

SECRETARÍA TÉCNICA DEL MAR

“EJECUCIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE SALUD DEL OCÉANO EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL”

INFORME DEL ANÁLISIS DEL PUNTAJE PARA LA META PROTECCIÓN COSTERA EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL

REV	FECHA	RESPONSABLE TÉCNICO	REVISADO POR	APROBADO POR	FIRMA DE APROBACIÓN
1	Septiembre - 2015	JE / Grupo de Trabajo	MH/PV	PS	
0	Julio - 2015	JE / Grupo de Trabajo	MH/PV	PS	

RESUMEN EJECUTIVO

La Protección Costera es una de las metas que evalúa los hábitats marinos y costeros que cumplen esa función ante la presencia de eventos oceánicos que pueden producir erosión del borde costero, inundación y daños en las zonas bajas donde se encuentran los asentamientos humanos e infraestructura, que como en el caso del Golfo de Guayaquil, son vitales para la economía del país.

Existen tres grandes formaciones naturales que definen el paisaje del borde costero del área de estudio, estos son: los manglares, las islas y los acantilados. La metodología Índices de Salud del Océano (ISO) no considera a las islas y los acantilados como protectores del borde costero, y aunque los incluyera, habría limitaciones de información multitemporal que es lo que se requiere, por lo que la evaluación de la meta de Protección Costera se enfoca únicamente en el manglar.

Para los propósitos de la evaluación de la meta Protección Costera se considera como borde costero a una franja de 2 Km de ancho, dividida por la línea de costa en 1 Km tierra adentro y 1 Km costa afuera.

La línea de costa se extiende a lo largo de 788 Km, de los cuales las dos terceras partes (65%) corresponden a la provincia del Guayas, y en menor proporción se encuentra representado en la provincia de El Oro. Por lo tanto, se extiende a lo largo del borde costero desde la altura de Posorja en la provincia del Guayas (interior del estuario del Guayas), hasta la Boca de Capones en la frontera con el Perú.

El desarrollo de la meta Protección Costera en lo principal se fundamentó en lo siguiente:

- i) la evaluación de la cantidad de protección suministrada por los hábitats costeros mediante la medición de la extensión del área que cubren en la franja costera analizada (1 km costa afuera y 1 km tierra adentro) en relación con el área que cubrían en el pasado reciente, en este caso determinado por el análisis de los datos de los estudios multitemporales del extinto Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN) y ii) la salud del hábitat que resulta de la relación entre el estado actual y el pasado reciente. Además para los cálculos de esta meta el

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		2

modelo global comparte la información de otras metas como es la extensión total de la cobertura de manglar que es medida por la meta Almacenamiento de Carbono.

Por lo tanto, las variables del modelo involucran áreas o extensiones del hábitat y su variación comparando dos momentos diferentes. Para determinar la cobertura de manglar en la franja costera de estudio, se ha tomado como condición actual, la extensión del manglar existente al año 2006 (que es la última información oficial disponible) y como Punto de Referencia (pasado reciente) la cobertura de manglar del año 1991, periodo para los cuales existe información digitalizada. Cabe destacar que para esta meta se propuso un Punto de Referencia móvil, que consiste en alcanzar objetivos progresivos en futuras evaluaciones del ISO, lo cual significa que una vez alcanzado el Punto de Referencia inmediato siguiente, se establecerá el próximo objetivo en la superficie de cobertura de manglar que el ex - CLIRSEN así lo haya determinado, hasta que se recupere el máximo de cobertura de manglar que la infraestructura costera, legalmente instalada, así lo permita.

Entre los resultados, se destaca que el puntaje alcanzado de 58 puntos por la meta Protección Costera está alejado del ideal de 100 puntos. Aunque este puntaje es preocupante, se observa que existen oportunidades de mejoramiento del puntaje de la meta en futuras evaluaciones del ISO debido: i) al fortalecimiento del marco normativo para la protección del manglar; ii) fortalecimiento del sistema de concesiones; iii) regularización del sector camaronero.

En la puntuación general se destacan los bajos valores de Presiones y más altos de Resiliencias. Esto refleja que aún existen actividades de destrucción del manglar pero que existe normativa emitida por el Estado ecuatoriano para protegerlo, lo cual puede ser fortalecido por medio de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) a través de los Planes de Ordenamiento Territorial y sistemas de conservación cantonal o provincial, respectivamente.

En términos generales, la metodología aplicada para determinar la salud del océano del Golfo de Guayaquil, demuestra que el manglar es el único ecosistema que puede ofrecer protección real al borde costero, a los medios de subsistencia e infraestructura contra la inundación provocada por las olas o por la elevación del nivel del mar. Por lo que la protección del manglar y su recuperación debe mantenerse o potenciarse desde el

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		3

estado central y los gobiernos seccionales a través de nueva normativa que incentiven su recuperación.

La meta de Protección Costera es uno de los contribuyentes para determinar la importancia para la salud del océano del Golfo de Guayaquil, debido a que en su borde costero se asienta la mayor infraestructura de las actividades productivas del país, y un significativo e importante número de pobladores, los cuales se ven favorecidos en la medida que existan hábitats que las protejan de la amenazas de eventos oceánicos naturales.

Uno de los vacíos de información que se detectó durante el desarrollo del estudio, fue la carencia de información actualizada de la cobertura del manglar. La última información se registra para el año 2006, en la cual evidentemente no se refleja las actividades de recuperación logradas desde el 2008 por la normativa emitida por los organismos del estado central.

Finalmente, se requiere contar con una nueva cartografía de manglar, la cual permitirá disponer de datos actualizados para las futuras evaluaciones del ISO del Golfo de Guayaquil. Esto debe ser gestionado a corto plazo para hacer un control adecuado de la salud de esta importante meta del océano del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		4

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	ANTECEDENTES	14
1.1	Importancia de la meta para el Golfo de Guayaquil	17
1.2	Justificación	18
1.3	Definición de borde costero para la evaluación de la meta Protección Costera	19
2	OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	21
2.1	Objetivo general.....	21
2.2	Objetivos específicos.....	21
3	ÁREA DE ESTUDIO.....	22
4	METODOLOGÍA.....	26
4.1	Marco conceptual	26
4.2	Modelo matemático	26
4.3	Ajuste metodológico	28
4.4	Dimensiones de la meta	29
4.5	Recopilación, síntesis y validación de la Información.....	32
4.5.1	Recopilación de datos	32
4.5.2	Síntesis y validación de la información.....	34
5	DESARROLLO Y RESULTADOS	36
5.1	Capas de datos aplicables a la evaluación de la meta Protección Costera del ISOGG	36
5.1.1	Estado y Tendencia.....	40
5.1.1.1	Extensión del hábitat	41
5.1.1.2	Extensión del hábitat por el grado de Protección Costera	45
5.1.1.3	Salud del hábitat.....	46
5.1.1.4	Tendencia de la condición de salud del hábitat.....	47
5.1.2	Punto de Referencia (PR)	48
5.1.3	Presiones.....	51
5.1.3.1	Intermareal	52
5.1.3.2	Incremento del nivel del mar	55
5.1.4	Resiliencias	60

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		5

5.1.4.1	Consideraciones particulares sobre la evaluación de la Resiliencia en el Golfo de Guayaquil.....	61
5.1.4.1.1	Hábitat costero	61
5.1.4.1.2	MSI sostenibilidad y reglamentos.....	63
5.1.4.1.3	Fortaleza de gobernanza indicada con el GTI	70
5.2	Puntaje de la meta Protección Costera	72
5.3	Puntajes de la meta Protección Costera en el contexto provincial.....	73
5.3.1	Puntaje de la meta.....	73
5.3.2	Puntaje de las dimensiones de la meta.....	74
5.4	Vacíos de información	76
5.5	Información cartográfica	76
5.6	Marco institucional y normativo	76
5.6.1	Marco institucional.....	76
5.6.2	Marco normativo.....	77
6	DISCUSIÓN.....	78
7	CONCLUSIONES.....	81
8	RECOMENDACIONES PARA MEJORAR EL PUNTAJE DE LA META PROTECCIÓN COSTERA	83
9	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTADAS Y EJECUTADAS	85
10	BIBLIOGRAFÍA PARA LA META PROTECCIÓN COSTERA	86
11	ANEXOS.....	91
11.1	Anexo 1: Mapa área de estudio.....	91
11.2	Anexo 2: Datos crudos	92
11.3	Anexo 3: Tablas anexas, csv y READMEs de la meta Protección Costera (Digital).....	93
11.4	Anexo 4: Bibliografía (Digital)	94
11.5	Anexo 5: Mapas temáticos de los resultados	95
11.6	Anexo 6: Cronograma de actividades de la meta.....	96

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cantones con frente costero y que forman parte del Golfo de Guayaquil.....	24
Tabla 2: Modelo de ISO para la meta Protección Costera.....	29
Tabla 4: Capas de datos aplicables a la meta de Protección Costera.....	37
Tabla 5: Superficie de Manglar 1 Km costa adentro y costa afuera.....	41
Tabla 6: Porcentaje estimado para el indicador de salud del hábitat.....	47
Tabla 7: Tipo de Punto de Referencia para la meta Protección Costera.....	49
Tabla 8: Presiones correspondientes a la meta Protección Costera.....	52
Tabla 9: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hd_intertidal.....	55
Tabla 10: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil cc_slr.....	60
Tabla 11: Resiliencias en la meta Protección Costera.....	60
Tabla 12: Calificaciones para la capa habitat_combo.....	62
Tabla 13: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil habitat_combo.....	62
Tabla 14: Índice de Sostenibilidad de Maricultura para el camarón, basado en los criterios de evaluación de Trujillo, 2008 y actualizado por la Asociación Consulsua – Biótica al año 2015.....	65
Tabla 15: Calificaciones para la capa msi_gov.....	69
Tabla 16: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil msi_gov.....	69
Tabla 17: Indicadores de gobernabilidad en todo Ecuador.....	71
Tabla 18: Índice de Gobernanza reescalado para Ecuador.....	72
Tabla 19: Calificaciones provinciales para OHI Ecuador wgi_all.....	72

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		7

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Generalidades de la capa mangrove_inland1km.	41
Ilustración 2: Generalidades de la capa mangrove_offshore1km.	43
Ilustración 3: Generalidades de la capa cp_habitat_extent_rank (2km2).	46
Ilustración 4: Generalidades de la capa hab_health.	46
Ilustración 5: Generalidades de la capa hab_trend.	47
Ilustración 6: Generalidades de la capa hd_intertidal.	53
Ilustración 7: Generalidades de la capa cc_slr.	55
Ilustración 8: Generalidades de la capa habitat_combo.	61
Ilustración 9: Generalidades de la capa msi_gov.	63
Ilustración 10: Generalidades de la capa wgi_all.	70

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		8

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de estudio y línea de costa.	20
Figura 2: Área de estudio.	23
Figura 3: Cobertura de manglar al año 2006 a 1 Km costa adentro.....	43
Figura 4: Cobertura de manglar al año 2006 a 1 Km costa afuera.....	45
Figura 5: Densidad poblacional de Ecuador.....	53
Figura 6: Mapa de densidad poblacional de las parroquias con frente costero al Golfo de Guayaquil.....	54
Figura 7: Ubicación de la Estación La Libertad II.	57
Figura 8: Incremento del nivel del mar a nivel mundial. Tendencias regionales del nivel del mar de satélite de altimetría para el período octubre 1992-julio 2009.	59
Figura 9: Puntaje de la meta Protección Costera en relación con otras metas evaluadas para estimar el Índice de Salud Oceánica del Golfo de Guayaquil.	73

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		9

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Meta para el cálculo del Índice de Salud del Océano.....	17
Gráfico 2:	Comparación de la línea de costa por provincia.....	19
Gráfico 3:	Tipos de Puntos de Referencia previstos para la evaluación del ISO.	30
Gráfico 4:	Fuentes de información utilizadas para la evaluación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil.	34
Gráfico 5:	Representación gráfica sobre el proceso de síntesis de información sobre el Golfo de Guayaquil.	35
Gráfico 6:	Extensión de manglar a 1 Km costa adentro al año 2006.	42
Gráfico 7:	Porcentaje de cobertura de manglar 1km costa afuera y 1km costa adentro.....	42
Gráfico 8:	Extensión de manglar a 1 Km costa afuera al año 2006.	44
Gráfico 9:	Punto de Referencia para la meta Protección Costera.....	50
Gráfico 10:	Tendencia del nivel medio del mar – Estación La Libertad II.	56
Gráfico 11:	Datos horarios corregidos del NMM, Puerto Bolívar.....	58
Gráfico 12:	Tendencia del nivel medio del mar – Estación La Libertad II.	59
Gráfico 13:	Puntaje de las dimensiones de la meta Protección Costera.....	74

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		10

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

AMPs	Áreas Marinas y Costeras Protegidas.
ASC	Aquaculture Stewardship Council.
CAAM	Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República del Ecuador).
CDB/CBD	Convenio sobre la Diversidad Biológica/Convention on Biological Diversity.
CI	Conservación Internacional.
CLIRSEN	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales.
CONVEMAR	Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar.
DIRNEA	Dirección Nacional de Espacios Acuáticos.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura / Food and Agriculture Organization.
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado.
G.A.P	Good <i>Agricultural</i> practices.
GMO	Organismos Genéticamente Modificados.
GPW	Cuadrícula de la Población del Mundo/ Gridded World Population.
IEA	Instituto Espacial Ecuatoriano.
IEE	Instituto Espacial Ecuatoriano.
IGM	Instituto Geográfico Militar.
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada.
INP	Instituto Nacional de Pesca.
ISO	Índice de Salud del Océano.
ISOGG	Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil.
LOSNC	Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.
MAE	Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		11

MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
MRS	Máximo Rendimiento Sostenible.
MSI	Índice de Sostenibilidad de Maricultura.
MSL	Nivel Medio del Mar.
NASA	National Aeronautics and Space Administration.
NOOA	National Oceanic and Atmospheric Administration.
OHI	Ocean Health Index.
PANE	Patrimonio de Áreas Naturales del Ecuador.
pH	Potencial de hidrógeno.
PMRC	Programa de Manejo de Recursos Costeros.
POC	Primera Política Oceánica y Costera.
PR	Punto de Referencia.
PSMSL	Servicio Permanente para el Nivel Medio del Mar.
RGLOSNC	Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.
RO	Registro Oficial.
SA	Subsecretaría de Acuacultura.
SEDAC	Datos Socioeconómicos y Aplicaciones.
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
SETEMAR	Secretaría Técnica del Mar.
SIISE	Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador.
SRP	Subsecretaría de Recursos Pesqueros.
STM	Secretaría Técnica del Mar.
TSM	Temperatura Superficial del Mar.
UV	Radiación Ultravioleta.
WGI	Índice Mundial de Gobernanza/ World Wide Governance.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		12

WGS84	Sistema de coordenadas geográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la Tierra, las siglas en inglés: World Geodetic System 84 (que significa Sistema Geodésico Mundial 1984).
ZEE/EEZ	Zona Económica Exclusiva/Exclusive Economic Zone.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		13

1 ANTECEDENTES

Los océanos son fuentes de recursos biológicos alimentarios y de materias primas, pueden ser empleados como un recurso energético, además de ser un componente esencial del sistema climático de la Tierra siendo éstos un absorbente del exceso de calor del planeta. Desde el punto de vista socioeconómico, parte de la población mundial se asienta en zonas costeras donde se realizan actividades laborales como son la pesca, el turismo y el comercio. Los océanos también juegan un papel importante como vías de comunicación entre continentes.

El Índice de Salud del Océano (ISO) es una herramienta matemática que permite estimar cuán saludable se encuentra el océano, para ello se realizan evaluaciones que comparan y combinan científicamente los elementos que directamente se ven vinculados en la salud de los océanos (biológicos, físicos, económicos y sociales) y a su vez éste considera al ser humano como un eje principal.

El ISO se desarrolló a una escala global, sin embargo éste puede ser adaptado a escalas regionales, en las cuales se toman las decisiones sobre las políticas. Con esa premisa la Secretaría Técnica del Mar (STM) en concordancia con sus objetivos como institución y en el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar (CONVEMAR), de la que Ecuador es signatario, consideró imprescindible la aplicación de ésta herramienta matemática al contexto local del Golfo de Guayaquil.

El Golfo de Guayaquil es un área de trascendental importancia para el país desde la perspectiva biofísica y socioeconómica, que son las variables que la metodología global del ISO toma en consideración para realizar la evaluación correspondiente. De hecho, en el Golfo de Guayaquil se desarrolla un gran número de actividades económicas que tienen relación con el medio marino costero como son: la pesca y acuicultura, la navegación marítima y actividades portuarias relacionadas, y turismo; así como otras actividades asentadas tierra adentro como la actividad agrícola, pecuaria, minera e industrial, que dinamizan la economía regional; sin embargo, todas ellas, son fuentes de contaminación y degradación del medio marino y costero. Desde la perspectiva social, en el área de influencia del Golfo de Guayaquil se asienta la quinta parte (21,65%) de toda la población ecuatoriana.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		14

Desde el punto de vista de ambiental, alberga una importante y singular biodiversidad costera caracterizada por manglares en el filo costero pero cuyo paisaje puede variar desde los ambientes secos de las amplias llanuras del sector norte hasta llegar a los ambientes lluviosos andinos en el sector norte y oriental del Golfo de Guayaquil; lo cual contrasta con el sector occidental donde se encuentran playas y ambientes secos predominantemente bordeados por la cordillera costera. En el medio marino, destaca igualmente la diversidad de hábitats que se presenta entre el estuario interior influenciado por un gran caudal de agua dulce que drena desde las cuencas hidrográficas circundantes; así como el medio marino donde se encuentra una amplia plataforma continental hasta grandes profundidades marinas.

Por la importancia señalada en los párrafos precedentes y junto con otros atributos, el Golfo de Guayaquil fue declarado Bahía Histórica en el Gabinete Binacional de Ecuador y Perú reunidos en la Ciudad de Cuenca el 23 de noviembre del 2012¹, guardando concordancia con el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar, de la cual Ecuador es signatario, donde se fomenta la investigación, protección y preservación del medio marino (incluidos los recursos no vivos), así como la conservación de sus recursos vivos.

Desde la perspectiva del conocimiento, el área del Golfo de Guayaquil probablemente ha sido una de las zonas marítimas más estudiadas del país; sin embargo, los resultados no se encuentran debidamente ordenados, sistematizados e integrados, y si se proyecta que un área sea desarrollada con un criterio de sustentabilidad, se requiere un método cuantificable y comprensivo para medir y monitorear la salud de los sistemas marítimos. Basados en este criterio, una de las herramientas que los investigadores del mar han desarrollado, desde una perspectiva de desarrollo sustentable es el Índice de Salud del Océano, que tiene como propósito ser una herramienta que pueda utilizarse para evaluar el estado de conservación de los océanos ligado al bienestar humano a partir de los bienes y servicios que proveen.

Con estos antecedentes, la Secretaría Técnica del Mar y Conservation International Ecuador (CI-Ecuador) suscribieron un Convenio de Cooperación el 12 de noviembre de 2013 con la finalidad de: *“Establecer vínculos de cooperación interinstitucional que posibiliten la utilización de sus capacidades técnicas, administrativas y organizativas para*

¹ <http://www.elcomercio.com/opinion/golfo-quayaquil-bahia-historica.html>

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		15

emprender, encaminar y enlazar procesos que fomenten y fortalezcan la investigación, conservación, uso responsable y sostenible de los recursos y restauración de los ecosistemas oceánicos y costeros del Ecuador, en el marco de las políticas nacionales aprobadas por el Estado ecuatoriano”.

El proyecto “Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil” se encuentra alineado al Sistema de Inversión Pública Sector 14.- Desarrollo de la Investigación Científica, Subsector de intervención 14.3.- Investigación, definido por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), por cuanto el proyecto realiza actividades de recopilación de información histórica y análisis de la bibliografía, para ajustar al Golfo de Guayaquil a la metodología global establecida para el cálculo Índice de Salud del Océano y dentro de la Primera Política Oceánica y Costera (POC1) que contempla *“Fomentar las actividades productivas y de prospección para el uso eficiente, inclusivo y sostenible de los recursos de la zona costera, oceánica, alta mar y fondos marinos”.*

De conformidad con los artículos 22 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCP), y 25 y 26 de su Reglamento General (RGLOSNC), el Plan Anual de Contrataciones de la Secretaría Técnica del Mar, contempló el desarrollo del Estudio “Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.

A través del portal www.compraspublicas.gob.ec con fecha 18 de agosto del 2014 se publicó el inicio del proceso asignado con el Código No. CCP-STM-003-2014, para la contratación del mencionado Proyecto.

El 17 de septiembre del 2014, se procedió a adjudicar el proceso de contratación de Concurso Público de Consultoría No. CCP-STM-003-2014; Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil a la Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, con un plazo de ejecución de 365 días calendario.

El 01 de octubre del 2014 se firmó el Contrato entre la Secretaría Técnica del Mar y la Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, luego de lo cual el día lunes 06 de octubre del 2014 con la recepción del anticipo se dio inicio al Proyecto.

Los beneficios proporcionados por el océano se reflejan en las siguientes 10 metas públicas ampliamente sustentadas, tal como se muestra en el siguiente Gráfico 1.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		16

Gráfico 1: Meta para el cálculo del Índice de Salud del Océano.



Fuente: Ocean Health Index, 2014a.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

El presente documento presentan los aspectos relevantes de la evaluación de la meta Protección Costera del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil (ISOGG). En la evaluación de esta meta se ha utilizado información secundaria que ha requerido procesamiento y ordenamiento siguiendo los lineamientos de la metodología global del Ocean Health Index (OHI), equivalente a ISO por sus siglas en español.

1.1 Importancia de la meta para el Golfo de Guayaquil

La meta Protección Costera es de relevante importancia para la salud del océano del Golfo de Guayaquil, debido a que en su borde costero se encuentra la mayor infraestructura de actividades productivas del país, y un significativo e importante número de asentamientos humanos, los cuales se ven favorecidos en la medida que existan hábitats que las protejan de la amenazas de eventos oceánicos naturales.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		17

Los datos históricos sobre la morfología costera del Golfo de Guayaquil (Ayón, 1987 citado en Cucalón, 1996; CAAM, 1996) indican que existen tres grandes formaciones naturales que definen el paisaje del área de estudio como son:

- Los manglares, hábitat predominante, que abarcan las tres cuartas partes (74%) de la línea de costa y se extiende a lo largo del borde costero desde la altura de Posorja en la provincia del Guayas hasta la Boca de Capones en la frontera con el Perú.
- Las islas, están representadas con un 17% del total de extensión de la línea de costa del Golfo de Guayaquil, destacándose la isla Puná entre islas sedimentarias de menor tamaño que se encuentran localizadas en el estuario interior del Golfo de Guayaquil.
- Los acantilados con un porcentaje menor (3%) del paisaje costero, ubicados particularmente al sur de la puntilla de Santa Elena y en la isla Puná.

De acuerdo con la metodología ISO, el manglar es uno de los hábitats identificados a nivel global por su función de Protección Costera, por lo que su presencia como hábitat predominante determina una alta importancia en el Golfo de Guayaquil y en los propósitos de evaluación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil (ISOGG).

1.2 Justificación

El manglar es reconocido en el Ecuador como un ecosistema de importancia no sólo ambiental, sino también social y económica. De hecho, la Constitución vigente, desde el año 2008, lo considera como un ecosistema crítico amenazado. Por su parte, el Plan del Buen Vivir 2013 – 2017 (SENPLADES, 2013), expresamente señala que el manglar debe ser considerado en los siguientes lineamientos para el eje sustentabilidad ambiental:

- “Lineamiento 6.- Promover medidas de adaptación al cambio climático frente a la alta vulnerabilidad del territorio continental e insular ante este fenómeno”.*
- “Lineamiento 8.- Promover la conservación del bosque de manglar como un ecosistema mitigador de tsunamis e inundaciones costeras y regulador de ciclos ecológicos”.*

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		18

- iii) “Lineamiento 17.- Promover la generación de clusters productivos relacionados con la riqueza ictiológica del manglar y pesca”.

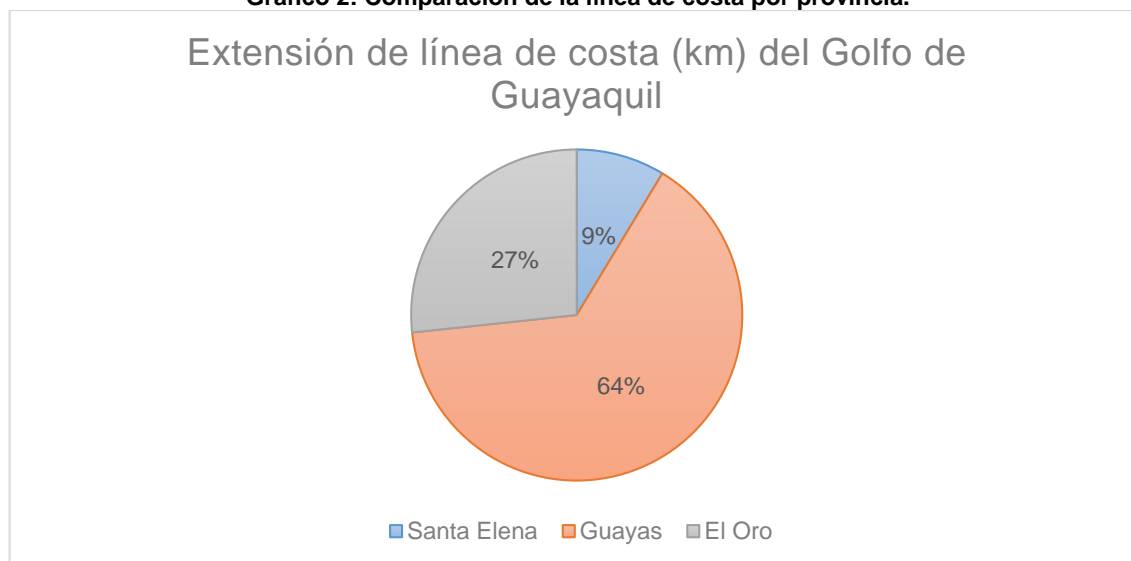
Lo indicado en el marco constitucional y en la planificación nacional concuerda con lo que el marco conceptual de ISO pretende capturar en la evaluación de la meta Protección Costera.

1.3 Definición de borde costero para la evaluación de la meta Protección Costera

Para los propósitos de la evaluación de la meta Protección Costera se considera como borde costero a una franja de 2 Km de ancho, dividida por la línea de costa en 1 kilómetro tierra adentro y 1 kilómetro tierra afuera.

Según se muestra en el Gráfico 2 y la Figura 1, la línea de costa se extiende a lo largo de 788 kilómetros, de los cuales las dos terceras partes (65%) corresponden a la provincia del Guayas, y en menor proporción se encuentran representadas las provincias de El Oro y Santa Elena con el 27% y 9% respectivamente.

Gráfico 2: Comparación de la línea de costa por provincia.

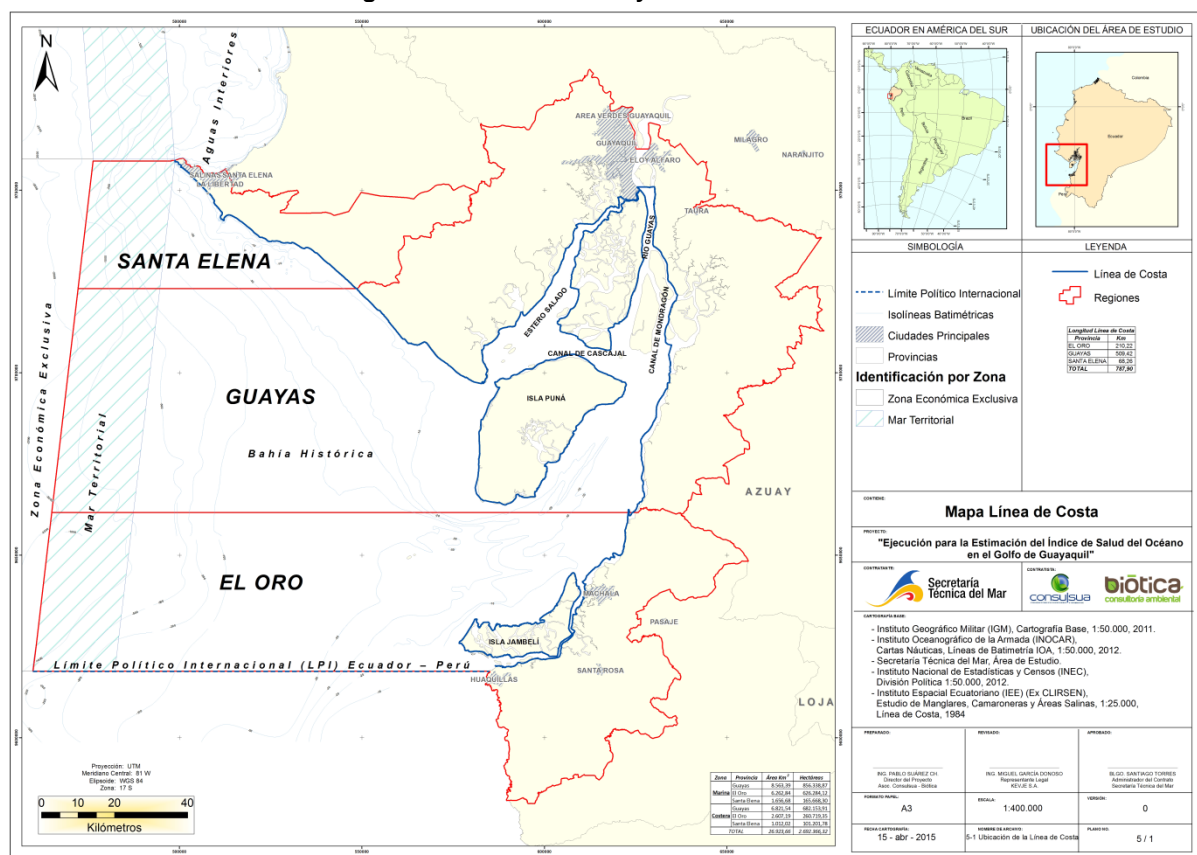


Fuente: CLIRSEN, 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		19

Figura 1: Área de estudio y línea de costa.



Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2012a; INEC, 2012; CLIRSEN, 1984.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		20

2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Según los Términos de Referencia para la evaluación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil (ISOGG), los objetivos aplicables a la meta Protección Costera son los siguientes.

2.1 Objetivo general

Contribuir a la estimación de la salud ecosistémica del Golfo de Guayaquil, aplicando el Índice de Salud del Océano.

2.2 Objetivos específicos

Para la meta Protección Costera se tienen por objetivos específicos los siguientes:

- Recopilar, revisar y sistematizar información que sea aplicable para el cálculo de las variables que conforman la meta.
- Realizar el cálculo de las dimensiones Estado, Tendencia, Presiones y Resiliencias de la meta.
- Evaluar la cantidad de protección provista al borde costero por hábitats marinos y costeros.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		21

3 ÁREA DE ESTUDIO

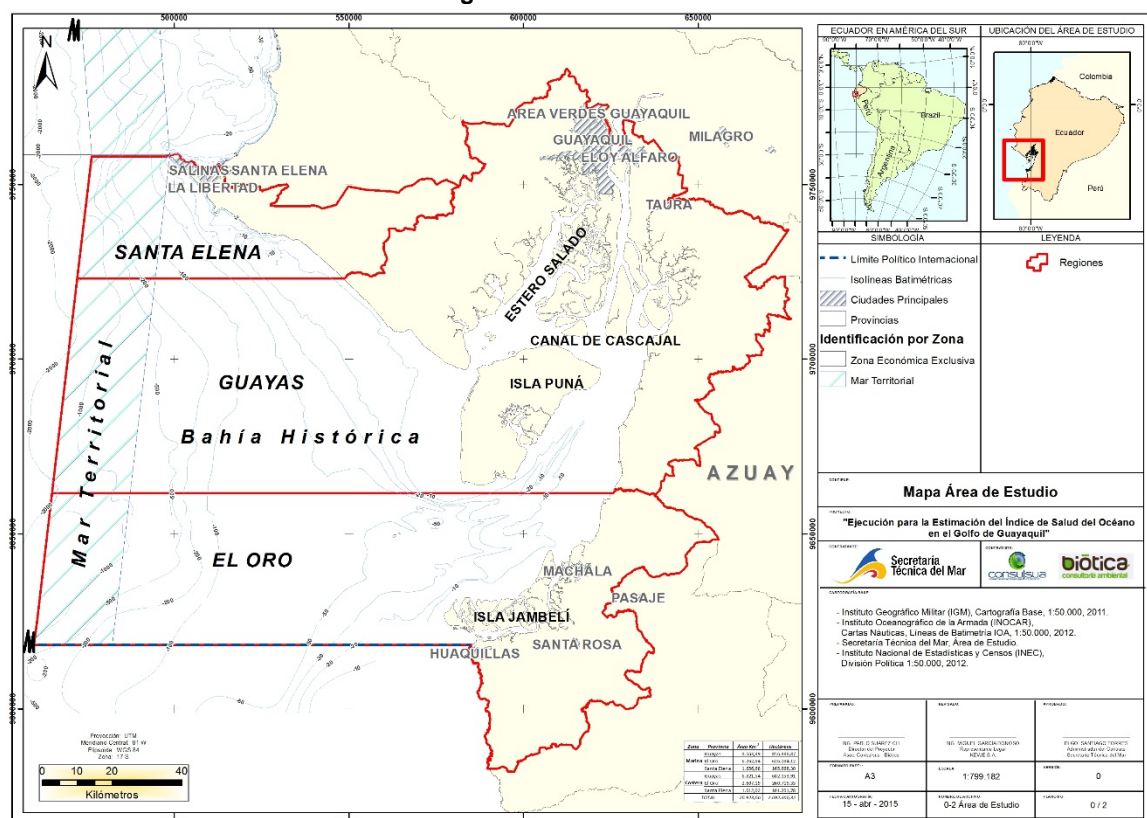
El área de estudio se centra en el Golfo de Guayaquil, la entrante de agua más grande del Océano Pacífico en Sudamérica. Sus salientes extremas se fijan por el Norte en la Puntilla de Santa Elena en Ecuador, y por el Sur en Cabo Blanco en Perú, siendo la distancia entre estos dos puntos de 230 Km. El límite exterior de la Bahía Histórica está definido por las líneas de base rectas de Ecuador y de Perú, que convergen en el punto de inicio del límite marítimo entre ambos Estados (03°23'31.65"S, 81°09'12.53"O en el sistema WGS84). Para este estudio se toman en cuenta las salientes antes mencionadas y se perfila en líneas paralelas hacia el Oeste, hasta el límite de las 200 millas náuticas correspondientes a la Zona Económica Exclusiva (ZEE).

Dentro del Golfo de Guayaquil se encuentran la Isla Puná, la Isla Santa Clara y el Archipiélago de Jambelí. Su nombre se debe a la ciudad de Guayaquil, la más grande en su región; otras ciudades importantes que también se encuentran en el Golfo de Guayaquil y ejercen cierto grado de influencia en éste son: General Villamil, Jambelí, Machala, Puerto Bolívar (en Ecuador) y Tumbes (en Perú). Ecuador es el país que tiene en su territorio la mayor extensión del Golfo de Guayaquil, encontrándose tres provincias siendo éstas de Norte a Sur: Santa Elena, Guayas y El Oro.

El Golfo de Guayaquil posee una cuenca de drenaje con un área de 51.230 Km², proveniente del caudal de 23 ríos, entre ellos, cinco vierten más del 81% del drenaje total del estuario: río Guayas, río Jubones, río Cañar, río Taura y río Arenillas. Además existen varios estuarios con canales internos comunicantes con las ciudades de Guayaquil y Puerto Bolívar, así como de comunicación con las comunas asentadas en el Golfo de Guayaquil. En total el Golfo de Guayaquil es una zona de descarga de tres importantes vertientes: la sur-occidental de Los Andes, la sur-oriental de Chongón y la del río Guayas. En la Figura 2 se presenta el área de estudio.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		22

Figura 2: Área de estudio.



Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2012a; INEC, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la guía conceptual del Índice de Salud del Océano se indica que idealmente, se dispondrá de datos y se combinarán aquellos de muy diferentes categorías. El tipo de Punto de Referencia utilizado dependerá de los datos disponibles; una relación funcional sería mejor para establecer límites a los usos.

Debido a la complejidad para la obtención de datos a un mismo nivel divisorio político administrativo, se empleó información nacional, cantonal y parroquial, dependiendo de las fuentes; en el Capítulo 4 (Metodología) se explicará con un mayor detalle el nivel en el que fueron obtenidos. Cabe mencionar que aquellos datos que se encontraban a nivel cantonal y parroquial y que fueron empleados para el cálculo de las dimensiones Estado, Tendencia y Presión para la meta de Protección Costera tienen frente costero con el Golfo de Guayaquil.

En la Tabla 1 se describen las provincias, cantones y parroquias con frente costero del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		23

Tabla 1: Cantones con frente costero y que forman parte del Golfo de Guayaquil.

Provincia	Cantón con frente costero	Parroquia con frente costero
El Oro	Arenillas	Arenillas
	El Guabo	Barbones (Sucre)
		El Guabo
		Tendales (Puerto Tendales)
	Huaquillas	Huaquillas
	Machala	El Retiro
		Machala
	Santa Rosa	Jambelí
		Santa Rosa
Guayas	Balao	Balao
	Durán	Eloy Alfaro (Durán)
	Guayaquil	Guayaquil
		Morro
		Posorja
		Puná
		Tenguel
	Naranjal	Naranjal
		Santa Rosa de Flandes
		Taura
	Playas	General Villamil (Playas)
Santa Elena	La Libertad	La Libertad
	Salinas	Anconcito
		José Luis Tamayo
		Salinas
	Santa Elena	Atahualpa
		Chanduy
		San José de Ancón

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Aunque el cantón de La Libertad no se encuentra dentro del área que encierra al Golfo de Guayaquil, se ha considerado su inclusión debido a que las aguas de descarga de la ciudad lo hace en el lado del Golfo de Guayaquil y no en su frente costero de la bahía de Santa Elena.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		24

La evaluación de la Protección Costera involucra ecosistemas que puedan ofrecer una protección real al borde costero contra las olas y las inundaciones por aumento del nivel del mar por lo que el estudio, siguiendo la metodología global se enfoca en la franja de 2 Km del borde costero como ha sido arriba indicado. La Zona Económica Exclusiva (ZEE) no se encuentra dentro del ámbito de evaluación de esta meta.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		25

4 METODOLOGÍA

4.1 Marco conceptual

La metodología global para la evaluación de ésta meta considera como hábitats apropiados para la protección costera de: manglares, corales, hielo marino, pasto marino y marismas. De los hábitats nombrados, solo el manglar ha sido evaluado para el área de estudio, considerando que los otros hábitats no se encuentran en el Golfo de Guayaquil.

En cuanto al marco conceptual sobre la meta Protección Costera, la metodología global contempla lo siguiente:

- La meta evalúa la cantidad de protección suministrada por los hábitats costeros mediante la medición del área **que cubren ahora** en relación con el área que **cubrían en el pasado reciente**.
- La meta captura el **estado y la extensión de los hábitats** que protegen las costas contra las olas de tormenta y las inundaciones.

4.2 Modelo matemático

A continuación, se presenta el modelo matemático utilizado en la meta Protección Costera. Cada valor (score) de meta I_i , es una función de su estatus actual (x_i) y su estado probable en el futuro cercano ($\hat{x}_{i,F}$).

$$I_i = \frac{x_i + \hat{x}_{i,F}}{2}$$

Fuente: Halpern *et al.*, 2012.

El Estado Actual de una meta i es su valor presente (X_i) relativo a su punto de referencia ($X_{i,R}$), que es escogido específicamente para cada meta, de manera que el estado actual x_i es un valor entre 0 y 1.

$$x_i = \frac{X_i}{X_{i,R}}$$

Fuente: Halpern *et al.*, 2012.

El Estado Probable de una meta i en el futuro cercano ($\hat{x}_{i,F}$) es una función de cuatro dimensiones:

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		26

- x_i = El Estado Actual de la meta.
- T_i = Tendencia reciente (últimos 5 años) normalizada según un valor de referencia (es decir, el cambio en X_i relativo a un valor de referencia).
- p_i = Presiones globales acumuladas que inciden sobre la meta.
- r_i = Resiliencia ecológica y social a las Presiones negativas.

El papel de la Tendencia, Presiones y Resiliencias en el cálculo final del valor de la meta, fue definido en el informe general.

La ecuación del estado probable futuro es la misma para todas las metas:

$$\hat{x}_{i,F} = (1 - \delta)^{-1} [1 + \beta T_i + (1 - \beta)(r_i - p_i)x_i]$$

Fuente: Halpern *et al.*, 2012.

Donde δ es una tasa de descuento, y β mide la importancia relativa entre la Tendencia en función de la Resiliencia y la Presión; sus valores fueron definidos en el informe general.

Lo específico para el cálculo del valor de la meta de Protección Costera es el modelo utilizado para calcular el Estado Actual, las Presiones y Resiliencias que afectan a la meta, lo cual está definido en las matrices de Presiones y Resiliencias descritas en el informe general, y el cálculo de la Tendencia.

Así, la meta se evalúa calculando el Estado Actual x_{CP} que mide la capacidad de protección de inundaciones y erosión comparada con el potencial natural local, aplicando la siguiente fórmula.

$$x_{CP} = \sum_{k=1}^N \alpha_k \frac{C_{c,k}}{C_{r,k}}$$

$$\alpha_k = \frac{w_k A_k}{\sum_k w_k A_k}$$

$$w_k = \frac{r_k}{\sum_k r_k}$$

Fuente: Halpern *et al.*, 2012.

Dónde:

- $C_{c,k}$ = Condición actual (c) del hábitat k.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		27

- $C_{r,k}$ = Condición de referencia (r) del hábitat k.
- α_k = área ponderada del hábitat k.
- A_k = Área del hábitat k.
- r_k = Peso de la habilidad protectora del hábitat k.
- N = Número de hábitats de protección.
- k = Tipo de hábitats.

4.3 Ajuste metodológico

El análisis, síntesis y validación de la información disponible fue una tarea que trascendió en el trabajo individual de cada consultor, siendo sus aportes validados mediante diferentes modalidades de intervención, tales como:

- Reuniones internas del grupo consultor.
- Talleres con actores claves en cada una de las provincias del área de estudio.
- Taller de capacitación con la administración del ISO a nivel global tales como Conservación Internacional (CI) y la Universidad de Santa Bárbara, California, donde se revisaron las dimensiones del ISO: Estado Actual, Tendencias, Presiones y Resiliencia, en el que participaron actores institucionales claves².
- Taller sobre los Puntos de Referencia, igualmente realizado con actores institucionales claves³.

En el caso de la meta Protección Costera no fue necesario realizar ajustes en los modelos de la metodología global, de acuerdo a lo que se indicó en el informe sobre la adaptación de la metodología global al contexto local (Asociación Consulsua – Biótica, 2015), *“los datos de los estudios multitemporales realizados por el CLIRSEN cuantifican de una forma detallada la extensión de los manglares. Además con los datos en el Sistema de Información Geográfico (SIG) se puede determinar la extensión del hábitat requerida en la metodología global (1 Km) costa afuera y costa adentro”*.

² Taller de Capacitación sobre el ISO realizado en Guayaquil del 23 al 26 Febrero del 2015.

³ Taller sobre Puntos de Referencia del ISOGG realizado en Guayaquil del 20 al 22 de abril de 2015

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		28

Tabla 2: Modelo de ISO para la meta Protección Costera.

Meta o Submeta	Modelo del Estado actual para la evaluación global del año 2014	Modelo del Estado actual para la evaluación regional del Golfo de Guayaquil del año 2015	Observaciones
CS: Protección Costera.	$x_{CP} = \sum_{k=1}^N \alpha_k \frac{C_{c,k}}{C_{r,k}}$ $\alpha_k = \frac{w_k A_k}{\sum_k w_k A_k}$ $w_k = \frac{r_k}{\sum_k r_k}$	$x_{CP} = \sum_{k=1}^N \alpha_k \frac{C_{c,k}}{C_{r,k}}$ $\alpha_k = \frac{w_k A_k}{\sum_k w_k A_k}$ $w_k = \frac{r_k}{\sum_k r_k}$	<p>1) El modelo de Protección Costera no presenta cambios.</p> <p>2) Para el Golfo de Guayaquil los hábitats de Protección Costera corresponden al manglar 1 Km costa afuera y 1 Km tierra adentro.</p>

Fuente: Halpern *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

4.4 Dimensiones de la meta

Todas las metas del ISO son calculadas en base a 4 dimensiones: Estado, Tendencia, Presiones y Resiliencias. A continuación se describe brevemente las consideraciones que la metodología describe y con las cuales se fundamentó el cálculo de la meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.

1. Dimensión Estado

El Estado Actual “*de cada meta se determina mediante la comparación de la medida más reciente*” con un Punto de Referencia “*específico para la meta*”.

El Estado de la meta Protección Costera es calculado en función de la cantidad y/o condición de hábitat marino (s) en relación con sus estados de referencia y la capacidad protectora clasificada de cada tipo de hábitat (Halpern *et al.*, 2012b).

El Punto de Referencia equivale al objetivo ideal que se quisiera alcanzar para tener un océano saludable en el área de estudio evaluada. Por lo tanto, “*hace posible que los valores numéricos relevantes para cada meta sean puestos en una escala del 0 al 100 (en la que 100 indica que el Estado Actual es igual al Punto de Referencia objetivo, y 0 indica que está tan lejos como es posible del Punto de Referencia objetivo)*”.

De acuerdo con la metodología global, los Puntos de Referencia pueden ser de diferentes tipos: espacial, temporal, funcional, y se reconocen también referencias conocidas o establecidas en instrumentos internacionales o política pública local (Gráfico 3).

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		29

Gráfico 3: Tipos de Puntos de Referencia previstos para la evaluación del ISO.

Tipo	Definición
Espacial	Puede ser comparado con otra región.
Temporal	Comparado con un periodo de tiempo anterior.
Funcional	Se deriva de una relación conocida entre el indicador oceánico y una presión natural o humana.
Referencia conocida	Objetivos conocidos.
Referencia establecida	Objetivos establecidos.

Fuente: Ocean Health Index, 2014.

Elaborado por: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Para la meta Protección Costera se consideraron los siguiente Puntos de Referencia:

a) Pesquerías.- Para la definición del Punto de Referencia se ha considerado el Máximo Rendimiento Sostenible (MRS) siguiendo la metodología global del ISO. Los resultados de la aplicación del modelo de MRS, en términos generales, indican lo siguiente:

- **Peces Pelágicos Pequeños.-** Los niveles actuales de captura de los Peces Pelágicos Pequeños evaluados están bajo el MRS debido a la sobreexplotación de los recursos; por lo que el Punto de Referencia debe estar orientado a proteger los recursos y será adoptado de la siguiente manera:
 - **Para los stocks locales.-** Mantener las capturas en el promedio anual de los últimos cinco años.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		30

- **Para los stocks compartidos.-** Las capturas no deben exceder el MRS.
- **Peces Pelágicos Grandes.-** En el caso de los Peces Pelágicos Grandes evaluados, las capturas ya han alcanzado los niveles del MRS, por lo que aplicando el principio precautelatorio, las capturas se deben mantener en el promedio anual de los últimos cinco años y desalentar el crecimiento desordenado de la flota pesquera.

b) Maricultura

- **Camarón.-** El Punto de Referencia para el cultivo de camarón ha sido estimado en función de las estadísticas de producción disponibles respecto a su crecimiento anual y un factor de reducción, considerando la falta de disponibilidad de espacio físico para su expansión y el criterio de mantener el sistema de cultivo existente que está dando buenos resultados.

Para establecer un escenario de Punto de Referencia para la actividad camaronera se consideró que el crecimiento anual promedio histórico es del 9,2% y un factor de reducción del 50%, esto es, a la mitad del referencial histórico disponible o 4,6% anual.

De esta manera, tomando como base los datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) que indican que la producción nacional de camarón en el año 2013 llegó a las 304.493,91 toneladas, se calcula que el Estado Actual de la producción del Golfo de Guayaquil estaría alrededor de las 256.231 toneladas. El Punto de Referencia, por lo tanto, al ritmo de 4,6% anual de crecimiento anual debería alcanzar 335.197 toneladas en el año 2019.

A criterio del representante de la Cámara Nacional de Acuacultura, quien participó en el taller de consulta sobre los Puntos de Referencia realizado en abril del año 2015, el estimado de producción indicado en el párrafo precedente parece ser muy alto, aún con la reducción de crecimiento anual a la mitad. Por lo tanto, para la evaluación del ISOGG se procederá a realizar un ajuste a la producción estimada como Punto de Referencia, tomando como factor de cálculo restrictivo y la no disponibilidad de terreno para expansión de la actividad acuícola.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		31

- **Tilapia.-** En el caso de la tilapia, el Punto de Referencia se ha fijado en función del promedio de producción de los últimos cinco años, considerando que su Tendencia es marcadamente hacia el decrecimiento y cuya recuperación dependerá básicamente de la demanda del mercado externo.

Así, tomando como Estado Actual la producción de 6.396 toneladas del año 2014, se estima que el Punto de Referencia hasta el 2019 puede ser de 19.927 toneladas, equivalente a la producción promedio anual para el periodo 2010 – 2014.

2. Dimensión Tendencia

Es definida como la *“tasa promedio de cambio del Estado durante los últimos cinco años”* y cuyo cálculo *“no trata de predecir el futuro sino solo indicar la condición probable (sostenibilidad) basado en una relación lineal”*.

3. Dimensión Presiones

Son causadas por actividades humanas y están consideradas como *“Presiones acumulativas que dañarán futuros beneficios”*.

4. Dimensión Resiliencias

Son acciones que, igualmente de forma acumulativa, *“pueden reducir las Presiones y mantener o aumentar futuros beneficios (por ejemplo tratados, leyes, vigilancia y control, protección del hábitat)”*.

4.5 Recopilación, síntesis y validación de la Información

4.5.1 Recopilación de datos

La metodología global y en particular el manual de OHI (OHI, 2014c) sugieren algunos criterios que se tomaron en cuenta en el proceso de recolección de datos para la evaluación del ISOGG, entre los que destacan los siguientes:

- **Importancia.-** Según la metodología global *“lo más importante para recordar”* es que los datos e indicadores que se recopilen *“deben contribuir a medir la salud del océano”*. Además señala que *“no toda la información que mejora el conocimiento de los procesos marinos transmiten directamente información sobre la salud del océano”*. Igualmente se destaca que los índices que se calculen reflejarán *“la calidad*

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		32

de los datos” utilizados para ello, por lo tanto hay que contar con la mejor información disponible.

- **Accesibilidad.-** De acuerdo con la filosofía de la metodología global, el cálculo del ISO no es el fin del estudio, sino una herramienta para apoyar el mejoramiento de la gestión nacional o local, según sea el caso, orientado a contar con un océano saludable a perpetuidad. Por lo tanto, es preciso identificar “datos e indicadores” que estén accesibles “libremente”, de tal suerte que ésta línea base sirva para monitorizar y evaluar la efectividad de las acciones futuras que se establezcan para mejorar del estado de la salud del océano.
- **Versatilidad.-** El modelo global ha sido concebido con la rigurosidad científica del caso, pero al mismo tiempo se caracteriza por su versatilidad para capturar la filosofía individual de cada meta. Así, aunque el modelo global es exigente en la secuencia de datos temporales disponibles, ante carencia de ellos también contempla técnicas para completar los vacíos que se presentaren. De igual manera se prevé “crear modelos” para adaptar la metodología a las circunstancias locales.

La aplicación de la metodología global, al nivel del Golfo de Guayaquil, permitió diferenciar tres segmentos de información de los cuales se pudieron obtener los datos necesarios para capturar la filosofía de las metas aplicables a la realidad local.

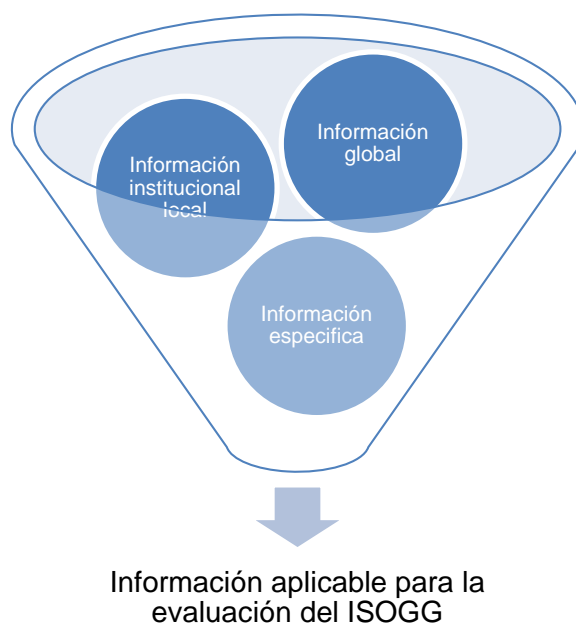
- **Información global.-** Las aplicaciones del ISO para Ecuador y para el Golfo de Guayaquil en particular⁴ contienen la información que ha sido utilizada en la evaluación global, lo cual fue un importante punto de partida como orientación en la búsqueda de información local aplicable al área de estudio.
- **Información institucional local.-** Siguiendo los lineamientos de la metodología global, se procuró utilizar las fuentes de información gubernamental disponibles en los portales web institucionales respectivos, de libre acceso. Pero, dado que en ciertos casos la información no estuvo desagregada a nivel provincial como lo requiere una evaluación regional, se tuvo que recurrir a datos “crudos” proporcionados por las instituciones locales.
- **Información específica.-** Se refiere a datos espacio – temporales proporcionados por las instituciones locales y fuentes complementarias que han sido procesados

⁴ <http://ohi-science.org/gye/app/>

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		33

para el establecimiento del SIG del proyecto; así como de información bibliográfica aplicable para el establecimiento de la línea base e interpretación de los resultados que ha sido utilizada por cada uno de los consultores sectorialistas responsables de cada meta.

Gráfico 4: Fuentes de información utilizadas para la evaluación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

4.5.2 Síntesis y validación de la información

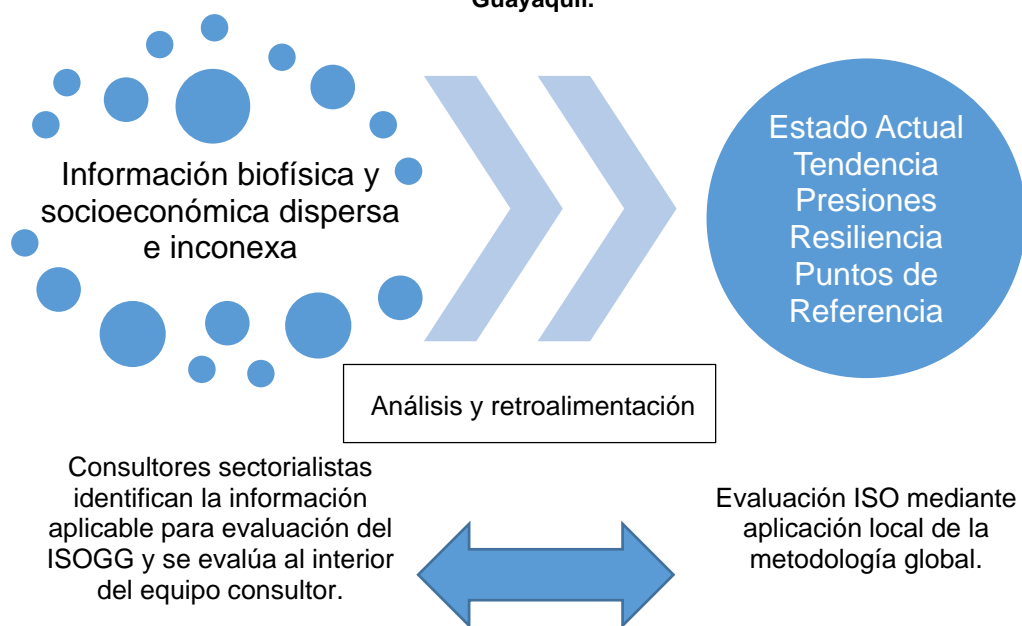
El análisis preliminar de la información disponible sobre el Golfo de Guayaquil, según consta textualmente en el *“Informe Metodológico Inicial”* preparado por la Asociación Consulsua – Biótica (2014), concluyó que *“la bioregión del Golfo de Guayaquil es una de las áreas de mayor importancia biofísica y socioeconómica del país y quizás una de las más estudiadas”*. No obstante, *“su información ha sido caracterizada en las referencias históricas como dispersa, fragmentaria y no siempre accesible. Un primer acercamiento realizado a la información disponible indica que la situación, aunque ha mejorado con la existencia de portales públicos, subsisten las características deficitarias de las referencias históricas”*.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		34

Escenario indicado ante el cual se tuvo que realizar la evaluación del ISOGG, por lo que la fase de análisis, síntesis y validación de la información disponible fue una tarea que trascendió el trabajo individual de cada consultor ya que sus aportes fueron validados mediante diferentes modalidades de intervención, tales como:

- i. Reuniones internas del grupo consultor según constan en los informes mensuales.
- ii. Talleres con actores locales claves en cada una de las provincias del área de estudio.
- iii. Taller de capacitación con la administración del ISO a nivel global (CI y Universidad de Santa Bárbara, California) donde se revisaron las dimensiones del ISO: Estado Actual, Tendencia, Presiones y Resiliencia, en el que participaron actores institucionales claves⁵.
- iv. Taller sobre los Puntos de Referencia, igualmente realizado con actores institucionales claves⁶.

Gráfico 5: Representación gráfica sobre el proceso de síntesis de información sobre el Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

⁵ Taller de Capacitación sobre el ISO realizado en Guayaquil del 23 al 26 del 2015.

⁶ Taller sobre Puntos de Referencia del ISOGG realizado en Guayaquil del 20 al 22 de abril.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		35

5 DESARROLLO Y RESULTADOS

5.1 Capas de datos aplicables a la evaluación de la meta Protección Costera del ISOGG

En la Tabla 3 y Anexo 3 se presentan las capas de datos aplicables a la evaluación de la meta Protección Costera del ISOGG, un resumen y el detalle de las mismas. Cabe destacar que algunas capas de datos son comunes para la evaluación de diferentes metas, como es el caso de la meta Protección Costera, la cual comparte tres capas de datos (las de prefijo hab) con las metas de Almacenamiento de Carbono y Biodiversidad, además de tener una capa de datos llamada cp_habitat_extent_rank, considerada también una capa de Presión, como se detalla a continuación:

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		36

Tabla 3: Capas de datos aplicables a la meta de Protección Costera.

Capa de datos	No. de la capa	Meta	Categoría	Modificación	Disponibilidad datos locales	Disponibilidad de información para sustitución de datos globales por locales
hab_extent.	04.1	Almacenamiento de Carbono.	Manglar total.	No	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Básica. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Cartas Náuticas, Línea de Batimetría IOA. Secretaría Técnica del Mar, Área de estudio. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), División Política. CLIRSEN - Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales (entidad pública que en el año 2012 fue absorbida por el Instituto Espacial Ecuatoriano, IEE).
	05.1	Protección Costera.	Manglar 1 Km costa adentro y 1 Km costa afuera.			<ul style="list-style-type: none"> Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Básica. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Cartas Náuticas, Línea de Batimetría CARTAS IOA 106-2012; 107 – 2007-2010; 108 – 2007. Secretaría Técnica del Mar, Área de estudio. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC): División Política. CLIRSEN - Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales.
	10.1.1.	Biodiversidad.	Manglar y fondos suaves.			<ul style="list-style-type: none"> Se cuenta con información cartográfica de INOCAR.
cp_habitat_extent_rank.	05.2	Protección Costera.	Manglar 1 Km costa adentro y 1 Km	No	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Para cada hábitat considerado en la meta, se multiplica la extensión del hábitat (km²) por un "rank"

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		37

Capa de datos	No. de la capa	Meta	Categoría	Modificación	Disponibilidad datos locales	Disponibilidad de información para sustitución de datos globales por locales
	100.6	Presión.	costa afuera.			que ordena los hábitats; hay un solo hábitat en esta meta, por lo cual el rank es 1 y la capa queda con los mismos valores que hab_extent para manglar.
hab_health.	04.3	Almacenamiento de Carbono.	Manglar total.	No	Sí	<p>Esta capa de datos se construyó con información de las siguientes instituciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Básica. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Cartas Náuticas, Línea de Batimetría IOA: Cartas Náuticas IOA 106- 2012; 107-2007-2010; 108-2007. Secretaría Técnica del Mar: Área de estudio. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC): División Política. CLIRSEN - Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales (entidad pública que en el año 2012 fue absorbida por el Instituto Espacial Ecuatoriano, IEE).
	05.3	Protección Costera.	Manglar 1 Km costa adentro y 1 Km costa afuera.			
	10.1.2	Biodiversidad.	Manglar y fondos suaves.			

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		38

Capa de datos	No. de la capa	Meta	Categoría	Modificación	Disponibilidad datos locales	Disponibilidad de información para sustitución de datos globales por locales
hab_trend.	04.4	Almacenamiento de Carbono.	Manglar.	No	Sí	<ul style="list-style-type: none"> La tendencia se calculó de acuerdo al método sugerido por Halpern <i>et al.</i> (2012) e implementado en R por el equipo de gestión de información de este proyecto. La tendencia se calcula para los dos hábitats manglar y fondos suaves. Para fondos suaves las fuentes son: Instituto Geográfico Militar (IGM). Cartografía Básica. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Cartas Náuticas: Línea de Batimetría CARTAS IOA 106-2012; 107 – 2007-2010; 108 – 2007. Secretaría Técnica del Mar: Área de estudio. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) División Política y el Instituto Nacional de Pesca (INP). Para Manglar la fuente es: CLIRSEN - Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales.
	05.4	Protección Costera.				
	10.1.3	Biodiversidad.	Fondos suaves.			

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		39

5.1.1 Estado y Tendencia

Una dimensión es un aspecto que contribuye a definir el Estado Actual de una meta o la probabilidad de ser capaz de cumplir, de forma sostenible, esa meta en el futuro. Cada meta se construye con el aporte de cuatro componentes llamados dimensiones, dos de estas son el Estado Actual y la Tendencia, las cuales contribuyen a definir el valor de la meta a través de una relación matemática ya diseñada. Cada dimensión tiene una única puntuación sin unidades, por meta por región, que varía de 0 a 1. Las dos dimensiones indicadas tienen las siguientes definiciones (Halpern *et al.*, 2012- SOM):

- **Estado actual:** Es la condición actual de la meta con respecto a un punto de referencia definido.
- **Tendencia:** Es la tasa de cambio de la meta en los últimos cinco años con respecto a un valor de referencia. La tendencia debe ser un valor entre -1 y +1.

Para la determinación del Estado de la meta Protección Costera se utilizaron las cuatro capas de datos descritas previamente; la capa hab_trend tiene la Tendencia calculada para los hábitats de manglar.

La extensión del manglar en el Golfo de Guayaquil ha sido determinada en base de los datos del último estudio multitemporal realizado por el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos del IGM (CLIRSEN, 2006).

Los datos de la Tabla 4 indican que en la franja costera de 2 Km de ancho (1 Km costa adentro y 1 Km costa afuera), registró un total de 224,5 Km² de manglar de los cuales, las dos terceras partes (67%) se encuentra en la provincia del Guayas y la otra tercera parte (33%) en la provincia de El Oro.

En el frente costero de la provincia de Santa Elena que da hacia el Golfo de Guayaquil, no ha existido la presencia de manglar por las condiciones climáticas semidesérticas que caracterizan al territorio, observándose más bien la ausencia de este hábitat en los registros (Tabla 4).

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		40

Tabla 4: Superficie de Manglar 1 Km costa adentro y costa afuera.

hab_extent								
Año	Región	Provincia.	1Km costa adentro (Km ²)	1Km costa afuera (Km ²)	Total	%	1Km costa adentro (%)	1Km costa afuera (%)
					1Km costa adentro + 1 Km costa afuera	1Km costa adentro + 1 Km costa afuera		
2006	1	El Oro	63,63	11,25	74,88	33%	31%	59%
2006	2	Guayas	141,91	7,74	149,66	67%	69%	41%
2006	6	Santa Elena	0	0	0	0%	0%	0%
Total	Golfo de Guayaquil		205,54	18,99	224,54	100%	100%	100%
%			92%	8%	100%		0%	

Fuente: CLIRSEN 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

A continuación, se presentan las capas de datos que aplican para la evaluación del ISOGG.

5.1.1.1 Extensión del hábitat

En la Ilustración 1, se presentan las generalidades de la capa mangrove_inland1km.

Ilustración 1: Generalidades de la capa mangrove_inland1km.

5.1. Extensión del hábitat en el Golfo de Guayaquil.		
mangrove_inland1km	Habitat extent inland1km	Extensión del hábitat 1 Km costa adentro

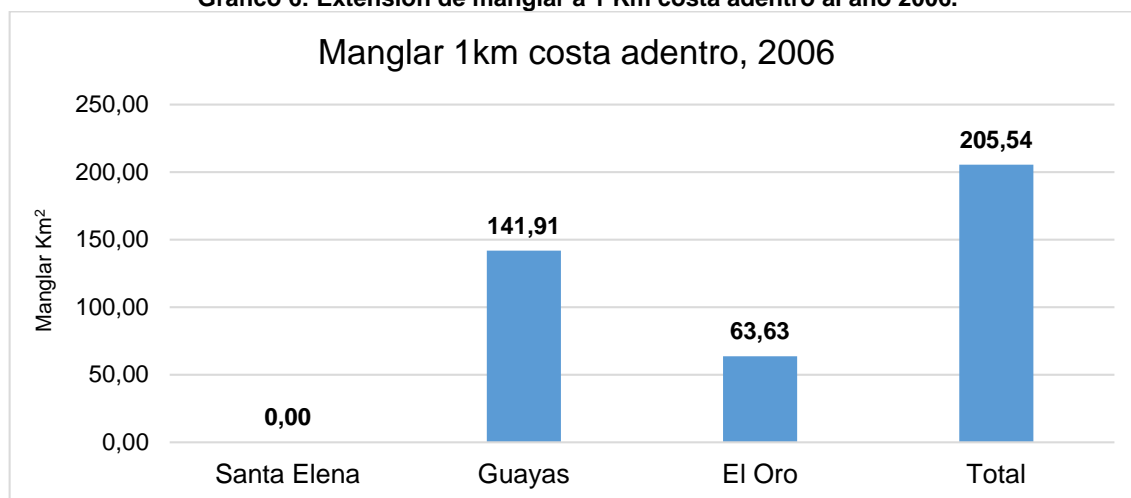
Fuente: CLIRSEN, 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

El análisis de los datos que se presentan en la Ilustración 1, indica que la superficie total de manglar a 1 Km costa adentro en el Golfo de Guayaquil al año 2006 fue de 205,5 Km², de los cuales 141,9 Km² se encuentran en la provincia de Guayas y 63,6 Km² en la provincia de El Oro (Gráfico 6).

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		41

Gráfico 6: Extensión de manglar a 1 Km costa adentro al año 2006.

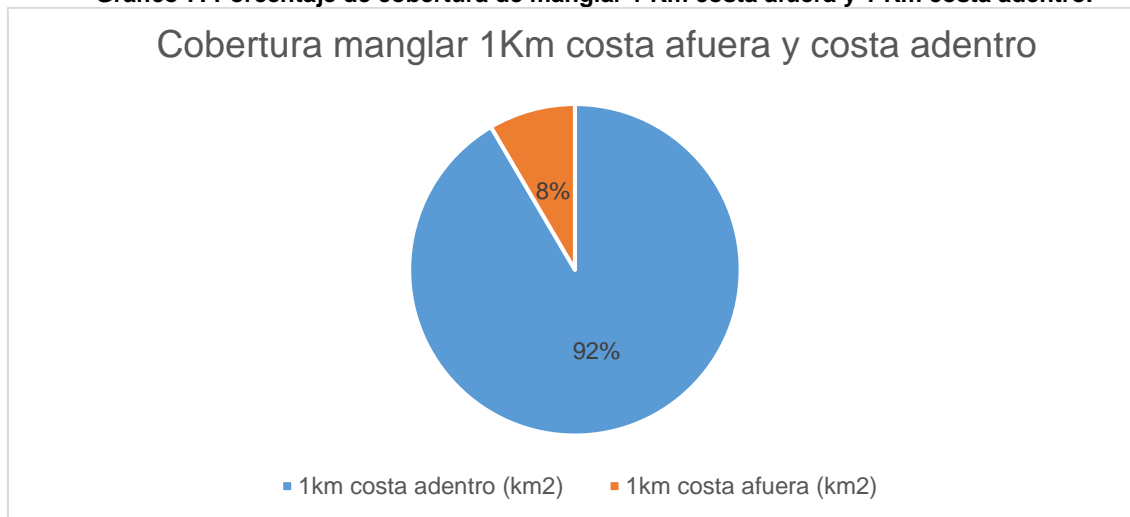


Fuente: CLIRSEN, 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

También cabe indicar que la superficie de manglar que se encuentra 1 Km costa adentro representa el 92% de la cobertura total de manglar (205,5 Km²) existentes en el espacio geográfico analizado, tal como se muestra en el Gráfico 7 y la Figura 3.

Gráfico 7: Porcentaje de cobertura de manglar 1 Km costa afuera y 1 Km costa adentro.

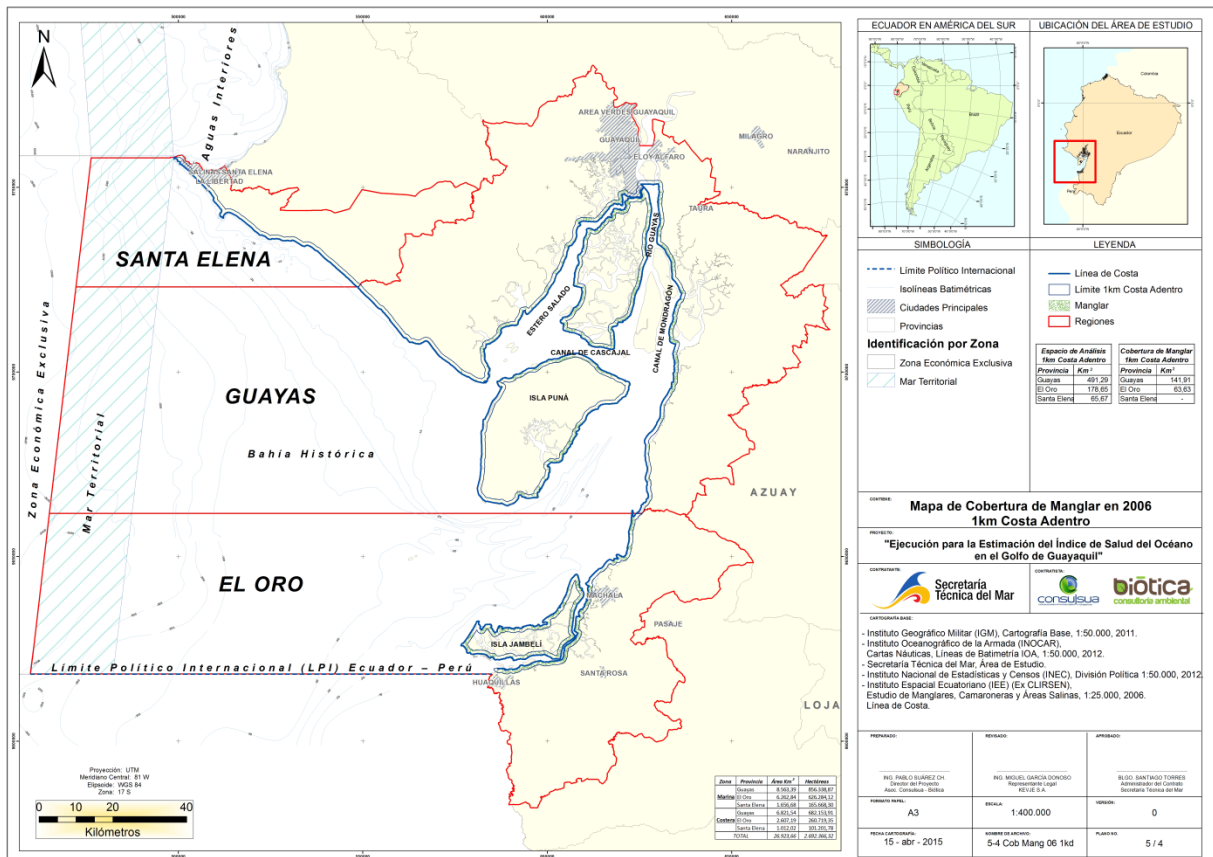


Fuente: CLIRSEN, 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		42

Figura 3: Cobertura de manglar al año 2006 a 1 Km costa adentro.



Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2007, 2007-2010, 2012; INEC, 2012; CLIRSEN, 1969.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Ilustración 2, se presentan las generalidades de la capa mangrove_offshore1km.

Ilustración 2: Generalidades de la capa mangrove_offshore1km.

5.1 Extensión del hábitat en el Golfo de Guayaquil.

mangrove_offshore1km	Habitat extent offshore1km	Extensión del hábitat 1 km costa afuera
----------------------	----------------------------	---

Fuente: CLIRSEN, 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

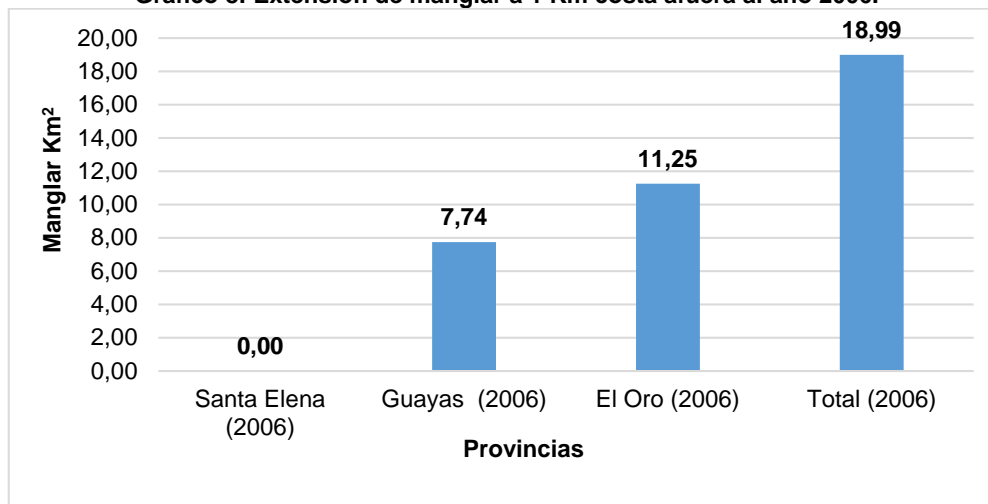
En el caso del hábitat de manglar 1 Km costa afuera, en el año 2006, se registra una superficie total de 18,99 Km², cuya distribución es de 7,74 Km² para la provincia del

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		43

Guayas y de 11,2 Km² para la provincia de El Oro, lo que representa el 41% y 59% del total respectivamente (Gráfico 8, Figura 4).

Se destaca que la menor cobertura remanente de manglar en el área de 1 Km costa afuera, se registra en la provincia del Guayas a pesar de que ésta provincia es predominante en la cobertura total de manglar, lo cual representaría que en ésta provincia ha ocurrido una mayor deforestación del manglar en la superficie de 1 Km costa afuera.

Gráfico 8: Extensión de manglar a 1 Km costa afuera al año 2006.

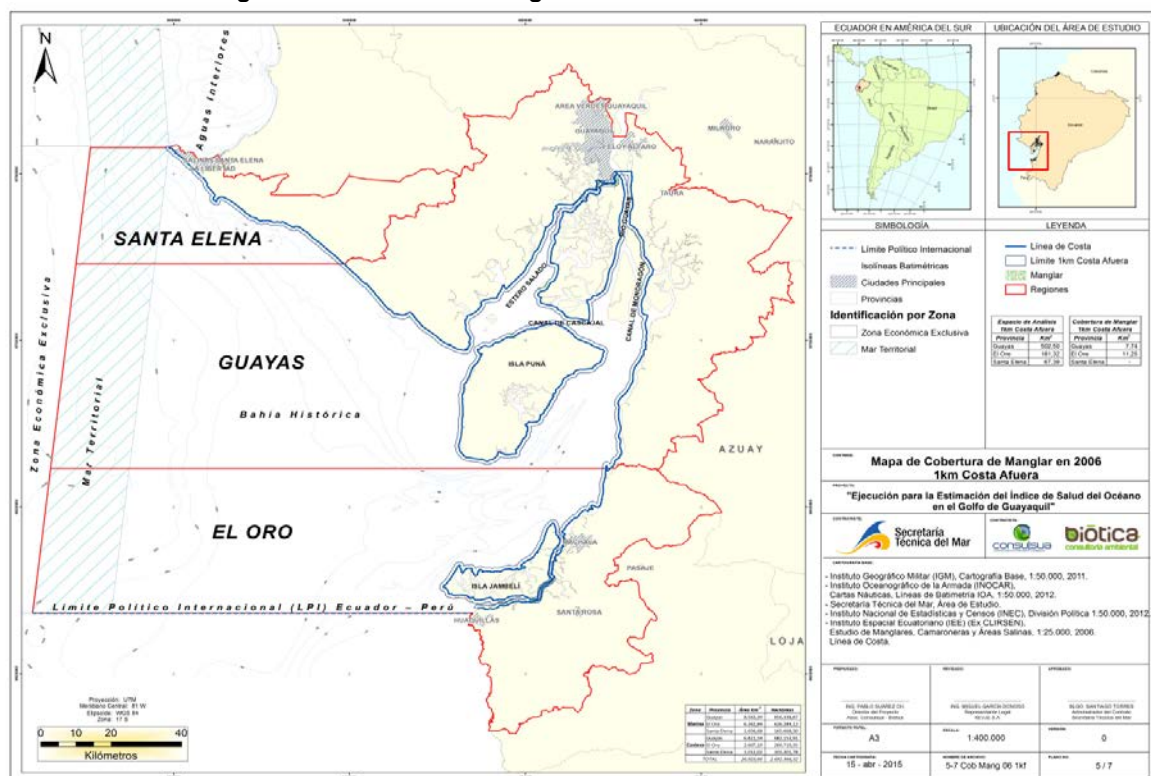


Fuente: CLIRSEN, 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		44

Figura 4: Cobertura de manglar al año 2006 a 1 Km costa afuera.



Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2007, 2007-2010, 2012; INEC, 2012; CLIRSEN, 1969.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Para revisar los cálculos desarrollados para esta capa se pueden analizar los anexos: README 5.1, Tabla 5.1, Tabla 5.1.1, Tabla 5.1.2, y CSV 5.1.

5.1.1.2 Extensión del hábitat por el grado de Protección Costera

En la Ilustración 3, se presentan las generalidades de la capa cp_habitat_extent_rank (2 Km²).

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		45

Ilustración 3: Generalidades de la capa cp_habitat_extent_rank (2km2).

5.2 Extensión del hábitat* grado de Protección Costera.		
cp_habitat_extent_rank (km2)	Habitat extent * rank, per Coastal Protection habitats	Extensión del hábitat por el grado de protección costera

Fuente: CLIRSEN, 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En esta capa se coloca un valor que se obtiene de la siguiente manera: para cada hábitat considerado en la meta, se multiplica la extensión del hábitat (Km²) por un "rank" que ordena los hábitats por categoría; al existir un solo hábitat en esta meta como es el manglar, el "rank" es 1 y la capa queda con los mismos valores que hab_extent para manglar 1 Km costa dentro y 1 Km costa afuera.

Para revisar la información en detalle para esta capa se pueden analizar los anexos: README 5.2, Tabla 5.2, y CSV 5.2.

5.1.1.3 Salud del hábitat

En la Ilustración 4, se presentan las generalidades de la capa hab_health.

Ilustración 4: Generalidades de la capa hab_health.

5.3 Salud del hábitat.		
Habitat health (hab_health)	Habitat health	Salud del hábitat.

Fuente: CLIRSEN, 1969; CLIRSEN, 1984; CLIRSEN, 1987; CLIRSEN, 1991; CLIRSEN, 1995; CLIRSEN, 1999; CLIRSEN, 2006; R.O. 064, 24/08/1981.; Halpern, *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Esta capa mide el porcentaje de cambio en la cobertura de manglar con respecto al porcentaje de cambio para un Punto de Referencia. El Punto de Referencia utilizado para calcular la salud del hábitat es el año de 1991, basado en una medida normativa de

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		46

protección del manglar⁷. Es importante destacar que en esta capa no hay distinción entre el manglar a 1 Km costa adentro o 1 Km costa afuera, sino que se considera la salud del manglar como un todo. Para mayor extensión en el tratamiento de esta capa de datos con referencia al manglar, se puede consultar el informe específico de la meta de Almacenamiento de Carbono (Tabla 5).

Tabla 5: Porcentaje estimado para el indicador de salud del hábitat.

Provincia	1969	1984	1987	1991	1995	1999	2006	Salud del hábitat (manglar)
Guayas	1.158,09	1.091,89	1.068,91	1.013,53	965,74	962,66	963,81	0,95
El Oro	319,39	239,88	265,41	205,17	171,35	184,42	157,72	0,77

Fuente: CLIRSEN, 1969; CLIRSEN, 1984; CLIRSEN, 1987; CLIRSEN, 1991; CLIRSEN, 1995; CLIRSEN, 1999; CLIRSEN, 2006; R.O. 064, 24/08/1981.; Halpern, *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Para analizar la información de esta capa se pueden analizar los anexos: README 5.3, Tabla 5.3, y CSV 5.3.

5.1.1.4 Tendencia de la condición de salud del hábitat

En la Ilustración 5, se presentan las generalidades de la capa hab_trend.

Ilustración 5: Generalidades de la capa hab_trend.

5.4 Tendencia de la condición de la salud del hábitat		
Habitat trend (hab_trend)	Habitat health condition trend	Tendencia de la condición de salud del hábitat.

Fuente: CLIRSEN, 1969; CLIRSEN, 1984; CLIRSEN, 1987; CLIRSEN, 1991; CLIRSEN, 1995; CLIRSEN, 1999; CLIRSEN, 2006; R.O. 064, 24/08/1981.; Halpern, *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La Tendencia se calculó de acuerdo al método sugerido por Halpern *et al.* (2012) e implementado en lenguaje de programación R por el equipo de gestión de información de

⁷Ley 74 (RO 495 7/8/1990)

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		47

este proyecto. La Tendencia se calcula para los dos hábitats manglar y fondos suaves. Para el manglar la fuente de datos para calcular la Tendencia fue el CLIRSEN.

Para el cálculo de la Tendencia se siguió la metodología descrita por Halpern *et al.*, 2012b: *La tendencia se estima como la pendiente de la recta entre la variable años como variable independiente, y la variable cobertura o cualquier otra variable que se utilice como variable proxy o auxiliar como variable dependiente.* Este valor se transforma a un valor entre -1 y 1, lo cual equivale a calcular el coeficiente de correlación de Pearson entre la variable dependiente y la variable independiente. Luego, este valor se multiplica por 5 para estimar el cambio total de la variable en los últimos cinco años o en los años más recientes disponibles. Si el valor resultante es menor que -1, el valor de la Tendencia será igual a -1, por el contrario, si el valor resultante es mayor que q, el valor de la Tendencia será igual a 1. En resumen, la tendencia siempre toma valores en el intervalo de [-1 y 1]

Para revisar la información de esta capa se pueden consultar los siguientes anexos: README 5.4, Tabla 5.4.1, Tabla 5.4.2, y CSV 5.4.

5.1.2 Punto de Referencia (PR)

El Punto de Referencia (PR) es el valor o situación con respecto al cuál se compara el área de estudio para determinar qué tan bien ésta se encuentra, esto es, si se está cumpliendo o alcanzando la situación del PR. En otras palabras, el PR es la situación ideal a la cual se desea llevar a la meta. Se debe notar que el PR es un punto en el tiempo que proporciona información sobre la situación de dicho sitio y es especialmente útil para metas en las que el estado deseado ocurrió en un momento del pasado.

Para la meta de Protección Costera, que está centrada en la protección que ofrece el hábitat de manglar, esta puede medirse en Km² de manglar que protege el borde costero, los cuales han sido medidos en diferentes años por el CLIRSEN en los mismos sitios. El tipo de información disponible (área de manglar en Km²), medida en diferentes años y en los mismos sitios, determinan que la selección del Punto de Referencia para la meta de Protección Costera debe tener un Enfoque Temporal, y, para su evaluación, esta meta debe ser valorada.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		48

El establecimiento del Punto de Referencia requiere que la meta tenga un valor que debe ser alcanzado. La metodología asigna un valor de 0 si la meta está lejos de alcanzar el Punto de Referencia y 100 si la meta está muy cerca al Punto de Referencia u objetivo.

En la Tabla 6 se presentan el Punto de Referencia utilizado por Halpern *et al.*, 2012 para la meta Protección Costera que en el caso de la meta se trata de una comparación temporal.

Tabla 6: Tipo de Punto de Referencia para la meta Protección Costera.

Meta	Punto de Referencia
Protección Costera (CP)	Enfoque o Comparación Temporal

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

El Punto de Referencia se considera como un valor fijo, que puede ser un valor previo en el tiempo. El valor de la meta se calcula como el cociente entre la condición actual C_C y la condición de referencia C_R . Estos valores se miden en unidades de área (Km^2). El cálculo es similar a la meta de Almacenamiento de Carbono, excepto que en este caso se consideran solamente las áreas efectivas de protección de 1 Km costa afuera y 1 Km costa adentro. En este estudio, la condición de referencia se calcula como la cobertura de manglar existente en la zona protectora para el año 1991.

En la meta Protección Costera se ha considerado un esquema progresivo para alcanzar el Punto de Referencia en las evaluaciones sucesivas del ISOGG, esto es: i) el valor con el que se compara la situación actual (2006) y el pasado inmediato anterior (1999); y ii) los niveles que tienen que ser alcanzados progresivamente en las futuras evaluaciones del ISOGG. Así:

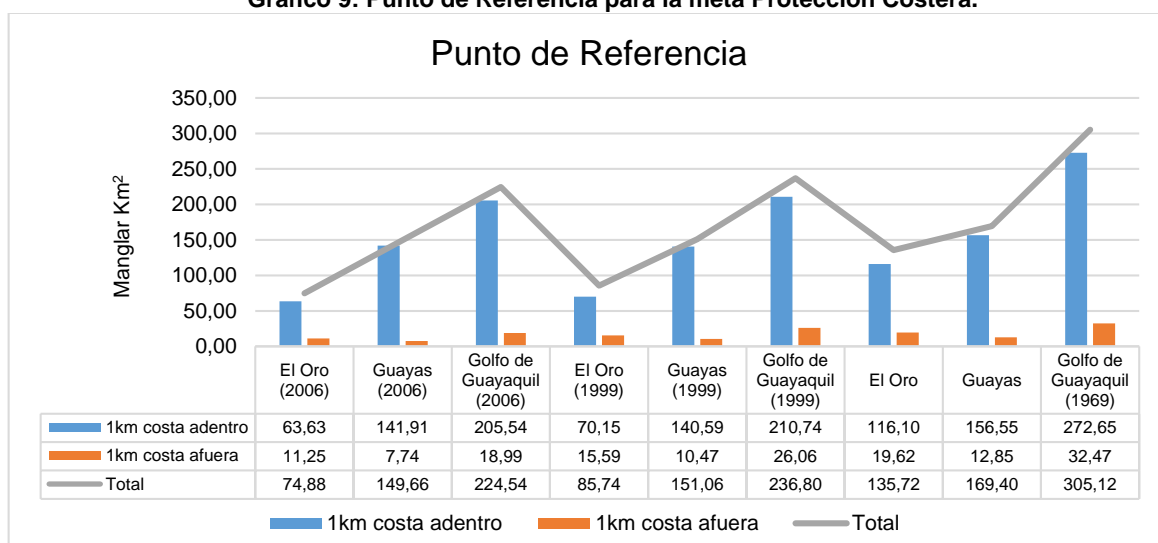
- El Punto de Referencia determinado para la presente evaluación es recuperar la cobertura de manglar con funciones de protección costera (1 Km costa adentro y 1 Km costa afuera) desde aquella superficie de cobertura de manglar determinada como Estado Actual en el último estudio disponible del CLIRSEN (año 2006) hasta aquella superficie determinada en el pasado reciente, que en este caso corresponde al año 1999. Una vez alcanzado este objetivo, se proyectará la recuperación progresiva de la cobertura de manglar registrada en los estudios multitemporales previos (1995, 1991, 1987, 1984 y 1969) hasta llegar en lo

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		49

posible, a la cobertura original de manglar de protección costera (1 Km costa adentro y 1 Km costa afuera) en la medida que la infraestructura costera instalada lo permita.

- Así, el primer objetivo propuesto para la presente evaluación del ISOGG considera los datos del Estado Actual basada en los datos de CLIRSEN para el año 2006 (Gráfico 9) que alcanza una cobertura total de 224,53 Km² (dividida en 18,99 Km² costa afuera y 205,54 Km² costa adentro), debiendo recuperarse la cobertura de manglar de 236,8 Km² que existió en el año 1999 (26,6 Km² costa afuera y 210,74 Km² costa adentro). Esto da un total de 12,3 Km² a ser recuperado, lo cual en buena medida ya habría ocurrido debido al abandono de camaroneras durante el impacto de la mancha blanca y ante la adopción de medidas normativas que se han implementado para conservar el manglar; Sin embargo, ante un vacío de información oficial equivalente a los estudios realizados por el CLIRSEN, esto no ha sido posible cuantificarlo durante la presente evaluación del ISOGG.

Gráfico 9: Punto de Referencia para la meta Protección Costera.



Fuente: CLIRSEN, 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		50

5.1.3 Presiones

Las Presiones son factores que afectan negativamente a una meta y pueden ser de dos tipos: ecológicas y sociales, siendo estas las que influyen en la reducción de la puntuación de la meta en el futuro cercano.

La evaluación de Presiones de la meta Protección Costera considera que nueve (9) de las 25 capas de datos previstas en la metodología global (mundial, Ecuador) se encuentran relacionadas con esta meta. Para el caso del Golfo de Guayaquil, solamente dos de ellas fueron calificadas por el equipo consultor con una categoría entre alta (3) y media (2), correspondientes a los indicadores de destrucción del hábitat intermareal e incremento del nivel medio del mar (Tabla 7).

La destrucción del hábitat en la zona intermareal se ha generado por la tala del manglar para la construcción de camaroneras a lo largo del Estero Salado y Río Guayas, así como por la expansión de la frontera urbana de grandes ciudades costeras como Puerto Bolívar, Machala, Guayaquil, Durán, entre otras. Esta Presión social comparada con la Presión ecológica de destrucción del hábitat por el aumento del nivel medio del mar es más relevante, por lo que fue calificada con un valor mayor (3). Se conoce que el aumento del nivel medio del mar, por la ocurrencia de los máximos aguajes o por la presencia de un Fenómeno El Niño, puede erosionar el borde costero y afectar el manglar; sin embargo, estas afectaciones ecológicas son de menor relevancia comparada con la Presión social, por lo que fue calificada con un valor menor (2).

Las otras Presiones que afectan en menor intensidad a la meta Protección Costera, en este caso caracterizadas con una presión baja (1) son: la contaminación química por diferentes fuentes, la destrucción del hábitat de fondos duros submareal, las presiones físicas (Temperatura Superficial del Mar (TSM), potencial de hidrógeno (pH), radiación ultra violeta (UV). Estas Presiones por su baja influencia no requieren de compensaciones de Resiliencia.

Se destacan además las diferencias de puntuación de las Presiones entre el Golfo de Guayaquil y la metodología global. En este caso, la información local disponible indica que los hábitats de fondos duros submareales no son relevantes para los propósitos de Protección Costera dada la escasa superficie existente en el Golfo de Guayaquil de este hábitat.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		51

Si bien es cierto que puede existir alguna contaminación por la presencia de químicos, nutrientes o basuras que pueden afectar a los manglares; estas afectaciones son menos estresantes que la ejercida por la tala de manglar para el desarrollo de la industria camaronera principalmente, seguida por la expansión urbana de manera lejana.

Tabla 7: Presiones correspondientes a la meta Protección Costera.

Meta / Calificaciones	Contaminación química (oceánica)	Contaminación química (terrestre)	Contaminación por Patógenos (humanos)	Contaminación por nutrientes (oceánica)	Contaminación por nutrientes (costera)	Contaminación por Basura	Fondos suaves submareal	Fondos duros submareal	Destrucción del hábitat (Intermareal)	Especies exóticas	Escapes genéticas	Alto bycatch industrial	Bajo bycatch industrial	Bajo bycatch artesanal	Alto bycatch artesanal	Captura intencional	Temperatura Superficial del Mar	Potencial de hidrógeno pH	Radiación UV	Incremento del nivel del mar	X-WGI (A II 6)
05 Protección Costera																					
1.- Mundial		1			2			3	3	1							3	1	1	2	1
2.- Ecuador		1			2			3	3	1							3	1	1	2	1
3.- Golfo de Guayaquil		1			1				3								1	1	1	2	1

Fuente: Halpern, *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En resumen, la Presión de mayor relevancia para la evaluación de la meta Protección Costera, de acuerdo con la metodología de evaluación de ISO, es la destrucción del hábitat en la zona intermareal, cuyas causas identificadas son las siguientes:

- La tala del manglar para la construcción de camaroneras a lo largo del borde costero del Golfo de Guayaquil, en particular hasta comienzos de la década del año 2000, cuando la actividad acuícola fue afectada por el síndrome de la “mancha blanca”.
- La expansión de la frontera urbana de grandes ciudades costeras como Guayaquil y Durán en la provincia del Guayas; Machala y Puerto Bolívar en la provincia de El Oro; aunque también existe un impacto proporcionalmente menor de asentamientos informales en las áreas rurales.

5.1.3.1 Intermareal

En la **Ilustración 6**: se presentan las generalidades de la capa hd_intertidal.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		52

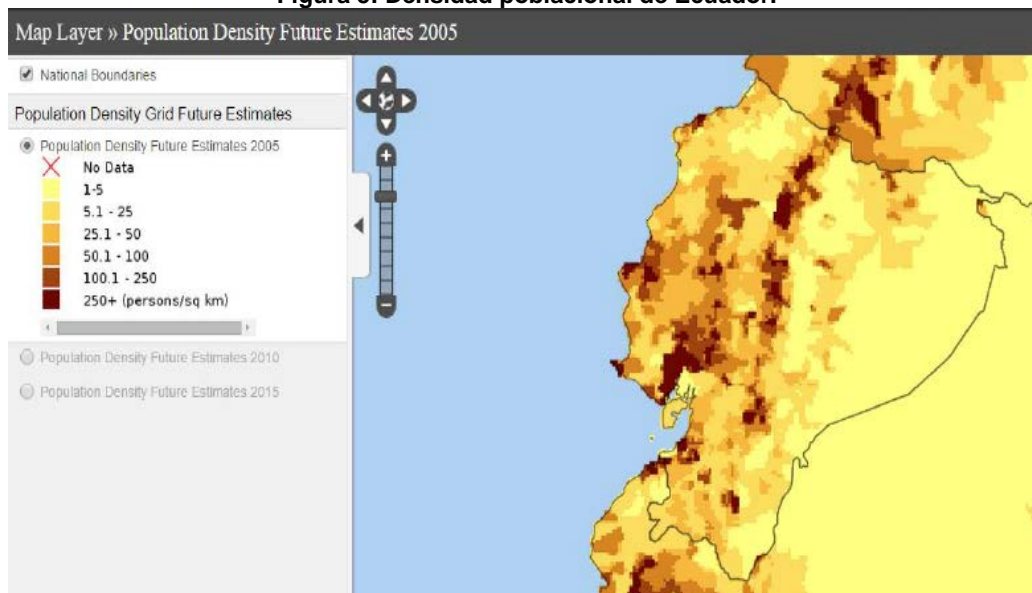
Ilustración 6: Generalidades de la capa hd_intertidal.

100.4 Destrucción de hábitats intermareal		
hd_intertidal	<i>Habitat destruction: intertidal</i>	Destrucción de hábitats intermareal

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Según Halpern *et al.*, 2012 la densidad de la población costera es tomada como un indicador para la destrucción del hábitat intermareal. Los datos proceden de la Cuadrícula de la Población del Mundo (GPW) del Centro de Datos Socioeconómicos y Aplicaciones (SEDAC) de la NASA estimados al año 2005. El mapa de SEDAC de la NASA se presenta en la Figura 5, el cual muestra una densidad variable en la franja costera del Golfo de Guayaquil que varía desde áreas con escasa y baja densidad poblacional al sur de Ancón hasta General Villamil Playas, así como al sur de Durán hasta Machala y en las islas del Golfo; hasta zonas densamente pobladas alrededor de la puntilla de Santa Elena, y de las ciudades de Guayaquil y Machala.

Figura 5: Densidad poblacional de Ecuador.



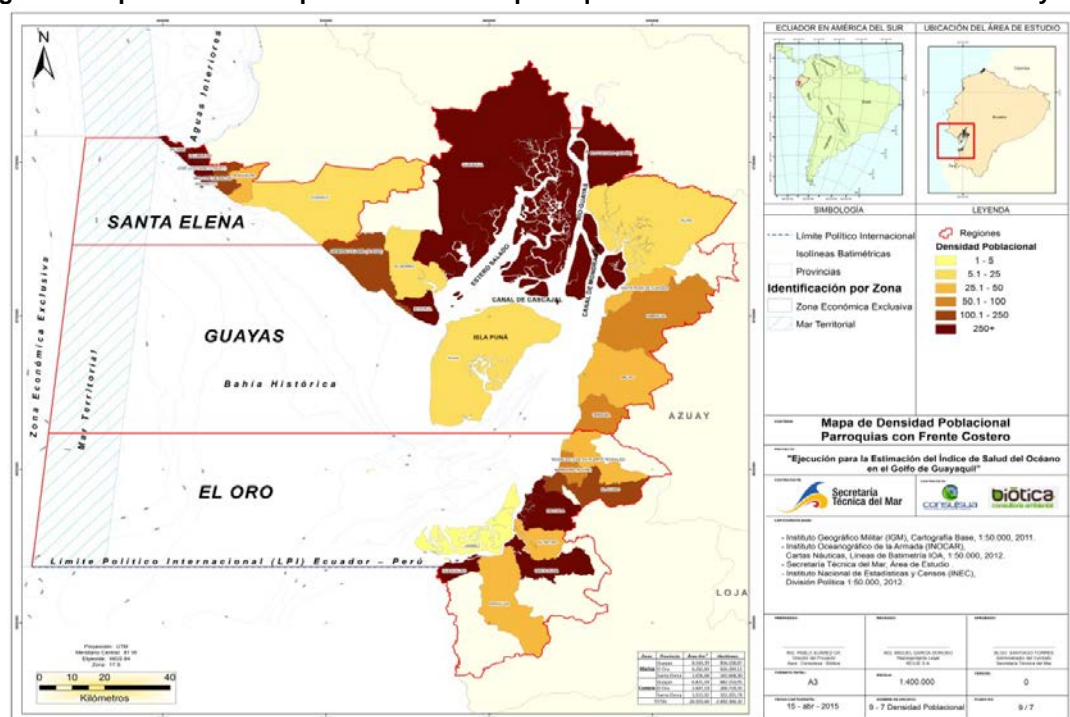
Fuente: Tomado de <http://ohi-science.org/gye/app/> basado en Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC) ⁸ de la NASA.

⁸ <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/sets/browse?facets=theme:population>

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		53

Los datos globales son sustituidos con datos locales procedentes del INEC 2010, correspondientes al último censo de población y vivienda disponible. En la Figura 6 se presenta la densidad poblacional de las parroquias con frente costero al Golfo de Guayaquil, donde se observa que los asentamientos de alta densidad poblacional están concentrados alrededor de los centros urbanos principales de las cabeceras provinciales de Santa Elena, Guayas y El Oro; lo cual contrasta con poblaciones de baja a muy baja densidad en la medida en que se distancian de ellas, esto es, al sur de la puntilla de Santa Elena, en la provincia del mismo nombre; al sur de Guayaquil y Durán, en la provincia del Guayas; al sur de Machala en la provincia de El Oro y en las islas del estuario interior del Golfo de Guayaquil. Los valores de densidad poblacional se presentan variables en el área de estudio; esto es, entre 190 habitantes/Km² en la provincia de Santa Elena, 408 habitantes/Km² en la provincia del Guayas y 198 habitantes/Km² en la provincia de El Oro. No obstante, la parroquia más densamente poblada es La Libertad con 3.481 habitantes/Km², la cual es tomada como referencia para obtener los puntajes provinciales que se presentan en la Tabla 8.

Figura 6: Mapa de densidad poblacional de las parroquias con frente costero al Golfo de Guayaquil.



Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2012a; INEC, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		54

Para los propósitos de la evaluación del ISOGG, la población del área de estudio es entendida como la suma de la población de las parroquias con frente costero al Golfo de Guayaquil más la parroquia La Libertad. Dicha parroquia se encuentra ubicada en el área de influencia directa y es considerada por su importancia socioambiental para los propósitos de la evaluación del ISOGG.

Tabla 8: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hd_intertidal.

Región	Provincia	Puntaje de presión
1	El Oro	0,051549076
2	Guayas	0,106222338
6	Santa Elena	0,049466285

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los resultados de la calificación de densidad poblacional como un indicador de la destrucción del hábitat intermareal, indican que la mayor Presión procede de la provincia del Guayas con 0,106 cuyo valor prácticamente duplica los valores de las provincias de El Oro (0,051) y Santa Elena (0,049).

Para revisar los cálculos desarrollados para esta capa se pueden analizar los anexos: README 100.4, Tabla 100.4 y CSV 100.4.

5.1.3.2 Incremento del nivel del mar

En la Ilustración 7: se puede visualizar las generalidades de la capa Incremento del nivel del mar (cc_slr).

Ilustración 7: Generalidades de la capa cc_slr.

100.20 Incremento del nivel del mar		
cc_slr	Sea level rise	Incremento del nivel del mar

Fuente: Tomando como modelo el aumento del nivel del mar (Nicholls y Cazenave, 2010).

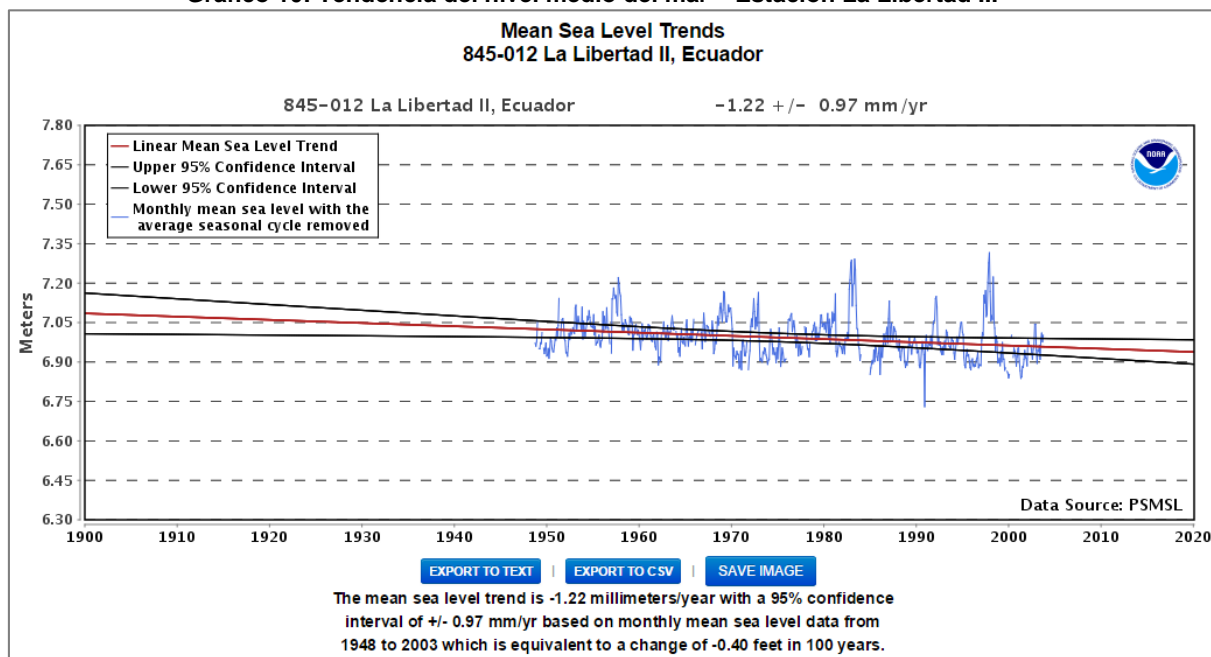
Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		55

El Centro de Productos y Servicios Operativos Oceanográficos, ha estado midiendo el nivel del mar por más de 150 años. Los cambios en el nivel medio del mar (MSL), bien una caída del nivel del mar o aumento del nivel del mar, han sido calculadas en 128 estaciones de nivel del agua a largo plazo, utilizando un lapso mínimo de 30 años de observaciones en cada lugar. Estas mediciones se han promediado por mes para eliminar el efecto de los fenómenos de frecuencia más alta, con el fin de calcular una tendencia lineal precisa del nivel del mar. El análisis de Tendencia también se ha extendido a 240 estaciones globales de mareas utilizando datos del Servicio Permanente para el Nivel Medio del Mar (PSMSL).

El Gráfico 10 fue desarrollado por la NOAA, en ella indican que la tendencia del nivel medio del mar es de -1.22 mm/año, según los registro de la estación La Libertad II (02°12'S y 80°55'W) (Figura 7). La información provista por la NOAA es de manera mensual y va desde el año 1990 con una proyección hasta el año 2020.

Gráfico 10: Tendencia del nivel medio del mar – Estación La Libertad II.



Fuente: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2013.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		56

Figura 7: Ubicación de la Estación La Libertad II.

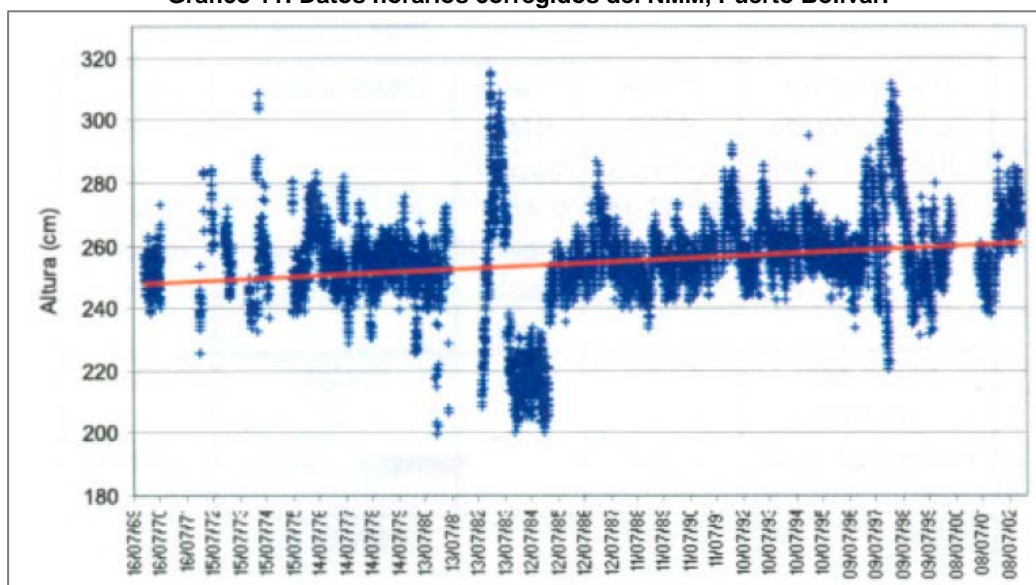


Fuente: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2013.

Vera Leonor en el año 2003, publica los resultados del “*Estudio del nivel medio del mar en Puerto Bolívar*”, este estudio comprende una serie de datos desde el año 1970 al 2002 tal como se muestra en el Gráfico 11 (Datos del mareógrafo localizado en el muelle de Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar en las coordenadas 3°15,9'S y 80°0,2'W). Como resultado se obtuvo que la tendencia lineal de la Gráfico 11, indica un aumento de 16 cm en los 32 años de medición (0,5 cm por año), siendo “ $y = 0,0011x + 200,67$ ” la ecuación que muestra la tendencia del incremento en el nivel del mar para el periodo de medición.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		57

Gráfico 11: Datos horarios corregidos del NMM, Puerto Bolívar.



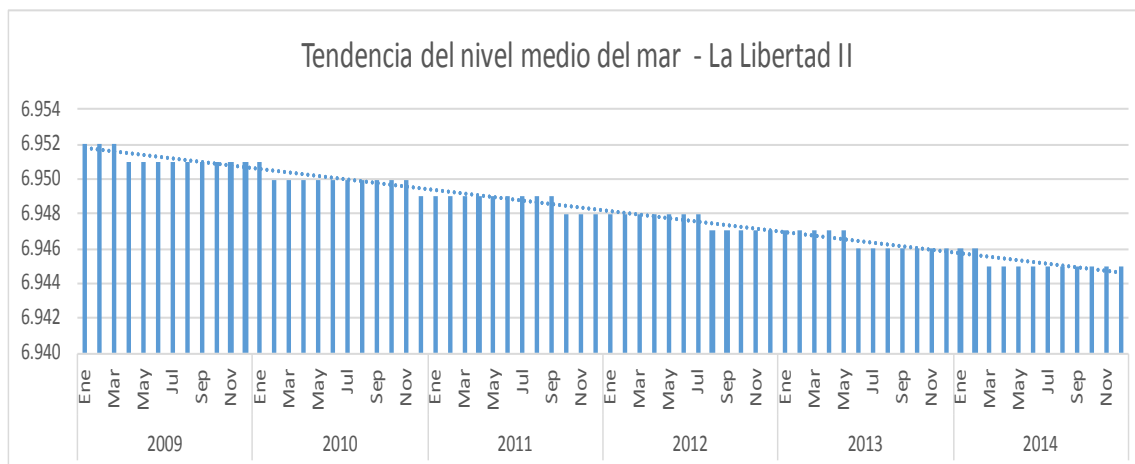
Fuente: Vera, 2003.

Halpern *et al.* 2012 indica en su metodología para el desarrollo del ISO, el considerar los 5 últimos años para el cálculo del incremento del nivel del mar. Debido a esta deferencia, se tomó la serie de tiempo desde el año 2009-2014 de la estación La Libertad II para el análisis de las tres provincias que conforman el Golfo de Guayaquil, dado que ésta es la única estación registrada para Ecuador en la base de datos de la NOAA, que proporciona información y que está disponible al público.

Con esta consideración, la tendencia del nivel medio del mar para el Golfo de Guayaquil es de -1,2084 mm/año, es decir, que existe un decrecimiento en el nivel del mar (Gráfico 12).

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		58

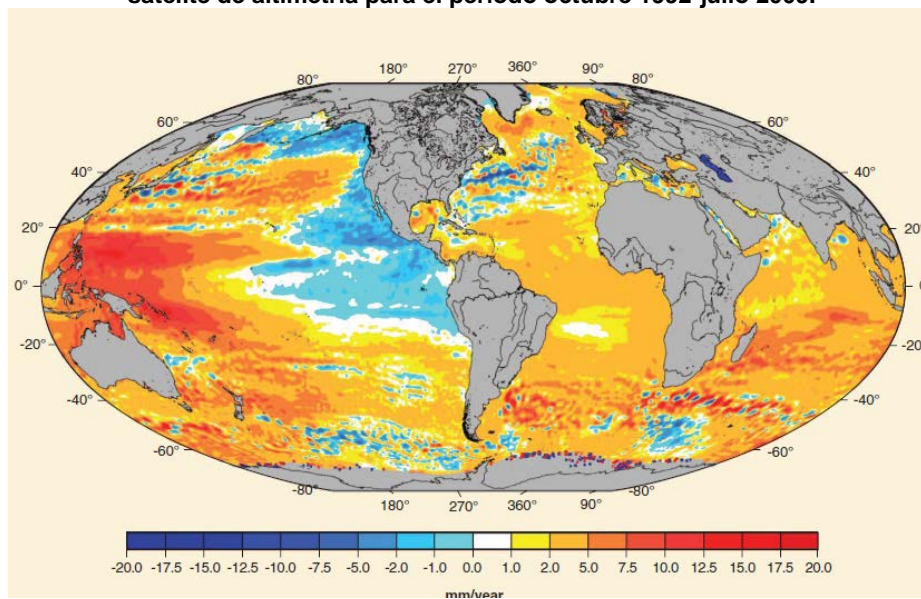
Gráfico 12: Tendencia del nivel medio del mar – Estación La Libertad II.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La tendencia negativa refleja un decremento en el nivel del mar para el Golfo de Guayaquil, situación que ya lo había anticipado Nicholls y Cazenave, 2010 (Figura 8).

Figura 8: Incremento del nivel del mar a nivel mundial. Tendencias regionales del nivel del mar de satélite de altimetría para el período octubre 1992-julio 2009.



Fuente: Subida del nivel del mar y su impacto en zonas costeras. Nicholls y Cazenave, 2010.

Halpern *et al.*, 2012 indica que para realizar el ingreso de datos al modelo se debe reescalar a un rango de 0 a 1 los datos. Halpern no considera decrecimientos, por lo que estas son reescalados directamente a 0. De esta manera, los datos finales para esta Presión en las provincias del Golfo de Guayaquil se califican con 0 para cada una. Para

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		59

una revisión en detalle del desarrollo de esta capa se pueden revisar los siguientes anexos: README 100.20.1, Tabla 100.20.1 y CSV 100.20.1.

Tabla 9: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil cc_slr.

Región	Provincia	Puntaje
1	El Oro	0
2	Guayas	0
6	Santa Elena	0

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.4 Resiliencias

Las Resiliencias son factores que mitigan o controlan los efectos negativos de las Presiones, es decir, que son factores que afectan positivamente a la meta.

Las Resiliencias identificadas por la metodología global para la meta Protección Costera son las respuestas que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) presentó al cuestionario del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), con referencia en lo que respecta a la Resiliencia ecológica y los Indicadores de Gobernanza Global (WGI, por sus siglas en inglés), tal como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10: Resiliencias en la meta Protección Costera.

Protección Costera	Meta	Resiliencia ecológica															Resiliencia Social		
	Sub-meta/ variable	Regulaciones												Integridad Ecológica					
	Manglar	CBD : agua	CBD : hábitat	CBD: hábitat costero	CBD : hábitat oceánico	CBD : pesca costera v1	CBD: pesca costera v3	CBD: pesca oceánica v1	CBD: pesca oceánica v2	CBD: pesca oceánica v3	CBD : turismo	CBD : maricultura	CBD: especies exóticas	MSI sostenibilidad y regulaciones	CITES	Integridad ecológica costera	Integridad ecológica oceánica	Indicadores de Gobernanza (WGI)	Diversidad del sector
				X									X				X		

Fuente: Adaptación de Halpern *et al.*, 2013.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		60

5.1.4.1 Consideraciones particulares sobre la evaluación de la Resiliencia en el Golfo de Guayaquil

Para propósitos de la evaluación de las Resiliencias de las metas relacionadas con la conservación de los hábitats costeros del ISO GG, entre ellas Protección Costera, se ha utilizado la información local existente tanto en la normativa nacional y una adaptación local de la calificación para el CBD. Se tomaron en cuenta los criterios y puntajes que se exponen a continuación.

5.1.4.1.1 Hábitat costero

La metodología global fundamenta su evaluación en las respuestas a la encuesta por país entregadas por el MAE al Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) según constan en el Tercer Informe Nacional (MAE, 2009); cabe indicar que este documento se encuentra desactualizado, por lo que se desarrolla un sistema de calificación local, tal como se indica en la Tabla 11.

En la Ilustración 8 se presentan las generalidades de la capa `habitat_combo`.

Ilustración 8: Generalidades de la capa `habitat_combo`.

101.5 Encuesta CBD: Hábitat costero		
<code>habitat_combo</code>	CBD survey: coastal habitat	Encuesta CBD: Hábitat costero

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La puntuación para la capa de datos hábitat costero en la evaluación del Golfo de Guayaquil, se desarrolló en base a los siguientes criterios: i) ser país miembro del CDB, ii) contar con Áreas Marinas y Costeras Protegidas (AMPs) ecológicamente representativas y efectivamente manejadas; iii) existencia de regulación para la gestión de áreas protegidas y áreas especiales de manejo; iii) aplicación y ejecución de la normatividad para la conservación del hábitat marino – costero dentro y fuera de las áreas protegidas; iv) efectividad y cumplimiento de la normatividad sobre conservación del hábitat marino – costero.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		61

Se asignó una puntuación equitativa a cada criterio (0,20) y su sumatoria corresponde al puntaje total obtenido para la capa de datos. Los detalles de la calificación de esta capa pueden ser consultados en los anexos: README 101.5, Tabla 101.5 y CSV 101.5.

Tabla 11: Calificaciones para la capa habitat_combo.

Descripción	Variable	Criterios de evaluación					
		Miembro del CDB	AMPs costeras	Existencia de regulación	Aplicación y ejecución de normas	Efectividad y cumplimiento de normatividad	Puntaje Total
Puntaje asignado ISO global.	1. Habitat resilience.	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00
Puntaje evaluación Golfo de Guayaquil.		0,20	0,12	0,20	0,12	0,12	0,76

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Se observa un puntaje adecuado en lo que a instrumentos internacionales y regulatorios se refiere, por ser miembro del CDB y la existencia de regulaciones locales. Mientras que se registran bajos puntajes respecto a la efectividad del manejo, existencia de regulación; aplicación y ejecución, efectividad y cumplimiento de la normatividad.

El puntaje alcanza un valor de 0,76 (Tabla 12). La calificación obtenida se la utiliza en las tres provincias por igual, dado que al momento no hay forma de diferenciarlo a nivel provincial toda vez que los otros subsistemas de Áreas Marinas y Costeras Protegidas (GADs, comunitario, privado), aparte del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), aún no están implementados.

Los detalles de la calificación de esta capa pueden ser consultados en los anexos: README 101.4, Tabla 101.4 y CSV 101.4.

Tabla 12: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil habitat_combo.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,76
2	Guayas	0,76
6	Santa Elena	0,76

Fuente: Adaptado de Halpern, *et al.*, 2012b.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		62

5.1.4.1.2 MSI sostenibilidad y reglamentos

A nivel global, la evaluación de las prácticas sostenibles de la maricultura se basa en el Índice de Sostenibilidad de Maricultura (MSI) calculado por Trujillo, 2008. Para la evaluación del Golfo de Guayaquil se replicó el MSI en base de información local y los puntajes obtenidos se presentan en la Tabla 14.

En la Ilustración 9, se presentan las generalidades de la capa msi_gov.

Ilustración 9: Generalidades de la capa msi_gov.

101.1 MSI sostenibilidad y reglamentos		
msi_gov	<i>MSI sustainability and regulations</i>	MSI sostenibilidad y reglamentos

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La Resiliencia de maricultura sostenible ha sido calculada por la metodología ISO Halpern *et al.*, 2012 utilizando el Índice de Sostenibilidad de Maricultura (MSI) desarrollado por Trujillo, 2008. Este índice evalúa el desempeño de la actividad acuícola en 64 países durante una década, comprendida entre los años 1994 a 2003. El MSI está basado en la medición de 13 indicadores que abarcan aspectos ecológicos y socioeconómicos de la industria. En dicha evaluación el Ecuador obtuvo un puntaje de 4,7 en una escala del 1 al 10.

Cabe señalar que el índice utilizado para la evaluación del ISO de Ecuador está totalmente desactualizado. Por lo que, para los propósitos de la evaluación del ISO del Golfo de Guayaquil se toman como referencia los mismos criterios desarrollados por Trujillo, 2008 y se lo actualiza en función de la situación regulatoria vigente al año 2015. Los indicadores para camarón y tilapia son calculados por separado y luego se procede de acuerdo a lo establecido por Halpern *et al.*, 2012 para estimar el valor aplicable para el Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		63

Camarón

Tómese en cuenta que el periodo analizado por Trujillo, 2008 en realidad lo que caracteriza es a un periodo de crecimiento desordenado del cultivo de camarón que solamente se detuvo ante la presencia de diferentes patologías que se agudizaron alrededor del año 2000, situación que llegó a su máxima expresión ante el síndrome de la “*mancha blanca*” que provocó el colapso temporal de la industria camaronera a principio de la década de los años 2000.

En lo posterior, la industria camaronera se vio obligada a adoptar correctivos de gestión, en parte debido a sus necesidades de supervivencia y en buena medida también presionada por la adopción de estándares y controles ambientales y sanitarios cada vez más exigentes del comercio internacional.

De acuerdo con los datos de la Tabla 13, el Índice de Maricultura Sostenible para el camarón obtiene un puntaje de 7,38.

Tilapia

Ante el colapso de la industria camaronera se desarrolló igualmente en forma desordenada el cultivo de la tilapia. Según Trujillo, 2008 el Índice de Maricultura Sostenible para la tilapia fue de 4,5 y su actualización alcanza un puntaje de 6,77. El detalle se presenta en la Tabla 13.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		64

Tabla 13: Índice de Sostenibilidad de Maricultura para el camarón, basado en los criterios de evaluación de Trujillo, 2008 y actualizado por la Asociación Consulsua – Biótica al año 2015.

No.	Indicador	Detalle de la práctica y del esquema de puntuación	Puntaje desactualizado (Trujillo, 2008)	Puntaje al año 2015 (Asociación Consulsua – Biótica)	Explicación del puntaje
1	Nativa introducida. vs	Se asigna el puntaje más alto para especies nativas (10); especies exóticas e introducidas (1) debido al potencial impacto sobre la biodiversidad local en caso de escapes. Especies nativas, pero no locales fueron puntuadas usando valores intermedios. Los impactos a la biodiversidad genética pueden originarse de las especies nativas cuando las larvas o semilla son manejadas inadecuadamente en los centros de reproducción, con depresiones exogámicas o cuellos de botella genéticos.	10,0	10,0	La especie cultivada, <i>Litopenaeus vannamei</i> es nativa de la región; por lo que no existe riesgo de introducción.
2	Exportación doméstica.	El cultivo es para satisfacer la demanda internacional (1) o doméstica (10).	5,0	5,0	El camarón de cultivo se destina principalmente a las exportaciones. El consumo local se abastece principalmente del camarón procedente de la pesca artesanal,
3	Utilización de harina de pescado.	La inclusión de proteína y aceite de pescado en la dieta en cualquier etapa de desarrollo deben ser considerados; el puntaje asignado para especies herbívoras es 10 y para organismos carnívoros (esp. Piscívoros) más cercano a 1, dependiendo del nivel de alimentación suministrado.	3,0	7,0	A pesar de que el 16% de la composición del alimento es harina de pescado y 2,5% es aceite, la harina proviene en parte de subproductos y no totalmente de las capturas.
4	Nivel de intensidad del cultivo.	Los tres niveles de intensidad (intensivo, semi-intensivo y extensivo) reciben una puntuación de 1, 5 y 10, respectivamente. Las variaciones debido a los requisitos de policultivo o de alimentación en las diferentes etapas ontogenéticas modificarán la puntuación correspondiente.	5,0	6,0	La intensidad de los cultivos en Ecuador es la más baja de todos los países dedicados a la producción de camarón y aún se encuentra en un nivel que oscila entre extensivo y semi-intensivo,

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		65

No.	Indicador	Detalle de la práctica y del esquema de puntuación	Puntaje desactualizado (Trujillo, 2008)	Puntaje al año 2015 (Asociación Consulsua – Biótica)	Explicación del puntaje
5	Proteínas en la alimentación.		10,0	10,0	
6	Larvas de criadero vs silvestre.	Los criaderos son los principales proveedores de larvas, alevines y semillas. El origen de reproductores y la tensión también afectarán al puntaje. Recolección de semillas silvestres y su importancia relativa contribuyen a una puntuación baja, debido a la captura incidental y otros impactos sobre las especies no objetivo.	5,0	10,0	Actualmente no se utiliza semilla silvestre y la larva proviene de reproductores obtenidos en las mismas granjas. No se capturan reproductores silvestres.
7	Uso de antibióticos.	Uso indiscriminado de antibióticos, pesticidas, desinfectantes, antiadherentes, hormonas y vacunas (1), o ausencia de medicamentos y fármacos (10).	1,0	8,5	Desde 2006 Ecuador no ha tenido reportes por detección de antibióticos o sustancias prohibidas en las exportaciones de camarón. La industria mantiene estrictos controles a través del Plan Nacional de Control ejecutado por el INP
8	Alteración del hábitat.	Ubicación y tamaño de la granja, se consideran los impactos en el ecosistema circundante y la biodiversidad, con especies de bajo impacto (por ejemplo, mejillones) de puntuación alta (10) y las especies de alto impacto (por ejemplo, el camarón en el litoral) de puntuación baja (1).	1,0	4,0	La industria ha recuperado cerca de 3000 hectáreas de manglares y las fincas están obteniendo sus licencias ambientales.
9	Organismos genéticamente modificados mol-Biol GMO.	La producción de organismos genéticamente modificados (por ejemplo tetraploides fértiles) y especies transgénicas caen a valores mínimos en el sistema de puntuación (1). Animales estériles y bien gestionados, animales estériles pueden no calificar para puntajes altos, pero pueden lograr > 1.	5,0	7,5	No se utilizan GMO's. Los programas de mejoramiento genético se realizan para mejorar supervivencia y crecimiento en base a la resistencia de cada familia evaluada.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		66

No.	Indicador	Detalle de la práctica y del esquema de puntuación	Puntaje desactualizado (Trujillo, 2008)	Puntaje al año 2015 (Asociación Consulsua – Biótica)	Explicación del puntaje
10	Código de Conducta responsable.	Certificación, conjunto de normas y principios actualizados, es decir, el Código de Conducta (FAO 1995, 1999) ⁹ , o sistemas de etiquetado ecológico de la FAO se califican con puntuación alta; mientras que si no hay certificación o esquema similar se obtiene puntuaciones bajas (1).	3,0	6,5	Casi todas las fincas, laboratorios y fábricas de alimento se encuentran registrados y verificados en el Plan Nacional de Control. Ciertas empresas integradas mantienen certificaciones ASC, Global G.A.P, Naturland y otras adicionales, lo que garantiza el control de buenas prácticas sobre sus proveedores.
11	Trazabilidad.	La seguridad alimentaria relacionada con la identificación precisa del origen geográfico específico o la facilidad de procesamiento y los lotes de peces es puntuada con valores altos (8-9). Si se incluye además el origen y la preparación del alimento utilizado, entonces el puntaje puede llegar a 10.	5,0	9,5	El camarón cultivado en Ecuador mantiene la trazabilidad desde la semilla hasta el mercado de destino y está certificado por el INP.
12	Empleo.	Los empleos creados con un fuerte enfoque comunitario obtienen puntajes de 8-10, mientras que un débil enfoque comunitario obtiene valores menores (1-3).	5,0	6,0	Cerca de 200,000 empleos. Relación 1:1 entre empleos directos e indirectos. 4,2% del total de empleos de la economía nacional.
13	Tratamiento de aguas residuales.	El recambio de agua, destino de los efluentes, recirculación e implementación de sistemas de filtración son considerados. Los sistemas cerrados obtienen puntuación alta (10), mientras que los sistemas abiertos sin tratamientos de residuos logran una puntuación baja (1).	3,0	6,0	El recambio de agua se ha reducido y se adicionan probióticos para mantener la calidad de agua. Los efluentes son monitoreados por el MAE para el licenciamiento ambiental.
	Socio-eco.		4,9		

⁹ <http://www.fao.org/docrep/005/V9878S/V9878S00.HTM>
<http://www.fao.org/docrep/005/x2220s/x2220s00.HTM>

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		67

No.	Indicador	Detalle de la práctica y del esquema de puntuación	Puntaje desactualizado (Trujillo, 2008)	Puntaje al año 2015 (Asociación Consulsua – Biótica)	Explicación del puntaje
	Ecológico.		4,5		
	MSI.		4,7	7,38	96/13

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		68

La evaluación desarrollada por Halpern *et al.*, 2012 sugiere tomar en cuenta al menos las siguientes condiciones: estructuras institucionales que aborden el objetivo, proceso claro para la implementación de la institución y si la institución ha sido eficaz en declarar sus objetivos. La puntuación para el Golfo de Guayaquil se desarrolló en base a los siguientes criterios: trazabilidad y código de conducta, existencia de regulación, aplicación y ejecución, efectividad y cumplimiento. Se le dio una puntuación equitativa de 0,25 a cada criterio, tal como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14: Calificaciones para la capa msi_gov.

Descripción	Variable	Criterios de evaluación				
		Traceability and code of conduct	Existencia de regulación	Aplicación y ejecución	Efectividad y cumplimiento	Puntaje Total
Puntaje asignado ISO global.	11. MSI (traceability and code of conduct).	0,25	0,25	0,25	0,25	1
Puntaje evaluación Golfo de Guayaquil.		0,2375	0,25	0,17	0,17	0,821

Fuente: Trujillo, 2008.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Las calificaciones fueron desarrolladas por el equipo técnico con el respaldo y aprobación de Conservation International (CI). Luego de la reescalación en un rango de 0 a 1, Ecuador alcanza un valor de 0,821. La calificación obtenida se la utiliza en las tres provincias por igual, tal como se muestra en la Tabla 15.

Los detalles de la calificación de esta capa pueden ser consultados en los anexos: README 101.1, Tabla 101.1 y CSV 101.1.

Tabla 15: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil msi_gov.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,821
2	Guayas	0,821
6	Santa Elena	0,821

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		69

5.1.4.1.3 Fortaleza de gobernanza indicada con el GTI

En la Ilustración 10, se presentan las generalidades de la capa msi_gov.

Ilustración 10: Generalidades de la capa wgi_all.

101.19 Fuerza de gobierno indica con el GTI		
wgi_all	Strength of governance indicated with the WGI	Fuerza de gobierno indica con el GTI

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los Indicadores Mundiales de Gobernanza (WGI, por sus siglas en inglés) se refieren a “seis dimensiones de gobernanza” calculadas por un proyecto del Banco Mundial y que permite comparar datos entre 215 países, por lo que se considera una fuente de información global aplicable para la estimación del ISOGG, ante la falta de otra información equivalente (Tabla 16).

El Banco Mundial define como gobernanza a *“las tradiciones e instituciones mediante las cuales se ejerce la autoridad en un país. Esto incluye el proceso por el cual se seleccionan, controlan y son reemplazados los gobiernos; la capacidad del gobierno para formular y aplicar eficazmente políticas acertadas; y el respeto de los ciudadanos y el Estado por las instituciones que gobiernan las interacciones económicas y sociales entre ellos”*.

Por su parte las dimensiones para evaluar la gobernanza se refieren a lo siguiente: i) voz y rendición de cuentas, ii) estabilidad política y ausencia de violencia, iii) eficiencia gubernamental, iv) calidad regulatoria, v) estado de derecho, y vi) control de la corrupción.

Respecto a la calidad de Gobernanza, Halpern *et al.*, 2012b indica que la información fue obtenida del Banco Mundial (The World Bank Group), se adoptará esta misma fuente ya que dentro de su información histórica presenta información de Ecuador desde el año de 1996 hasta el 2013.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		70

De los reportes emitidos por esta organización se puede observar que en Ecuador ninguno de los 6 indicadores que presenta el Banco Mundial alcanza el rango percentil 50; esto significa, indicadores de baja gobernabilidad por estar debajo del 50 por ciento.

Tabla 16: Indicadores de gobernabilidad en todo Ecuador.

Indicador	Año	Número de fuentes	Puntuación Gobernabilidad (-2,5 a +2,5)	Percentil (0 a 100)	Estándar
Control de la Corrupción.	2003	7	-0,80	23,41	0,19
	2008	12	-0,79	22,33	0,18
	2010	13	-0,61	32,06	0,15
Efectividad Gubernamental.	2003	7	-0,83	19,51	0,17
	2008	9	-0,85	19,90	0,20
	2010	10	-0,49	37,32	0,19
Estabilidad Política.	2003	5	-1,00	20,19	0,29
	2008	6	-0,73	20,57	0,26
	2010	8	-0,20	39,81	0,23
Calidad Regulatoria.	2003	7	-0,67	24,51	0,18
	2008	8	-1,13	13,59	0,19
	2010	10	-0,94	19,62	0,18
Estado de Derecho.	2003	10	-0,77	26,32	0,17
	2008	15	-1,18	10,10	0,15
	2010	16	-0,95	18,01	0,14
Voz y Rendición de Cuentas.	2003	9	-0,18	40,81	0,17
	2008	15	-0,29	39,90	0,12
	2010	16	-0,29	39,81	0,11

Fuente: Kaufmann, Kraay y Mastruzzi, 2010.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los datos promedio de las seis puntuaciones medidas por el Índice Mundial de Gobernanza se miden en un rango de -2,5 a 2,5. Estos datos fueron reescalados en un rango de 0 a 1, originando los resultados que se presentan en la Tabla 17.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		71

Tabla 17: Índice de Gobernanza reescalado para Ecuador.

	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Ecuador	-0,80	-0,78	-0,72	-0,58	0,339079	0,344783	0,356736	0,384305

Fuente: The World Bank Group, 2014.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

El puntaje de Resiliencia para esta capa de datos es uniforme para las tres provincias, considerando que este es un indicador global que no puede ser diferenciado a nivel provincial (Tabla 18).

Los cálculos desarrollados para la calificación de esta meta son analizados en los anexos: README 101.19, Tabla 101.19 y CSV 101.19.

Tabla 18: Calificaciones provinciales para OHI Ecuador wgi_all.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,384305
2	Guayas	0,384305
6	Santa Elena	0,384305

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.2 Puntaje de la meta Protección Costera

El Índice de Salud Oceánica de la meta Protección Costera es de 58 puntos, esto es, 4 puntos por debajo del ISO promedio para el Golfo de Guayaquil que es de 62 puntos. Este valor de 58 puntos se encuentra distante del óptimo de 100 puntos determinado por el Punto de Referencia, lo cual aunque refleja el impacto de la pérdida de manglar en el borde costero ocurrido principalmente entre las décadas de los años 1980, 1990 y mitad del 2000, la misma que está limitada por la falta de información oficial sobre la cobertura de manglar que se encuentra disponible solo hasta el año 2006. Esta limitante de información impide evaluar la recuperación del manglar al año 2015, que sin duda debe haber ocurrido en función de la aplicación de las medidas normativas de protección del manglar con posterioridad a la adopción del marco constitucional vigente a partir del año 2008 (Figura 9).

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		72

Figura 9: Puntaje de la meta Protección Costera en relación con otras metas evaluadas para estimar el Índice de Salud Oceánica del Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.3 Puntajes de la meta Protección Costera en el contexto provincial

5.3.1 Puntaje de la meta

El puntaje de la meta Protección Costera (58 puntos) varía significativamente entre las regiones del área de estudio. Por lo tanto:

- La provincia de Santa Elena no registra puntaje debido a la carencia de manglar, considerado como el hábitat propicio para la evaluación de la meta de Protección Costera.
- La provincia de El Oro alcanza un índice de Protección Costera de 66 puntos, valor que supera al promedio del Golfo de Guayaquil que es 58 puntos, lo cual indica que se encuentra más cerca de alcanzar el Punto de Referencia.
- La provincia del Guayas registra un índice de 54 puntos, esto es, un puntaje inferior al índice de Protección Costera para el Golfo de Guayaquil, el cual es de 58 puntos; lo cual es explicable si se considera que la mayor extensión del total de manglar talado en el Golfo de Guayaquil se localiza en esta provincia (costa

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		73

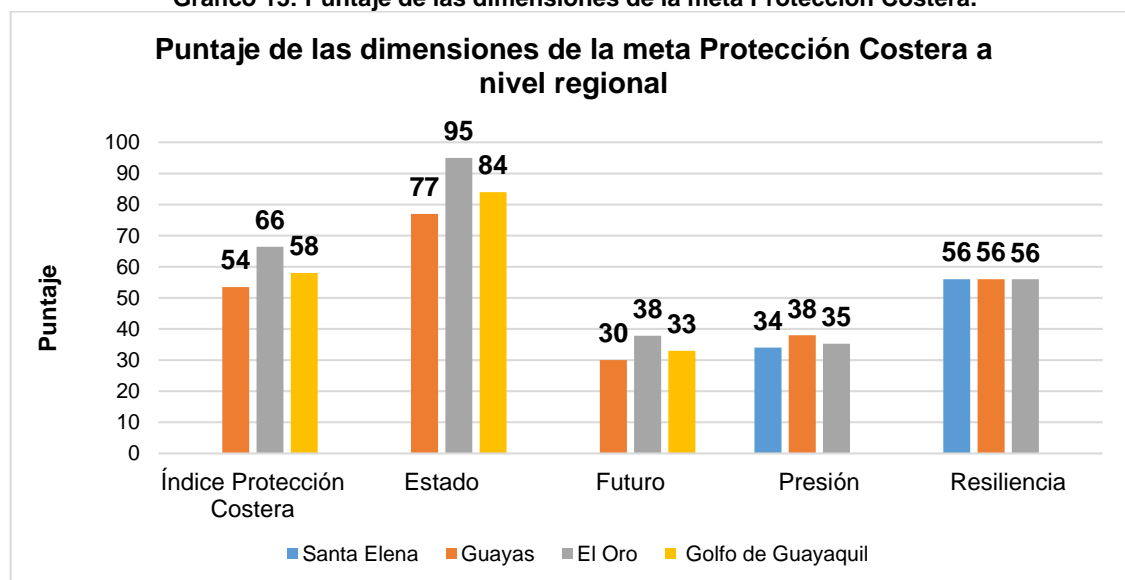
afuera), lo cual afecta especialmente a las islas del estuario interior del Golfo de Guayaquil.

5.3.2 Puntaje de las dimensiones de la meta

El puntaje de **Estado** de la meta Protección Costera fue notablemente superior en la provincia de El Oro cuyo valor alcanzó los 95 puntos, mientras que la provincia del Guayas alcanzó una puntuación de 77 puntos, los cuales pueden reflejar su mayor cercanía al Punto de Referencia establecido, que para el presente caso está representado por la cobertura del manglar al año 1999 (Gráfico 13). No obstante, cabe destacar que la mayor tala de manglar en la provincia de El Oro ocurrió en la década de los años 1980 y comienzos de la década de 1990, por lo que precisamente se ha propuesto establecer un Punto de Referencia móvil para que las evaluaciones posteriores traten de alcanzar objetivos más ambiciosos, en la medida que el marco legal y la infraestructura instalada en la franja costera lo permitan.

Por su parte, el puntaje de **Presiones** es superior en la provincia del Guayas con un total de 38 puntos, en relación con la provincia de El Oro; mientras que las **Resiliencias** se mantienen con puntajes iguales en ambas provincias. De allí que el puntaje correspondiente a la dimensión **Futuro** sea superior en la provincia de El Oro (38 puntos) que en la provincia del Guayas.

Gráfico 13: Puntaje de las dimensiones de la meta Protección Costera.



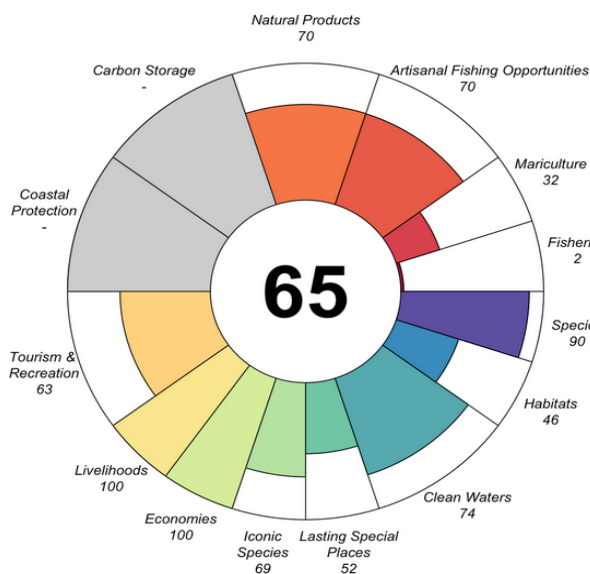
Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		74

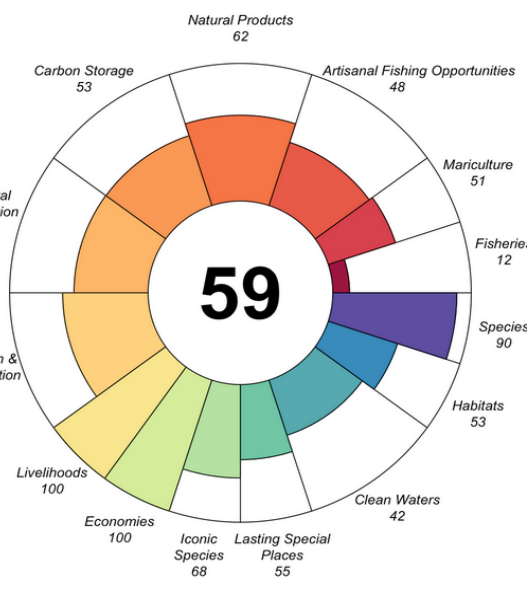
En el Gráfico 14 se presentan la comparación de puntajes del Índice de Salud del Océano por Provincia.

Gráfico 14: Comparación de puntajes de los índices de Salud: a) provincia de Santa Elena; b) provincia del Guayas; y c) Provincia de El Oro

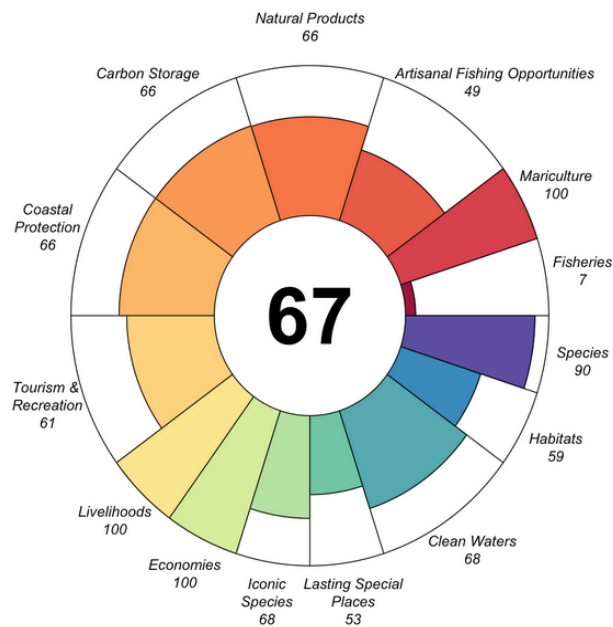
a)



b)



c)



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		75

5.4 Vacíos de información

En la meta Protección Costera al igual que en la meta Almacenamiento de Carbono, el vacío de información que destaca es la falta de un estudio multitemporal reciente de la cobertura de manglar, equivalente al realizado por el CLIRSEN que hoy se encuentra en el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEA), siendo éste, el último estudio disponible que data del año 2006.

5.5 Información cartográfica

La información cartográfica, aplicable a la meta Protección Costera está presentada en el Capítulo 5 y en el Anexo 2 del presente documento.

5.6 Marco institucional y normativo

5.6.1 Marco institucional

En lo que respecta al marco institucional se puede señalar lo siguiente:

- El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), es la autoridad ambiental del país y por lo tanto responsable de la gestión de la biodiversidad marina costera, incluyendo los hábitats críticos como el manglar.
- El Ministerio de Agricultura, Acuacultura y Pesca (MAGAP), a través de la Subsecretaría de Acuacultura (SA) se encarga de regular la actividad acuícola, que en parte se ha instalado a expensas de áreas de manglar.
- La Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos (DIRNEA) se encarga del *“control de las actividades marítimas y fluviales, seguridad en la navegación, seguridad de la vida humana en el mar y colaborar en el control del medio ambiente marino costero”*.
- Los Gobiernos Autónomos descentralizados son responsables del ordenamiento territorial y por tanto de regular la expansión urbana, que también se ha instalado a expensas del manglar.
- Las organizaciones comunitarias pueden acceder a convenios de custodia para protección y uso del manglar mediante acuerdos de uso emitidos por el MAE.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		76

5.6.2 Marco normativo

El marco normativo aplicable para la evaluación de ISO es común para las metas Almacenamiento de Carbono y Protección Costera y ha sido mencionado en la evaluación de las Resiliencias, que en lo pertinente, se puede resumir en lo siguiente:

- i) *Ecosistemas frágiles*.- Declarados como tales los manglares en la Constitución de la República del Ecuador (Art. 406) desde el año 2008.
- i) *Áreas Protegidas Comunitarias y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs)*.- Previsto en la Constitución de la República del Ecuador (Art. 405) desde el año 2008.
- ii) *Mitigación del cambio climático*.- Disposición de adopción de medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático en la Constitución de la República del Ecuador (Art. 414) desde el año 2008.
- iii) *Concesiones de manglar*.- Establecido en la Ley Forestal y de conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (Art 22, Ley 74) desde el año 1990.
- iv) *Bosques Protectores*.- Todo el manglar remanente a la fecha de la declaratoria en 1986.
- v) Normativa sectorial de pesca, ambiental y marítima complementaria relacionada con la protección del manglar.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		77

6 DISCUSIÓN

En el contexto regional, la evaluación entre el índice del Golfo de Guayaquil y el índice de la meta de Protección Costera, nos indica que el Índice de Salud promedio para el Golfo de Guayaquil es de 62 puntos, este valor es ligeramente superior en 4 puntos respecto al índice obtenido para la meta de Protección Costera de 58 puntos. Tomando en cuenta que el valor que se desea alcanzar, definido por el Punto de Referencia, es de 100 puntos, se considera que este valor de 58 se encuentra relativamente distante del Punto de Referencia.

El bajo valor alcanzado por la meta de Protección Costera, está afectado principalmente por dos aspectos: uno de ellos es la falta de información oficial actualizada de la cobertura de manglar, la cual se encuentra disponible solo hasta el año 2006. Es evidente que debido a la actual normativa vigente desde el año 2008, que ha permitido recuperar manglar, los datos de 2006 no evidencian esta recuperación al año 2015. El otro aspecto que incide en el puntaje, es la pérdida de manglar en el borde costero ocurrido principalmente en las décadas de 1980, 1990 y mitad del 2000, pérdida que se refleja en la información disponible del 2006.

En el contexto provincial, la evaluación entre la puntuación promedio de la meta Protección Costera para el Golfo de Guayaquil y la puntuación alcanzada por cada provincia, presenta variaciones importantes:

- La mejor puntuación la presenta la provincia de El Oro. Esta subregión alcanza un índice de Protección Costera de 66 puntos, valor que supera al promedio de 58, es evidente que este valor sugiere que se encuentra más cerca de alcanzar el Punto de Referencia respecto a la región Golfo y respecto a la provincia del Guayas.
- La provincia del Guayas alcanza una puntuación de 54 puntos, esto es un puntaje inferior al índice regional de Protección Costera para el Golfo de 58 puntos; lo cual es explicable si se considera que la mayor extensión del total de manglar talado en el Golfo de Guayaquil se localiza en esta provincia, costa afuera, lo cual afecta especialmente a las islas del estuario interior del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		78

- La provincia de Santa Elena no presenta puntaje debido que en esta zona no existe manglar comparado con las otras dos provincias.

El alto puntaje obtenido para la dimensión Estado (84 puntos) de la meta, indica que el Golfo de Guayaquil aún preserva una cobertura de manglar importante para los fines de Protección Costera, a pesar de que el Futuro se ve afectado con un bajo puntaje (33 puntos) por las Presiones a las que ha estado sujeto como resultado a la tala de manglar para la construcción de camaroneras y asentamientos humanos.

Al final el puntaje de la meta Protección Costera (58 puntos), indica que existen buenas oportunidades de mejoramiento para alcanzar la meta en futuras evaluaciones del ISO gracias al fortalecimiento del marco normativo para la protección del manglar.

La situación indicada es conveniente para el país no solo desde la perspectiva ecológica sino fundamentalmente socioeconómica, considerando que la protección costera (entendida como el servicio ambiental que brinda el manglar en el borde costero) preserva tanto la integridad de la vida humana en las comunidades rurales asentadas en el borde costero ante potenciales impactos del cambio climático, como de la infraestructura productiva camaronera y agroindustrial instalada en la franja costera del Golfo de Guayaquil.

Los valores del Estado Actual para el Golfo de Guayaquil como región y para las provincias de El Oro y Guayas en forma individual, sugieren que estas áreas presentan condiciones cercanas a las ideales contenidas en el Punto de Referencia. Sin embargo, considerando las Presiones que aún se ejercen sobre el manglar, hace que la puntuación del ISO de Protección Costera sea menor (valor máximo de 66) alejándose de la condición ideal, lo cual se considera preocupante.

De acuerdo a la metodología aplicada, un valor de 100 puntos presenta las condiciones ideales para la entrega de la cantidad máxima sostenible de los beneficios a los habitantes, pues las condiciones ideales corresponden a las del Punto de Referencia.

El puntaje del Estado Actual de la meta Protección Costera, a nivel provincial presenta valores entre 77 para la provincia del Guayas y 95 puntos para la provincia de El Oro (excepto la provincia de Santa Elena que carece de manglar).

Esos puntajes indican que la situación denominada como Estado Actual, representada por la cobertura del manglar existente en el borde costero de 2 Km de extensión en el

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		79

año 2006, al menos en el caso de la provincia de El Oro, el cual se encuentra bastante cerca de alcanzar aquella superficie de manglar que existió en el año 1999, definida como el Punto de Referencia; contrario a la provincia del Guayas que se presenta más alejada de cumplir el objetivo deseado. Cabe destacar que esos son los resultados puntuales, comparando datos temporales “actuales” con el pasado reciente en el espacio temporal indicado, los cuales evidentemente no consideran que al menos en el caso de la provincia de El Oro, provincia pionera en el desarrollo del cultivo de camarón, la tala de manglar precisamente ocurrió al inicio de la actividad productiva en la década de los años 1980 y principios de la década de los años 1990, por lo que en base de esos resultados lo que se propone es que en futuras evaluaciones del ISOGG de la Meta Protección Costera, se adopte un Punto de Referencia móvil, es decir, una vez alcanzado el objetivo de recuperación del manglar hasta el pasado reciente se proyecte hacia la recuperación del manglar de la franja de 2 Km hacia el subsiguiente, hasta encontrar un punto de equilibrio determinado por las limitaciones de la infraestructura costera legalmente establecida.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		80

7 CONCLUSIONES

- La metodología aplicada para determinar la salud del océano del Golfo de Guayaquil, demuestra que el manglar es el único ecosistema que puede ofrecer protección real al borde costero, a los medios de subsistencia e infraestructura contra la inundación por el desborde de las olas o contra la elevación del nivel del mar. Por lo que su protección y recuperación debe mantenerse o potenciarse desde el estado central y los gobiernos locales a través de una nueva normativa que incentiven su recuperación.
- La meta de protección costera es de relevante importancia para la salud del océano del Golfo de Guayaquil, debido a que en su borde costero se asienta la mayor infraestructura de las actividades productivas del país, y un significativo e importante número de pobladores, los cuales se ven favorecidos en la medida que existan hábitats que las protejan de la amenazas de eventos oceánicos naturales.
- La puntuación alcanzada de 58 por la meta de protección costera, sugiere que el estado actual del manglar se encuentra relativamente distante del Punto de Referencia.
- Para los cálculos de esta meta se utilizaron las mismas capas de datos indicadas en la metodología global, pero con datos locales al Golfo de Guayaquil. De las cuatro capas de datos propios de la meta, tres son compartidas con las metas Almacenamiento de Carbono y Biodiversidad. Por lo demás fue necesario construir las capas para que tuviesen los datos que necesitaba cada una de esas metas y verificar en el código en R los cálculos, utilizando los datos adecuados para cada una. También se precisaron los hábitats relevantes para esta meta en el Golfo de Guayaquil.
- La evaluación de la meta Protección Costera estuvo limitada por la información oficial disponible entregada que data del año 2006, denominada en la metodología global como “Estado Actual”, vacío del conocimiento que se considera una prioridad para futuras evaluaciones del ISOOG.
- No obstante a pesar de existir un marco constitucional y normativo claramente definido para la protección del manglar, aún se observa una excesiva prudencia

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		81

para la adopción de decisiones de manejo ante el temor de que puedan afectar a las actividades productivas, lo cual contrasta con el marco constitucional vigente y la clara decisión política de proteger el manglar como un hábitat crítico y como medida de mitigación frente al cambio climático, expresada en la normativa vigente. Situación claramente evidenciada en el taller de consulta sobre el Punto de Referencia con actores públicos y privados. Esta situación incidió para que el Punto de Referencia de la meta Protección Costera se haya flexibilizado al año 1991, siendo consecuentes con los resultados de los Talleres de consulta pública.

- Los datos oficiales disponibles evaluados, para el año 2006 (actual) y 1991 (pasado reciente) dan como resultado un puntaje medio de 58 puntos, que desde la perspectiva de Protección Costera refleja en parte la situación de destrucción a la que estuvo sujeta el manglar del borde costero particularmente en las décadas de los años 1980 y 1990. Sin embargo, los datos de situación actual (al año 2006) tampoco evidencian los logros que deben haberse alcanzado en la recuperación del manglar en el borde costero con la aplicación de medidas normativas que favorecen la protección del manglar.
- La falta de un estudio multitemporal oficial actualizado, similar a los que realizó el CLIRSEN hasta el año 2006, es una limitante para evaluar cuantitativamente la recuperación natural del manglar en el borde costero, producida principalmente ante el abandono de camaroneras por el impacto de la mancha blanca y posteriormente por la regularización de camaroneras, puesto que los datos de reforestación aún reflejan ordenes de magnitud poco significativas.
- Se destacan los bajos valores de Presiones y más altos de Resiliencias. Esto refleja que aún existen actividades de destrucción del hábitat del manglar pero que así mismo existe una serie de normas secundarias emitidas por el estado central, orientado a protegerlo, sin visualizarse alguna acción de los gobiernos locales que hagan la diferencia en la protección del manglar entre las provincias.
- La información relacionada sobre la gestión de medidas normativas está dispersa en las diferentes instituciones gubernamentales encargadas de aplicarlas.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		82

8 RECOMENDACIONES PARA MEJORAR EL PUNTAJE DE LA META PROTECCIÓN COSTERA

- Uno de los vacíos de información que se detectó durante el desarrollo del estudio, fue la carencia de información actualizada de la cobertura del manglar. La última información se registra para el año 2006, en la cual evidentemente no se refleja las actividades de recuperación desarrolladas desde el 2008 por la normativa emitida por los organismos del estado central.
- Contar con una nueva cartografía de manglar, permitirá disponer de datos actualizados en las futuras evaluaciones del ISO del Golfo de Guayaquil. Esto debe ser gestionado a corto plazo para hacer un control adecuado de la salud del océano del Golfo de Guayaquil.
- Realizar las gestiones de coordinación entre las instituciones públicas competentes tales como el MAE, la DIRNEA y el MAGAP, con el fin de mantener un registro público coordinado y actualizado sobre la aplicación de la normativa vigente para la conservación del manglar relacionadas con la regulación de camaroneras, concesiones de uso del manglar para uso comunitario, reforestación de manglar, entre otras.
- Realizar el seguimiento a las acciones tendientes al mejoramiento del puntaje de la meta de Protección Costera el cual debe ser progresivo, en la medida que la infraestructura costera instalada permita la recuperación del manglar en el borde costero. Una vez alcanzada la condición del Punto de Referencia (año 1991), se debe proyectar la recuperación progresiva de la cobertura de manglar registrada para los años 1987, 1984 y 1969, hasta alcanzar en lo posible, la cobertura original de manglar de protección costera (1 Km costa adentro y 1 Km costa afuera).
- Los gobiernos seccionales en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, deben incluir el manglar como elementos de protección del borde costero y adoptar medidas de incentivo, control y vigilancia que contribuyan a la recuperación del manglar específicamente en el borde costero donde el manglar puede actuar como protector. Esto contribuiría con la normativa existente, como

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		83

parte de las acciones de resiliencia, para mejorar el Índice Regional de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil.

- Con el fin de alcanzar los valores del Punto de Referencia se requiere un mejor control en la aplicación de las normas ministeriales orientadas a la reforestación del manglar en porcentajes acordados con las camaroneras en producción, reforestación en camaroneras improductivas y en las concesiones de conservación de manglar, así como mejorar la recolección de especies por parte de las asociaciones de pescadores y mariscadores sin que afecte al manglar.
- En aplicación del mandato constitucional del principio precautelatorio, esta evaluación contempla un Punto de Referencia móvil que se debe considerar en las evaluaciones futuras de la meta Protección Costera. Esto significa escalonar el objetivo de recuperación del manglar en sucesivas evaluaciones, hasta alcanzar un máximo nivel de recuperación de la franja costera hasta alcanzar un equilibrio que lo permita la infraestructura costera instalada legalmente.
- Se recomienda que a pesar que existen mejoras evidentes en la disponibilidad de la información fuente en los portales públicos, aún hace falta coordinación interinstitucional para ofrecer datos consolidados y actualizados.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		84

9 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTADAS Y EJECUTADAS

En el Anexo 6 se describen las actividades y el porcentaje de avance de la meta Protección Costera. En el anexo se puede observar que el porcentaje de avance de la meta es del 100% ya que se realizó el cálculo total de la meta y del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		85

10 BIBLIOGRAFÍA PARA LA META PROTECCIÓN COSTERA

- Asociación Consulsua – Biótica (2014). *Informe Metodológico Inicial. Documento no publicado entregado a SETEMAR como producto del proyecto “Estimación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil”*. Octubre 2014. 81 p. + Anexos.
- Asociación Consulsua – Biótica (2015a). *Informe técnico científico con los cambios metodológicos pertinentes para adaptar la herramienta del OHI al contexto local del Golfo de Guayaquil. Documento no publicado entregado a SETEMAR como producto del proyecto “Estimación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil”*. Marzo 2015. 228 p. + Anexos.
- Ayón, H. (1987). *Geología de la Línea de Costa del Ecuador* (informe preparado dentro del PMRC, 1987).
- CAAM (Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República del Ecuador). (1996). *Desarrollo y problemática ambiental del área del Golfo de Guayaquil*. Quito: Crearimagen.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1969). *Actualización del Estudio Multitemporal de Manglares, Camaroneras y Áreas Salinas en la Costa continental Ecuatoriana al año 1969*. Quito: CLIRSEN.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1984a). *Mapas de camaroneras, manglares y áreas salinas de Boca de Pagua, El Guabo, El Palmar, Huaquillas, Isla Jambelí, Isla Pongal, La Raquel, Las Huacas y Machala*.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1984b). *Mapas de camaroneras, manglares y áreas salinas de Colonche, Chongón, Guayaquil, Durán, Puerto Carrizal, Puerto Nuevo, La Ensenada, Safando, Punta Arenas, Bocanita, San Guillermo, Taura, Sabana Grande, Isla de los Chalenes, Pto. Los Morreños, Santo Domingo Grande, Churute, Río San Miguel, Pto. Pizarro, Estero Salado, Puerto Roma, entre otros*.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		86

- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1987a). *Mapas de camaroneras, manglares y áreas salinas de Boca de Pagua, El Guabo, El Palmar, Huaquillas, Isla Jambelí, Isla Pongal, La Raquel, Las Huacas, Machala, entre otros.*
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1987b). *Mapas de camaroneras, manglares y áreas salinas de Colonche, Chongón, Durán, El Morro, Engunga, Estero Salado, entre otros.*
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1991). *Estudio multitemporal de manglares, camaroneras y áreas de salinas de la costa ecuatoriana mediante el empleo de la información de sensores remotos.* Memoria Técnica. Convenio de cooperación técnica entre la DIGMER, PMRC, SRP y el CLIRSEN.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1995). *Estudio multitemporal de manglares, camaroneras y áreas de salinas de la costa ecuatoriana, actualizado a 1995.* Convenio de cooperación técnica entre el INEFAN y el CLIRSEN.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1999). *Estudio multitemporal de manglares, camaroneras y áreas de salinas de la costa ecuatoriana mediante el empleo de la información de sensores remotos.* Memoria Técnica. Convenio de cooperación técnica entre el CLIRSEN y el PROYECTO PATRA (Proyecto de Asistencia Técnica para la Gestión Ambiental).
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (2006). *Actualización del Estudio Multitemporal de Manglares, Camaroneras y Áreas Salinas en la Costa Continental Ecuatoriana.* Convenio de cooperación técnica entre el CLIRSEN y el PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS COSTEROS (PMRC).
- Cucalón, E. (1996). *Revisión y Evaluación de la información básica existente sobre Oceanografía y Sistemas Físicos. Primera Parte. Sistemas Biofísicos y Pesquerías en el Golfo de Guayaquil.* Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República del Ecuador. Enero 1996. CREARIMAGEN.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		87

- Halpern, B. *et al.* (2012a). *An index to assess the health and benefits of the global ocean*. Article. *Nature* 488, 615–620; doi:10.1038/nature11397. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://www.oceanhealthindex.org/About/Methods/>.
- Halpern, B. *et al.* (2012b). *An index to assess the health and benefits of the global ocean*. Supplementary Information. *Nature* 488, 119 p.; doi:10.1038/nature11397. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://www.oceanhealthindex.org/About/Methods/>.
- Halpern, B. *et al.* (2013). Supplementary Information. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://www.oceanhealthindex.org/About/Methods/>.
- IGM (Instituto Geográfico Militar). (2011). *Cartografía Base*. 1:50.000.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (2010a). *Censo de Población y Vivienda 2010. Ecuador*. Recuperado de <http://www.siise.gob.ec/siiseweb/>.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (2012). *División Política*. 1:50.000.
- INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada). (2007). *Carta Náutica. Línea Batimetría. CARTAS IOA*. 108 – 2007.
- INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada). (2007-2010). *Carta Náutica. Línea Batimetría. CARTAS IOA*. 107-2007-2010.
- INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada). (2012a). *Cartas Náuticas. Líneas de Batimetría IOA*. 1:50.000.
- INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada). (2012c). *Carta Náutica. Línea Batimetría. CARTAS IOA*. 106 - 2012.
- Kaufmann, D., Kraay, A. y Mastruzzi, M. (2010). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues The Worldwide Governance Indicators are available at: www.govindicators.org
- MAE (Ministerio del Ambiente Ecuador). (2009b). *Tercer Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Quito.
- Nicholls, R.J. y Cazenave, A. (2010). *Sea-level rise and its impact on coastal zones*. *Science*, 328, 1517-1520.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		88

- NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica). (2013). Mean Sea Level Trends 845-012 La Libertad II, Ecuador. Recuperado de http://tidesandcurrents.noaa.gov/sltrends/sltrends_global_station.htm?stnid=845-012.
- OHI (Ocean Health Index). (2014a). *Guía conceptual del Índice de la Salud del Océano: filosofía y marco*. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://www.oceanhealthindex.org/Apps/OHI/Vault/Output?VaultID=7904&ts=1405000174>.
- OHI (Ocean Health Index). (2014b). *Guía para planificar una evaluación regional e informar la toma de decisiones*. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://www.oceanhealthindex.org/Apps/OHI/Vault/Output?VaultID=8042&ts=1424275252>.
- OHI (Ocean Health Index). (2014c). *The Ocean Health Index Assessment Manual*. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://ohi-science.org/manual/index.html#discovering-and-gathering-appropriate-data-and-indicators>.
- Registro Oficial No. 064. (1981). *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. L. 74-PCL. 24 de Agosto de 1981. Quito. Ecuador.
- SEDAC (Socioeconomic Data and Applications Center). (2015). *Population Density Future Estimates 2005* SEDAC: Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). <http://sedac.ciesin.columbia.edu/sedac>, Accessed 02/07/2015.
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo). (2013). *Plan Nacional de Desarrollo/ Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. ISBN-978-9942-07-448-5. Quito. Ecuador (primera edición, 11 000 ejemplares).
- The World Bank Group. (2014). *Worldwide Governance Indicators Ecuador*. Recuperado de <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home>.
- Trujillo, P. (2008). *Using a mariculture sustainability index to rank countries' performance*. In: Alder, J. and Pauly, D. (eds.) A comparative assessment of biodiversity, fisheries and aquaculture in 53 countries' Exclusive Economic Zones.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		89

Fisheries Centre Research Reports 16(7). Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, Canada, pp 28–56.

- Vera, L. (2003). *Estudio del nivel medio del mar en Puerto Bolívar*. Acta Oceanográfica del Pacífico Vol.12 (1). 2003-2004, 9-12.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		90

11 ANEXOS

11.1 Anexo 1: Mapa área de estudio

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		91

11.2 Anexo 2: Datos crudos

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		92

11.3 Anexo 3: Tablas anexas, csv y READMEs de la meta Protección Costera (Digital)

TABLAS

Tabla 5.1: 1km costa adentro y 1km costa afuera.

Tabla 5.1.2: Estado actual manglar 1km costa adentro al año 2006.

Tabla 5.1.3: Extensión de manglar 1km costa afuera al año 2006.

Tabla 5.3.1: Salud del hábitat (km²).

Tabla 5.4.2: Extensión de manglar 1km costa adentro.

Tabla 5.4.3: Extensión de manglar 1km costa afuera.

CSV

READMEs

5.2. R hab_ext

5.2.1 R cp_hab_extent

5.3. R hab_health

5.4. R hab_trend

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		93

11.4 Anexo 4: Bibliografía (Digital)

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		94

11.5 Anexo 5: Mapas temáticos de los resultados

Código	Descripción
5/1	Mapa de línea de costa
5/2	Mapa de cobertura de manglar al año 1969 1km costa adentro.
5/3	Mapa de cobertura de manglar al año 1999 1km costa adentro.
5/4	Mapa de cobertura de manglar al año 2006 1km costa adentro.
5/5	Mapa de cobertura de manglar al año 1969 1km costa afuera.
5/6	Mapa de cobertura de manglar al año 1999 1km costa afuera.
5/7	Mapa de cobertura de manglar al año 2006 1km costa afuera.
5/8	Mapa de fondos blandos.

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		95

11.6 Anexo 6: Cronograma de actividades de la meta

Informe del Análisis del Puntaje para la Meta Protección Costera en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		96