas, bajo la aplicación estricta de las normas y criterios ecológicos. Bajo esta política se hace énfasis a la aplicación estricta en la regulación de nuevas actividades productivas con manifestaciones de impacto ambiental (POERSQ, 2007). Plantea 92 lineamientos ecológicos (anexo I) que se aplican o no en función de la UGA. En la figura IV.b pueden observarse los grupos de lineamientos (tabla V) que se aplican en las mismas zonas.

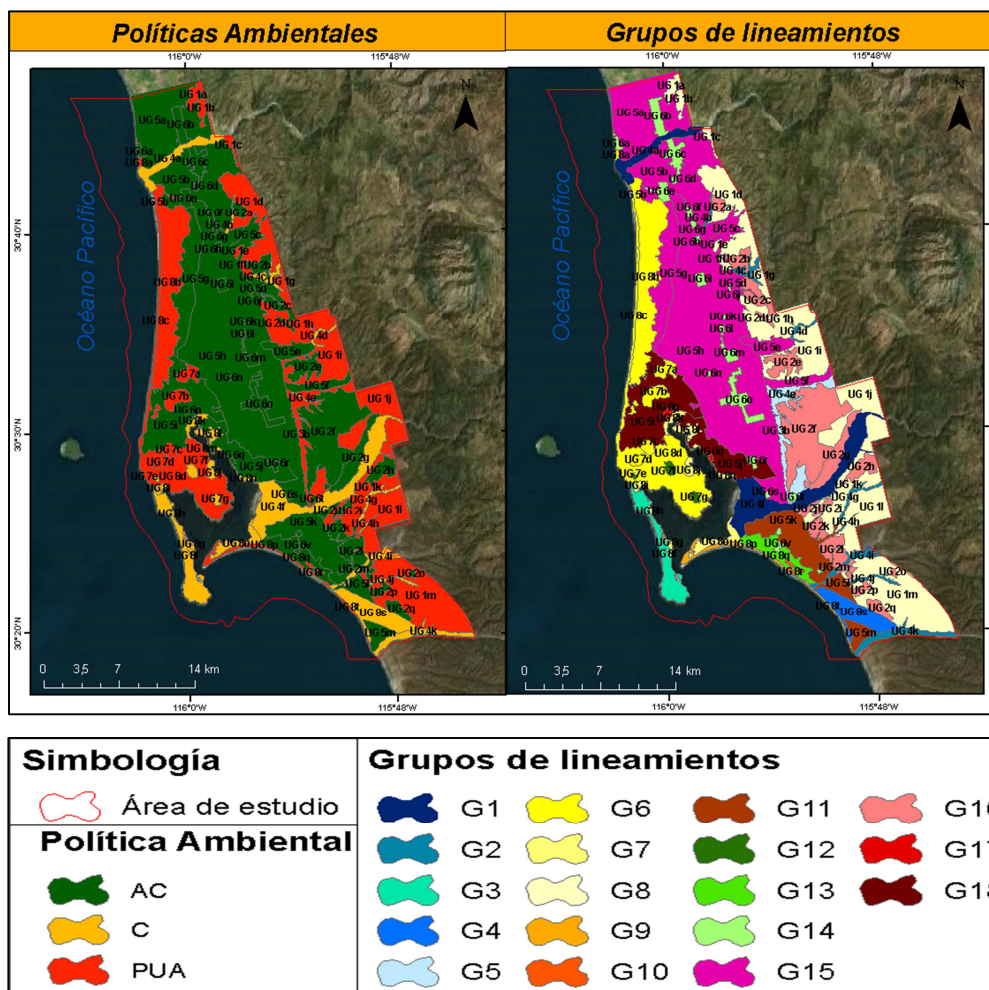


Figura IV.a. Mapa de las diferentes políticas aplicadas en la RSQ. AC: aprovechamiento con control; C: conservación y PUA: protección con uso activo. Figura IV.b Mapa de las zonas en las que se aplican los mismos lineamientos clasificados en grupos. G1: grupo 1; G2: grupo 2...; G18: grupo 18. Fuente: elaboración propia.

Tabla V
Grupos de lineamientos establecidos en función de las UGA en las que se aplican.

Grupos	Lineamientos	Grupos	Lineamientos	Grupos	Lineamientos
G1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 35, 40, 87, 88, 89, 90, 91, 92.	G7	1, 4, 6, 7, 8, 9, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 31, 35, 36, 37, 38, 39.	G13	4, 8, 9, 60, 82, 84, 85, 86, 87.
G2	1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.	G8	1, 6, 8, 9, 10, 16, 18, 23, 24, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47.	G14	6, 8, 9, 10, 43, 47, 57, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83.
G3	1, 2, 4, 6, 7, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34.	G9	1, 8, 9, 16, 32, 40, 42, 44, 46, 47, 49, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63.	G15	6, 8, 9, 10, 47, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75.
G4	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 33, 38.	G10	1, 8, 9, 16, 40, 42, 44, 46, 47, 49, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 84.	G16	6, 8, 9, 10, 47, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75.
G5	1, 4, 13, 16, 18, 24, 40, 41, 48, 49, 50.	G11	1, 6, 8, 9, 10, 47, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75.	G17	8, 9, 60, 69, 82, 86, 87.
G6	1, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 40, 42, 47, 51, 52, 53.	G12	2, 20, 25, 26, 27.	G18	8, 9, 69, 82, 86, 87.

Los lineamientos pueden consultarse en el anexo I. Fuente: elaboración propia.

6. Material y métodos

La metodología empleada fue similar a la desarrollada en el trabajo de Ortiz (2014), salvando la etapa del diseño del modelo de indicadores de desempeño ambiental:

- I. Recopilación de datos sobre uso del suelo para el año 2003.
- II. Elaboración de cartografía con datos correspondientes al año 2016.
- III. Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental.
- IV. Evaluación del desempeño ambiental del POERSQ para el periodo 2007-2016.

6.1. Descripción del modelo de indicadores de desempeño ambiental

A continuación se describen las etapas que contempló el diseño del modelo de indicadores de desempeño ambiental elaborado por Ortiz (2014) además de la información incorporada y/o modificada para este trabajo.

6.1.1. Construcción del modelo temático de indicadores.

El modelo de indicadores de desempeño ambiental de Ortiz (2014) fue desarrollado para su aplicación al Programa Regional de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (PROETSCLC) (figura V). En primer lugar, se analizaron las políticas ambientales de dicho instrumento y las del Manual de OE, de acuerdo a la metodología propuesta en el Manual del INE (SEMARNAT, 2006). El producto del análisis fue la lista de objetivos y metas de cada política y la posterior sintetización de los objetivos de los lineamientos ecológicos. Los ejes temáticos se integraron y clasificaron como elementos de presión y estado de acuerdo al modelo de causalidad Presión-Estado-Respuesta (PER) (OCDE, 1993).

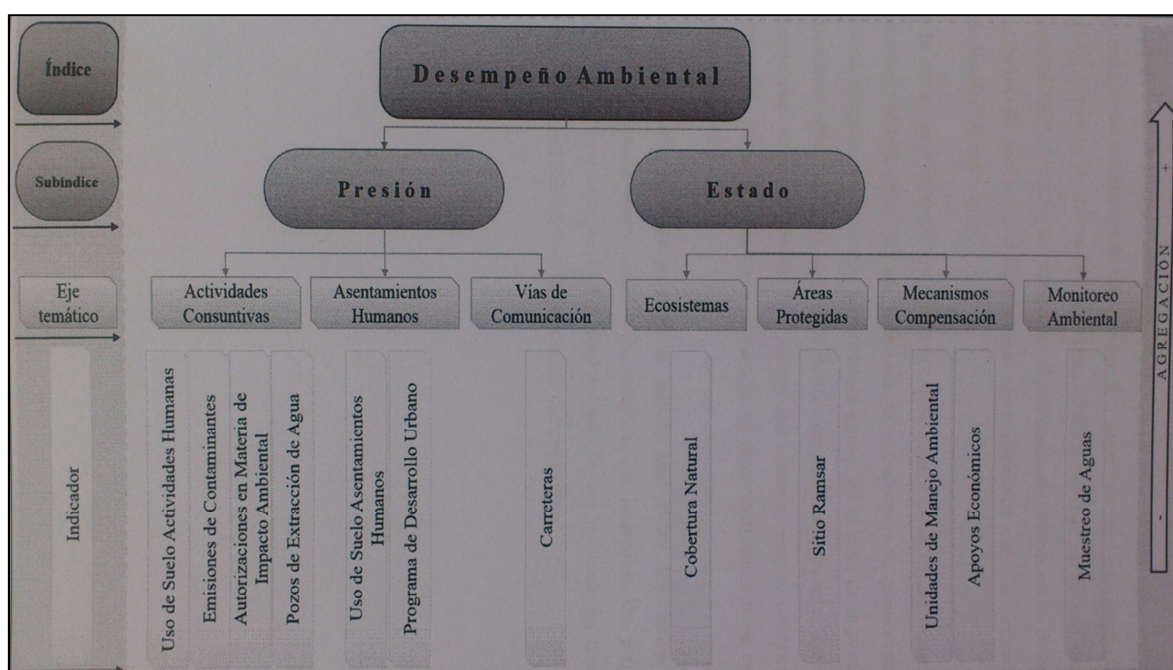


Figura V Modelo de Indicadores de Desempeño Ambiental desarrollado por Ortiz (2014) para la evaluación del desempeño ambiental del PROETSCLC. Fuente: Ortiz, 2014.

Los ejes temáticos tienen como fin orientar la selección de indicadores. El componente de presión se integra por tres ejes temáticos: actividades consuntivas, asentamientos humanos y vías de comunicación; y el de estado por cuatro: ecosistema, monitoreo ambiental, áreas protegidas y mecanismos de compensación.

6.1.2. Selección de indicadores de desempeño ambiental.

Para la selección de los indicadores se consultó el conjunto de indicadores básicos de desempeño ambiental de México (SEMARNAT, 2014), con el fin de identificar indicadores útiles para la evaluación del desempeño del PROETSLC. Finalmente se realizó la selección de 12 indicadores, de los cuales para este trabajo fueron considerados los indicados en la tabla VI, además de otros añadidos que no figuraban en el trabajo de Ortiz (2014).

Tabla VI

Indicadores seleccionados en el modelo de desempeño ambiental de Ortiz (2004) y los añadidos para este trabajo.

Nombre del Indicador	Eje temático (Modelo)	PER (Modelo)	Utilizado en este trabajo
Apoyos Económicos	Mecanismos de Compensación	Estado	No
Autorizaciones en Materia de Impacto Ambiental	Actividades consuntivas	Presión	No
Carreteras	Vías de comunicación	Presión	No
Cobertura Natural	Ecosistemas	Estado	Si
Emisión de Contaminantes	Actividades consuntivas	Presión	No
Pozos de Extracción de Agua	Actividades consuntivas	Presión	No
Muestreo de Agua	Ecosistema (lagunar)	Estado	No
Programa de Desarrollo Urbano	Asentamientos Humanos	Presión	Si
Sitio Ramsar	Áreas Protegidas	Estado	Si
Unidades de Manejo Ambiental	Mecanismos de Compensación	Estado	No
Uso de Suelo Actividades Consuntivas	Actividades consuntivas	Presión	Si
Marismas	Ecosistema	Estado	Si
Dunas Costeras	Ecosistema	Estado	Si
Uso de suelo Asentamientos Humanos	Asentamientos Humanos	Presión	Si

En la tabla se muestran los 12 indicadores utilizados por Ortiz más los 2 añadidos para este trabajo. En total, son 7 los indicadores utilizados en este trabajo, entre los 5 seleccionados de Ortiz (puesto que no se utilizaron todos) y los 2 añadidos. Fuente: modificado de Ortiz (2004).

En el anexo II se exponen las fichas descriptivas de los indicadores del modelo de desempeño ambiental utilizados en este trabajo.

6.2. Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental

Para la construcción de los indicadores se contó con información perteneciente al año 2003, proporcionada por el Departamento de Geomática de la UABC, y posteriormente se generó la información correspondiente al año 2016. El esquema metodológico seguido se muestra en la figura VI.



Figura VI. Esquema del proceso metodológico para la aplicación de los indicadores de desempeño ambiental. Fuente: modificado de Ortiz (2014).

La espacialización se realizó con los software *ArcGIS 10.3.1* y *QGIS 2.12.3*. Para el análisis de los indicadores de cobertura y uso del suelo, se realizó la fotointerpretación de imágenes satelitales de *Google Earth* y *Bing* de 2016. Dicha fotointerpretación fue realizada a una escala de entre 1:1000 y 1:2.000. Los criterios utilizados para la fotointerpretación se resumen en la tabla VII.

Tabla VII

Cobertura y usos del suelo fotointerpretados y descripción de los criterios utilizados para ello.

Cobertura y uso del suelo	Descripción
Asentamientos Humanos	El área de asentamientos humanos considera sitios urbanos y rurales, con la condición que los asentamientos humanos fueran predominantes que otro tipo de uso de suelo, como el de vegetación o uso industrial.
Agropecuario	Los sitios donde predominan áreas delimitadas de forma regular, con diferentes colores y densidad principalmente por el tipo de cultivo.
Marismas	Áreas con importante presencia de agua, cercanas al mar, con influencia mareal y de oleaje y vegetación baja. Fácilmente localizables por la presencia de caños de marea que permiten el vaciado y llenado de la zona.
Dunas Costeras	Área de transición entre la parte terrestre y marina, vegetación poco densa con tonalidades verdes.
Cobertura Natural	Zonas con o sin vegetación sin organización aparente ni influencia de actividades humanas.

Fuente: modificado de Ortiz (2014).

Para la construcción del indicador Sitio Ramsar se cuantificó el área de cada UGA que se incluía dentro de la poligonal que delimita la zona Ramsar según la FIHR (2007). Puesto que la zona fue declarada zona Ramsar en el año 2008 y el POERSQ fue decretado en el año 2007, se ha considerado el cambio producido en ese periodo para las UGA que se ven afectadas. El algoritmo utilizado para el cálculo de los cambios

registrados en los indicadores en el periodo entre 2003 (t_1) y 2016 (t_2) fue el siguiente: $[\Delta x = (\text{indicador } xt_2 - \text{indicador } xt_1)]$ (Ortiz, 2014). Los valores se normalizaron para las UGA con la misa política ambiental en escala de 0 a 1 con el método de Nijkamp *et al.* (1990):

$$B_j = \frac{(X_j - \min X_j)}{(\max X_j - \min X_j)}$$

Donde B_j es el dato normalizado, X_j es el valor a normalizar, $\min X_j$ es el valor mínimo del conjunto de datos y $\max X_j$ es el valor máximo del conjunto de datos a normalizar.

Tras la construcción de los indicadores se procedió al cálculo de los subíndices de presión y estado de acuerdo a los algoritmos expuestos en la tabla VIII.

Tabla VIII

Estructura jerárquica y algoritmos de los subíndices de presión y estado.

Subíndice	Eje temático	Indicador	Clave	Ecuación
PRESIÓN $STD^* = ACons \cdot 4 + AH$	Actividades Consuntivas (Acons) $STD = USAC \cdot 2$	Uso de Suelo Actividades Consuntivas	USAC	$STD (USAC / \text{Área UGA})$
	Asentamientos humanos (AH) $STD = USAH \cdot 3 + PDU$	Uso de Suelo Asentamientos Humanos	USAH	$STD (USAH / \text{Área UGA})$
		Programa de Desarrollo Urbano	PDU	Presencia (0) o ausencia (1)
ESTADO $STD = Eco \cdot 4 + AP \cdot 2$	Ecosistema (Eco) $STD = CN \cdot 2 + M + DC$	Cobertura Natural	CN	$STD (CN / \text{Área UGA})$
		Marisma	M	$STD (M / \text{Área UGA})$
		Dunas Costeras	DC	$STD (DC / \text{Área UGA})$
	Área Protegida (AP) $STD = Ramsar$	Sitio Ramsar	Ramsar	$STD (Ramsar / \text{Área UGA})$

Fuente: modificado de Ortiz (2014). *STD=Normalización.

6.3. Evaluación del desempeño ambiental

La EDA (figura VII) se realizó mediante la asignación de un juicio de valor al cambio registrado en las condiciones de presión y estado del sistema, teniendo en cuenta los objetivos planteados en el POERSQ (tabla IX). En el cálculo del Índice de Desempeño Ambiental (IDA) para las políticas de protección y conservación, las cuales limitan el desarrollo de actividades humanas consuntivas, se consideró el valor inverso del subíndice de presión, sumándole el valor del subíndice de estado. Para la política de aprovechamiento, que permite la utilización de recursos naturales, se consideró que el IDA es equivalente al cambio en la presión ejercida sobre el territorio.

Tabla IX
Políticas ambientales del POERSQ y algoritmos para el cálculo del IDA.

Política Ambiental	Índice de Desempeño Ambiental (Respuesta)
Protección	$= (1 - \text{Presión}) + \text{Estado}$
Conservación	$= (1 - \text{Presión}) + \text{Estado}$
Aprovechamiento	$= \text{Presión}$

Fuente: modificado de Ortiz (2014).

Una vez obtenidos los IDA, los valores fueron clasificados en cuatro intervalos, según los puntos de inflexión de la curva *natural breaks* y representados en mapas.

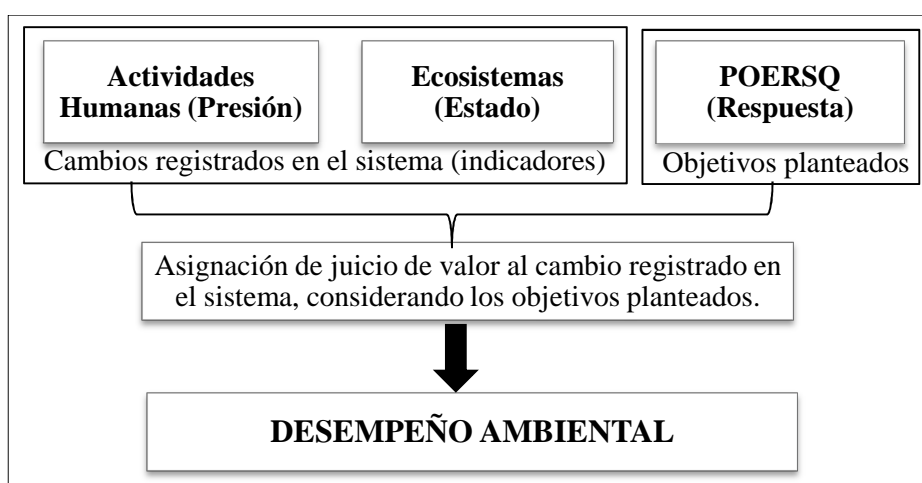


Figura VII. Evaluación del desempeño ambiental relacionado con los cambios registrados en el sistema y los objetivos del POERSQ. Fuente: modificado de Ortiz, 2014.

6.4. Consideración de las posibles fuentes de error en la obtención y tratamiento de los datos

En primer lugar, la principal fuente de error a tener en cuenta en el análisis y revisión del presente trabajo es la asociada a la interpretación humana, en concreto, a la fotointerpretación de las imágenes satelitales, puesto que resulta inevitable que la apreciación visual cambie de forma subjetiva en función de quién interprete las mismas. Por otro lado, aunque el POERSQ se encuentra vigente desde 2007, no se disponía de información para dicho año, por lo que los archivos y datos utilizados fueron del año 2003, lo que incorpora cuatro años de cambio en la evaluación del programa que no debieran estar incluidos. En segundo lugar, debe tomarse en consideración los errores asociados al cambio de escala que se haya podido producir en la fotointerpretación realizada en el año 2003 y la realizada para 2016.

Por último, y aunque se han comprobado en numerosas ocasiones, la base de datos generada con el Sistema de Información Geográfica (SIG) podría contener errores de

cálculo en cuanto a las áreas de las distintas capas generadas, ya que pueden producirse errores humanos a la hora de ejecutar los comandos y herramientas del programa si no se tienen en cuenta ciertas consideraciones del funcionamiento del mismo, así como en su traslado a una hoja de cálculo para su posterior tratamiento y aplicación del modelo de indicadores.

7. Resultados y discusión

A continuación se muestran los resultados de la generación de las capas, los indicadores, los subíndices de presión y estado y los IDA. Posteriormente, se analizan los resultados obtenidos en relación a las políticas y lineamientos establecidos en el POERSQ, así como las UGA de atención prioritaria.

7.1. Resultados de la aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental

7.1.1. Resultados sobre las capas obtenidas.

Una vez recabada toda la información para la construcción de los indicadores ambientales, se analizó la misma geográficamente, a fin de ubicarla en las UGA correspondientes. En la figura VIII se muestran los mapas de los años 2003 y 2016 con las capas obtenidas de cada indicador y descritas en los siguientes apartados. Los cambios registrados para cada indicador se muestran en la tabla X.

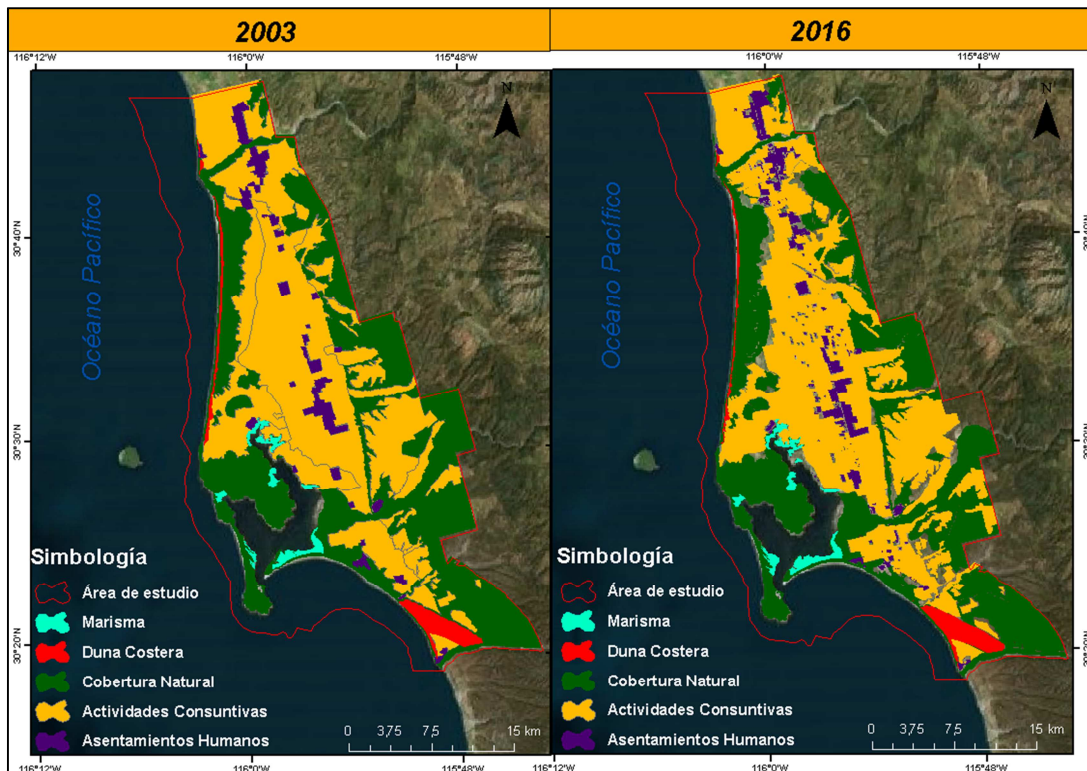


Figura VIII Mapas de las capas generadas para los años 2003 y 2016. Fuente: elaboración propia.

La construcción del indicador del uso de suelo en actividades consuntivas incluyó actividades agropecuarias e industriales principalmente. No obstante, como se comentó en el apartado de análisis del sistema socioeconómico, la actividad industrial en la RSQ es muy escasa, por lo que el indicador obtenido representa casi en su totalidad las actividades agropecuarias de la región. La ubicación de los datos pertenecientes a 2003 y 2016 mostró que las zonas donde se desarrollaban y se desarrollan dichas actividades se localizan en las UGA anejas a los núcleos de población y siguiendo la dirección de la carretera Transpeninsular, que comunica de norte a sur la península de Baja California. El cambio en el área total de territorio dedicado a actividades agropecuarias para 2003 y 2016 muestra una reducción del 11,73% del mismo. La localización de los grandes núcleos de población existentes en la RSQ se mantiene para el periodo estudiado; no obstante se registra un aumento de los mismos, así como la proliferación de pequeños asentamientos dispersos por las UGA cercanas. El área ocupada por asentamientos humanos aumentó un 10,89% en el periodo descrito, siguiendo, como ya se seguía, un modelo de crecimiento urbano típico a lo largo de la carretera. Por otro lado, la existencia de un Plan de Desarrollo Urbano (PDU) se consideró como un factor positivo para el cálculo del subíndice de presión en las UGA, basándose la evaluación en la presencia o ausencia de los mismos. Se encontraron 33 UGA afectadas por un PDU.

Tabla X
Superficie total registrada para cada indicador en los años 2003 y 2016 y porcentajes de cambio de los mismos.

Indicador	2003 (Ha)	2016 (Ha)	Cambio (Ha)	
			Ha	%
Uso de Suelo Actividades Consuntivas	37.645,13	33.229,92	- 4.415,21	-11,73
Uso de Suelo Asentamientos Humanos	2.834,45	3.143,19	+ 308,74	+10,89
Sitio Ramsar	0,00	13.994,60	+ 13.994,60	+100
Cobertura Natural	32.530,35	29.660,68	- 2.869,67	-8,82
Marisma	919,92	1.060,01	+ 140,09	+15,23
Duna Costera	1.724,67	1.594,38	- 130,29	-7,55

Fuente: elaboración propia.

Las zonas con mayor extensión de cobertura natural se localizan en las UGA periféricas de la poligonal que delimita la RSQ, alejadas de los núcleos de población y las zonas de cultivo. En 2003 se contaba con un área de 32.530,35 hectáreas de suelo con cobertura

natural; en 2016 esta área se vio reducida en un 8,82%. El indicador de Sitio Ramsar se aplicó midiendo el cambio en cuanto a las UGA incorporadas al Convenio Ramsar y, en concreto, el área exacta de la UGA que se incluía en la poligonal que delimita la zona. Puesto que en 2007, año de decreto del POERSQ, no existía aún la zona Ramsar, se analizó el cambio producido entre 2007 y 2016 teniendo en cuenta que la adhesión se produjo en el año 2008 y que no se han producido modificaciones hasta 2016. El área total protegida bajo el Convenio Ramsar es de 13.994,60 hectáreas, que incluyen a 18 UGA completas y parte de otras 9.

Las UGA con zonas de marisma están localizadas en la Bahía San Quintín. Desde 2003 su superficie se ha incrementado en un 15,23%. Así mismo, las dunas costeras contaban con una superficie de 1.724,67 hectáreas en el año 2003 y actualmente cuentan con una extensión un 7,55% menor, lo que se traduce en una pérdida de 130,29 hectáreas.

7.1.2. Resultados de los subíndices de presión y estado.

El subíndice de presión (anexo III) muestra que la mayoría de las UGA bajo política de conservación presentan una presión baja o muy baja, siendo las más afectadas o presionadas aquellas en las que se ha producido el desarrollo de nuevos terrenos agrícolas. El subíndice de estado (anexo III) coincide con el de presión, siendo las UGA con menor valor de estado aquellas en las que se registra mayor presión.

Las UGA bajo política de protección presentan, en su mayoría, bajos o muy bajos valores de presión (anexo III), siendo las más afectadas aquellas en las que, además de la expansión agrícola, se ha producido una pérdida importante de la cobertura natural. El subíndice de estado (anexo III) muestra que casi la totalidad de las UGA tienen un valor de estado menor a 0,40, lo que se traduce en un muy bajo valor de estado. Las UGA con mejor estado son las ubicadas dentro de la poligonal que delimita el Sitio Ramsar.

Por último, las UGA bajo política de aprovechamiento presentan en su mayoría un valor medio de presión (anexo III) y son todas aquellas anejas a los núcleos de población y aquellas en las cuales se ha producido un aumento de los asentamientos humanos. El subíndice de estado (anexo III) presenta para esas mismas UGA un valor medio de estado y muestra cómo las UGA más alejadas de los núcleos poblacionales son las que presentan mejor estado. Las UGA con mayor valor de presión y menor de valor de estado coinciden en haber sufrido un aumento de terrenos de cultivo en detrimento de la cobertura natural.

7.2.Resultados de la Evaluación del Desempeño Ambiental del POERSQ

El IDA (anexo IV) para las UGA bajo política de conservación muestra valores muy bajos y bajos en las UGA que han sufrido una mayor pérdida de cobertura natural en beneficio del aumento de la superficie cultivable. También se encuentran UGA afectadas por la disminución de la superficie con duna costera en el sur de la RSQ. Las que mejor IDA presentan son las ubicadas en el Sitio Ramsar.

Las zonas bajo política de protección presentan muy bajos valores de IDA (anexo IV). El factor determinante en este resultado ha sido la pérdida de cobertura natural y, de nuevo, el desplazamiento de los cultivos hacia UGA que con anterioridad a la implantación del POERSQ no tenían zonas con estos usos. Las UGA bajo política de aprovechamiento muestran el mismo escenario que el descrito para el subíndice de presión, puesto que en este último se basa la EDA de las mismas (anexo IV). En concordancia con lo comentado anteriormente sobre el subíndice de presión, las UGA con menor desempeño ambiental son aquellas colindantes con los núcleos de población, tomando un papel determinante en dicha evaluación los nuevos asentamientos aparecidos desde el año 2003 hasta la fecha actual.

7.3.Resultados de la evaluación de las políticas y lineamientos del POERSQ

El IDA muestra cómo, de las tres políticas ambientales que establece el POERSQ, las UGA bajo política de protección son las que presentan un menor desempeño ambiental, incluso dos de las UGA ubicadas en la zona Ramsar presentan un valor bajo de IDA. Se trata de las áreas más alejadas de los núcleos poblacionales y en las que no se ha detectado la aparición de nuevos asentamientos. Por tanto, los factores determinantes de tal valoración son la pérdida de la cobertura natural y el aumento de las áreas de cultivo, aunque en las UGA situadas en la zona costera se ha detectado la disminución de la superficie de dunas costeras.

Teniendo en cuenta que el balance global del indicador de uso de suelo en actividades consuntivas muestra una disminución de la superficie cultivable entre 2003 y 2016, es probable que se haya producido un desplazamiento de las mismas, con el consiguiente abandono de otras zonas. No obstante, debe tenerse en cuenta que el índice obtenido en las UGA con muy bajo desempeño ambiental comprende un intervalo de valores de entre 0,00 y 0,40. En este sentido, y en relación a los objetivos de la política de protección con uso activo, puede considerarse que parte de las UGA con menor IDA forman parte del incremento del grado de intervención de las actividades humanas que permite la misma. Estas UGA pueden dividirse, además, en dos grandes bloques en

cuanto a los lineamientos que aplican; las UGA situadas en la parte este de la región aplican los lineamientos del grupo 8, mientras que las de la parte oeste aplican los del grupo 6, salvando las ubicadas dentro de la zona Ramsar. En cuanto a los primeros, no se encuentran incumplimientos respecto a los indicadores analizados en este trabajo, no obstante sería necesario analizar las autorizaciones en materia de impacto ambiental y forestal emitidas en el periodo estudiado y que el lineamiento 47 estipula como necesarias para cualquier cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos. En el segundo grupo, además del mencionado anteriormente, cabe destacar el lineamiento 15, que establece la prohibición de extraer arena de los sistemas de duna y que plantea, a la vista de los resultados, la necesidad de un análisis más específico de la pérdida de superficie de dunas costeras en pos de las causas naturales y/o antrópicas de la misma. El lineamiento 53 establece además la prohibición de alterar ni modificar la geomorfología de las dunas y su vegetación.

Las UGA bajo política de conservación muestran un mejor desempeño ambiental, teniendo la mayoría un IDA superior a 0,41. Las UGA con menor desempeño ambiental (UG4a y UG4i) se han visto afectadas por la pérdida de cobertura vegetal y el desplazamiento de los cultivos. El lineamiento 19 permite, para ambas, el uso no consuntivo de sus recursos naturales, lo que es incompatible con la aparición de zonas de cultivo. Los lineamientos 12 y 13, que afectan a la UG4a, regulan el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de los ríos y arroyos y el deber de mantener inalterados tanto éstos como los escurrimientos naturales, a fin de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado. En este sentido, y teniendo en cuenta los cambios producidos en las UGA mencionadas, deben establecerse en el futuro las causas de la pérdida de cobertura natural. Además, el lineamiento 91 regula la actividad de extracción de materiales pétreos de los lechos de arroyos para fines comerciales bajo autorización en materia de impacto ambiental. En UG4i, el lineamiento 38 establece la prohibición de creación de núcleos de población, Si bien, en el periodo 2003-2016 no se ha creado ningún núcleo poblacional en la misma, se ha registrado la aparición de un asentamiento a una distancia de apenas 32 metros, en la UG51, para la cual no aplica dicho lineamiento. Teniendo en cuenta que la política de conservación hace énfasis en el mantenimiento del ambiente en su estado natural y limita el grado de intervención de las actividades humanas, debe revisarse la inclusión de actividades consuntivas en ciertas UGA bajo esta política ambiental.

La mayor parte de las UGA que conforman la RSQ se encuentran bajo política de aprovechamiento con control, política que pone el énfasis en la aplicación estricta de la regulación de nuevas actividades productivas con manifestaciones de impacto ambiental. Las áreas con menor IDA son las cercanas a los núcleos de población, que han visto minado su desempeño ambiental principalmente por la aparición de nuevos asentamientos repartidos por toda su extensión y la pérdida de zonas de cultivo, puesto que no eran áreas con grandes extensiones de cobertura natural. Los lineamientos 8 y 9 establecen la obligación en los asentamientos humanos de conducir las aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas y de contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos. Estos lineamientos no pueden ser analizados con los indicadores utilizados en este trabajo, por lo que, dado el gran aumento de los asentamientos humanos en estas UGA, debería estudiarse el equipamiento sanitario de los mismos. Por otro lado, el lineamiento 47 aplica también en estas UGA, lo que hace necesario estudiar los cambios de uso de suelo de forestal a agrícola y las autorizaciones de impacto ambiental emitidas. Los lineamientos del 64 al 75 regulan las distintas actividades que puedan llevarse a cabo en los terrenos de cultivo, como la aplicación de agroquímicos y pesticidas o las medidas que deben tomarse al situar vegetación nativa en los perímetros de los cultivos. En las UGA con menor IDA vuelven a ser la pérdida de cobertura natural y la aparición de terrenos de cultivo los factores determinantes en la evaluación.

7.4. Identificación de las UGA de atención prioritaria

Las áreas de atención prioritaria serían aquellas con una valoración de IDA muy bajo, además de las UGA con bajo IDA ubicadas en la zona Ramsar (figura IX):

Conservación: UG4b, UG4c, UG4f, UG4i y UG4k.

Protección con uso activo: UG1a, UG1b, UG1c, UG1d, UG1e, UG1f, UG1g, UG1h, UG1i, UG1j, UG1k, UG1l, UG1m, UG3b, UG7a, UG7b, UG7c, UG7d, UG8b, UG8c.

Aprovechamiento con control: UG2c, UG2o, UG6v y UG8q.

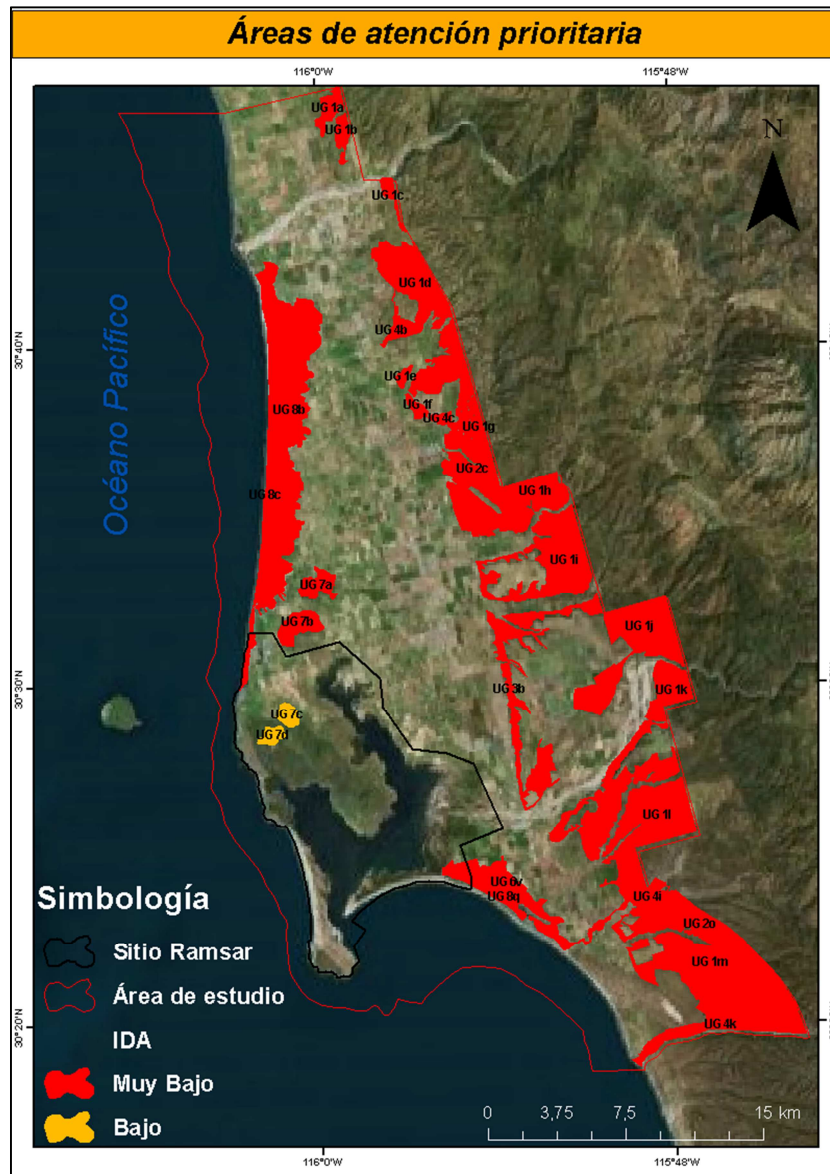


Figura IX Áreas de atención prioritaria. Fuente: elaboración propia.

8. Conclusiones

- I. La EDA del POERSQ realizada en este trabajo constituye únicamente una aproximación, puesto que los indicadores utilizados son insuficientes para el análisis de todas las políticas y lineamientos del mismo, tanto en número como en tipología. Otro de los factores que no han permitido una mayor profundidad en la evaluación han sido el tiempo disponible para la realización de la misma y el alcance del propio trabajo, así como la imposibilidad en muchos casos de acceder a datos pasados y/o actualizados necesarios para la construcción de indicadores. Por lo expuesto, no pudieron incluirse, por ejemplo, indicadores sobre descarga de aguas residuales, uso de agua de acuíferos, tiraderos de basura, infraestructura urbana o autorizaciones en materia de impacto ambiental entre otros, además de la inclusión de indicadores de tipo social.
- II. El modelo de indicadores de desempeño ambiental creado por Ortiz (2014) fue diseñado para una región concreta, que no posee las mismas características ambientales, sociales y administrativas que la RSQ, por lo que sería conveniente la adaptación de dicho modelo a la misma.
- III. La evaluación de los subíndice de presión y estado y del IDA señalan como factores de peso en la ineficacia del POERSQ, en ciertas UGA, al desplazamiento de los cultivos y la proliferación de asentamientos que se alejan de forma progresiva de los núcleos poblacionales, y que plantean la vulneración de ciertos lineamientos desde la entrada en vigor del programa en 2007. La pérdida de cobertura natural y la pérdida de superficie de duna costera también han influido de forma significativa.
- IV. Por último, es muy importante iniciar, a nivel de gobierno federal, un proceso de EDA de los programas de OET, ya que no se conoce si se cumplen, si han resuelto la problemática ambiental, si han mejorado las condiciones ambientales en el territorio, si se han detenido las tendencias de degradación y si se ha mejorado la condición de vida de la población dentro del área de OE (Oseguera Ponce *et al.*, 2010).

9. Bibliografía

- Aguilar, R., López, M. y Aguilar, L. E. (2005). Macroalgas marinas de la bahía de San Quintín, Baja California, México. *Polibotánica*, (19), 19-38. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/621/62101902.pdf>
- Álvarez-Borrego, S., *et al* 1977. Hidrología comparativa de las bocas de dos antiestuarios de Baja California. *Ciencias Marinas*, 4(1):12-21.
- Arenas-Granados, P., Alfredo-Cabrera, J., Milanes-Batista, C. & Botero-Saltarén, C. (2012). Análisis integrado sobre gestión costera en dos países del caribe. *Ciencia en su PC*, (2), 1-19. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181324082001>
- Azuz-Adeath, I. & Rivera-Arriaga, E. (2009). Descripción de la dinámica poblacional en la zona costera Mexicana durante el periodo 2000-2005. *Papeles de Población*, 15(62), 75-107.
- Camacho-Ibar, V. F., Carriquiry, J. D. y Smith, S. V. 1997. Bahía San Quintín, Baja California (a teaching example). En: Comparison of carbon, nitrogen and phosphate fluxes in Mexican coastal lagoons. *LOICZ Report and Studies*, (10), 9–15.
- Coalición para la Conservación de San Quintín. (2009). *Plan de Proyecto: Campaña del Orgullo San Quintín*. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/view/25669914/plan-de-proyecto-campana-del-orgullo-san-quintin-rareplanet/3>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2005). *Ficha Técnica para la Evaluación de los Sitios Prioritarios para la Conservación de los Ambientes Costeros y Oceánicos de México, 2005*. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/gap/images/6/62/2_Bah%C3%ADa_San_Quint%C3%ADn_Isla_San_Mart%C3%ADn.pdf
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2014). *Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente*. México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <http://www.conacyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf>

- Convención Ramsar. (2013). *Manual de la Convención Ramsar, 6ª edición*. Recuperado de <http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/manual6-2013-sp.pdf>
- Delgado, O. E., Jiménez, J. A., Fermán, J. L., Marván, F., Mejía, A. y García, Z. (2010). La profundidad e hidrodinámica como herramientas para la selección de espacios acuícolas en la zona costera. *Ciencias Marinas*, 36(3), 249-265. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-38802010000300004
- Dye, T. (2002). *Understanding Public Policy*. 10ª edición. New Jersey: Prentice Hall.
- Flores, Z. (11 de agosto de 2015). Concluye categorización de 122 empresas agrícolas de San Quintín. *El Financiero*. Recuperado de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/concluye-categorizacion-de-122-empresas-agricolas-de-san-quintin.html>
- Fondo de Población de las Naciones Unidas. (2010). *Migraciones y urbanización*. Recuperado de http://www.unfpa.org.mx/pyd_migraciones.php
- García, A., Ferman, J. L., Arredondo, M. C., Galindo, L. A. y Seingier, G. (2005). Modelo de planeación ambiental de la zona costera a partir de indicadores ambientales. *Sapiens, Revista Universitaria de Investigación*, (2), 9-23. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41021705002>
- García, Z., González, M. A., Ley, F. y Mejía, A. (2004). Potencial ostrícola del brazo oeste de Bahía San Quintín: Biomasa actual y estimación preliminar de la capacidad de carga. *Ciencias Marinas*, 30(1A), 61-74. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/480/48030104.pdf>
- Gobierno del Estado de Baja California. (2015). *Programa para la Atención de la Región de San Quintín 2015-2019*. Recuperado de <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/doctos/Programa%20para%20la%20Atencion%20de%20la%20Region%20de%20San%20Quintin%202015-2019.pdf>
- Greenpeace. (2010). *México ante el cambio climático: evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación*. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2010/6/vulnerabilidad-mexico.pdf>

- Grupo Banco Mundial. (2016). *Cambio Climático*. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/tema/cambio-climatico?display=map>
- Grupo Banco Mundial. (2016). *Desarrollo urbano*. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/tema/desarrollo-urbano>
- Hernández, L. (24 de marzo de 2015). San Quintín: la revuelta de los desechables. La Jornada. Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2015/03/24/opinion/014a1pol#texto>
- Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile. (2007). *Conceptos básicos en el análisis de políticas públicas*. Recuperado de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/123548/Conceptos_%20Basicos_Politicas_Publicas.pdf?sequence=1
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *Banco de Información INEGI*. Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2007). *Censos Agropecuarios: Censo Ejidal 2007 (Municipal)*. Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17351&s=est>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2006). *Estadísticas Climatológicas Básicas del Estado de Baja California (periodo 1961-2003)*. Recuperado de <http://www.simarbc.gob.mx/descargas/estadclimatologica-inifap.pdf>
- Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Recuperado de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM02bajacalifornia/index.html>
- Jenkins, W. (1978). *Policy Analysis: A Political and Organizational Perspective*. Londres: Martin Robertson.
- Juárez, I. P. (2007). La migración desde una perspectiva cultural. Los jornaleros agrícolas del Valle de San Quintín, Baja California. *Cuicuilco*, 14(40), 101-120. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35112174006>

- Moreno, J. A. y Niño, L. M. (2004). Nivel de Bienestar de los Trabajadores en los valles de San Quintín y Mexicali, Baja California. *Ciencias Marinas*, 30 (1A), 133-143. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/480/48030110.pdf>
- Lara-Lara, J.R., Arreola, J. A., Calderón, L. E., Camacho, V.F., De la Lanza, G., Escofet, A. M.,...Millán, R. (2008). Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales, en *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México, 109-134. Recuperado de http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I04_Losecosistemascos.pdf
- Lugo, S. Y. (2002). Agricultura de exportación y complementariedad peninsular. *Comercio Exterior*, 52(8), 694-699. Recuperado de <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/21/6/RCE.pdf>
- Ocampo-Torres, F. J. (1980). Análisis de mareas y predicción de velocidad mediante un modelo unidimensional en Bahía San Quintín, B.C. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas, U.A.B.C., Ensenada, B.C.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (1993). *Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews: A Synthesis Report by the Group on the State of the Environment, París, OCDE*. Recuperado de <http://enrin.grida.no/htmls/armenia/soe2000/eng/oecdind.pdf>
- Ortiz, R. (2014). Evaluación del desempeño ambiental del Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán, en el occidente de México. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México.
- Oseguera, J. A., Rosete, F. A. y Sorani, V. (2010). Reflexiones acerca del Ordenamiento Ecológico en México. *Investigación Ambiental*, 2(2), 30-40. Recuperado de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/641/reflexiones.pdf>
- Panel Intergubernamental para el Cambio Climático. (2007). *El cambio climático proyectado y sus impactos*. Recuperado de http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/spms3.html
- Ramsar Sites Information Center. (2007). *Ficha Informativa Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México*. Recuperado de <https://rsis.ramsar.org/ris/1775>

- Reding, A. (2008). Movilidad laboral en el Valle de San Quintín, Baja California, 2000-2005. (Tesis de maestría). El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México. Recuperado de <http://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2009/06/TESIS-Reding-Bernal-Arturo.pdf>
- Rosagel, S. (31 de marzo de 2015). Empresarios de San Quintín llevan “vida de millonarios” gracias a la explotación: jornaleros. Sin Embargo. Recuperado de <http://www.sinembargo.mx/31-03-2015/1297919>
- Rosete, F. A., Enríquez, G., Córdova, A. (2006). El ordenamiento ecológico marino y costero: tendencias y perspectivas. *Gaceta Ecológica*, (78), 47-63. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53907804>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura. (2004). *Atlas de Localidades Pesqueras de Baja California, Baja California Sur y Sonora 2004*. Recuperado de http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/atlas_de_localidades_pesqueras
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2010). *Diagnóstico Sectorial para Baja California*. Recuperado de http://www.fao-evaluacion.org.mx/pagina/documentos/sistemas/eval2013/resultados2013/PDF2/BC/BC_2010_Diagnostico_Sectorial.pdf
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura. (2016). *Información estadística por especie y entidad*. Recuperado de http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/consulta_especifica_por_produccion
- Secretaría de Desarrollo Social. (2013). *Catálogo de localidades*. Recuperado de <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=020010268>
- Secretaría de Fomento Agropecuario de Baja California. *Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable de Baja California*. (2016). Recuperado de http://201.140.167.37/REPORTE_PECUARIO/
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de*

- Ordenamiento Ecológico*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <http://www.conacyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2007). *Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín*. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2014). *Bitácoras Ambientales*. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacoras-ambientales>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2014). *Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México*. Recuperado de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores14/conjuntob/00_conjunto/introduccion.html
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *Vinculación de programas de ordenamiento ecológico con otros instrumentos de política ambiental: guía de usuario*. Recuperado de http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/89012/guia_subsistema_informacion_ordenamiento_ecologico.pdf
- Secretaría de Pesca y Acuicultura de Baja California. (2012). *Estudio para la Integración Biológica-Geográfica de Especies Susceptibles de Acuicultura en Baja California. Informe técnico, sección 3.5: Caracterización de las zonas por su vocación y potencial de cultivo*.
- Secretaría de Pesca y Acuicultura del Estado de Baja California. (2015). *Programa Estatal de Pesca y Acuicultura 2015-2019*. Recuperado de <http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2015/planesyprogramas/Programa%20Estatal%20de%20Pesca%20y%20Acuicultura%202015-2019.pdf>
- U.S. Food and Drug Administration, (2016). *What we do*. Recuperado de <http://www.fda.gov/AboutFDA/WhatWeDo/default.htm>
- Vargas, S. (2006). El papel de los niños trabajadores en el contexto familiar: El caso de migrantes indígenas en el Valle de San Quintín, BC. *Papeles de Población*, 12(48), 227-245. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/112/11204811.pdf>

Villarreal-Chávez (1993). Impacto Ambiental del cultivo del ostión *Crassostrea gigas* en Bahía Falsa, Baja California, México. Tesis de Doctorado. Instituto Nacional Politécnico. México, D.F.

XE.com. (2016). Recuperado de www.xe.com

ANEXOS

ANEXO I

Tabla de lineamientos recogidos en el POERSQ. Fuente: elaboración propia.

LINEAMIENTOS DEL POERSQ
1. El desarrollo de actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestres estará sujeta a las disposiciones legales establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento correspondiente.
2. No se permite la apertura de caminos o brechas vecinales en acantilados, bordes de arroyos, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.
3. Se deberá conservar la vegetación nativa de las riberas de los arroyos
4. Se prohíbe la descarga de aguas residuales.
5. No se permite la disposición de ningún tipo de residuo en cauces de arroyos.
6. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.
7. Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos municipales.
8. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia
9. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.
10. Los generadores de plástico residual agrícola y otros residuos producidos por la actividad agrícola deberán contar con un centro de acopio temporal de manera previa a la disposición final de estos residuos en sitios autorizados.
11. La actividad de extracción de materiales pétreos para fines comerciales, estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la autoridad ambiental estatal.
12. A fin de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes.
13. Se deben mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.
14. Se deben restaurar las áreas afectadas por actividades de prospección y/o abandono de proyectos
15. No se permite la extracción de arena de los sistemas de dunas.
16. En las prácticas de reforestación se deben emplear especies nativas.
17. No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna.
18. No se permite el pastoreo.
19. Se permite el uso no consuntivo de sus recursos naturales.
20. Se permiten actividades como la investigación no manipulativa y el monitoreo ambiental.
21. Se permiten las actividades de educación ambiental.
22. Se permite el ecoturismo únicamente bajo programas de manejo autorizados por la autoridad competente.
23. Se permiten las actividades recreativas como: prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos bajo programas de manejo autorizados.
24. Las actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna y otros recursos biológicos se sujetará al cumplimiento de las especificaciones establecidas en la NOM-126-ECOL-2000.
25. No se permite modificaciones a geofomas de los elementos naturales.
26. No se permite el desmante.
27. Se prohíbe la extracción comercial de materiales pétreos.
28. Se deberán regular las actividades recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.
29. No se permite la construcción de marinas.
30. Se prohíbe el tránsito de vehículos de transporte y recreativos (motos y triciclos) en dunas.
31. No se permite la disposición de ningún tipo de residuos
32. No se permite la actividad de desviscerado en la playa.
33. No se permite la creación de núcleos de población.
34. No se permite infraestructura de materiales permanentes en las áreas de conservación a excepción de las que deberá indicar el Plan de Manejo autorizado.
35. Se deberán conservar franjas de vegetación nativa en orillas de humedales, considerando el límite máximo de pleamar.
36. No se permite la obstrucción de los cauces principales de flujo y reflujo de marea.

37. No se permiten dragados.
38. No se permite la edificación de equipamiento e infraestructura.
39. Se prohíbe el uso de plaguicidas.
40. Las actividades cinegéticas se permitirán únicamente bajo Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS), sujetas al cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento.
41. Se prohíben los tiraderos de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
42. Se restringe el uso de vehículos motorizados a los caminos rurales y se prohíbe su tránsito en dunas.
43. Se permite la construcción de infraestructura básica de vivienda y servicios.
44. Se permiten las actividades de aprovechamiento artesanal de recursos naturales bajo programas de manejo autorizados por la autoridad competente.
45. Se permite la construcción de infraestructura de apoyo de baja densidad para las actividades de aprovechamiento artesanal de recursos naturales, de investigación científica y ecoturismo.
46. Las actividades ecoturísticas deberán delimitar el área de actividades como vías de acceso, áreas de estacionamiento, zonas recreativas y de acampar.
47. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.
48. Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión de suelos.
49. Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con arbustos nativos.
50. No se permite el desmonte sin autorización.
51. No se permite la disposición de residuos en sitios no autorizados.
52. Se permite la extracción comercial de materiales pétreos y minerales, sujetos a la autorización en materia de impacto ambiental y bajo un programa de manejo del recurso.
53. No se permite alterar ni modificar la geomorfología de las dunas y su vegetación.
54. No se permite el desarrollo de nuevos caminos que generen la fragmentación de los ecosistemas.
55. Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.
56. No se permite la instalación de infraestructura permanente en la zona de playa (UG8p, UG8t).
57. Las ampliaciones y los nuevos asentamientos urbanos y turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.
58. En el desarrollo de proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.
59. En los desarrollos turísticos, la construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.
60. Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo así como con un drenaje adecuado.
61. En el desarrollo de proyectos se permite la edificación de infraestructura sujeta a la autorización de impacto ambiental.
62. Queda prohibido la construcción de infraestructura permanente sobre las dunas.
63. Las vialidades y espacios abiertos deberán reforestarse con vegetación nativa.
64. En las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas y pesticidas) en zonas agrícolas se deberá llevar a cabo un estricto control y supervisión por la autoridad competente.
65. Se prohíbe la aplicación aérea de agroquímicos en predios agrícolas colindantes a la mancha urbana de centros de población, centros escolares y asentamientos humanos.
66. Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.
67. Las áreas de cultivo deberán contar con una cerca perimetral de arbustos nativos como zona de amortiguamiento.
68. Las quemas para reutilizar terrenos se debe realiza bajo las disposiciones de la Norma oficial mexicana correspondiente.
69. Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.
70. Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.
71. Los predios de agricultura intensiva y plantaciones deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso.
72. Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.
73. En los actuales terrenos abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y el 15 % se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel.
74. En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes mayores al 15% se deberán

establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel.

75. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos en suelos delgados, pendientes mayores al 15% y de alta susceptibilidad a la erosión.

76. En las áreas verdes de centros urbanos se utilizarán especies nativas con bajo consumo de agua.

77. Se restringe el crecimiento de las áreas urbana a la disponibilidad de servicios básicos y a la regulación del uso del agua para el desarrollo urbano.

78. En la proyección de nuevos asentamientos rurales deben sujetarse a lo establecido en los planes de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico.

79. Se permite el desarrollo de actividades productivas sujetas a la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental y demás aplicables.

80. Se permite el aprovechamiento de recursos naturales sujeto a la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental y demás aplicables, bajo programas de manejo autorizados por la autoridad competente.

81. En el desarrollo de actividades y proyectos en áreas sin servicios e infraestructura, los particulares tendrán que cubrir esta falta de servicios e infraestructura.

82. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales

83. Se permite la reutilización de agua tratadas

84. Se permite el desarrollo turístico, bajo un programa específico para la unidad UG8q y UG8r.

85. Se permite obras de canalización y dragado para la construcción de marina, siempre y cuando los materiales en suspensión no deben exceder el 5% de su concentración natural en el cuerpo de agua.

86. Se debe establecer una franja de 100 metros de amortiguamiento entre las áreas de desarrollo de infraestructura y las fronteras de esta unidad con otras que estén bajo la política de conservación. Dicha franja deberá de mantener las condiciones naturales de los ecosistemas.

87. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996

88. No se permite la construcción de marinas en desembocaduras de arroyos.

89. No se permite desecar cuerpos de agua y humedales.

90. No se permite la instalación de ningún tipo de industria.

91. La actividad de extracción de materiales pétreos de los lechos de arroyos para fines comerciales, estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental por la autoridad correspondiente.

92. Debe evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en la preparación de sitio y construcción de vías de comunicación.

ANEXO II

Fichas descriptivas de los indicadores del modelo de desempeño ambiental diseñado por Ortiz (2014) y los añadidos para este trabajo. Fuente: modificado de Ortiz (2014).

Presión	Eje temático: Actividades Consuntivas	Id: USAC
<i>Indicador</i>	Uso de suelo actividades consuntivas	Datos: Área del territorio con algún tipo de uso de suelo de actividades productivas identificable desde imágenes satelitales.
Justificación: "La presión que genera la producción de bienes y servicios ha intensificado la pérdida y deterioro de los ecosistemas terrestres por el cambio de uso de suelo. El cambio de uso del suelo es quizá el factor más importante que amenaza la integridad y permanencia de los ecosistemas terrestres y de su biodiversidad. Las actividades que mayormente promueven el cambio en el uso del suelo son la agricultura y la ganadería; le siguen en importancia el crecimiento urbano y de la infraestructura de comunicaciones y otros servicios" (SEMARNAT, 2014).		
Procedimiento: Determinar el área de uso de suelo con actividades consuntivas (agropecuario, industrial y otros) para los años 2003 y 2016. Posteriormente calcular el porcentaje de cambio respecto al área de la UGA.		
Interpretación: Cuanto mayor sea el cambio de uso de suelo relativo al área de la UGA, el valor del indicador será mayor, lo que se traduce como mayor presión.		
Fuente de datos: Shape files del año 2003 cedidos por el Departamento de Geomática de la UABC e imágenes satelitales de <i>Google Earth</i> y <i>Bing</i> del año 2016.		

Presión	Eje temático: Asentamientos Humanos	Id: USAH
<i>Indicador</i>	Uso de suelo de asentamientos humanos	Datos: área del territorio con asentamientos humanos (urbano y rural).
Justificación: Un asentamiento humano es el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de las misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran (Ley General de Asentamientos Humanos), los cuales ejercen aprovechamiento de los recursos naturales.		
Procedimiento: Determinar el área de uso de suelo con asentamientos humanos, para los años 2003 y 2016. Posteriormente el cambio entre el periodo se divide entre el área de la UGA.		
Interpretación: En la presión influye el cambio en el área de asentamientos humanos en proporción a la superficie de la UGA. Por tanto, cuanto menor sea el tamaño de la UGA y mayor sea el cambio en el área, el valor que aporta el indicador al subíndice de presión será mayor.		
Fuente de datos: Shape files del año 2003 cedidos por el Departamento de Geomática de la UABC e imágenes satelitales de <i>Google Earth</i> y <i>Bing</i> del año 2016.		

Presión	Eje temático: Asentamientos Humanos	Id: PDU
<i>Indicador</i>	Programa de Desarrollo Urbano	Datos: Presencia o ausencia de Programa de Desarrollo Urbano en la UGA.
Justificación: El PDU señala las acciones específicas para la conservación, mejora y crecimiento de los centros de población y establecerán la zonificación correspondiente (Ley General de Asentamientos Humanos), lo que se considera como detonador de las actividades humanas.		
Procedimiento: Determinar la presencia o ausencia de PDU para los años 2003 y 2016 en cada UGA.		
Interpretación: Una UGA con PDU genera mayor posibilidad de establecer asentamientos humanos. Por tanto, la UGA que presenta dicho programa, se traduce en un aporte positivo al subíndice de presión.		
Fuente de datos: Ayuntamientos de los municipios y POERSQ.		

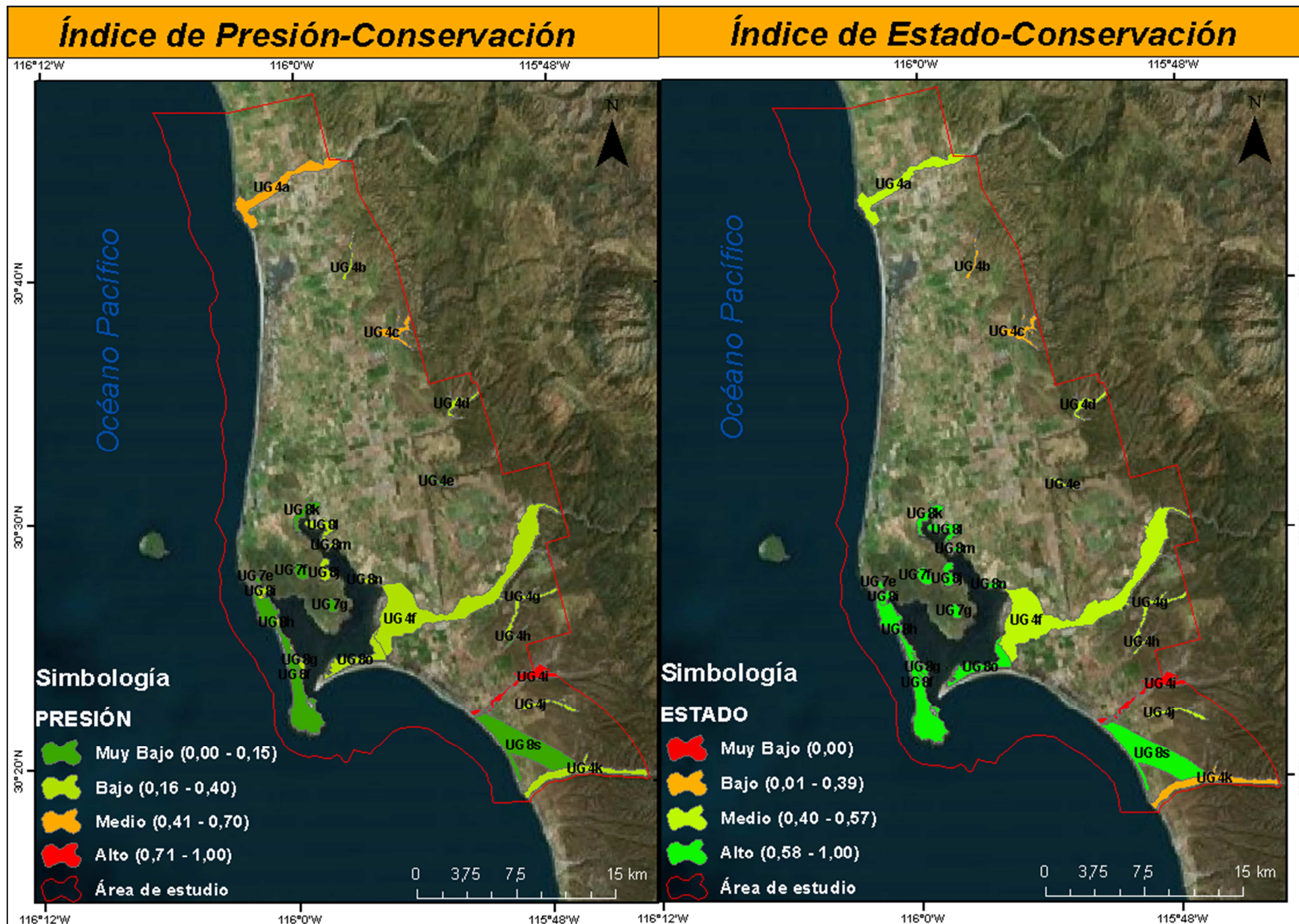
Estado	Eje temático: Ecosistema	Id: CN
<i>Indicador</i>	Cobertura Natural	Datos: Área del territorio con cobertura natural.
Justificación: La extensión de ecosistemas naturales es indicativa del estado actual de la biodiversidad terrestre, es así que cuanto mayor extensión de cobertura natural exista, mayor probabilidad de albergar mayor biodiversidad (SEMARNAT, 2014).		
Procedimiento: Determinar el área de cobertura natural para los años 2003 y 2016. Posteriormente calcular el porcentaje de cambio respecto al área de la UGA.		
Interpretación: Cuanto mayor sea el cambio de uso de suelo relativo al área de la UGA, el valor del indicador será mayor, lo que se traduce como mayor presión.		
Fuente de datos: Shape files del año 2003 cedidos por el Departamento de Geomática de la UABC e imágenes satelitales de <i>Google Earth</i> y <i>Bing</i> del año 2016.		

Estado	Eje temático: Ecosistema	Id: M
Indicador	Marismas	Datos: Área del territorio con marismas.
<p>Justificación: La Convención de Ramsar, en su artículo 1.2 (6° edición, 2013), define los humedales como “áreas de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, con agua estancada o corriente, dulce, salobre o salada, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros”. Los hábitats como dunas y marismas desempeñan un papel importante en el ciclo de vida de una diversidad de peces, moluscos y aves migratorias (Lara-Lara <i>et al.</i>, 2008), además de ofrecer servicios de protección frente a eventos meteorológicos costeros.</p>		
<p>Procedimiento: Determinar el área de marismas para los años 2003 y 2016. Posteriormente calcular el porcentaje de cambio respecto al área de la UGA.</p>		
<p>Interpretación: Cuanto mayor sea el cambio relativo al área de la UGA, el valor del indicador será mayor, lo que indicará un mayor cambio en el estado del ecosistema.</p>		
<p>Fuente de datos: Shape files del año 2003 cedidos por el Departamento de Geomática de la UABC e imágenes satelitales de <i>Google Earth</i> y <i>Bing</i> del año 2016.</p>		

Estado	Eje temático: Ecosistema	Id: DC
Indicador	Dunas Costeras	Datos: Área del territorio con dunas costeras.
<p>Justificación: Las dunas costeras son montículos de arena sujetos a la acción del viento que se encuentran en las costas arenosas, orillas de ríos y lagos y presentan diversidad de formas, tamaños y alturas. Se encuentran tras la zona de playa donde llegan las mareas altas. Los hábitats como dunas y marismas desempeñan un papel importante en el ciclo de vida de una diversidad de peces, moluscos y aves migratorias (Lara-Lara <i>et al.</i>, 2008), además de ofrecer servicios de protección frente a eventos meteorológicos costeros.</p>		
<p>Procedimiento: Determinar el área de dunas costeras para los años 2003 y 2016. Posteriormente calcular el porcentaje de cambio respecto al área de la UGA.</p>		
<p>Interpretación: Cuanto mayor sea el cambio relativo al área de la UGA, el valor del indicador será mayor, lo que indicará un mayor cambio en el estado del ecosistema.</p>		
<p>Fuente de datos: Shape files del año 2003 cedidos por el Departamento de Geomática de la UABC e imágenes satelitales de <i>Google Earth</i> y <i>Bing</i> del año 2016.</p>		

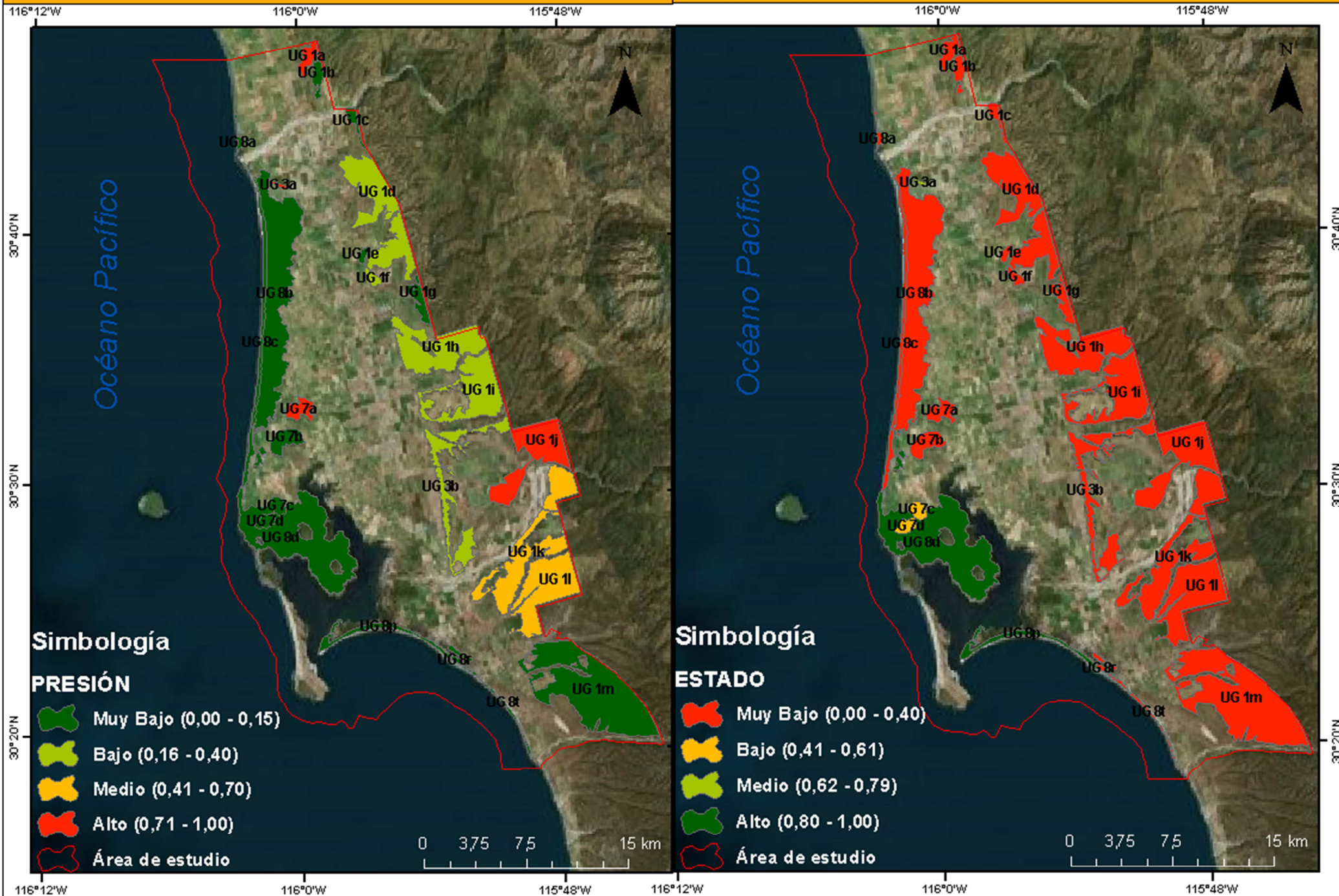
Estado	Eje temático: Áreas Protegidas	Id: Ramsar
Indicador	Sitio Ramsar	Datos: Área inscrita en la Convención Ramsar.
<p>Justificación: La Convención de Humedales de Importancia Internacional, firmada en la ciudad iraní de Ramsar en 1971, (Convención Ramsar) es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en favor de la conservación y uso racional de los humedales de importancia mundial y de sus recursos dentro de los territorios de los países firmantes. México se adhirió a la convención el 4 de julio de 1986, en un esfuerzo encaminado a proteger y conservar sus humedales (CONANP).</p>		
<p>Procedimiento: Determinar el área inscrita para los años 2003 y 2016. Posteriormente calcular el porcentaje de cambio respecto al área de la UGA.</p>		
<p>Interpretación: Cuanto mayor sea la relación del área del sitio Ramsar con el área de la UGA, el valor del indicador será mayor. Se considera que en el estado del sistema se ve influido de manera positiva a través de acciones como la inscripción a la Convención Ramsar.</p>		
<p>Fuente de datos: Ficha Informativa Ramsar para San Quintín de 2007.</p>		

Subíndices de presión y estado normalizados para las UGA con la misma política ambiental. Fuente: elaboración propia.



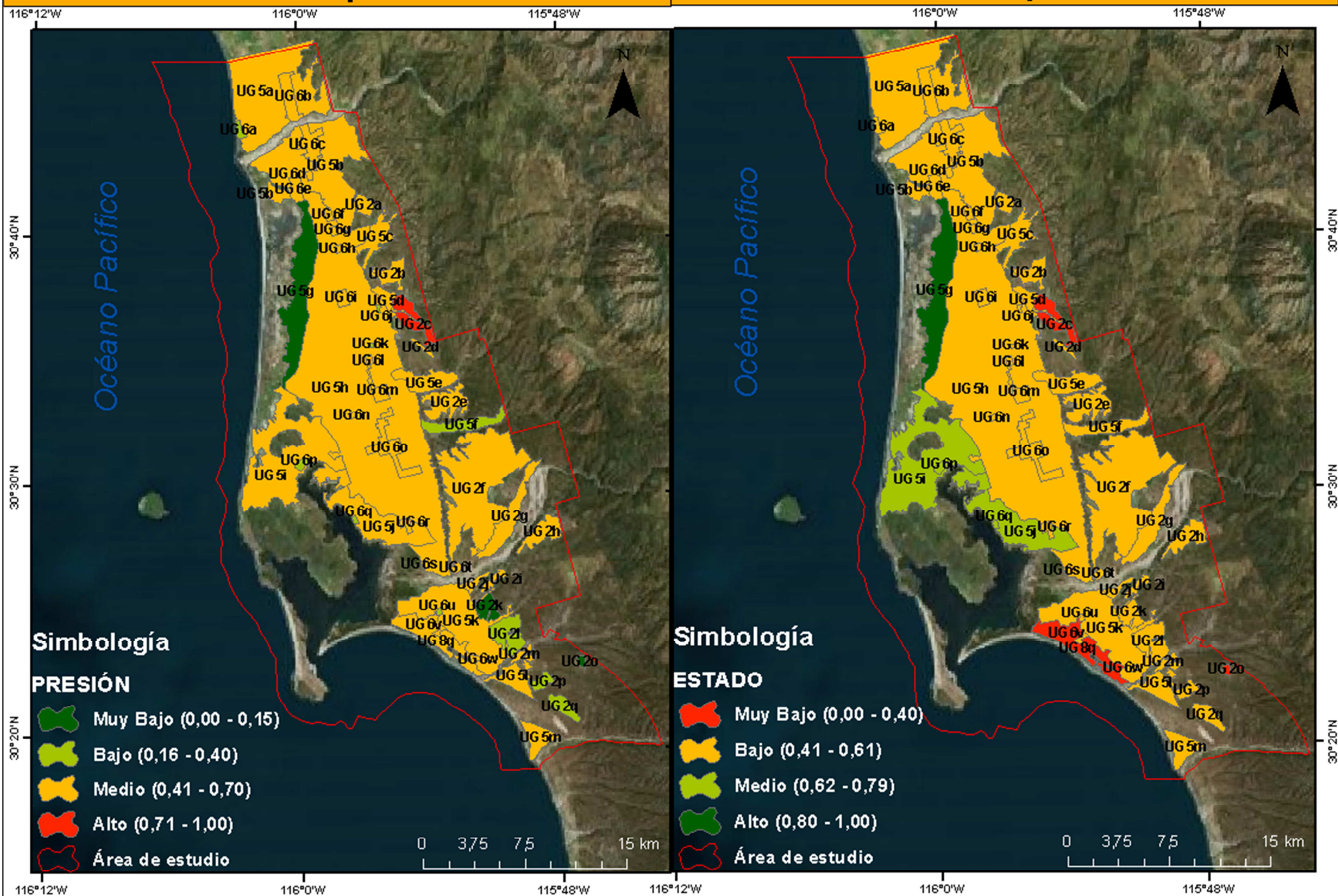
Índice de Presión-Protección

Índice de Estado-Protección

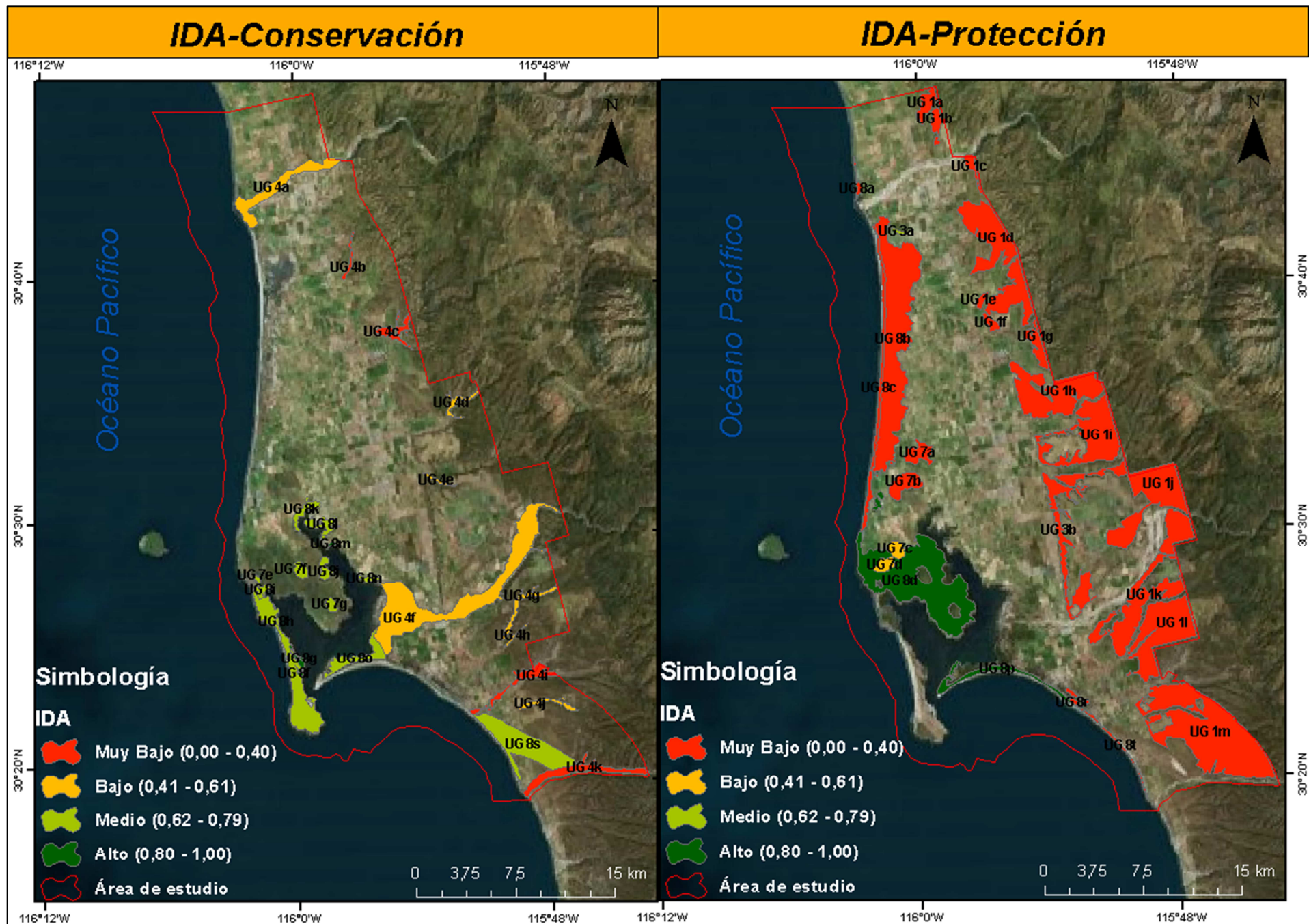


Índice de Presión-Aprovechamiento

Índice de Estado-Aprovechamiento



Índices de Desempeño Ambiental normalizado para las UGA con la misma política ambiental. Fuente: elaboración propia.



IDA-Aprovechamiento

