

ÁREAS PROTEGIDAS MARINAS: MONTES MARINOS Y CAÑONES

Proyecto 63162: Towards Ecosystem Management of the
Humboldt Current Large Marine Ecosystem

Carlos Tapia Jopia

Rodrigo Sfeir Yazigi

Junio 2009

Informe Final

ÁREAS PROTEGIDAS MARINAS: MONTES MARINOS Y CAÑONES

Proyecto 63162: Towards Ecosystem Management of
the Humboldt Current Large Marine Ecosystem

Consultoría para la Elaboración de Componentes
Técnicos de la Propuesta del Proyecto de Gran Escala

Agencia GEF: UNDP

Director de Proyecto:
Carlos Tapia Jopia

AUTORES:
Carlos Tapia Jopia¹
Rodrigo Sfeir Yazigi²

Citar este documento de la siguiente manera: Tapia, C. & R. Sfeir. 2009. Áreas Protegidas Marinas: Montes Marinos y Cañones. Informe Final. Proyecto 63162: Towards Ecosystem Management of the Humboldt Large Marine Ecosystem. 25 pp.

¹ Carlos Tapia Jopia, es Biólogo Marino, Magister en Psicología Social. Es Director del Centro de Estudios de Sistemas Sociales – CESSO. www.cesso.cl Buen Pastor 765. El Llano. Coquimbo. CHILE. carlostopia@cesso.cl

² Rodrigo Sfeir Yazigi es Ingeniero Comercial, Dr. en Integración y Desarrollo Económico. Es Académico de la Universidad Católica del Norte, Escuela Ingeniería Comercial. Larrondo 1281, Coquimbo. CHILE. rsfeir@ucn.cl

TABLA DE CONTENIDOS

1	Introducción.....	1
2	Propósito de la Consultoría	1
2.1	Propósitos Específicos	1
3	Metodología.....	2
4	Resultados.....	3
4.1	Elaborar un estudio sobre Áreas Protegidas Marinas: montes marinos y cañones. 3	
4.1.1	Antecedentes generales.....	3
4.1.2	Estado del Conocimiento de Montes y Cañones Submarinos	4
4.1.2.1	Montes Submarinos.....	4
4.1.2.2	Cañones Submarinos	5
4.1.3	Beneficios de las Áreas Protegidas Marinas en la conservación del HCLME... 6	
4.1.3.1	Estado del Arte: Valoración Ecosistemas de Montes y Cañones Submarinos.....	6
4.1.3.2	Vacíos de información para valoración de ecosistemas en el HCLM	10
4.1.3.3	Estimación de potenciales pérdidas si hábitats no son protegidos	12
4.1.4	Posible Modelos de Gestión para Áreas Protegidas Marinas (MPA).....	13
4.1.4.1	Experiencias de gestión de MPA	13
4.1.4.2	Costos asociados a un AMP de montes y cañones.....	16
4.1.5	Opciones de Financiación de MPA	18
4.1.6	Selección de sitios pilotos para implementación de AMP	20
5	Referencias Bibliográficas.....	20
6	Lista de Acrónimos.....	25

Towards Ecosystem Management of the Humboldt Current Large Marine Ecosystem

ÁREAS PROTEGIDAS MARINAS: MONTES MARINOS Y CAÑONES

1 Introducción

Este estudio se ejecuta en el marco del proyecto bi-nacional de los gobiernos de Chile y Perú, y su propósito es contribuir a la elaboración de componentes técnicos para el Proyecto de Gran Escala, que permita establecer las bases para alcanzar los objetivos de manejo con enfoque de ecosistema del Humboldt Current Large Marine Ecosystem (HCLME) que articule metas de gestión del recurso pesquero con metas de protección y conservación de la biodiversidad.

La información levantada en este estudio será ocupada para elaborar el documento para el proyecto piloto de Áreas Protegidas en Montes y Cañones Submarinos chilenos, que formará parte del Proyecto de Gran Escala.

Este estudio va enfocado a contribuir en la identificación de las barreras que impiden el manejo del HCLME con un enfoque de ecosistema para Chile y Perú, y contribuir a identificar las mejores estrategias y acciones para superar las barreras identificadas y necesarias para la elaboración de la documentación requerida para presentación al GEF y UNDP (documento de proyecto del UNDP y formato de endoso de la directora del GEF-CEO Endorsement Template). En particular, los productos de esta consultoría deben contribuir a adelantar la identificación inicial de las posibles formas de gestión para áreas protegidas en montes marinos y cañones submarinos en Chile así como las principales opciones financieras para la sustentabilidad de esta gestión; y elaborar el documento para un proyecto piloto con el objetivo de probar y demostrar estas formas de gestión.

2 Propósito de la Consultoría

El objetivo de esta consultoría es proporcionar estudios específicos y realizar consultas para justificar, identificar y detallar los componentes del Proyecto de Gran Escala relacionados con Áreas Marinas Protegidas (MPA) en Chile.

2.1 Propósitos Específicos

- a) Adelantar la identificación inicial de las posibles formas de gestión para áreas protegidas en montes marinos y cañones submarinos en Chile así como las principales opciones financieras para la sustentabilidad de esta gestión.

- b) Elaborar el documento para un proyecto piloto con el objetivo de probar y demostrar estas formas de gestión.

3 Metodología

La metodología de trabajo ocupada en este estudio, consistió en una exhaustiva revisión de la literatura técnica especializada y la realización de reuniones con investigadores de Universidades y Centros de Investigación Locales (Instituto de Fomento Pesquero, Universidad Católica del Norte - UCN y Centro de estudios avanzados de zonas áridas - CEAZA), representantes de Agencias del Gobierno Local (Gobierno Regional de Coquimbo - GORE) y representantes de Agencias de Control y Fiscalización Pesquera (Servicio Nacional de Pesca - SERNAPESCA).

Para determinar el estado del arte sobre el conocimiento y valoración de los beneficios que proporcionan las áreas protegidas de cañones y montes submarinos a la conservación de la biodiversidad y al aporte de los servicios ecosistémicos a sectores productivos, se realizó una exhaustiva búsqueda en la web of science (ISI Web of Knowledge) y se consultó a investigadores de la UCN y CEAZA.

La definición de los posibles modelos de gestión de las MPA fue explorado a partir de una revisión de literatura especializada, de los informes técnicos de experiencias de MPA a nivel nacional e internacional. Además, se sostuvo reuniones con investigadores de la Universidad Católica del Norte que han participado en investigaciones relacionadas a la Reserva Marina de Isla Choros - Damas, representantes del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) de la Región de Coquimbo quienes tienen la responsabilidad de administrar esta Reserva Marina y el representante de la Unidad de Gestión y Control del Gobierno Regional (GORE), quien participa en la administración de recursos regionales, que potencialmente podrían ser alternativas de financiamiento para estas AMPs.

Las alternativas de financiamiento para potenciales MPA se exploraron a partir de una revisión de la forma en que están siendo financiadas (o se espera financiar) las actuales MPA a nivel local, para lo cual se sostuvo reuniones con representantes de SERNAPESCA y GORE. Además, se levantó información de la experiencia de Perú en las modalidades de financiamiento que han ocupado para las áreas protegidas terrestres, las cuales han traspasado a la administración de las AMPs. Para este propósito, durante la visita a Lima, Perú se sostuvo reuniones con el Director de SERNANP y el Director de PROFONANPE.

4 Resultados

4.1 Elaborar un estudio sobre Áreas Protegidas Marinas: montes marinos y cañones

En este informe se reporta los resultados del levantamiento del estado del arte sobre el conocimiento y valoración de los beneficios que proporcionan las áreas marinas protegidas de cañones y montes marinos; los modelos de gestión para MPA; y las alternativas de financiamiento.

4.1.1 Antecedentes generales

Los efectos de las actividades del ser humano sobre el medio marino, ha despertado un creciente interés mundial, en particular en relación con los efectos de la pesca sobre ecosistemas vulnerables, como son los montes y cañones submarinos.

La protección de los ecosistemas marinos vulnerables ha estado en la discusión pesquera internacional en los últimos años, siendo los montes submarinos y los corales de aguas frías los ecosistemas que enfrentan las amenazas más inmediatas (Morato & Pauly, 2004; FAO, 2007; Yáñez et al., 2008; Gálvez, M.³).

En términos generales, existe mayor información sobre montes submarinos, existiendo completas revisiones tanto a nivel internacional (Gubbay, 2003; Clark & Rowden, 2004; Morato & Pauly, 2004), como nacional (Yáñez et al., 2008; Gálvez, M.¹); lo cual contrasta con la información existente sobre cañones submarinos, la que se limita a estudios puntuales que abordan aspectos biológicos, pesqueros, oceanográficos, geomorfológicos o donde se hace referencia a los cañones en forma tangencial (Schoenherr, 1991; Hickey, 1995; Vergara, 1998; Gili et al., 1999; Hooker et al., 1999; Sobarzo et al., 2001; Key, 2002; Bosley et al., 2004; Parnell et al., 2005; Melo et al., 2007).

Desde el punto de vista ecológico y biogeográfico, los montes submarinos concitan particular interés dado su alto nivel de endemismo y las particularidades de las formas zoológicas que están presentes en ellos. Estudios recientes han estimado que el endemismo en montes de Tasmania, Nueva Caledonia y Chile alcanzaría a un 30-40% de las especies presentes; destacando que algunos de los roles más relevantes de los montes submarinos, es que constituyen centros de especiación, de refugio a poblaciones relictas y proveen áreas de protección o alimento a especies altamente migratorias (Gubbay, 2003; Clark & Rowden, 2004; Yáñez et al., 2008; Smith, on line⁴).

³ Gálvez, M. Montes Submarinos de Nazca y Salas y Gómez: Una revisión para el manejo y conservación. Manuscrito enviado a Latin American Journal of Aquatic Research.

⁴ Smith, P. Managing Biodiversity: Invertebrate by-catch in seamount fisheries in the New Zealand Exclusive Economic Zone. National Institute of Water and Atmospheric Research. Disponible en: http://www.unep.org/bpsp/fisheries/fisheries_case_estudies/Smith.pdf (Consultado el 24.03.2009)

El interés en los cañones submarinos está dado porque estas formaciones son hábitats que interrumpen la aparente homogeneidad de la plataforma continental y contribuyen a la alta productividad biológica que se observa en estos ecosistemas. Los cañones son estructuras geomorfológicas con una mayor riqueza de nutrientes que áreas adyacentes, favoreciendo una alta biodiversidad. En estas formaciones se asientan comunidades de suspensívoros que estructuran hábitats que sirven de refugio y alimento para numerosas especies; y han propiciado procesos de especiación, observándose un fuerte endemismo (Hickey, 1995; Gili et al., 1999; Bosley et al., 2004).

4.1.2 Estado del Conocimiento de Montes y Cañones Submarinos

4.1.2.1 Montes Submarinos

El número total de montes submarinos a nivel mundial, se estima en varios miles; no obstante, no más de 200 han sido muestreados biológicamente. La información mundial sobre biodiversidad y ecología de montes submarinos es limitada (Gálvez¹), especialmente para aquellos cuya profundidad es mayor a 300 m. Este mayor conocimiento ha estado a menudo asociado al muestreo de la captura incidental de especies asociadas a la explotación comercial de recursos pesqueros, tales como orange roughy (*Hoplosthetus atlanticus*), merluza de cola (*Macruronus* spp), oreos (Oreosomatidae), cascajos (*Sebastes* spp.) y otros (Yañez et al., 2008).

La falta de conocimiento científico sumada a la fragilidad del hábitat y la vulnerabilidad biológica atribuida a la mayoría de las especies presentes en los montes submarinos, ha generado un cuestionamiento sobre la sustentabilidad de la actividad pesquera en estas áreas (Koslow et al. 2000 en Yañez et al., 2008). La fragilidad del hábitat estaría asociada al lento proceso de formación de bioestructuras (corales), proceso que en muchos casos supera los 100 años, el alto nivel de endemismo observado en ellas y la muy lenta dinámica poblacional que caracteriza a la mayoría de las especies estudiadas.

Yañez et al. (2008), realiza una completa revisión del estado del conocimiento en Montes Submarinos para Chile, a través de un proyecto encargado por el Consejo de Investigación Pesquera; e identifican un total de 118 montes submarinos dentro de la ZEE de Chile, dividiendo la ZEE de Chile continental e insular en 7 zonas, siendo el número de montes por cada zona de análisis el siguiente: 35 en Isla de Pascua, 21 en San Félix, 21 en la zona Norte, 15 en Juan Fernández, 10 en la zona Sur Austral, 9 en la zona Sur y 8 en la zona Centro.

Por otro lado, Gálvez¹, realiza una completa revisión de los montes submarinos de Nazca y Salas y Gómez.

Ambos documentos constituyen un buen referente del estado del conocimiento de los montes submarinos, haciendo referencia a aspectos relevantes de ellos como biodiversidad, efectos de las pesquerías y destacando la necesidad de implementar sistemas de AMPs para su protección.

Además, una revisión del sistema de la Corriente de Humboldt de Chile Norte y Central, es realizada por Thiel et al. (2007). En esta revisión existe una completa información referida a procesos oceanográficos, interacciones ecológicas y aspectos socioeconómicos.

4.1.2.2 Cañones Submarinos

La información relacionada con cañones submarinos es escasa, y los pocos estudios que existen hacen referencia a temas puntuales.

Entre las regiones III y X en Chile, es posible identificar 3 zonas de acuerdo a la topografía e hidrografía del área. En la zona norte la plataforma es angosta (10-15 km), se ensancha hacia la zona centro sur, la cual es interrumpida por cañones submarinos (~ 65 km) como el Cañón de San Antonio (33°S), el Cañón del Bío-Bío y el del río Itata (37°S) (Melo et al., 2007). Estas características de la topografía del fondo, determinan la distribución de las partículas en el margen continental, afectando los aportes terrestres y la producción orgánica tanto bentónica como en la columna de agua.

Esto determina el tipo de material que se deposita en la plataforma y el talud. En este sentido, los cañones submarinos permiten el transporte de gran cantidad de material que es canalizado directamente hacia el talud, los cuales pueden ser transportados hacia zonas más profundas, en función de la intensidad de las corrientes (Melo et al., 2007).

En el mar jurisdiccional chileno, incluidos los cañones submarinos, existen evidencias de la presencia de diversos recursos minerales; sin embargo, este conocimiento no es completo. Hasta ahora sólo podemos hablar de recursos potenciales porque se han muestreado en un área con latitud, longitud y profundidad conocida, pero no se sabe aún si son explotables con provecho económico, faltando elementos de juicio para su mejor evaluación que, entre otros, son el precio a futuro de los metales, el costo de las nuevas tecnologías y la cubicación de los prospectos específicos (Vergara, on line⁵). No obstante, la presión potencial de uso de estos recursos en el futuro, así como aceites, gas y/o petróleo, deben ser considerados. En Chile, existen diversas investigaciones asociadas a los cañones submarinos, desarrolladas para estudiar características morfotectónicas, por su asociación con la ocurrencia de sismos en el país; y otras investigaciones que tienen como propósito la prospección de minerales y fuentes de

⁵ Recursos minerales oceánicos y áreas potenciales de la ZEE de Chile. Hernán Vergara Cortés. Disponible en: <http://www.revistamarina.cl/revistas/1999/6/vergara.pdf>

energía geotérmica. Estas investigaciones no son de carácter pública y no es posible acceder a información técnica.

De acuerdo a Vergara³, las áreas con interés potencial son la Península de Mejillones, la Cuenca de Caldera, Alrededor de la Isla Robinson Crusoe, desembocadura del Río Loa (donde existe un cañón submarino), el cordón volcánico asociado a las Islas Salas y Gómez, San Félix y San Ambrosio y las cuencas sedimentarias que rodean la Isla de Pascua.

En Perú, Gutiérrez et al. (2009), identifican 17 cañones submarinos a partir de la revisión de cartas náuticas y literatura científica. Los cañones están presentes al norte del paralelo 07°30' S y al sur de 15°30'S. En general, los cañones de más al norte (<05°00'S) y de más al sur (>15°30'S) tienen sus cabezas pegadas a la costa, en asociación con ríos o características de la costa. El cañón más largo se origina cerca del río Tambo (17°16.8'S) con una extensión que supera los 160 Km, finalizando al norte de la costa de Chile. El área latitudinal con una mayor abundancia de cañones está localizada entre los 05°15' y 07°30'S, donde la mayoría de los cañones tienen sus cabezas asociadas a la plataforma lejos de la costa. El mayor cañón de este grupo es el cañón Chiclayo, el cual tiene una extensión de 88 Km. Información ecológica es escasa, donde dificultades logísticas para obtener muestras bénticas y demersales, no ha permitido la colección de organismos ni sedimentos. No obstante, afloramientos de metano y comunidades asociadas a estos afloramientos han sido observadas en los cañones de Sechura y Chiclayo en aguas profundas alrededor de 2000 m.

Considerando la fragilidad de estos ecosistemas, la cual es reconocida en diversos documentos, destacando además la escasa información que existe sobre ellos (Schoenherr, 1991; Sobarzo et al., 2001; Key, 2002); y la presión potencial para explotar otros recursos principalmente minerales, existe consenso en la mayoría de los investigadores e instituciones preocupadas del cuidado de la biodiversidad, de la necesidad de proteger estos sistemas estableciendo áreas marinas protegidas (FAO, 2007).

4.1.3 Beneficios de las Áreas Protegidas Marinas en la conservación del HCLME

4.1.3.1 Estado del Arte: Valoración Ecosistemas de Montes y Cañones Submarinos

El levantamiento básico del estado del arte sobre el conocimiento y valoración de los beneficios que proporcionan las áreas protegidas de cañones y montes marinos a nivel mundial, incluyendo la conservación de la biodiversidad y el aporte de servicios ecosistémicos a sectores productivos en especial al sector pesquero, se realizó a través de una exhaustiva búsqueda en la web of science (ISI Web of Knowledge).

A partir de esta revisión, no se encontraron referencias explícitas y directas que abordaran estos temas. La mayoría de las publicaciones científicas en revistas de

corriente principal que están relacionadas con los cañones y montes submarinos, con independencia de que se trate de áreas protegidas o no, describen sólo algunos de los activos ambientales que proporcionan estas conformaciones, o hacen referencias a sólo algunas características muy particulares en determinados lugares.

Ejemplo de esto son las investigaciones de Yoklavich et al. (2002), que estudia los hábitos de los peces de aguas profundas en la Marine Ecological Reserve. Koslow et al. (2001) estudian el impacto de la pesca de arrastre en la estructura de las comunidades de macrofauna bentónica frente a los montes marinos de Tasmania. Watson et al. (2002) estudian la distribución de huevos de peces planctónicos y el estado larval en dos reservas ecológicas y dos islas de California. Hyrenbach et al. (2000) estudian el aporte de las áreas marinas protegidas a la gestión de las cuencas marinas. Bosley et al. (2004) estudia los procesos biológicos y físicos en los alrededores del cañón submarino Astoria en Oregón, Estados Unidos. De Forest y Drazen (2008) estudian la influencia del Cross (monte marino) en la abundancia de pequeñas especies pelágicas (peces, crustáceos y cefalópodos). Keister et al. (2009), estudian el efecto de la circulación a mesoescala en la distribución del zooplancton en el ecosistema de surgencia costera del norte de California.

Otro aspecto interesante de destacar, es que los activos ambientales que proporcionan los cañones y montes submarinos, al parecer no se encuentran suficientemente estudiados y se centran en biodiversidad, fuente de alimentos, educación e investigación, ciclo de nutrientes y fertilidad, adicionalmente, en el caso específico de los cañones se incorporan los combustibles y la regulación atmosférica y climática. Esto contrasta notablemente con el conocimiento que se tiene sobre los activos ambientales de los ecosistemas costeros y terrestres. Sin embargo, el desarrollo de nuevas y mejores tecnologías debiese permitir que esta situación paulatinamente comience a ser revertida.

En relación al conocimiento de los beneficios que proporcionan las áreas protegidas de cañones y montes marinos a la conservación de la biodiversidad la literatura científica aun es bastante limitada fundamentalmente por la falta de información previa y sistematizada que permita realizar comparaciones entre una situación ex-antes y una ex-post. Un ejemplo de esto es el estudio realizado por Parnell et al. (2005), quienes buscaron evaluar la eficacia de una pequeña reserva marina de San Diego denominada La Jolla. Esta reserva es una de las más antiguas de California (1971) y su tamaño es relativamente pequeño. Sin embargo, la falta de datos previos los llevó a tener que utilizar métodos alternativos de análisis, como las fotografías históricas y entrevistas a investigadores. A partir de esto se pudo inferir que antes del establecimiento de la reserva se habían producido importantes cambios antropogénicos, asociados tanto a la sobrepesca como al desarrollo costero. A través del estudio se pudo determinar que a pesar de tener más de 30 años de conservación la mayoría de las especies de peces habían disminuido su abundancia. Por lo tanto, desde esta perspectiva, las pequeñas reservas tienen un escaso valor, esto también queda de manifiesto en el estudio de Halpern (2003). Sin embargo, el sector de La Jolla cuenta con dos cañones marinos y en los tramos que quedan comprendidos

dentro de la reserva se pudo observar abundancias de algunas especies de peces significativamente más altas que en los tramos no protegido de los cañones.

Ami et al. (2005), estudian el impacto que tiene la creación de Areas Marinas Protegidas desde una perspectiva económica y biológica. Para esto utilizan un modelo básico de pesca que considera los vínculos biológicos entre un área protegida y una no protegida (coeficiente de migración). A través del modelo se establece que después de la creación del MPA los resultados económicos y biológicos se refuerzan.

Muchas de las investigaciones se han centrado en la importancia de definir adecuadamente el diseño y los límites de las reservas o áreas marinas protegidas (MPA).

Williams et al. (2008), estudian la red de reservas marinas de aguas profundas en Australia y las consecuencias cuando se asume erróneamente un criterio de homogeneidad de la clasificación abiótica como un sustituto de la diversidad biológica. La red de reservas marinas de aguas profundas del sureste de Australia fue declarada en julio de 2007 y se diseñó en función de las características geomórficas de los fondos marinos. Esto no permitió reconocer en toda su magnitud la diversidad biológica de la megafauna en el margen continental (menos de 1.500 metros de profundidad). Es en esta zona donde coinciden los impactos sobre la mayor diversidad biológica de la megafauna. Este estudio pone de manifiesto la necesidad de combinar los métodos geomórficos con una profunda caracterización a pequeña escala de la diversidad biológica.

Hyrenbach et al. (2000), centran la atención en la dinámica de las comunidades pelágicas resaltando la importancia de considerar en el diseño de las MPA los hábitos de estas especies en su desarrollo y búsqueda de alimentos. Dado que las especies pelágicas no tienen hábitos estáticos, es necesario que las MPA que buscan la conservación de estas especies tengan límites suficientemente amplios que permitan responder a las necesidades de esta dinámica.

Baskett et al. (2007), amplía la visión anterior al establecer que los principales objetivos de las reservas marinas son la protección de la biodiversidad y la estructura de los ecosistemas, por lo tanto, es necesario tener en consideración múltiples criterios en su diseño. En este sentido, adquiere gran importancia las interacciones entre las especies, evitando la fragmentación, lo que normalmente implica ampliar los límites de las MPA, destacando la importancia de hacer el seguimiento de la reserva a través del monitoreo de una amplia gama de especies.

Los estudios de Hyrenbach et al. (2000), como de Baskett et al. (2007), plantean la necesidad de implementar programas de vigilancia para evaluar la eficacia en el diseño de las MPA. Esto implica necesariamente que sus límites no pueden ser estáticos y deben ser modificados de acuerdo a los resultados que se van obteniendo.

Por otra parte Johnston y Santillo (2004), plantean que el nivel actual de conocimiento sobre la estructura y la integración de los ecosistemas de los montes submarinos y dado los criterios de pesca que se han utilizado hasta la fecha, la explotación sostenible de los recursos pesqueros no se puede prever. En consecuencia, es imprescindible contar con una estrategia global de conservación. Por otra parte, a la hora de establecer MPA para montes submarinos, éstos se han tratado como sistemas individuales, cuando en realidad debiesen establecerse redes amplias de MPAs que incorporen todos los montes submarinos en zonas biogeográficas, a fin de conservar la biodiversidad de manera efectiva.

Para Stelzenmüller et al. (2007), utilizar las áreas marinas protegidas como una herramienta de gestión para la pesca presenta resultados deficientes fundamentalmente por las variaciones espacio-temporales de las poblaciones de peces y la heterogeneidad de sus hábitat, elementos que dificultan una buena interpretación de los datos.

Cho (2005), describe la forma en que ha sido gestionada la barrera de arrecifes de Belice y su impacto en los ecosistemas de aguas profundas. Al comienzo la gestión estuvo centrada en la creación de AMP, sin tener en consideración la forma en que las actividades en tierra las afectaban. Posteriormente se pasó a un sistema de manejo costero integrado, lo que no sólo permitió incorporar nuevas MPA, sino que también, mejoró la coordinación y consulta en la toma de decisiones de aspectos relacionados con los recursos pesqueros. Sin embargo, aun falta mayor participación ciudadana en la gestión de las MPA. En esta misma línea, White et al. (2005), describen la situación de Filipinas, donde a partir de un conjunto de MPA que se fueron estableciendo a partir de 1974 se pasó a un modelo de gestión integrado, donde uno de los aspectos centrales ha sido la descentralización de las facultades para la gestión de los recursos naturales a los gobiernos locales. Esto, si bien ha permitido aumentar el número de MPA, no se ha traducido en una mayor tasa de éxito en la gestión y conservación de los recursos. De esta manera queda de manifiesto la necesidad de contar con sistemas amplios de planificación que incorporen una mayor participación ciudadana y que sea capaz de utilizar los instrumentos o mecanismos financieros de forma creativa para lograr la sustentabilidad de las MPAs en el largo plazo.

Otro aspecto importante que se debe tener en consideración al momento de definir las MPA son los conflictos potenciales que pueden surgir entre los diferentes grupos de interés, de tal modo de evitar resistencia de stakeholders excluidos (o no considerados) en el proceso (Dayton et al., 2000).

Bess y Rallapudi (2006), analizan la situación de Nueva Zelanda y los conflictos territoriales que surgen a partir de los derechos de pesca y la protección del medio marino. Mucho de los conflictos tiene su origen en la incompatibilidad existente entre distintos aspectos del sistema legislativo.

Davos et al. (2007), analizan las dificultades que surgen cuando se desean proteger amplios y diversos ecosistemas marinos. Para esto utilizan el caso de los archipiélagos

de Galápagos y San Andrés. Uno de los principales problemas que se debe resolver es la diversidad de objetivos de las partes interesadas y la posibilidad de contar con más de una opción estratégica para lograr dichos objetivos.

Cicin-Sain y Belfiore (2005), establecen una relación entre MPA y la ordenación integrada de las costas y los océanos. A través de esta investigación queda en evidencia que la gestión aislada de las zonas costeras y MPAs atenta contra la sustentabilidad de los recursos naturales fundamentalmente por lo que ocurre fuera de las MPAs, como la sobrepesca, la alteración y destrucción de los hábitats y la contaminación del agua. Por lo tanto, la protección de las zonas costeras y marinas de las especies, hábitats y paisajes marinos debe integrarse en las estrategias de desarrollo territorial para zonas amplias en el marco de una ordenación integrada de las costas y los océanos. Esto generalmente resulta ser muy complejo, ya que los agentes que están asociados a los programas de MPA y manejo integrado de las costas a menudo son diferentes y con motivaciones y objetivos distintos.

Scholz et al. (2004), resaltan la importancia de utilizar herramientas de análisis geoespacial para incorporar el conocimiento de los pescadores en los procesos de planificación de las MPA. La investigación realizada en California, permitió comprender los conflictos del pasado en torno a las propuestas y ubicaciones de las MPA al incorporar en el análisis información socioeconómica y de diversidad biológica, permitiendo identificar futuras fuentes de acuerdo y desacuerdo (colaboración y conflictos).

4.1.3.2 Vacíos de información para valoración de ecosistemas en el HCLM

El conocimiento existente a nivel internacional sobre los ecosistemas asociados a montes y cañones submarinos es bastante limitado a nivel internacional, sobre todo si se considera que sólo unos 200 montes alrededor del mundo han sido muestreados biológicamente. En el caso específico de Chile es notable el déficit de información, la que incluye sólo elementos básicos como la identificación y la definición de ubicación geográfica (Yáñez et al., 2008).

En términos generales, se puede establecer que si bien parte del conocimiento que se tiene sobre la biodiversidad de los montes submarinos en Chile se debe a algunos estudios específicos, lo cierto es que gran parte del conocimiento surge de las actividades extractivas y su relación con la pesca incidental.

En el caso de Chile, a través del estudio de Yáñez et al. (2008) se realiza un importante esfuerzo por sistematizar e incrementar la información que se tiene sobre montes submarinos, presentando una descripción de los estudios existentes y se realiza una evaluación in situ de dos montes submarinos (Juan Fernández 1 y 2). El análisis de la biodiversidad está centrado en el recuento y abundancia de especies, las que han sido clasificadas en fitoplanctónica (integración de nano y microplancton), zooplanctónica, peces y crustáceos e invertebrados bentónicos. Este estudio sin duda puede ser la

base para poder llegar a realizar una valoración ecosistémica, sin embargo, aun existen aspectos por resolver, tal como se señala más adelante.

En el caso de los cañones, la situación es aún más limitada. Los estudios existentes en Chile, además de ser escasos presentan una marcada orientación hacia la oceanografía física, tales como los de Sobarzo et al. (2001) y Sobarzo y Djurfeldt (2004) o hacia sus características morfológicas (Pineda, 1999; Hagen et al., 1996; Laursen y Normark, 2002).

Para poder realizar una valoración de los cañones y montes submarinos, es necesario construir una matriz de activos ambientales asociada a cada uno de estos ecosistemas.

Hoy en día la matriz de activos ambientales asociada a los ecosistemas marinos, tanto de montes como de cañones, es muy limitada, lo que claramente devela lo poco estudiado que están estos sistemas. Por lo tanto, es clave contar con un estudio que permita ampliar la matriz. Estimando que sería necesario realizar un workshop sobre para lograr consensos en términos de los activos que deberán ser considerados.

En términos generales, a los ecosistemas marinos se le atribuyen los siguientes activos ambientales: alimentos, aporte de productos novedosos, regulación de la biodiversidad, ciclo de nutrientes, calidad del aire y el clima, desintoxicación, culturales y recreativos (Pagiola et al., 2004).

Posteriormente, se deben seleccionar al menos dos cañones y dos montes submarinos que sean suficientemente representativos o relevantes dentro del contexto nacional, para realizar el estudio para levantar información necesaria en función de la matriz que se construya en el workshop antes mencionado.

En el caso de los montes submarinos, se sugiere considerar continuar los estudios en los montes submarinos de Juan Fernández, los cuales ya contarían con los estudios previos realizados por Yáñez et al. (2008), por cuanto el componente descrito sobre la biodiversidad proporciona alguno de los activos y servicios ambientales existentes en ese ecosistema. Sin embargo, es necesario que el estudio incorpore la totalidad de ellos. Se debe tener presente que la información con la que se cuenta para esos montes, corresponde a muestreos que no superan los 400 metros de profundidad.

También es necesario contar con una caracterización morfológica, estructura de fondos, oceanografía física y sus respectivas comunidades biológicas, estableciendo las relaciones que existen entre todos estos aspectos. La incorporación de tecnología de punta, como los ecosondas multi-as en los estudios es vital para optimizar los resultados.

Un aspecto que es clave para en términos de valoración de ecosistemas marinos es la presencia de combustibles fósiles, como por ejemplo, los hidratos de metano, tanto por las comunidades biológicas que se le asocian como por constituir la reserva de combustible fósil más grande del planeta. Al margen de las dificultades tecnológicas

que hoy existe para su explotación y que el metano es uno de los gases invernadero, sin duda, pueden llegar a constituir un importante valor de opción y generarse presiones de uso, si la tecnología y la relación costo-beneficio son las apropiadas.

Lo importante es que a partir de una matriz genérica de activos ambientales, se deben identificar, definir y jerarquizar los activos que están presentes en los ecosistemas en estudio en función de sus atributos relevantes. Posteriormente, cada uno de los atributos relevantes a ser valorados deben asociarse a una metodología específica de valoración y, por último, se realiza la valoración propiamente tal. Es importante que la valoración se realice desde la perspectiva de Valor Económico Total (**Figura 1**).

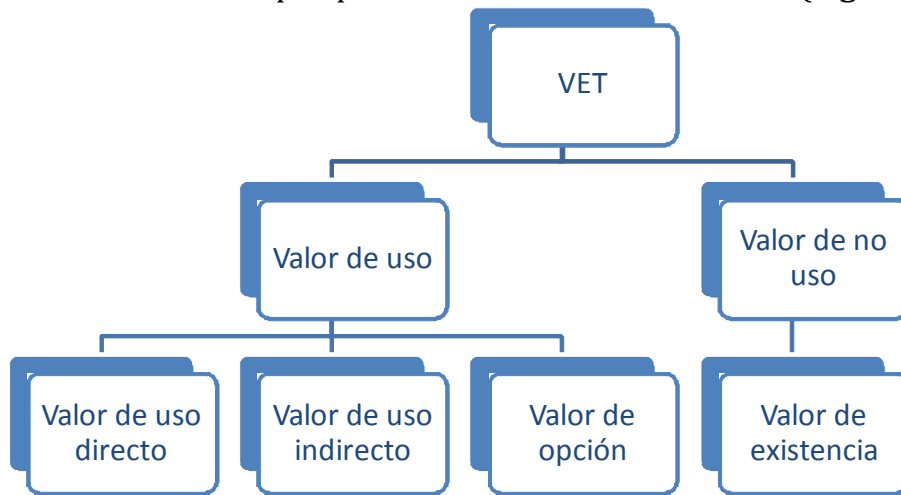


Figura 1. Valor económico total

4.1.3.3 *Estimación de potenciales pérdidas si hábitats no son protegidos*

La estimación de potenciales pérdidas si hábitats no son protegidos, no es posible realizarla, dado los mismos argumentos planteados en el punto precedente.

Una primera aproximación podría realizarse por las pérdidas generadas por las pesquerías que se encuentran en régimen de veda extractiva, producto de los fuertes descensos en las capturas, tal como ocurrió con el Orange Roughy y el Alfonsino.

A partir de la información generada al completar la matriz de activos ambientales, se podrá estimar los valores de pérdida por no proteger estas áreas. Hacer una estimación con la escasa información disponible, es aventurado y no tendría sustento.

4.1.4 Posible Modelos de Gestión para Áreas Protegidas Marinas (MPA)

4.1.4.1 Experiencias de gestión de MPA

Las MPAs son reconocidas como una herramienta de gran utilidad para la protección de la biodiversidad y el manejo de los recursos marinos, siendo un componente importante en el desarrollo de políticas de conservación de estos ecosistemas, contribuyendo a: 1) la conservación de los hábitats esenciales, 2) la protección de los ecosistemas, 3) la recuperación de especies sobreexplotadas y/o en peligro de extinción, 4) el fomento de la explotación sostenible, así como también 5) el desarrollo socio-económico de las comunidades humanas asociadas a éstas (UCN, 2008).

En el caso de Chile las AMPs son medidas de administración pesquera contempladas en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) (Ley N° 18.892, D.S. N°430, 1991), cuyo propósito es preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también a aquellas asociadas a su hábitat . En la LGPA, se definen dos categorías de áreas marinas protegidas: 1) Reservas Marinas, para el resguardo de los recursos hidrobiológicos en las que sólo se puede efectuar actividades extractivas por períodos transitorios y 2) Parques Marinos, específicamente para preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también aquellas asociadas a su hábitat.

Un elemento importante para el éxito de las MPAs, es la componente social, donde se reconoce la necesidad de un cambio en el comportamiento de los usuarios (Mascia, 2004 en Thiel et al., 2007). En este sentido, la incorporación de todos los actores durante todo el proceso, es un aspecto central que ha sido observado en diversas experiencias de manejo, incluyendo las MPAs, (Tapia et al., 2002; González et al., 2004; González et al., 2006; Gaymer et al., 2007; UCN, 2008). Apoyando lo antes dicho, experiencias exitosas de AMP, como el Parque Marino de Port-Cros en Francia, indican que la incorporación de todos los actores es la clave del éxito (UCN, 2008).

Las experiencias chilenas han encontrado su mayor dificultad en dos aspectos centrales: la institucionalidad necesaria para su administración y el financiamiento; siendo el primer aspecto más relevante, dado que al solucionar el problema de la institucionalidad, las posibilidades de financiamiento con recursos nacionales o regionales, aumentan (Henríquez⁶, comunicación personal).

La institucionalidad chilena presenta dificultades producto de límites ambiguos en atribuciones de cada institución, reforzado por la visión de cada actor que participa en las instancias de coordinación y colaboración. En este sentido, tiene más incidencia la visión de cada uno de los actores que participa que la institución misma, dado que actores de una misma institución pueden tener visiones totalmente divergentes sobre

⁶ Luis Henríquez, Jefe Unidad de Control y Gestión del Gobierno Regional de Coquimbo

una misma temática (Gaymer⁷, comunicación personal). Lo anterior se hace más evidente cuando actores de una misma institución actúan en diferentes contextos (e.g. contexto nacional vs contexto local). Este elemento es un aspecto central en psicología de grupos, teoría de stakeholders y toma de decisiones, ya que incide fuertemente en estos procesos (Laroche, 1995; Barron, 2000; Xanthopoulos et al., 2000; Mitchneck, 2005).

La experiencia de Chile, ha tenido un enfoque marcadamente pesquero, lo cual para el caso de las áreas de manejo ha sido objeto de críticas (NRC, 2001 en Thiel et al., 2007), y para las actuales reservas marinas de la zona norte de Chile, es un elemento central para que los actores locales no ligados a la pesca (incluidos los actores de instituciones públicas como los Gobiernos Regionales) no tengan los incentivos suficientes para participar en ellas (Henríquez², comunicación personal).

Thiel et al., (2007), destacan que el establecimiento de MPAs en Chile no se ha basado en criterios científicos, sino que más bien se basó en recomendaciones tales como el manejo de recursos o atractivos turísticos de los sectores. Este enfoque es inadecuado para una protección efectiva de la biodiversidad (Meir et al. 2004, Sutherland et al. 2004).

A nivel internacional, existen experiencias exitosas como el Parque Marino de Port-Cros Francia (<http://www.portcrosparcnational.fr/accueil/>) y el Santuario de Mamíferos del Mediterráneo (PELAGOS), una iniciativa conjunta de Francia, Mónaco e Italia (www.sanctuaire-pelagos.org).

Las estrategias actuales para implementar redes de MPAs requieren de métodos de planificación sistemática para identificar los sitios óptimos para proteger la biodiversidad (Sayre et al. 2000 en Thiel et al., 2007).

Thiel et al. (2007) señalan que los principales pasos a seguir en la planificación de una MPA son la evaluación y mapeo de la biodiversidad marina, del ambiente físico y los principales usos, para luego identificar sitios prioritarios usando Decision Support Systems (DSS) basados en algoritmos.

Pomeroy et al, (2004 en Thiel et al., 2007), reconocen que aunque el conocimiento ecológico es un componente clave para el desarrollo de las MPAs, el desafío más importante para el éxito es la efectividad y eficiencia en la administración del MPA. Thiel et al. (2007) destacan que una dificultad mayor surge en el caso chileno, producto de la forma en que las MPAs han sido establecidas en Chile, que ha sido por imposición de la autoridad central, sin consulta ni participación de todos los stakeholders. Esto es ratificado por Henríquez² (com.pers.), quien señala que la institucionalidad es inapropiada, y que las MPAs son instaladas por Decreto, sin que exista un modelo de gestión definido.

⁷ Carlos Gaymer, Dr. de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica del Norte y del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas - CEAZA

La experiencia indica que se deben mantener buenos canales de comunicación entre los diversos stakeholders y generar procesos de participación real que ofrezcan una oportunidad de poner en discusión los diversos intereses, disminuyendo así la posibilidad de conflictos.

Por otro lado, los costos sociales deben ser evaluados antes de implementar las MPAs y se debe incluir un programa de formación que eduque sobre la importancia de las MPAs dirigido a todos los stakeholders relevantes del sistema.

Gaymer et al. (2007), proponen un modelo de gestión para la Reserva Marina de Isla Choros-Damas que considera la formación de tres consejos: de administración, científico y consultivo; e incluye a un asesor jurídico, administrador, secretaria, guarda reserva y monitores. Además, incluye a representantes del Parque Marino de Port-Cros, para incorporar las lecciones aprendidas de ellos en el proceso de implementación de esta reserva (**Figura 2**).

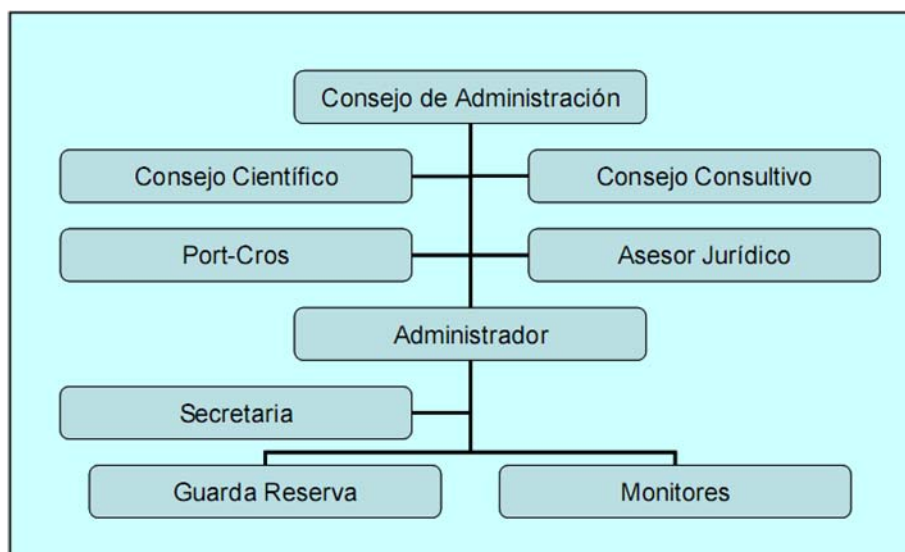


Figura 2. Propuesta de modelo de gestión de Reserva Marina Isla de Choros – Damas (Gaymer et al., 2007)

En este modelo de gestión propuesto para la Reserva Marina se ha privilegiado la representatividad y participación como ejes centrales de su viabilidad. Es así como los diferentes agentes involucrados o grupos de interés cuentan con tres espacios de participación, los que configuran la alta dirección de la Reserva (Consejo Administrativo, Consejo Científico y Consejo Consultivo). La gestión operativa de la Reserva está a cargo de un Administrador.

En el GEF Marino se proponen alternativas de modelos para la administración de las MPA, dentro de las que destaca la formación de Corporaciones de Derecho Privado. Esta opción podría ser una alternativa viable para subsanar las dificultades generadas

por la institucionalidad y haría factible el acceso a financiamiento a través de los Gobiernos Locales (ver opciones de financiamiento punto 4.1.3).

Sin embargo, la implementación de AMPs en Montes y/o Cañones Submarinos, conllevan una complejidad aun mayor dada la ubicación de estos ecosistemas. Principalmente en relación con los montes submarinos, éstos se ubican más allá del mar territorial e incluso exceden los límites de la ZEE, lo cual genera desafíos adicionales.

Conforme a lo antes señalado, el marco legal que se genere para este tipo de AMPs deberá ser consistente con las disposiciones de la CONVEMAR.

4.1.4.2 Costos asociados a un AMP de montes y cañones

Los costos asociados a un AMP dependen exclusivamente de su diseño y de su plan general de administración, por lo cual no es posible estimar todos los costos asociados con exactitud.

En Chile, los Planes Generales de Administración de las AMPs se componen de 6 programas (SERNAPESCA, 2006), que corresponden a los siguientes:

A. Programa de Administración

El Programa de Administración, debe ser construido en función de los objetivos del Plan General de Administración y de los mecanismos de coordinación con los otros programas.

Los principales costos asociados a este programa están relacionados con los recursos humanos (Administrador o Gerente del AMP y otros funcionarios) y los costos de operación, que corresponden a gastos recurrentes. Además, se requerirán recursos para cubrir los costos de habilitación e implementación de oficina (inversión).

B. Programa de Investigación

El propósito de este programa es generar y disponer de una base de conocimiento científico y tecnológico que fundamente la toma de decisiones para la preservación, conservación y manejo de los distintos componentes del AMP. Debe incluir líneas de investigación de largo plazo.

Los costos asociados al programa de investigación tienen que ver con actividades asociadas a:

- Asegurar la protección de comunidades marinas con alto valor patrimonial (identificar zonas amenazadas, implementar programas de monitoreo y seguimiento regular de comunidades poblacionales de interés comercial,

complementar información faltante como descripción de comunidades, estructura de fondos, etc., monitorear presencia de especies invasivas).

- Asegurar la preservación de especies y zonas vulnerables (identificar amenazas de actividades económicas)

A modo de ejemplo, Yañez et al. (2008) señala que un estudio de prospección de los montes submarinos, de una calidad apropiada para generar información de base útil, asciende a \$140.000.000 (US\$240.000) sólo considerando el costo del barco.

C. Programa de Manejo

El propósito de este programa es establecer los objetivos de manejo, los puntos de referencia e indicadores, y las regulaciones e incentivos que se incluirán para alcanzar los objetivos de manejo.

Se deben definir las actividades que se podrán desarrollar dentro del AMP, a fin de cumplir con los objetivos de la misma.

Los principales costos de este programa, están asociados al costo de todos los estudios necesarios para establecer una la zonificación del AMP, definir puntos de referencia e indicadores, y realizar todo estudio que se requiera; no obstante, estos costos deben ser parte del costo total del Programa de Investigación.

D. Programa de Extensión

En este programa se deben establecer los mecanismos de difusión, promoción y coordinación de las actividades desarrolladas en el AMP.

El programa de extensión debe ser amplio en cobertura, debiendo cubrir todos los stakeholders, incluida la comunidad, instituciones locales, comunales y regionales, con la finalidad de fortalecer la participación de dichas instancias en el desarrollo y monitoreo del plan y divulgar los resultados de las gestiones realizadas en el marco de la misma.

Los costos más importantes se relacionan con la producción de material audiovisual para efectos de difusión.

E. Programa de Monitoreo

En este programa se deben establecer los mecanismos de seguimiento, evaluación y control del Plan General de Administración y sus respectivos programas.

Es fundamental para definir el programa de monitoreo, tener identificados los objetivos de manejo y los indicadores y puntos de referencia que serán ocupados para evaluar cómo se va avanzando en la consecución de los objetivos planteados.

Este es un programa que se sustenta financieramente en el programa de administración, en cuanto a los costos recurrentes de operación. No obstante, se debe evaluar el equipamiento que se requiere adquirir, incluidas embarcaciones, vehículos y equipos que sean necesarios. También se puede externalizar el programa, evitando así costos de inversión; sin embargo, esta decisión debe ser tomada en función de la evaluación de las diversas alternativas.

F. Programa de Fiscalización y Vigilancia

En este programa se debe definir los mecanismos que tendrá a disposición el agente fiscalizador y las acciones que deberá realizar, tendientes a controlar el ejercicio de las actividades desarrolladas conforme a la legislación vigente y al Plan General de Administración.

Los costos más relevantes están asociados al personal asociado a funciones de fiscalización y vigilancia como a los mecanismos que para estos fines se implementen. En este ámbito, lo más probable es que se potencie a SERNAPESCA y Autoridad Marítima, más que crear instancias distintas de vigilancia (por ejemplo vigilantes privados).

Un aspecto importante de destacar es que un modelo de gestión viable para un AMP, requiere ser representativo y altamente participativo, por lo tanto, es necesario incorporar a los diferentes stakeholders involucrados, siendo recomendable contar con tres consejos: Administrativo, Científico y Consultivo, los que en conjunto configuran la alta dirección del AMP, facilitando la participación de los stakeholders en diversas instancias.

En este marco, resulta muy difícil comenzar a asignar costos a un AMP, si no se cuenta con el diseño de los respectivos programas. Sin embargo, pensando en el Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt, resulta evidente que se debiese contar con un sistema de zonificación que permita el desarrollo de actividades productivas como, por ejemplo, la pesca. Por lo tanto, debiesen ser dichas actividades las que a través del pago de sus respectivas patentes, las que permitan financiar en parte los costos asociados al Plan General de Administración.

Sin embargo este modelo de administración está diseñado para AMPs costeras, lo cual implica que no necesariamente modelos similares son aplicables en AMP oceánicas.

4.1.5 Opciones de Financiación de MPA

Las opciones de financiación de las MPAs son diversas, planteando los entrevistados de instituciones del Gobierno de Chile, alternativas que van desde el financiamiento desde el Nivel Central hasta el financiamiento ocupando los recursos que cuentan los Gobiernos Locales.

La opción de financiamiento central requiere que se incorpore cada año un ítem para el financiamiento de las MPA, siendo parte integrante del presupuesto anual de instituciones como SUBPESCA o SERNAPESCA.

En relación con el financiamiento local, la Ley 20.035, referida a los Gobiernos Regionales, considera en el Capítulo VII, Del Asociativismo Regional, en el Artículo 98A, que los gobiernos regionales podrán asociarse con otras personas jurídicas, para constituir con ellas corporaciones o fundaciones de derecho privado destinadas a propiciar actividades o iniciativas sin fines de lucro, que contribuyan al desarrollo regional en los ámbitos social, económico y cultural de la Región. El aporte anual del gobierno regional por este concepto no podrá superar, en su conjunto, el 5% de su presupuesto de inversión. Sin perjuicio de lo anterior, los programas y/o proyectos que ejecuten estas entidades sólo podrán ser financiados hasta en un 50% con recursos de los gobiernos regionales. A juicio de Henríquez² (com.pers.), ésta es una alternativa de financiamiento viable para las MPAs, pero que requiere la existencia de una institucionalidad clara y un modelo de gestión apropiado.

A modo de ejemplo, el 5% del presupuesto de la Región de Coquimbo, asciende a 2.000 millones de pesos (poco más de US\$3,2 millones), los cuales podrían estar a disposición de las MPAs. Actualmente el porcentaje de ocupación de estos recursos no supera el 1%.

Sin embargo, estas alternativas de financiamiento basadas en partidas que deben ser asignadas cada año, constituye un alto riesgo para su continuidad.

Una alternativa es generar modelos de financiamiento, asociados a un modelo de gestión de las AMPs basadas en Corporaciones Públicas de Derecho Privado, donde sea posible integrar diversas fuentes de financiamiento.

La figura propuesta, permitiría recibir aportes de la empresa privada, concursar o solicitar aportes a fuentes de financiamiento internacionales y recibir aportes del Estado.

La experiencia de Profonanpe en Perú, es un modelo exitoso implementado para el financiamiento de las áreas protegidas. Un aspecto importante de este modelo es que considera aportes de tipo patrimonial, que significa que parte de los aportes en dinero deben constituir patrimonio de la institución, es decir sólo podrá hacerse uso de los excedentes generados por el manejo financiero de dichos recursos. Esta modalidad, permite dar continuidad al financiamiento, un aspecto clave de la implementación de AMPs.

Considerando que las AMPs de Montes Submarinos están ubicadas más allá del mar territorial, se debe evaluar la factibilidad legal de poder invertir en este escenario por parte de cada una de las instancias antes identificadas.

4.1.6 Selección de sitios pilotos para implementación de AMP

Los sectores que se sugieren para la implementación de los pilotos de AMP de montes submarinos y cañones son los siguientes, basado en las sugerencias realizadas por Escribano (2008), las que se ratifican en función de la revisión de informes técnicos:

Montes Submarinos:

- a) Bajo O'Higgins, que se extiende por más de 400 km y que incluye las islas del Archipiélago de Juan Fernández y al menos 8 montes submarinos mayores Montes submarinos aledaños al Archipiélago de Juan Fernández (basarse en resultados estudio FIP, ejecutado por Yañez et al., 2008)

Cañones Submarinos:

- a) Cañón del Loa
- b) Cañón del río Itata
- c) Cañón del río Bio Bio

5 Referencias Bibliográficas

- Ami, D., Cartigny, P., and Rapaport, A. 2005. Can marine protected areas enhance both economic and biological situations? *Comptes Rendus Biologies*. Vol. 328, pp. 357-366.
- Barron, B. 2000. Achieving coordination in collaborative problem solving groups. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(4): 403-436
- Baskett, M., Micheli, F., and Levin, S. 2007. Designing marine reserves for interacting species: Insights from theory. *Biological Conservation*. Vol. 137, pp. 163-179
- Bess, R. and R. Rallapudi. 2006. Spatial conflicts in New Zealand fisheries: The rights of fishers and protection of the marine environment. *Marine Policy*, Volume 31, pp. 719-729
- Bosley, K, Lavelle, W., Brodeur, R., Wakefield, W., Emmett, R., Baker, E., and Rehmke, K. 2004. Biological and physical processes in and around Astoria submarine Canyon, Oregon, USA. *Journal of Marine Systems*. Vol. 50, pp. 21-37
- Cicin-Sain, B. and Belfiore, S. (2005). Linking marine protected areas to integrated coastal and ocean management: A review of theory and practice. *Ocean & Coastal Management*. Vol. 48, pp. 847-868

- Cho, L. 2005. Marine protected areas: a tool for integrated coastal management in Belize. *Ocean & Coastal Management*. Vol. 48, pp. 932–947
- Clark, M. & Rowden, A. 2004. CenSeam: a global census of marine life on seamounts. A proposal for a new CoML field project.
- Davos, C. Siakavara, K. Santorineou, A., Side, J. Taylor, M, and Barriga, P. 2007. Zoning of marine protected areas: Conflicts and cooperation options in the Galapagos and San Andres archipelagos. *Ocean & Coastal Management*. Vol. 50, pp. 223–252
- Dayton, P., Sala, E., Tegner, M. & Thrush, S. 2000. Marine Reserves: Parks, Baselines, and Fishery Enhancement. *Bulletin of Marine Science*, 66(3): 617-634
- De Forest, L., and Drazen, J. 2008. The influence of a Hawaiian seamount on mesopelagic micronekton. *Deep-Sea Research, Part I*, vol 56, pp. 232-250
- Gutiérrez, D., Velazco, F., Romero, M., Rodríguez, F., Argüelles, J., Kameya, A., Quipúzcoa, L. & García, R. 2009. Current geological and ecological knowledge of the submarine canyons off the Peruvian coast: a balance. IMARPE. Informe GEF-PNUD
- Escribano, R. 2008. Analysis of the marine biodiversity in the Chilean Humboldt Current System. Report June 2008. GEF - PNUD
- FAO, 2007. Report and documentation of the expert consultation on deep-sea fisheries in the high seas. Bangkok, Thailand. 21-23 November 2006. FAO Fisheries Report, Nº 838. Rome. 203 pp.
- Gaymer, C., Bórquez, R., Dumont, C., Garay-Flühmann, R., Sfeir, R., Stotz, W., Pérez, E., Luna-Jorquera, G., Rojas, U., Robert, P. y Gerardin, N. 2007. Plan de Administración para las Reservas Marinas Islas Choros-Damas. Proyecto BIP 30006824-0. Informe Final. Universidad Católica del Norte
- Gili, J.M., Bouillon, J., Pages, F., Palanques, A. & Puig, P. 1999. Submarine canyons as habitats of prolific plankton populations: three new deep-sea Hydroidomedusae in the western Mediterranean. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 125: 313-329
- González, J., Stotz, W., Garrido, J., Orensanz, J.M., Parma, A.M., Tapia, C. & Zuleta, A. 2006. The Chilean TURF System: how is it performing in the case of the loco fishery? *Bulletin of Marine Science* 78, 499-527
- González, J., Tapia, C., Wilson, A., Stotz, W., Orensanz, J.M., Parma, A.M., Valero, J., Catrileo, M. & Garrido, J. 2004. Bases biológicas para la evaluación y manejo

de metapoblaciones de loco en las III y IV Regiones. Project FIP No. 2002-16, Informe Final. Valparaíso, Chile: IFOP

Gubbay, S. 2003. Seamounts of the North-East Atlantic. Published by OASIS, Hamburg & WWF Germany, Frankfurt am Main.

Hagen, Vergara y Naar (1996), Morphology of San Antonio submarine canyon on the central Chile forearc. *Marine Geology* 129: 197-205

Halpern, B. 2003. The impact of marine reserves: do reserves work and does size matter? *Ecol Appl* 13, pp. 117-137

Hickey, B.M. 1995. Coastal submarine canyons. In: Topographic effects in the ocean. Müller, P., Hendersen, D. (eds.) *Proceedings' Aha huli' o' a Hawaiian Workshop*. University of Hawaii at Manoa.

Hooker, S., Whitehead, H. & Gowans, S. 1999. Marine protected area design and the spatial and temporal distribution of cetacean in a submarine canyon. *Conservation Biology*, 13(3): 592-602

Hyrenbach, K., Forney, K. and Dayton, P. 2000. Marine protected areas and ocean basin management. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems*. Volume 10, Issue: 6, pp. 437-458

Johnston, P. and Santillo, D. 2004. Conservation of Seamount Ecosystems: Application of a Marine Protected Areas concept. *Archive of Fishery and Marine Research*. Vol. 51, pp. 305-319

Keister, J., Peterson, W., and Pierce, D. 2009. Zooplankton distribution and cross-shelf transfer of carbón in an area of complex mesoscale circulation in the northern California Current. *Deep-Sea Research, Part I*, vol 56, pp. 212 - 231

Key, J. 2002. A review of current knowledge describing New Zealand's deepwater benthic biodiversity. *Marine Biodiversity Biosecurity Report N° 1*. 25 pp.

Koslow, J., Gowlett-Holmes, K., and Lowry, J. 2001. Seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: community structure and impacts of trawling. *Marine Ecology-Progress Series*. Volume 213, pp. 111-125.

Laroche, H. 1995. From decision to action in organizations: Decision making as a social representation. *Organization Science*, 6(1): 62-75

Laursen y Normark (2002), Late quaternary evolution of the San Antonio submarine canyon in the central Chile forearc (33° S). *Marine Geology*, 188(3-4):365-390.

- Meir, E., Andelman, S. and Possingham, H.P. 2004. Does conservation planning matter in a dynamic and uncertain world? *Ecology Letters*, 7: 615 – 622
- Melo, T., N. Silva, P. Muñoz, J. Díaz-Naveas, J. Sellanes, A. Bravo, J. Lamilla, J. Sepúlveda, R. Vögler, Y. Guerrero, C. Bustamante, M.A. Alarcón, D. Queirolo, F. Hurtado, E. Gaete, P. Rojas, I. Montenegro, R. Escobar & V. Zamora. 2007. Caracterización del fondo marino entre la III y X Regiones. Informe Final Proyecto FIP N° 2005-61. 287 pp. Disponible en <http://www.fip.cl>
- Mitchneck, B. 2005. Geography Matters: Discerning the importance of local context. *Slavic Review*, 64(3): 491-516
- Morato, T. & Pauly, D. 2004. Seamounts: Biodiversity and fisheries. Morato & Pauly (eds.) *Fisheries Centre Research Reports* 12(5): 1-78
- Nilo, M., y Palta, E. 2007. Programa de Seguimientos del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Proyecto: Investigación Monitoreo Industrial. Proyecto BIP Subpesca.
- Pagiola, S., von Ritter, K. y Bishop, J. (2004), *Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation*, World Bank.
- Parnell, P., Lennert-Cody, C., Geelen, L., Stanley, L., and Dayton, P. 2005. Effectiveness of a small marine reserve in southern California, *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 296, pp. 39–52
- Pineda, V. 1999. El cañón submarino del Bio-Bío: Aspectos dinámicos y ambientales. PhD thesis, Centro EULA, Universidad de Concepción, Concepción-Chile
- Schoenherr, J. 1991. Blue whales feeding on high concentrations of euphausiids around Monterey Submarine Canyon. *Can. J. Zool.* 69(3): 583-594
- Scholz, A., Bonzon, K., Fujita, R., Benjamin, N., Woodling, N., Black, P., and Steinbacke, C. (2004). Participatory socioeconomic analysis: drawing on fishermen's knowledge for marine protected area planning in California. *Marine Policy*. Vol. 28, pp. 335-349
- Sernapesca. 2006, Plan General de Administración Reserva Marina Isla Choros-Damas, IV Región. Documento Interno.
- Sobarzo, M., Figueroa, M. & Djurfeldt, L. 2001. Upwelling of subsurface water into the rim of the Biobio submarine canyon as a response to surface winds. *Continental Shelf Research*. 21(3): 279-299

- Sobarzo, M. & Djurfeldt, L. 2004, Coastal upwelling process on a continental shelf limited by submarine canyons, Concepción, central Chile. *J. Geophys. Res.* 109.
- Stelzenmüller, V., Maynou, F., and Martín, P. 2007. Spatial assessment of benefits of a coastal Mediterranean Marine Protected Area, *Biological Conservation*, Vol. 136, pp. 571–583
- Sutherland, W.J., Pullin, A.S., Dolman, P.M. and Knight, T.M. 2004. The need for evidence based conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 19: 305 – 308
- Tapia, C., González, J., Wilson, A., Garrido, J. y Orensanz, J.M. 2002. Ordenación espacio temporal de la actividad extractiva artesanal entre las I y IV regiones. Informe Final Proyecto FIP 2001-25. IFOP. Disponible en <http://www.fip.cl>
- Thiel, M., Macaya, E., Acuña, E., Wolf, A., Bastias, H., Brokordt, K., Camus, P., Castilla, J.C., Castro, L., Cortés, M., Dumont, C., Escribano, R., Fernández, M., Gajardo, J., Gaymer, C., Gómez, I., González, A., González, H., Haye, P., Illanes, J.E., Iriarte, J., Lancellotti, D., Luna-Jorquera, G., Luxoro, C., Manríquez, P., Marín, V., Muñoz, P., Navarrete, S., Pérez, E., Poulin, E., Sellanes, J., Sepúlveda, H., Stotz, W., Tala, F., Thomas, A., Vargas, C., Vásquez, J. and Vega, A. 2007. The Humboldt Current System of Northern and Central Chile: oceanographic processes, ecological interactions and socioeconomic feedback. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 2007, 45, 195-344
- UCN. 2008. Evaluación de línea base de las Reservas Marinas “Isla Chañaral” e “Isla Choros-Damas”. Informe Final Proyecto FIP 2006-56. Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar. Disponible en <http://www.fip.cl>
- Vergara, H. 1998. Efectos morfotectónicos en el margen chileno (32-34°S) debido a la subducción del cordón asísmico Juan Fernández. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 33(2): 199-212
- Watson, W., Charter R., and Moser, H. 2002. Distributions of planktonic fish eggs and larvae off two state ecological reserves in the Santa Barbara Channel vicinity and two nearby islands in the Channel Islands National Marine Sanctuary, California. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports*. Volume: 43, pp. 141-154
- White, A., Eisma-Osorio, R., and Green, S. 2005. Integrated coastal management and marine protected areas: Complementarity in the Philippines. *Ocean & Coastal Management*. Vol. 48, pp. 948–971.
- Williams, A., Bax, N. J., Kloser, R. J., Althaus, F., Barker, B., and Keith G. 2008. Australia’s deep-water reserve network: implications of false homogeneity for

classifying abiotic surrogates of biodiversity. ICES Journal of Marine Science, Vol. 66, pp. 1-11.

Xanthopoulos, Z., Melachrinoudis, E. and Solomon, M. 2000. Interactive multiobjective group decision making with interval parameters. Management Science, 46(12): 1585-1601

Yañez, E., Silva, C., Vega, R., Alvarez, L., Silva, N., Palma, S., Salinas, S., Menschel, E., and Haussermann, V. 2008. Biodiversidad de montes submarinos. Informe Final. Proyecto FIP 2006-57. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Recursos Naturales. Disponible en <http://www.fip.cl>

Yoklavich, M., Cailliet, G., and Lea, R. 2002. Deepwater habitat and fish resources associated with the Big Creek Marine Ecological Reserve. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports, Volume: 43, pp. 120-140.

6 Lista de Acrónimos

CONAMA	National Commission for the Environment
GEF	Global Environment Facility
GORE	Regional Government
HCLME	Humboldt Current Large Marine Ecosystem
MPA	Marine Protected Area
PGA	General Administration Planning
SERNAPESCA	National Fisheries Service
UNDP	United Nations Development Programme
SUBPESCA	Undersecretary of Fisheries
IFOP	Instituto de Fomento Pesquero
CEAZA	Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas
FNDR	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
ZEE	Zona Económica Exclusiva
DIRECTEMAR	Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante
DIMA	Dirección de Medio Ambiente, Antártica y Asuntos Marítimos
RAE	Régimen Artesanal de Extracción
AMERB	Area de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos
LGPA	Ley General de Pesca y Acuicultura
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species
ISO	International Organization for Standardization
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points