



**FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
ESCUELA DE PREVENCION DE RIESGOS Y  
MEDIOAMBIENTE**

Plan de monitoreo para la conservación socio-ecológica de objetos de conservación estratégicos, en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Región de Coquimbo, Chile.

Tesis para optar al Grado de Magíster en Gestión Ambiental

Cristian Muñoz Maluenda

Profesor Guía: M. Cs. Niris Cortés Pizarro

**COQUIMBO, MAYO 2017**



**FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
ESCUELA DE PREVENCION DE RIESGOS Y  
MEDIOAMBIENTE**

**DECLARACIÓN DEL AUTOR**

Se permite citas breves sin permiso especial de la institución o autor, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente. En cualquier otra circunstancia, se deberá solicitar permiso a la institución o al autor.

Cristian Marcelo Muñoz Maluenda



## **FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR ESCUELA DE PREVENCION DE RIESGOS Y MEDIOAMBIENTE**

### **DEDICATORIA**

Para avanzar a veces hay que detenerse y mirar un poco en perspectiva, y con esa tranquilidad dedico este logro a Fiama, Santiago y Agustín, mis hijos maravillosos y especialmente a Karen, mi compañera ideal para avanzar en estos desafíos personales.

Hace 17 años mencionaba a mi madre, por su apoyo en mi obtención del título profesional, y estoy seguro que ese agradecimiento se acrecienta con este paso, porque fue la semilla, porque fue el impulso inicial, porque se merece el reconocimiento y porque está con nosotros y puede enterarse que se lo agradezco.

..... A todos quienes me escucharon y me animaron a seguir



## **FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR ESCUELA DE PREVENCION DE RIESGOS Y MEDIOAMBIENTE**

### **AGRADECIMIENTOS**

Mis agradecimientos más sinceros a CONAF IV Región, en las personas de Paula Martínez, Pablo Arróspide y Diego Morales, además del equipo de guarda-parques de la RNPH, quienes siempre me abrieron las puertas para trabajar y consultar. Gracias por cierto a César Chávez, académico y apasionado por el trabajo de campo. Mención aparte para el apoyo recibido desde la ULS, por parte del investigador Jaime Pizarro-Araya.

Un especial reconocimiento a quienes fueron requeridos como informantes claves para el presente estudio y a Niris Cortés, por su atención y comentarios acertados y asertivos, direccionados a lograr un muy buen trabajo, para aportar un granito de arena a un territorio, que de alguna manera es responsabilidad de todos quienes nos formamos en las ciencias biológicas.

Finalmente, y con eso intencionado, para que quede en el recuerdo más inmediato de la lectura, agradezco muy afectuosamente al grupo de trabajo de los “algueros”, situados en una posición privilegiada, por ser quienes más tiempo disfrutaron y conviven con este trozo de paraíso, enclavado en nuestro norte chico maravilloso.



## **FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR**

Los miembros de esta comisión designada para revisar la tesis de Magíster de CRISTIAN MARCELO MUÑOZ MALUENDA, la han encontrado satisfactoria y recomienda que sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Magíster en Gestión Ambiental

Fecha: 3 de mayo de 2017

Aprobado Comisión de Calificación

---

Dr. Juan Macchiavello Armengol  
Decano

---

M. Cs. Niris Cortés Pizarro  
Profesora Guía

---

M. Cs. Claudia Galli Garrido  
Profesor Corrector

---

Dr. Alonso Vega Reyes  
Profesor Corrector

## RESUMEN

A partir de octubre del año 2014, a propósito de la elaboración del Plan Nacional de Conservación del Pingüino de Humboldt (PNCPH) por parte de CONAF, es que se desarrolló un trabajo asociado, que buscaba aportar a dicha iniciativa, a través del diseño de un plan de monitoreo, para objetos de conservación ecológicos y socio económicamente relevantes, en el territorio asociado a la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, para complementar el trabajo que se estaba realizando. El estudio incluyó la participación de informantes claves, de profesionales de CONAF y de la agrupación de alqueros, que actualmente realizan actividades extractivas en la zona, invitados a participar dada su función de grupo de conservación del territorio. El trabajo desembocó en la recomendación de ocho objetos de conservación, con indicadores sugeridos para cada caso, en función de sus atributos ecológicos claves. Debido a la imposibilidad operativa de incorporar los ocho objetos de conservación sugeridos, es que se priorizaron aquellos que, de acuerdo a análisis de riesgo, resultaron críticos para las dimensiones biológicas, ambientales y sanitarias, de gobernabilidad y socio-económicas, requiriéndose evaluar permanentemente los siguientes: a) las poblaciones de Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), vinculado al PNCPH, b) las actividades propias asociadas al turismo, c) el paisaje natural de la zona de influencia directa de las áreas protegidas y d) las poblaciones de algas bentónicas estructuradoras. Se entregan los elementos básicos para implementar un plan de monitoreo en el área de estudio.

## **ABSTRACT**

Since October 2014, CONAF's National Plan for the Conservation of the Humboldt Penguin (NPCHP) has developed an associated research, which attempted to realize a contribution to this initiative through the design of a monitoring plan for ecologically and socio-economically relevant conservation objects in the territory associated with the Humboldt Penguin National Reserve to complement the work being carried out. The study included the participation of key informants, professionals from CONAF and the group of algae collectors, who are currently engaged in extractive activities in the area and are invited to participate given their role as a group that conserves the territory. The research resulted in the recommendation of eight conservation objects, with indicators suggested for each case, according to their key ecological attributes. Due to the operational impossibility of incorporating the eight conservation objects suggested, those were prioritized that, according to risk analysis, were critical for the both governmental and socio-economical biological, environmental and health dimensions. It was necessary to evaluate permanently: a) the Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*) populations, linked to the NPCHP, b) the activities associated with tourism, c) the natural landscape of the directly influenced area of the protected areas and d) the populations of benthic structuring algae. This provides the basic elements to implement a monitoring plan in the study area.

## ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	11
2.1. Objetivo general.....	11
2.2. Objetivos específicos.....	11
3. Metodología.....	12
3.1. Área de estudio.....	12
3.2. Condición de los objetos de conservación.....	12
3.3. Priorización de objetos de conservación.....	17
3.3.1. Análisis de riesgo como herramienta de gestión.....	18
3.3.1.1. Definición de probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados.....	19
3.3.1.2. Impacto de los eventos no deseados.....	20
3.3.1.2.1. Dimensiones de impacto.....	20
3.3.1.2.2. Valoración del impacto total.....	21
3.3.1.2.3. Magnitud del riesgo.....	22
3.3.1.2.4. Identificación de eventos no deseados.....	24
3.3.1.2.4.1. Unidades de análisis: objetos de conservación.....	24
3.3.1.2.4.2. Identificación de problemas por unidades de análisis.....	24
3.3.1.2.4.3. Identificación de eventos no deseados por unidades de análisis.....	25
3.3.1.2.4.4. Determinación de probabilidades de ocurrencia de eventos no deseados.....	25
3.4. Diseño del Plan de Monitoreo.....	25
3.4.1. Taller de validación de objetos y metas de conservación.....	25
3.4.2. Plan de monitoreo.....	29
4. Resultados.....	31
4.1. Condición de los objetos de conservación.....	31
4.1.1. Análisis de fuentes secundarias.....	31
4.1.1.1. Decretos que definen administraciones y obligaciones territoriales.....	31
4.1.1.2. Decretos de definen conductas asociadas a organismos de interés científico.....	37
4.1.1.3. Publicaciones complementarias asociadas a organismos asociados a categorías de conservación.....	40
4.1.2. Recopilación de información a través de encuestas a informantes claves.....	46
4.1.2.1. Diagnóstico organizacional.....	47
4.1.2.2. Dimensión objetos de conservación e indicadores.....	48
4.1.2.3. Talleres de validación con el grupo de algueros.....	51

4.2. Priorización de los objetos de conservación bajo un análisis de riesgo.	54
4.3. Diseño del Plan de Monitoreo.....	68
4.3.1. Validación de objetos de conservación por parte del grupo de algueros.....	68
4.3.2. Ranking de objetos de conservación e indicadores propuestos...	68
4.3.3. Propuesta de plan de monitoreo para indicadores críticos	82
4.3.4. Cruce de información de indicadores con amenazas detectas en PNCPH.....	88
5. Discusión	92
5.1. Objetos de conservación.....	93
5.2. Priorizar: un desafío complejo.....	96
5.3. Plan de monitoreo, el último desafío.....	98
6. Conclusiones.....	100
7. Bibliografía.....	101

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I: Nómina de profesionales contemplados para ser encuestados, en su condición de informante clave.....	16
Tabla II. Escala semi cuantitativa de probabilidades de ocurrencia, según distribución normal, propuesta para ser utilizado en el presente estudio....	20
Tabla III: Descripción de las dimensiones propuestas.....	21
Tabla IV: Rango de magnitud y categoría del riesgo.....	22
Tabla V: Calificación de cada indicador y el valor a asignar.....	27
Tabla VI. Calificación de cada elemento de conservación de acuerdo al promedio simple de los respectivos indicadores.....	28
Tabla VII. Calificación para el área protegida de acuerdo al promedio simple de los elementos de conservación. (V.I.A.P: Valor indicador para el área protegida).....	28
Tabla VIII. Objetos de conservación recomendados, caracterización general y fuentes bibliográficas principales que sustentan la recomendación	43
Tabla IX. Objetos de conservación y número de veces mencionados por los informantes claves, para la RNPH, la RM de las islas Choro – Damas y la RM Isla Chañaral.....	48
Tabla X. Aspectos sugeridos para ser monitoreados en el territorio del estudio.....	50
Tabla XI. Objetos de conservación mencionados por los participantes pertenecientes al grupo de Conservación de la RNPH, para ser monitoreados en el territorio del estudio.....	52
Tabla XII: Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.....	54

Tabla XIII: Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de chungungos ( <i>Lontra felina</i> ).....	57
Tabla XIV: Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores.....	59
Tabla XV: Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas.....	61
Tabla XVI: Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis actividades propias del turismo.....	63
Tabla XVII: Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas.....	64
Tabla XVIII: Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis pingüino de Humboldt ( <i>Spheniscus humboldti</i> ) .....	65

Tabla XIX: Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados.....	67
Tabla XX. Objeto de conservación validado, atributo ecológico clave e indicadores por categoría propuestos. (Categorías: T: tamaño; C: condición; CP: contexto paisajístico) .....	68
Tabla XXI. Calificación de indicadores y los objetos de conservación propuestos. Pobre (P), bueno (R), bueno (B), muy bueno (MB), valor actual (VA).....	71
Tabla XXII. Esquemas propuestos para cada objeto de conservación planteado para ser implementado en el territorio de la zona de estudio.....	76
Tabla XXIII. Ranking de objetos de conservación críticos e indicadores asociados propuestos para ser evaluados en la zona de estudio.....	77
Tabla XXIV. Análisis de los objetos de conservación críticos y el sustento que avala la recomendación de hacer seguimiento a los indicadores propuestos como básicos.....	79
Tabla XXV. Declaración de objetivos y metas para los indicadores críticos seleccionados, de acuerdo a la metodología de riesgo.....	82
Tabla XXVI. Propuesta de métodos y entidad responsable para los indicadores críticos seleccionados, de acuerdo a la metodología de riesgo...	86
Tabla XXVII. Amenazas detectadas en los talleres de conceptualización del PNCPH y su relación con los objetos de conservación priorizados (PH: Pingüino de Humboldt; AT: actividades turísticas; PN: Paisaje natural; PA: Poblaciones de algas) .....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama del área de estudio ubicada en el límite entre las regiones de Atacama y Coquimbo indicándose la conexión inter-regional...	13
Figura 2: Metodología utilizada para priorizar los objetos de conservación en estudio.....	14
Figura 3: Pasos metodológicos sugeridos para la implementación de la metodología de riesgo en la construcción de herramientas de evaluación de integridad ecológica.....	18
Figura 4: Distribución de Probabilidad Normal, Campana de Gauss.....	20
Figura 5: Matriz de riesgo puro, expresada en magnitud del riesgo.....	23
Figura 6: Matriz de riesgo puro, expresada en categoría del riesgo.....	24
Figura 7: Diagrama Reserva Nacional Pingüino de Humboldt en el límite de las Regiones de Atacama y Coquimbo.....	32
Figura 8: Diagrama Reserva Marinas Isla Choro – Damas e Isla Chañaral, a partir de la entrada en vigencia de los DS 150 y 151 del año 2005.....	36
Figura 9: Resultado del diagnóstico de la dimensión entorno de los informantes claves.....	48
Figura 10: Estrategia propuesta en la dimensión de educación ambiental y resultados esperados para el objeto de conservación estratégico.....	91

## I. INTRODUCCIÓN

La relación entre las sociedades y la naturaleza, especialmente a través de la utilización de los recursos naturales para solventar las necesidades básicas, ha sufrido grandes y progresivas transformaciones en nuestra historia actual y el deterioro de los ambientes naturales se comienza a manifestar con mayor intensidad en diferentes puntos del planeta (CONAF, 2014). Los cambios que hoy afectan al planeta están ligados a la relación hombre – ambiente y son recientes, profundos y muchos de ellos se están acelerando (Olsen y Ochoa, 2007).

La biodiversidad en Chile tiene prioridad mundial de conservación (Myers *et al.*, 2000), debido a su condición particular de aislamiento geográfico y alto endemismo. Actualmente en Chile se encuentra vigente la Ley 20.417<sup>1</sup>, que reformuló la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, donde se establecen en su artículo 70 una serie de instrumentos de gestión ambiental en materia normativa, protección de recursos naturales, educación ambiental y control de contaminación, promoviendo acciones que establezcan los criterios básicos y las medidas preventivas para favorecer la recuperación y conservación de los recursos hídricos, genéticos, flora, fauna, hábitats, paisajes, ecosistemas y espacios naturales, en especial los frágiles y degradados, contribuyendo al cumplimiento de los convenios internacionales de conservación de biodiversidad

---

<sup>1</sup> Se destacan del artículo 70 las siguientes letras:

- a) Proponer las políticas ambientales e informar periódicamente sobre sus avances y cumplimientos.
- b) Proponer las políticas, planes, programas, normas, y supervigilar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNAPE), que incluye parques y reservas marinas, así como los santuarios de la naturaleza y supervisar el manejo de las áreas protegidas de propiedad privada.
- c) Proponer las políticas, planes, programas, normas y supervigilar las áreas marinas costeras protegidas de múltiples usos (AMCP – MU).
- d) Velar por el cumplimiento de las convenciones internacionales, en que Chile sea parte en materia ambiental, y ejercer la calidad de contraparte administrativa, científica o técnica de tales convenciones, sin perjuicio de las facultades del Ministerio de Relaciones Exteriores.
- e) Colaborar con los Ministerios sectoriales en la formulación de los criterios ambientales que deben ser incorporados en la elaboración de sus planes y políticas, evaluaciones ambientales estratégicas y procesos de planificación, así como en la de sus servicios dependientes y relacionados.
- f) Colaborar con los organismos competentes, en la formulación de las políticas ambientales para el manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables e hídricos.

(Ahumada *et al.*, 2011). El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) está constituido actualmente por 101 unidades de manejo<sup>2</sup>, agrupadas en las categorías de Parque Nacional<sup>3</sup>, Monumento Natural<sup>4</sup> y Reserva Nacional<sup>5</sup>, las que en conjunto cubren más de 14 millones de hectáreas. Su propósito fundamental es la conservación del patrimonio natural y cultural de la nación y en ellas es posible realizar desde la simple colecta incidental de muestras bióticas o abióticas con fines de exhibición o análisis, hasta complejas investigaciones respecto de los componentes, estructura y funcionamiento de los ecosistemas o los sistemas sociales y culturales asociados (CONAF, 2008; CONAF, 2012).

En el sector costero del límite entre las comunas de la Higuera y Freirina, correspondientes al límite norte de la región de Coquimbo y el límite sur de la región de Atacama, coexisten administrativamente dos reservas marinas (RM) y una reserva nacional (RN) cuyas características, únicas y muy valiosas, lo hacen un territorio particularmente interesante para desarrollar iniciativas de conservación en la costa de Chile. La RN corresponde a la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt<sup>6</sup> (RNPH), que constituye una parte importante de un archipiélago del sistema Costero de la Corriente de Humboldt (SCCH) (Gaymer *et al.*, 2008; CONAF, 2013), y un sistema representativo de la región de transición templada, del Sistema de la Corriente de Humboldt (SCH). El Sistema está constituido por siete islotes en la zona norte de la Región de Coquimbo, más la Isla Chañaral, de la Región de

---

<sup>2</sup> Una unidad de manejo es: Un ambiente silvestre terrestre o acuático, que el Estado protege y maneja para su conservación (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).

<sup>3</sup> Un Parque Nacional es un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de auto perpetuarse (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).

<sup>4</sup> Un Monumento Natural es un área destinada a la preservación de muestras de ambientes naturales y de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos, y, en la medida compatible con esto, la realización de actividades de educación, investigación o recreación (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).

<sup>5</sup> Una Reserva Nacionales es un área de conservación y protección del recurso suelo y de las especies amenazadas de fauna y flora silvestres, la mantención o mejoramiento de la producción hídrica, y el desarrollo y aplicación de tecnologías de aprovechamiento racional de la flora y la fauna (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).

<sup>6</sup> Decreto N° 4 del 27 de junio de 1990, Ministerio de Minería.

Atacama<sup>7</sup>, que sustentan una alta biodiversidad marina y terrestre, que en conjunto reúnen aproximadamente 1.320 hectáreas, al sumar la superficie de las islas (CONAF, 2013).

La zona protegida por la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, abarca 873 hectáreas (67% de la superficie total de los islotes del archipiélago), comprendiendo las Islas Chañaral, Choros y Damas (CONAF, 2013). Este sector protegido se encuentra circundado por las Reserva Marina Los Choros – Damas<sup>8</sup> y la Reserva Marina Isla Chañaral<sup>9</sup>, administradas ambas por el Servicio Nacional de Pesca. La riqueza de especies de plantas, aves y mamíferos a la fecha suman aproximadamente 127 especies no exóticas, con 61 plantas vasculares, 58 aves y 8 mamíferos, que varía en los diferentes islotes ya sea positiva<sup>10</sup> y negativamente<sup>11</sup> (Luna *et al.*, 2012).

Se ha reportado que, el éxito o fracaso de medidas de administración en ambientes costeros, tienen una marcada relación con la gobernanza territorial que se pueda lograr (Cárcamo *et al.*, 2014), entendiéndose ésta como las relaciones formales o informales y las prácticas sociales, capaces de influenciar en cómo se utilizan los recursos y el medio ambiente, como se analizan los problemas y las oportunidades y como se aceptan o prohíben determinadas conductas, cuya traducción formal se encuentra explicitada en los valores, políticas, leyes e instituciones, que están en la base de la planificación y la toma de decisiones de cada territorio (Olsen y Ochoa, 2007). Las comunidades costeras requieren de la participación de los diferentes actores y profesionales, que son capaces de influir en el diseño de políticas o que constituyen una parte interesada en un determinado sector, a los cuales en su conjunto denominaremos sistema socio-ecológico (SSE), atendiendo a que sus acciones y decisiones tienen o pueden tener, impactos en los territorios costeros (Olsen *et al.*, 1999). Cárcamo *et al.*, 2014, reporta que para el territorio que involucra la RNPH y las reservas marinas Choro-Damas e Isla Chañaral, SERNAPESCA y CONAF muestran posiciones claves en este sistema socio-ecológico.

---

<sup>7</sup> Las islas son: Chañaral, Los Choros, Damas, Pájaro 1, Pájaro 2, Chungungo, Tilgo y Gaviota.

<sup>8</sup> Decreto Supremo n° 151, de 28 de abril del 2005 del Ministerio de Economía.

<sup>9</sup> Decreto Supremo n° 150, de 28 de abril del 2005 del Ministerio de Economía.

<sup>10</sup> Al analizar área, diversidad de hábitat e impacto humano.

<sup>11</sup> Como resultado del aislamiento.

Tanto en la RNPH y las zonas asociadas a las reservas marinas se han realizado múltiples estudios del sistema socio-ecológico (Gaymer *et al.*, 2008; Jorquera *et al.*, 2012; Cárcamo *et al.*, 2013), observándose poca integración y baja comunicación de las instituciones y organizaciones involucradas, las que operan de manera compartimentada, pudiendo esta forma de operar, atentar contra la sostenibilidad del territorio administrado. Esta falta de interacción de los elementos concurrentes puede provocar potenciales cruces de umbrales, pérdidas de biodiversidad o de identidad sociocultural/patrimonial, degradación de servicios ecosistémicos, o cambio en la base económica (Lyytimäki y Hildén, 2007).

Dada la gran heterogeneidad de oferta de recursos naturales que presenta este territorio, en su porción marina, costera y terrestre, respecto a diversidad, representatividad y exclusividad de especies y hábitat y usos humanos actuales y potenciales, es que gran parte de la costa e islas de esta área han sido determinadas como sitio prioritario para la conservación, tanto por el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), como por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) (Cárcamo, 2013). Esta condición se encuentra muy vinculada al funcionamiento socio-económico de las comunidades locales, las que han sustentado actividades productivas, vinculadas a la pesca y en el último tiempo, incorporando una fuerte presión de turismo, cuyos efectos han sido identificados y suelen ser relevantes (Strickand-Munro, *et al.*, 2010). Se ha reportado la presencia de 80.000 visitantes al año, en épocas de verano y períodos festivos, de los cuales aproximadamente el 60% visita la Reserva (CONAF, 2013). Las principales actividades se desarrollan en las comunidades adyacentes de Punta de Choros y Caleta Chañaral, son las vinculadas a la actividad de pesca, además de la recolección. De esta población, 160 personas están agremiadas como pescadores artesanales y cuentan con autorización de un Área de Manejo para Recursos Bentónicos (AMERB), con cuotas de extracción para el recurso loco (*Concholepas concholepas*), pero extrayendo adicionalmente otros recursos como peces y algas. De los pescadores citados, para el caso de Punta de Choros, adicionalmente

35 son operadores turísticos, autorizados para realizar visitas guiadas a Isla Damas (CONAF, 2013), los que se suman a los autorizados para la zona de Isla Chañaral<sup>12</sup>.

Reconocida es la dependencia directa del ser humano respecto de los recursos o riquezas naturales existentes en su territorio (CONAF, 2014), vinculándose directamente con elementos económicos (Carrasco *et al.*, 2014). Los sistemas socio<sup>13</sup>-ecológicos tienen poderosas evaluaciones recíprocas y actúan como sistemas complejos adaptativos, planteando nuevos y constantes retos, fundamentales para el medio ambiente y la gestión de recursos (Folke, *et al.*, 2005), constituyéndose este elemento un factor fundamental al medir la calidad de las sociedades, particularmente en el ámbito de la sostenibilidad (Cerdeña y Vera, 2008, citado en SSPA, 2013b). Para el logro de esta vinculación comunitaria es preciso trabajar en las áreas protegidas, para generar actividades de desarrollo económico y social en comunidades locales y pueblos originarios, mediante coordinación con organismos públicos y privados y con compromiso de la incorporación del SNASPE en los instrumentos de planificación territorial (CONAF, 2014).

Según diagnósticos del territorio (Gaymer *et al.*, 2008; Guajardo y Navarrete, 2012; Cárcamo, 2013; Cárcamo *et al.*, 2014), realizados con el objetivo de determinar los riesgos que pueden vulnerar el sistema socio-ecológico (SSE), se han detectado algunos temas claves, como la baja coordinación de instituciones del estado y la comunidad, incumplimiento de normas de conservación en áreas protegidas, baja conciencia en los valores ecosistémicos, carencias en el ordenamiento territorial y baja capacitación al enfocar las actividades productivas (CONAF, 2013), temas que de alguna manera deben ser fortalecidos, con el fin de promover valores de conservación y paralelamente facilitar la gobernanza del territorio, que permitan tomar decisiones conjuntas, entre los

---

<sup>12</sup> Durante un taller desarrollado en Punta de Choros, los pescadores mencionaron que alrededor de 76 embarcaciones son autorizadas por temporada, lo que se suma a las embarcaciones autorizadas en la zona de la isla Chañaral, que durante esta temporada 2017 se estima que son aproximadamente 40 (comunicación personal con Guarda Parque RNPH).

<sup>13</sup> Obsérvese que el término socio (“social”), incluye todo aquello que es humano (económico, social, demográfico, cultural, etc. (Gallopín, 2003).

responsables legales de la reserva y los usuarios directos de los recursos naturales asociados a estos ecosistemas (CONAF, 2013).

La gestión territorial constituye un eje prioritario de desarrollo y la construcción de un sistema de monitoreo, representa inicialmente una herramienta para la evaluación del desempeño, la cual es esencial para el eventual logro de metas y objetivos en zonas de protección y en particular de áreas marinas costeras. Las dimensiones biofísicas, socioeconómicas y de gobernabilidad son elementos vitales que deben ser observados, en función de procesos de gestión adaptativa (Guajardo, 2010; Guajardo y Navarrete, 2012). Atendiendo al desafío de lograr que las metas y objetivos puedan ser obtenidas en el tiempo, evaluando de manera objetiva que las estrategias y planes funcionen correctamente, es que se requiere de la implementación de sistemas de medición del éxito del diseño y manejo del proyecto de conservación (Candanedo y Samudio, 2005). Según Margoluis y Salafsky (1998), el monitoreo y evaluación sirven como columna vertebral para el manejo adaptativo efectivo y permite delinear los pasos para el análisis de los avances de proyectos llevados adelante, para proteger territorios de valor ambiental.

Según Parrish *et al.*, (2003), la secuencia lógica para poder representar y evaluar la integridad ecológica de un territorio incluye identificar los objetos de conservación, los atributos ecológicos claves de cada objeto de conservación, los indicadores y la identificación de un rango aceptable y de la situación actual de estos indicadores. Los objetos de conservación son un número limitado de especies, comunidades naturales, o sistemas ecológicos que representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado (Granizo *et al.*, 2006). Estos objetos de conservación, en principio deben tomarse directamente de la ley o leyes (incluyendo reglamentos) de creación de las mismas zonas bajo protección, donde se caracterizan los objetivos de conservación y se explicitan los elementos de la biodiversidad que deben protegerse y por los cuales el área protegida fue creada (Herrera y Corrales, 2004). Dentro de la caracterización de los objetos de conservación, y como una herramienta para asegurar la viabilidad en el largo plazo de los

objetos seleccionados, se deben considerar los atributos ecológicos claves, que son tamaño<sup>14</sup>, condición<sup>15</sup> y contexto paisajístico<sup>16</sup> (Granizo *et al.*, 2006).

Dentro de los estudios focalizados en generar herramientas de protección, particularmente para zonas altamente sensibles a la intervención humana (Granizo *et al.*, 2006), la dimensión exclusiva del paisaje, entendido en el contexto de aquellas unidades, cuya respuesta visual es homogénea, tanto en sus componentes paisajísticos como en su respuesta visual ante posibles actuaciones (Escribano *et al.*, 1991), cuya calificación permite distinguirlos, dentro de los ambientes naturales, en intervenidos y no intervenidos y últimamente como continuos o fragmentados (Muñoz-Pedreros *et al.*, 2000), cobra una relevancia fundamental.

La base de un buen diseño de monitoreo, implica definir correctamente las necesidades de información y la audiencia objetivo, además del desarrollo de indicadores y la selección de métodos y tareas necesarias para la recopilación de los antecedentes (Margoluis y Salafsky, 1998). Definir cuándo, quién y dónde se recopilarán los datos, responde a diseños metodológicos estadísticos (Margoluis y Salafsky, 1998; Blair y Taylor, 2008) y finalmente la consideración de cómo esta información será incorporada en los procesos de toma de decisiones es fundamental (Folke *et al.*, 2005).

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) reconoce la importancia del desarrollo de estudios científicos, de los ámbitos naturales, culturales y sociales, los cuales son necesarios para mejorar la comprensión de los procesos humanos y ecológicos, y el conocimiento de los recursos al interior del SNASPE, como también para aportar antecedentes necesarios para la toma de decisiones y planificación en las unidades del sistema (CONAF, 2008).

---

<sup>14</sup> Tamaño: medida de área o abundancia (área de ocupación, número de individuos, etc.).

<sup>15</sup> Condición: medida integral de la composición (presencia de especies nativas versus exóticas), estructura (parches, dosel, sotobosque) e interacciones bióticas (competencia, depredación y enfermedades).

<sup>16</sup> Contexto paisajístico: medida de regímenes y procesos ambientales (régimen hidrológico y de química del agua, procesos geomorfológicos, regímenes climáticos, etc.).

Dentro de las medidas de administración posibles, donde las diferentes instituciones que intervienen este territorio, puede aportar con herramientas útiles para la construcción de gobernanzas locales sustentables, se encuentran las Áreas Marinas Protegidas (AMPs), que según la UICN<sup>17</sup> son fundamentales para la conservación y el desarrollo sostenible y en Chile constituyen medidas de administración pesquera, amparadas en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA)<sup>18</sup> y se han instalado como una herramienta útil para la protección de biodiversidad marina, y el manejo de recursos marinos (Gaymer *et al.*, 2008), aun cuando en el caso de la zona mencionada, sólo se ha planteado como un proyecto probable, encontrándose aún en un vacío legal, donde no están establecidos gestores institucionales y de gobernanza que presten atención al sistema socio-ecológico más amplio en que ellos están inmersos (Cárcamo *et al.*, 2014). Las AMPs son medidas de conservación espacialmente explícitas sobre bienes utilizados como herramientas para la pesca, gestión y/o conservación de la biodiversidad (Roberts *et al.*, 2003; Gaines *et al.*, 2010), las cuales actualmente no son factibles de concretar.

Existe consenso internacional que la planificación, ejecución, y la gestión de medidas de administración, se basa no sólo en conocimiento de los sistemas físicos y ecológicos de cada territorio, sino que son muy útiles sobre las dimensiones humanas que las regulan, como gobernanza relacionada, aspectos socio- económicos, institucionales y aspectos culturales (Fortín y Gagnon, 1999). Es así que estudios recientes han demostrado que las redes sociales que se generan en el interior de los territorios definidos y sus propiedades son clave en la búsqueda de explicaciones que aportan al éxito en la gobernanza y la gestión de los recursos naturales. En la RNPH se ha investigado la estructura y propiedades de las redes sociales entre organizaciones<sup>19</sup> que participan en el uso y manejo de los recursos naturales (Cárcamo *et al.*, 2014). En la actualidad, y como herramienta fundamental de la gestión del territorio asociado a la RNPH, se está elaborando el Plan Nacional de Conservación del Pingüino de Humboldt, a cuya construcción se ha acoplado

---

<sup>17</sup> Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ([www.uicn.org](http://www.uicn.org))

<sup>18</sup> Ley N° 18.892, D.S. N°430, 1991. Se definen en dos categorías: reservas marinas y parques marinos.

<sup>19</sup> Las organizaciones estudiadas son Servicios Públicos, asociaciones de pescadores, instituciones de investigación y en el diagnóstico realizado por CONAF, se encuentran Juntas de Vecinos, Clubes Deportivos, Movimientos Ambientales (MODEMA), y el Consejo Consultivo de la Reserva.

el desarrollo de un sistema de monitoreo vinculado a la categoría de objetos culturales inmateriales<sup>20</sup>(Granizo *et al.*, 2006), debido a que este enfoque ecosistémico de gestión supone una total interrelación entre el bienestar humano y ecológico, de tal manera que la sostenibilidad solamente es posible, si se da en los dos ámbitos simultáneamente (UNESCO, 2010).

Es sabido que, para el desarrollo y aplicación de sistemas de gestión territorial, una de las variables complejas está referida a los recursos disponibles (SSPA, 2013a) y una herramienta útil para lograr altos grados de certeza, involucra incorporar al modelo el riesgo, que en un sentido amplio incluye cualquier factor que la autoridad quiera considerar al momento de asignar prioridades. Se puede considerar riesgo ambiental, social, económico, de cumplimiento, etc. Al existir recursos limitados y una multitud de tareas a cumplir, es necesario definir prioridades. Estas son establecidas de acuerdo a los resultados del análisis de riesgo, y el resultado puede ser una lista de actividades/proyectos categorizados por ejemplo como de "riesgo alto", "riesgo medio" o "riesgo bajo". Mientras más alto sea el riesgo, mayor prioridad tiene para ser fiscalizado (GreenLab UC, 2012).

La integración de las comunidades locales y particularmente los pescadores artesanales, que sean identificados como necesarios para la construcción de estudios y de levantamiento de información, deben ser incluidos (Mukhopadhyay, 2012), ya sea como fuente de información, como apoyo y fundamentalmente como co-responsables de la zona de estudio (Basurto, 2005). Adicionalmente, considerando que existen algunas experiencias previas relacionados a la construcción de indicadores socio ecológicos en el sector (Gaymer *et al.*, 2008), y que se ha definido un grupo objetivo de trabajo, vinculado a una agrupación de conservación que actualmente desarrolla actividades de extracción de algas en el sector, es que se estima que la ejecución del estudio y la puesta en marcha

---

<sup>20</sup> El patrimonio inmaterial son las prácticas, representaciones, expresiones, simbolismos, cosmovisiones, así como los conocimientos asociados y las destrezas necesarias que las comunidades, grupos y, en ciertos casos, individuos reconocen como parte de sus valores y que, por ende, están directamente ligados al manejo y transformación de las áreas que queremos conservar.

se planteará como la construcción de una herramienta piloto, que pueda complementar el PNCPH que será impulsado en el territorio.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Diseñar un Plan de Monitoreo, para objetos de conservación ecológicos y socio económicamente relevantes, en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt.

### **Objetivos específicos:**

- 1.- Determinar la condición de objetos de conservación ecológica y socio económicamente relevantes, en las áreas de estudio.
- 2.- Priorizar los objetos de conservación bajo un análisis de riesgo.
- 3.- Diseñar un Plan de Monitoreo inicial, para los objetos de conservación definidos.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Área de estudio:

La presente investigación se ha desarrollado durante los meses de octubre de 2014 y noviembre de 2016, considerando las fechas de inicio de las actividades con las instituciones involucradas y la fecha del último taller con el grupo de conservación y los guardaparques de CONAF. El territorio contemplado como la zona de influencia de los análisis realizados (Figura 1), contemplan la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt y las Reservas Marinas de las Islas Choros y Damas y la de Isla Chañaral, abarcando estas el archipiélago de Los Choros (Región de Coquimbo), que incluye tres islas: Choros (29° 15' S, 71° 32' O, 322 ha), Damas (29° 13' S, 71° 31' O, 56 ha) y Gaviota (29°15' S, 71°28' O, 182 ha), además de la Isla Chañaral (29°2' S, 71° 33' O, 507, ha) (Región de Atacama).

#### 3.2. Condición de los objetos de conservación:

De acuerdo a Granizo *et al.*, 2006, los objetos de conservación se pueden agrupar en objetos naturales<sup>21</sup> y objetos culturales<sup>22</sup>. Para el desarrollo del presente estudio, los elementos conceptuales fueron obtenidos desde el manual de planificación para la conservación de áreas (PCA) (Granizo *et al.*, *op. cit.*) y los aspectos metodológicos que incorporan el marco lógico de dicha selección, fueron complementados mediante la metodología propuesta Herrera y Corrales (2004), realizándose posteriormente una adecuación metodológica, para tener una priorización de los objetos de conservación, mediante la utilización de criterios asociados al riesgo, debido a que la toma de decisiones ligadas a la conservación, se vincula a la disponibilidad de recursos financieros para su

---

<sup>21</sup> Se consideran así a las especies, las comunidades naturales y los sistemas ecológicos. Dentro de esta categoría se incluyen especies en peligro o amenazadas, las especies paraguas, las especies endémicas, las especies simbólicas, las especies claves y las especies indicadoras, además de agrupaciones de especies o comunidades con alto valor ecológico y los sistemas ecológicos (Granizo, *et al.*, 2006).

<sup>22</sup> Se entienden así las diversas manifestaciones culturales inmateriales y materiales que expresan variadas formas de apropiación y ocupación del territorio a lo largo de las etapas históricas, la adaptación e interacción de los grupos humanos con sus ecosistemas, su cosmovisión relacionada con el uso de los recursos naturales y la configuración del paisaje en el área de conservación (Granizo, *et al.*, 2006).

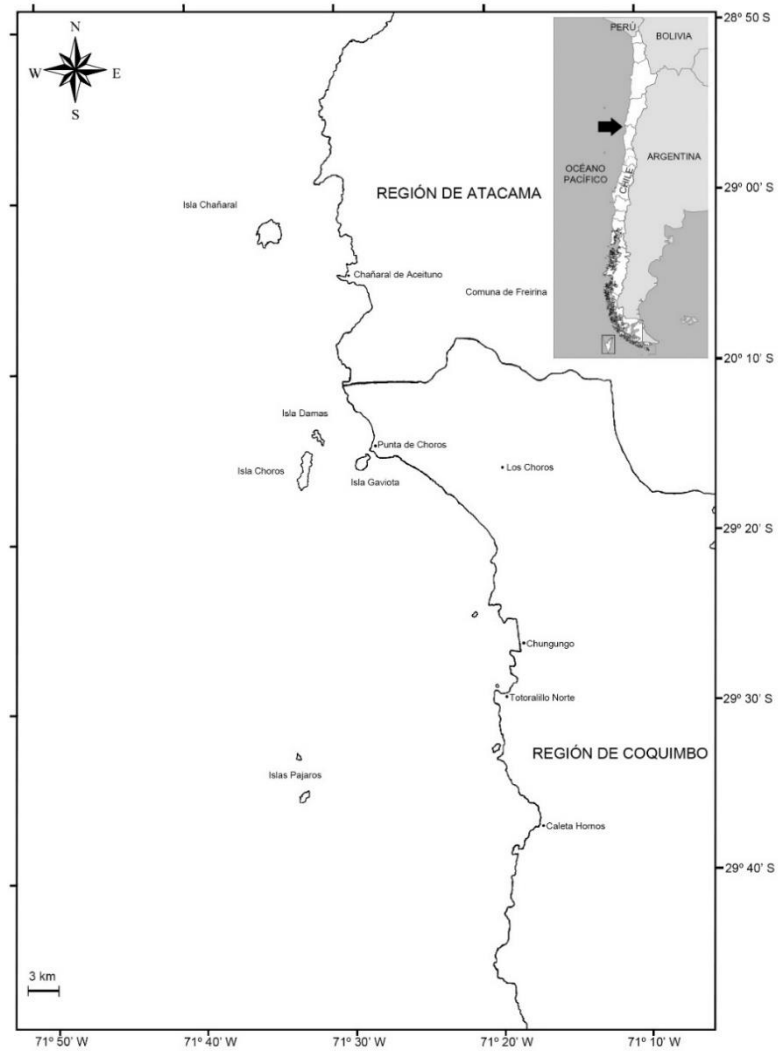


Figura 1. Diagrama del área de estudio ubicada en el límite entre las regiones de Atacama y Coquimbo indicándose la conexión inter-regional. (Fuente: elaboración propia adaptada de Cárcamo *et al.*, 2014).

implementación, lo que obliga a priorizar objetos de conservación. El detalle de la metodología utilizada se especifica en la Figura 2.

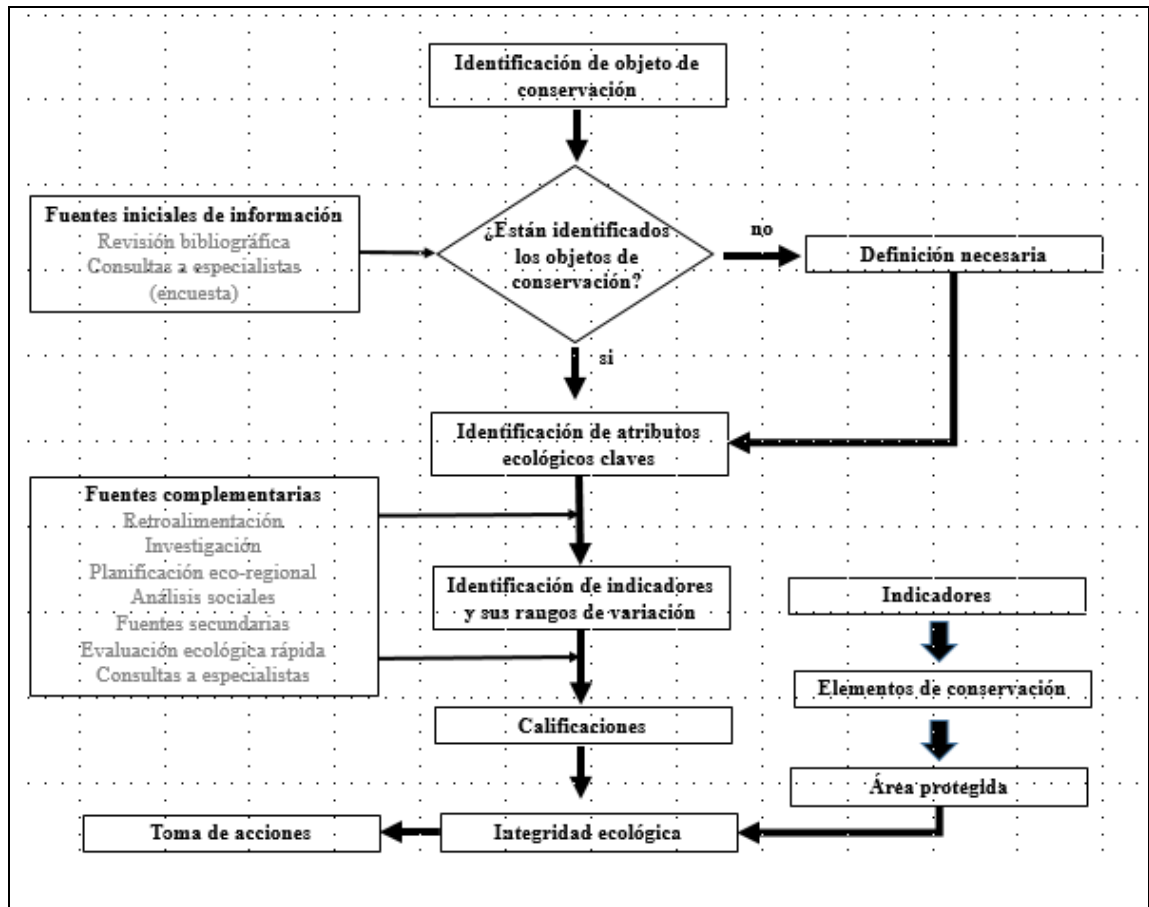


Figura 2. Metodología utilizada para priorizar los objetos de conservación en estudio. Elaboración propia, basada en Herrera y Corrales (2004).

De acuerdo a la adaptación de la metodología de Herrera y Corrales (2004), se utilizaron dos fuentes de información complementarias para lograr la visualización inicial de los objetos de conservación a proponer:

- a) **Revisión bibliográfica:** consistió en analizar los documentos asociados a la definición de áreas de protección que permiten el origen de las zonas denominadas Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Reserva Marina Isla Choro – Damas y

Reserva Marina Isla Chañaral, donde para cada caso se declara y se sugiere un listado de especies a ser tuteladas mediante las medidas de protección propuestas. Los documentos revisados son:

**Decreto N° 4**, del año 1990, del Ministerio de Minería, que crea la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt en terrenos fiscales de la Región de Atacama y Región de Coquimbo y la declara lugar de interés científico (Ministerio de Minería 1990).

**Decreto Supremo N° 150**, del año 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de la Subsecretaría de Pesca, que declara Reserva Marina espacio marítimo en torno a Isla Chañaral Región de Atacama (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005a).

**Decreto Supremo N° 151**, del año 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de la Subsecretaría de Pesca, que crea la Reserva Marina Isla Choros – Damas, en la Comuna de la Higuera, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005b).

Adicionalmente se revisó literatura disponible relacionada al territorio (Gaymer *et al.*, 2008; Decreto 38, 2012; Pizarro-Araya *et al.*, 2012; Luna *et al.*, 2013; Sernapesca 2013; Cárcamo, 2013; Jaramillo, 2014; CONAF, 2015), con la intención de recoger, a partir de recomendaciones fundadas, los antecedentes necesarios para disponer de objetos de conservación en condición de propuestos, para presentar en los talleres con la comunidad, los cuales se concentraron en el proceso de validación de objetos de conservación y las metas de conservación.

- b) **Encuestas semi-estructurada a informantes claves (Canales, 2006):** Se realizó una encuesta semi-estructurada con el objetivo de conocer, de manera profunda, aspectos ligados a percepciones relacionadas a la zona de estudio, de manera de

contar con una herramienta de valoración individual, que pudiera representar de manera indirecta el actuar institucional del informante seleccionado. El criterio más importante para la selección de los informantes claves está referido a su experiencia en la zona y el nivel de vinculación institucional que tiene la organización donde se desempeña, en la toma de decisiones del área de estudio<sup>23</sup>. La nómina definitiva fue consensuada con el equipo de CONAF, para validar su idoneidad<sup>24</sup>.

La nómina que se estableció para realizar esta encuesta semi estructurada (Tabla I), contemplaba los siguientes profesionales:

Tabla I. Nómina de profesionales contemplados para ser encuestados, en su condición de informante clave.

Profesional	Institución Pública /Privada
Gerardo Cerda	Servicio Nacional de Pesca, Región de Coquimbo
Ronaldo Rocco	Servicio Nacional de Pesca Región de Coquimbo
Javier Chávez	Subsecretaría de Pesca y acuicultura Región de Coquimbo
Claudia Accini	Seremía de Medio Ambiente, Región de Coquimbo
Claudia Galli	DIRECTEMAR Región de Coquimbo
Óscar Robledo	Servicio de Evaluación Ambiental Región de Coquimbo
Angélica Funes	Servicio Nacional de Turismo Región de Coquimbo
Paula Martínez	Corporación Nacional Forestal Región de Coquimbo
Marcela Arratia	Red Aves Región de Coquimbo
Francisco Cárcamo	Instituto de Fomento Pesquero Región de Coquimbo

<sup>23</sup> El área de estudio tiene influencia directa de CONAF y SERNAPESCA, quienes responden legalmente por las decisiones en el territorio, además de la influencia de instituciones tales como SERNATUR, SUBPESCA y el Ministerio de Bienes Nacionales, que tiene la responsabilidad sobre el territorio de la Isla Gaviota, pero que no fue considerado para el presente estudio.

<sup>24</sup> Se considera idoneidad respecto a la investigación, el que los profesionales tengan intervención directa o hayan tenido, en el territorio determinado como zona de influencia para este estudio.

### 3.3. Priorización de objetos de conservación:

Para evaluar la integridad ecológica de un territorio seleccionado, mediante un plan de conservación de un área, se requiere la elaboración de un plan de monitoreo, el cual contempla inicialmente definir los objetos de conservación, identificar los atributos ecológicos claves de estos objetos de conservación propuestos y la creación de indicadores asociados a estos atributos ecológicos claves (Herrera y Corrales, 2004; Granizo *et al.*, 2006<sup>25</sup>).

En el proceso de asignar la categoría de objetos de conservación y la identificación de sus atributos ecológicos claves y configurar sus respectivos indicadores, se observó una condición particular, referida a la inexistencia de recursos financieros y humanos que permitieran abordar la metodología sugerida por Herrera y Corrales (2004) de manera integrada<sup>26</sup>, por lo que, con los objetos de conservación pre-seleccionados, se implementó una metodología de riesgo (Figura 3), con la intención de generar una herramienta de gestión que permitiera priorizar los objetos de conservación identificados, en función de dimensiones objetivas para la toma de decisiones (Tabla III).

---

<sup>25</sup> Estas recomendaciones se originan en la metodología de Planificación para la Conservación de Áreas (PCA), creada y desarrollada por The Nature Conservancy (TNC) y sus socios, para identificar prioridades de conservación en áreas de importancia para la biodiversidad (Granizo *et al.*, 2006).

<sup>26</sup> De acuerdo a Granizo *et al.*, 2006, en cualquier proceso de planificación debemos priorizar las acciones. No siempre nuestros recursos son suficientes para cumplir con todas nuestras metas y objetivos, o ciertos objetivos o metas son más urgentes que otras. Durante el proceso de reflexión – acción debemos ser capaces de descubrir qué haremos primero y que dejamos para después.

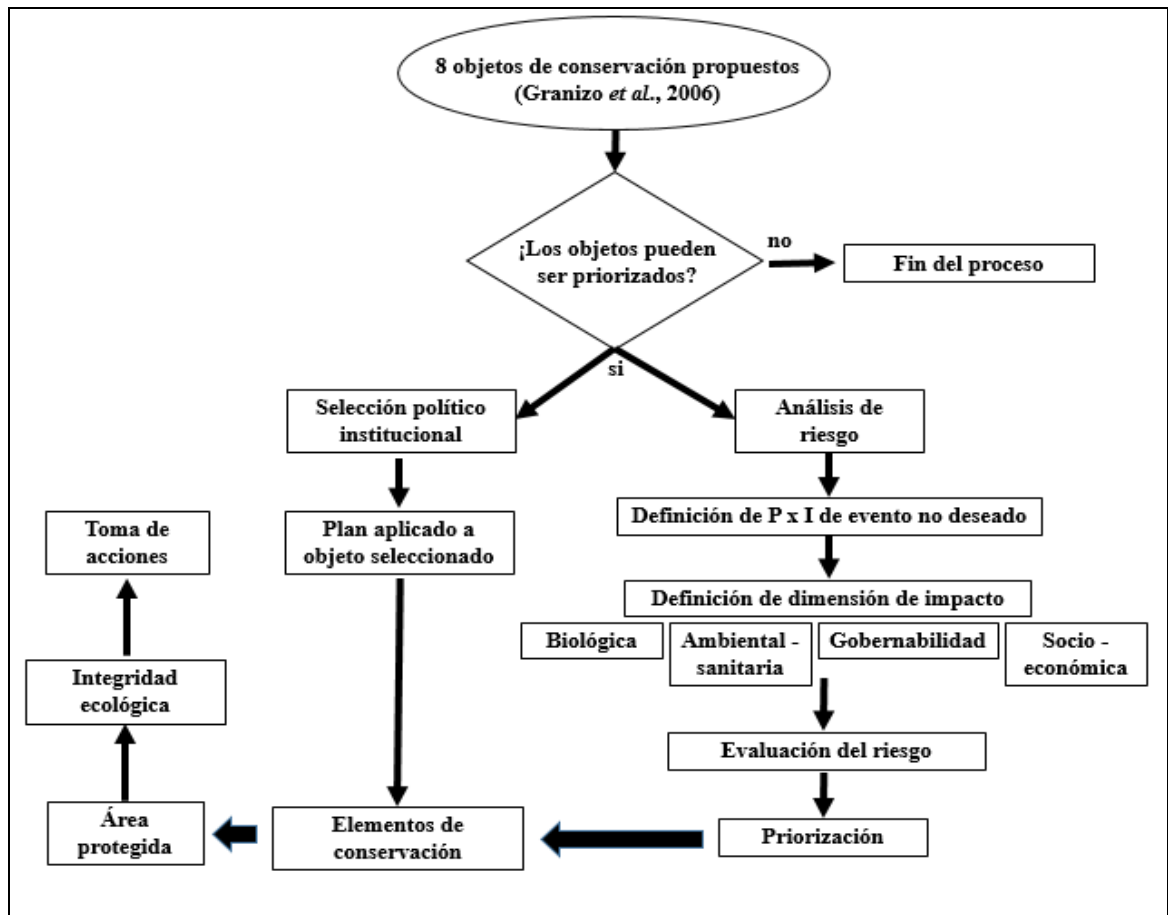


Figura 3. Pasos metodológicos sugeridos para la implementación de la metodología de riesgo en la construcción de herramientas de evaluación de integridad ecológica (Elaboración propia, basada en Herrera y Corrales, 2004).

### 3.3.1. Análisis de riesgo como herramienta de gestión:

La incorporación de la gestión del riesgo en recursos financieros para investigación y para la aplicación de criterios de sustentabilidad es muy importante para los modelos actuales que se puedan proponer (SSPA, 2013a). Para analizar posibles escenarios asociados a los objetos de conservación definidos, se elaboró una matriz de riesgo de acuerdo a los criterios de riesgos que se exponen:

### 3.3.1.1. Definición de probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados<sup>27</sup>

El riesgo se expresa en función de la probabilidad (P) e Impacto (I)<sup>28</sup> de un evento no deseado (Torres y Cortés, 2012). Se interpreta que el riesgo puro o sin control<sup>29</sup>, es directamente proporcional a su probabilidad y su impacto. Su ecuación de riesgo puro viene dada por:

#### Ecuación 1:

$$R = P \times I$$

Dónde:

R: Riesgo

P: Probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado

I: Impacto que genera un evento no deseado

Una vez identificada la probabilidad de ocurrencia de cada evento no deseado (probabilidad establecida en porcentaje), se clasificará esta probabilidad en escala de 1 a 5. Para ello, se utilizó como referencia la distribución normal estandarizada y sus áreas bajo la curva (Figura 4).

---

<sup>27</sup> Extracto de MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS (SSPA, 2013a).

<sup>28</sup> Algunos autores identifican el Impacto (I), como Consecuencia (C). Para efecto de este trabajo se utilizará Impacto.

<sup>29</sup> En este trabajo se presentarán ejemplos de cómo incluir el control del riesgo en un modelo dinámico de riesgos.

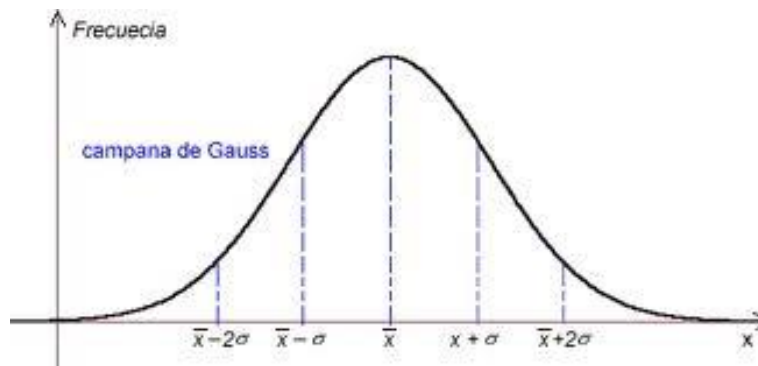


Figura 4. Distribución de Probabilidad Normal, Campana de Gauss (SSPA, 2013a).

Tabla II. Escala semi cuantitativa de probabilidades de ocurrencia, según distribución normal, propuesta para ser utilizado en el presente estudio.

Escala de la Probabilidad de Ocurrencia	Descripción de la Probabilidad de Ocurrencia	Justificación
1	<b>Improbable</b>	Hasta un 2% de probabilidad que ocurra
2	<b>Poco Probable</b>	Entre un 2,1% y un 16% que ocurra
3	<b>Probable</b>	Entre un 16,1% y un 50% que ocurra
4	<b>Muy Probable</b>	Entre un 50,1% y un 85% que ocurra
5	<b>Certeza</b>	Más de un 85% que ocurra.

(Fuente: SSPA, 2013a)

La probabilidad de ocurrencia (Tabla II) debe estar asociada a evidencia; es decir, debe ser fundamentada y se obtiene a partir de la percepción de los participantes en los talleres, ya sean expertos o informantes claves, dada la escasez de información concreta actual, excepto el caso de los estudios poblacionales de pingüino de Humboldt.

### 3.3.1.2. Impacto de los eventos no deseados

#### 3.3.1.2.1. Dimensiones de impacto

De acuerdo a la metodología colaborativa y de levantamiento de información, a partir de actores claves, y en concordancia con recomendaciones incorporadas en informe de gestión de recursos financieros para investigación, en base a riesgo, para la sustentabilidad

de las pesquerías y la acuicultura (SSPA, 2013a), se optó por adaptar las siguientes dimensiones: biológica; ambiental y sanitaria; gobernabilidad y socio - económica (Tabla III), correspondiendo estas dimensiones el ámbito en el cual impactará el evento no deseado.

Tabla III. Descripción de las dimensiones propuestas.

<b>Dimensión</b>	<b>Descripción</b>
Biológica	Conocimiento de los recursos en: aspectos reproductivos, biomasa, abundancia, estructura de tallas, mortalidad natural, distribución espacial y batimétrica, relaciones tróficas, estructura de stock (unidades poblacionales), así como también, bioacumulación, ciclo de vida y fisiología.
Ambiental y Sanitaria	Incorpora aspectos como: capacidad de carga del medio; diversidad biológica y patrimonio genético; disponibilidad y/o calidad del alimento; característica físico – química del ambiente; seguimiento y control de enfermedades; seguimiento y control de plagas y bienestar animal.
Gobernabilidad	Condición de equilibrio que permite al Estado, la efectiva implementación de políticas y programas, en respuesta a las demandas e intereses de la ciudadanía y/o grupos de interés.
Socio - económica	Efectos que una intervención, proyecto o programa, tiene sobre grupos objetivos. Dichos efectos se pueden definir como la magnitud cuantitativa del cambio de indicadores sociales o indicadores económicos en los grupos objetivos.

(Adaptación de las dimensiones propuestas en SSPA, 2013a).

### 3.3.1.2.2. Valoración del impacto total

Cada dimensión de impacto debe tener una ponderación, la cual también puede ser identificada por un grupo experto. Por ejemplo, la dimensión biológica puede tener un peso mayor a la gobernabilidad<sup>30</sup>.

<sup>30</sup> En esta evaluación se consideró adecuado ponderar de manera similar todas las dimensiones, es decir cada dimensión equivale a un 25%.

El Impacto total es:

**Ecuación 2**

$$I = \sum_{i=1}^n (P(D_i) \times Val(D_i))$$

Dónde:

I = Impacto Total

P (D<sub>i</sub>) = Peso otorgado a la i-ésima dimensión

Val (D<sub>i</sub>) = Valoración del Impacto que genera el riesgo en la i-ésima dimensión

**3.3.1.2.3. Magnitud del riesgo**

La magnitud del riesgo se expresa en números y corresponde al producto entre la probabilidad de ocurrencia y el impacto (Ecuación I).

La magnitud del riesgo (Tabla IV) fluctuará entre los valores 1 y 25 (ambos inclusive), y su categoría es la siguiente, según el rango en el cual se encuentre:

Tabla IV. Rango de magnitud y categoría del riesgo.

Rango		Categoría
1	6	Bajo
7	13	Moderado
14	19	Alto
20	25	Crítico

(Fuente: SSPA, 2013a)

Un evento no deseado, con un nivel de probabilidad de ocurrencia de 4 y un impacto total de 4, entonces, la magnitud del riesgo es de 16 y su valoración será de 4, y se podrá clasificar como “alto”.

A partir de los valores obtenidos para cada unidad de análisis se elaborarán las matrices de riesgo, expresadas en magnitud de riesgo (Figura 5) o en categoría de riesgo (Figura 6).

		<b>Matriz de Impacto - Probabilidad</b>				
		Expresada en Magnitud del Riesgo				
<b>Impacto</b>	Crítico	5	10	15	20	25
	Alto	4	8	12	16	20
	Medio	3	6	9	12	15
	Bajo	2	4	6	8	10
	Nulo	1	2	3	4	5
		Muy Improbabl	Improbable	Moderado	Probable	Casi Certeza
		<b>Probabilidad de Ocurrencia</b>				

Figura 5. Matriz de riesgo puro, expresada en magnitud del riesgo (SSPA, 2013a)

		<b>Matriz de Impacto - Probabilidad</b>				
		Expresada en Categoría del Riesgo				
<b>Impacto</b>	Nulo	Bajo	Moderado	Alto	Crítico	Crítico
	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Alto	Crítico
	Medio	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Alto
	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
	Crítico	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
		Muy Improbabl	Improbable	Moderado	Probable	Casi Certeza
		<b>Probabilidad de Ocurrencia</b>				

Figura 6. Matriz de riesgo puro, expresada en categoría del riesgo (SSPA, 2013a).

#### 3.3.1.2.4. Identificación de eventos no deseados

##### 3.3.1.2.4.1. Unidades de análisis: objetos de conservación

Una unidad de análisis, es un segmento del contenido total, en la cual es posible identificar características y problemáticas comunes en su interior y que es susceptible de ser objeto de estudio (SSPA, 2013a). En el caso del estudio, las unidades de análisis serán los objetos de conservación.

##### 3.3.1.2.4.2. Identificación de problemas por unidades de análisis

Para cada unidad de análisis, se identificarán los problemas asociados a cada uno. Los problemas están en estrecha relación con las variables que impactan o que afectan en la unidad de análisis. Los métodos aplicables son: árbol de problemas, dinámica causal, cadena causal, análisis estructural, campo de fuerzas. Se entrega una tabla listando los problemas asociados a cada unidad de análisis (SSPA, 2013a), de acuerdo a la metodología propuesta.

#### **3.3.1.2.4.3. Identificación de eventos no deseados por unidades de análisis**

El evento no deseado o evento adverso por unidad de análisis, está asociado a cada problema y corresponde a lo que podría ocurrir si no se resuelve el problema identificado. El resultado será una tabla con la identificación de la unidad de análisis, los problemas identificados y su evento no deseado (SSPA, 2013a), de acuerdo a la metodología revisada.

#### **3.3.1.2.4.4. Determinación de probabilidades de ocurrencia de eventos no deseados**

Si existe información suficiente para establecer probabilidades en porcentaje, estas probabilidades son homologables a los niveles de probabilidad y a las categorías. El resultado se expresa en el formulario de evaluación de riesgos (SSPA, 2013a).

### **3.4. Diseño del Plan de Monitoreo**

Una vez definidos los objetos de conservación, diferentes autores (Margoluis y Salafsky 1998; Herrera y Corrales, 2004; Granizo *et al.*, 2006) plantean la necesidad de verificarlos y validarlos con personas relevantes en la entrega de información y consolidación de los criterios que se deban plantear, de acuerdo a sus sugerencias.

#### **3.4.1. Taller de validación de objetos y metas de conservación:**

Entre octubre del 2015 y abril del 2016 se realizaron tres talleres en la localidad de Punta de Choros, donde se trabajó con un grupo existente en la zona, denominado “grupo de alqueros”, quienes, por sus características particulares, de fomentar el apoyo a la conservación en el territorio, fueron asignados para la construcción y validación de los objetos y las metas de conservación. Las metas de conservación fueron definidas de manera colaborativa de acuerdo a la metodología recomendada por Margoluis y Salafsky (1998), trabajando con los antecedentes recolectados desde los informantes claves y la revisión bibliográfica.

Luego de validados los objetos de conservación, a partir de la nómina propuesta, se trabajó en definir los atributos ecológicos claves de estos objetos de conservación (Granizo *et al.*, 2006), los cuales se conocen como:

**Tamaño:** Unidad de medida del área o abundancia de las localizaciones del objeto de conservación.

**Condición:** Medida integral de la composición, estructura e interacciones bióticas que caracterizan la localización.

**Contexto paisajístico:** Medida integral de dos atributos: los regímenes y procesos ambientales dominantes que establecen y mantienen la localización del objeto de conservación y la conectividad.

Posteriormente se definen los indicadores, los cuales deben ajustarse a las exigencias clásicas citadas para la construcción de indicadores (Herrera y Corrales, 2004; SSPA, 2013b):

- a) Deben ser relevantes desde el punto de vista biológico
- b) Sensibles a estrés antropogénico
- c) Cuantificables
- d) Relación costo – efectividad baja.

Los indicadores se ajustan a definiciones precisas, simples y claras, vinculándose a espacio y tiempo cuando es factible (Herrera y Corrales, 2004). Se considera que los indicadores son dinámicos y pueden ser modificados en la medida que se cuente con mejores antecedentes asociados a los atributos ecológicos claves o al entorno directo del sistema monitoreado, considerando que la zona de estudio es una zona con alta influencia de agentes antropogénicos diferentes (SSPA, 2013b).

Posteriormente se determinó el rango admisible para cada indicador (Tabla V) y una calificación inicial, de acuerdo a la adaptación de la metodología de Parrish *et al.*, 2003 propuesta por Herrera y Corrales, 2004.

Tabla V. Calificación de cada indicador y el valor a asignar.

Calificación	Valor	Descripción
Muy bueno	4	El indicador se encuentra en un estado ecológicamente deseable, requiriendo poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación.
Bueno	3,5	El indicador se encuentra dentro de un rango de variación aceptable, aunque puede requerirse alguna intervención del hombre para su mantenimiento.
Regular	2,5	El indicador se encuentra fuera del rango de variación aceptable y requiere intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento, el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa.
Pobre	1,0	Si se permite que el indicador se mantenga en esta categoría en un largo plazo hará la restauración o prevención de desaparición del objeto de conservación prácticamente imposible. (Ejemplo: complicado, costoso y con poca certeza de revertir el proceso de alteración).

Fuente: adaptación de la metodología de Parrish *et al.*, 2003 propuesta por Herrera y Corrales, 2004.

Los valores registrados, posteriormente fueron procesados, de manera de contar con un promedio simple de cada uno de los respectivos indicadores (Tabla VI), de acuerdo a la metodología propuesta por Parrish *et al.*, 2003 y adaptada por Herrera y Corrales, 2004.

Tabla VI. Calificación de cada elemento de conservación de acuerdo al promedio simple de los respectivos indicadores.

Valor	Categoría
$\geq 3,75$	Muy bueno
3,0 – 3,74	Bueno
1,75 – 2,99	Regular
$< 1,75$	Pobre

Fuente: Adaptación de la metodología de Parrish *et al.*, (2003) propuesta por Herrera y Corrales (2004).

Finalmente, concluyendo con la metodología adaptada por Herrera y Corrales, 2004, se recomienda contar con una calificación para el área protegida, que opera como un indicador de integridad ecológica en la estrategia de evaluación de la efectividad del manejo del territorio, el que consiste en el promedio simple de los valores correspondientes a cada objeto de conservación (Tabla VII), comparándose con el criterio recomendado, de acuerdo a la escala nominal de 1 a 5, para la toma de decisiones correspondiente.

Tabla VII. Calificación para el área protegida de acuerdo al promedio simple de los elementos de conservación. (V.I.A.P: Valor indicador para el área protegida).

Rango	V.I.A.P.	Descripción
$\geq 3,75$	5	La integridad ecológica del área protegida se encuentra en un estado ecológicamente deseable, requiriéndose poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación.
3,0 – 3,74	4	La integridad ecológica del área protegida se encuentra dentro de un rango de variación aceptable, aunque puede requerirse alguna intervención del hombre para su mantenimiento.

Rango	V.I.A.P.	Descripción
1,75 – 2,99	3	La integridad ecológica del área protegida (y por lo tanto algunos de los objetos de conservación y sus atributos ecológicos claves) se encuentran fuera del rango de variación aceptable y requieren intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa.
< 1,75	2	Si se permite que la integridad ecológica se mantenga en esta categoría en el largo plazo hará la restauración o prevención de desaparición del objeto de conservación prácticamente imposible (ej: complicado, costoso y con poca certeza para revertir el proceso de alteración).
0	1	La evaluación no se ha realizado, por lo que es posible que los objetos de conservación se encuentren en estado crítico, y por lo tanto la integridad ecológica del área protegida

Fuente: Adaptación de la metodología de Parrish *et al.*, (2003) propuesta por Herrera y Corrales (2004).

### 3.4.2. Plan de monitoreo:

Con la información recopilada en los puntos anteriores, para validar los objetos de conservación y las metas planteadas, se realizó una propuesta de plan de monitoreo, donde se jerarquizaron los principales objetos de conservación que deben ser monitoreados, indicándose adicionalmente algunos elementos complementarios, que deben tenerse en consideración para el logro de los objetivos de conservación que sustentan este trabajo.

La estructura básica del programa de monitoreo contará con la siguiente información, de acuerdo al modelo conceptual recomendado por Margoluis y Salafsky (1998).

- a) Objeto de conservación.

- b) Objetivo.
- c) Meta.
- d) Indicador (es).
- e) Métodos potenciales.
- f) Discriminación de los métodos por criterios de:
  - Exactitud y confiabilidad: ¿Cuál es el margen de error que existe en los datos recopilados usando este método? ¿Hasta qué grado son repetibles los resultados?
  - Costo – efectividad: ¿Qué es lo que el método requiere en términos de inversión de recursos? ¿Existen otras maneras más baratas de obtener los mismos datos?
  - Factibilidad: ¿Cuenta el equipo de proyecto con suficiente personal para utilizar este método?
  - Apropiado: ¿Tiene sentido el método en el contexto del proyecto? ¿Es culturalmente aceptable?
- g) Tareas asociadas.
- h) Cuando, quien y donde se recopilarán los datos.
- i) Persona o entidad responsable de la recopilación de la información.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Condición de los objetos de conservación**

#### **4.1.1. Análisis de fuentes secundarias:**

##### **4.1.1.1. Decretos que definen administraciones y obligaciones territoriales:**

a) **Decreto N° 4**, del año 1990, del Ministerio de Minería, que crea la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt en terrenos fiscales de las Regiones de Atacama y Coquimbo, declarándola lugar de interés científico (Figura 7).

En el citado decreto, respondiendo a una solicitud expresa del Ministerio de Agricultura, de acuerdo a lo solicitado por la Corporación Nacional Forestal en su Oficio N° 1379 de 06 de Diciembre de 1989; lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 531, de 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores, se ordenó cumplir como Ley de la República la "Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América", suscrita en Washington, D.C. Estados Unidos de Norteamérica, el 12 de Octubre de 1940; el artículo 17 del Código de Minería; el D.F.L. N° 294, de 1960, Orgánica del Ministerio de Agricultura, los Artículos 19 N°8 y 32 N°8 de la Constitución Política del Estado; y considerando:

1.- Que en la Isla Chañaral, ubicada en la Región de Atacama, Provincia de Huasco, Comuna de Freirina, y en las islas Choros y Damas, situadas en la Región de Coquimbo, Provincia de Elqui, Comuna de La Higuera, existe un área de concentración de fauna marina de significación nacional, en la que se destaca el Pingüino de Humboldt, especie considerada como vulnerable, esto es, se cree que en un futuro cercano podría pasar a la categoría de ave en peligro de extinción, si los factores que la amenazan continúan operando.

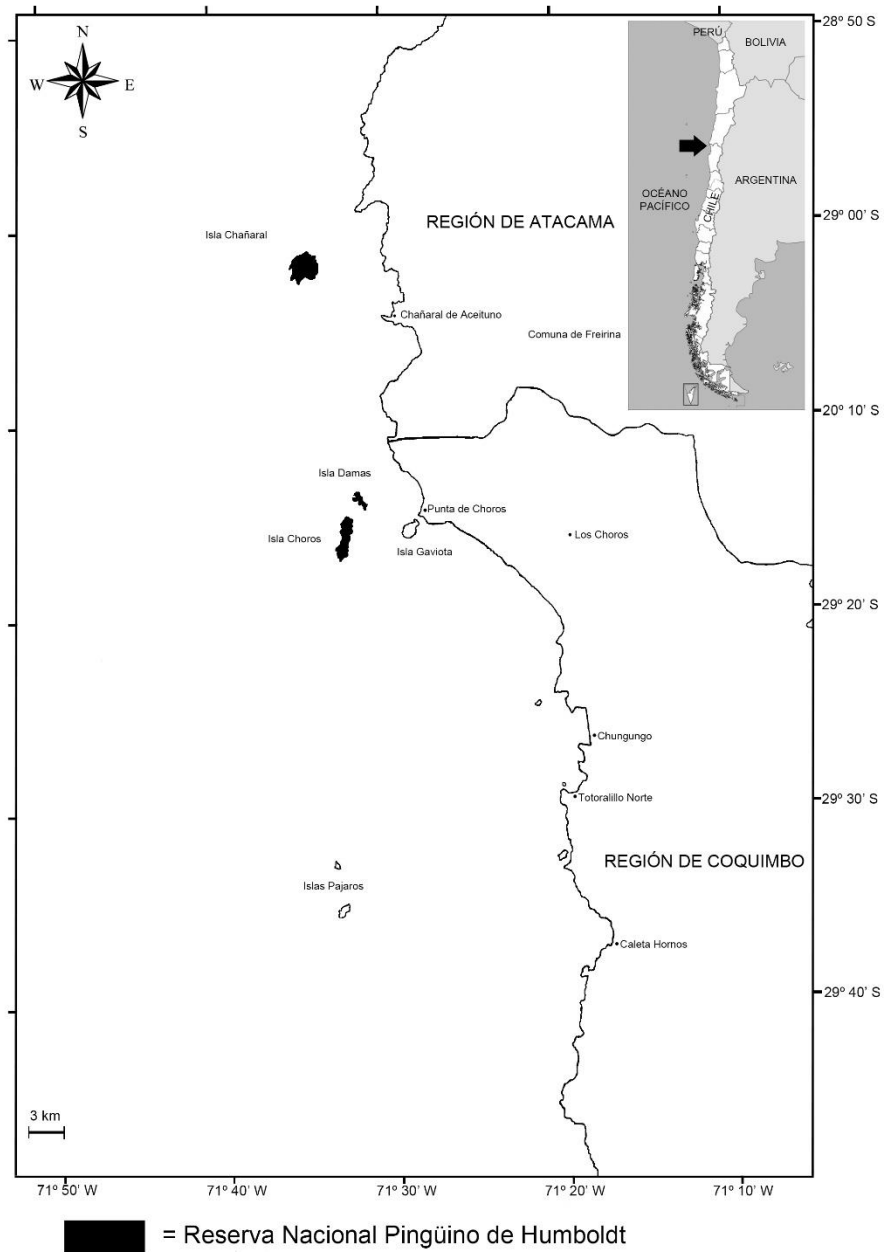


Figura 7. Diagrama Reserva Nacional Pingüino de Humboldt en el límite de las Regiones de Atacama y Coquimbo (Fuente: elaboración propia adaptada de Cárcamo *et al.*, 2014).

2.- Que, en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, no se encuentra representada la formación vegetal denominada "Desierto Costero de Huasco".

3.- Que, por la importancia de los recursos, es necesario proteger los lugares mencionados, a fin de evitar que la intervención de que sean objeto, afecte la supervivencia de ese valioso patrimonio natural.

Por lo tanto, se incorpora el primer objeto de conservación:

- Pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti*.

**b) Decreto Supremo N° 151**, del año 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de la Subsecretaría de Pesca, que crea la Reserva Marina Isla Choros Choros – Damas, en la Comuna de La Higuera, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo (Figura 8).

Cuyo Decreto nace en respuesta al informe técnico N° 15, del 3 de febrero del 2005 de la División de Administración Pesquera de la Subsecretaría de Pesca; del oficio 455 del 11 de Marzo del 2005, de la Subsecretaría de Pesca; además de los informado mediante el documento ORD/Z2/N° 450007205, del 7 de abril de 2005 por el Consejo Zonal de Pesca, II Zona, correspondiente a las Regiones de Atacama y Coquimbo; en cumplimiento a lo dispuesto en artículo 32 N°8, de la Constitución Política de la República; el D.F.L N°5, de 1983; a la Ley General de Pesca y Acuicultura N°18.892 y sus modificaciones indicadas en el DS 430, de 1991 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; y el Decreto exento N°408, del 2005 de este Ministerio; y considerando:

1.- Que el artículo 48, letra B, de la Ley General de Pesca y Acuicultura, establece la facultad y el procedimiento para establecer reservas marinas.

2.- Qué existe la necesidad de conservar la estructura de las comunidades marinas costeras de las Islas Choros y Damas, y su valor ambiental, y las poblaciones de los recursos

hidrobiológicos de interés para la pesca artesanal, tales como loco (*Concholepas concholepas*), lapas (*Fisurella latimarginata* y *F. cumingi*) y erizo (*Loxechinus albus*), con el objeto de potenciar las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos locales.

3.- Que así mismo resulta necesario conservar y restaurar, cuando proceda, las poblaciones de especies estructuradoras de hábitat como son las macrófitas *Lessonia trabeculata* y *L. nigrescens*; y proteger los principales vertebrados acuáticos superiores presentes en el área, tales como delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), chungungo (*Lontra felina*) y pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti*.

A partir de estas consideraciones se proponen los siguientes objetos de conservación para la zona de las Islas Choros y Damas:

- Poblaciones de recursos bentónicos de importancia para la pesca artesanal.
- Poblaciones bentónicas estructuradoras con alta prioridad de conservación.
- Poblaciones de vertebrados acuáticos superiores.

**c) Decreto Supremo N° 150**, del año 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de la Subsecretaría de Pesca, que declara Reserva Marina espacio marítimo en torno a Isla Chañaral, Región de Atacama (Figura 8).

Cuyo Decreto, al igual que para el DS 151, del años 2005, nace en respuesta al informe técnico N° 15, del 3 de febrero del 2005 de la División de Administración Pesquera de la Subsecretaría de Pesca; del oficio 455 del 11 de Marzo del 2005, de la Subsecretaría de Pesca; además de los informado mediante el documento ORD/Z2/N° 450007205, del 7 de abril de 2005 por el Consejo Zonal de Pesca, II Zona, correspondiente a las Regiones de Atacama y Coquimbo; en cumplimiento a lo dispuesto en artículo 32 N°8, de la Constitución Política de la República; el D.F.L N°5, de 1983; a la Ley General de Pesca y Acuicultura N°18.892 y sus modificaciones indicadas en el DS 430, de 1991 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; la Ley N°10.336; y considerando:

1.- Que el artículo 48 letra b) de la Ley General de Pesca y Acuicultura establece la facultad y el procedimiento para establecer reservas marinas.

2.- Que existe la necesidad de conservar la estructura de las comunidades marinas costeras de la Isla Chañaral y su valor ambiental, y las poblaciones de los recursos hidrobiológicos de interés para la pesca artesanal, tales como Loco (*Concholepas concholepas*), Lapas (*Fisurella latimarginata* y *F. cumingi*) y Erizo *Loxechinus albus*, con el objeto de potenciar las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos locales.

3.- Que, asimismo, resulta necesario conservar y restaurar, cuando proceda, las poblaciones de especies estructuradoras de hábitat como son las macrófitas (*Lessonia trabeculata* y *L. nigrescens*); y proteger los principales vertebrados acuáticos superiores presentes en el área, tales como delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), Chungungo (*Lontra felina*) y pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*).

A partir de estas consideraciones se proponen, al igual que para el sistema de las islas Choro – Damas, los siguientes objetos de conservación para la zona de la Isla Chañaral:

- Poblaciones de recursos bentónicos de importancia para la pesca artesanal.
- Poblaciones bentónicas estructuradoras con alta prioridad de conservación.
- Poblaciones de vertebrados acuáticos superiores.

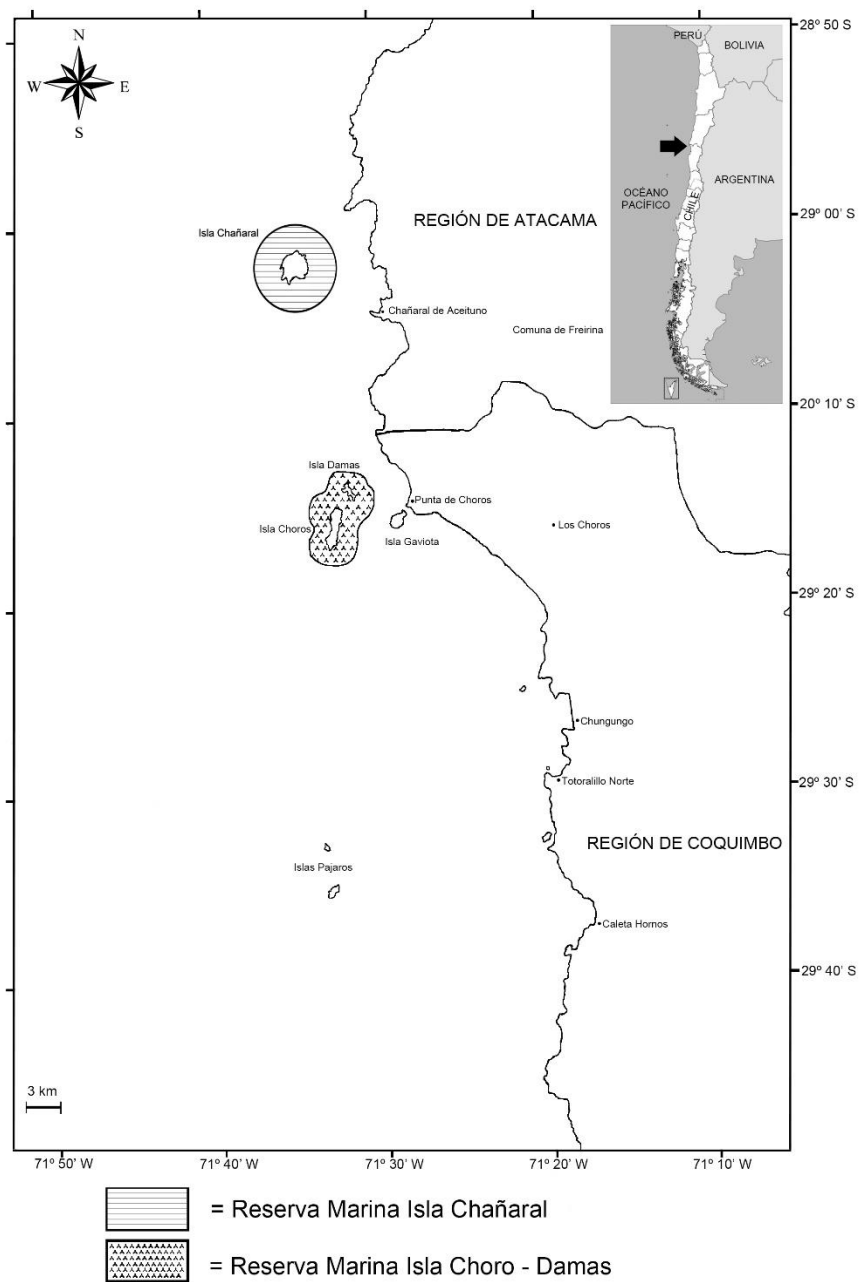


Figura 8. Diagrama Reserva Marinas Isla Choro – Damas e Isla Chañaral, a partir de la entrada en vigencia de los DS 150 y 151 del año 2005. (Fuente: elaboración propia adaptada de Cárcamo *et al.*, 2014).

#### **4.1.1.2. Decretos de definen conductas asociadas a organismos de interés científico:**

**d) Decreto N° 38**, del año 2012, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, de la Subsecretaría de Pesca, que establece el Reglamento general de observación de mamíferos, reptiles y aves hidrobiológicas y del registro de avistamiento de cetáceos.

La aplicación de este decreto es para todo el territorio nacional, explicitándose en su párrafo tercero que la observación puede ser marítima, lacustre o fluvial, con fines recreativos.

El presente Decreto se estructura mediante memorando técnico (R. Pesq.) N° 051/2009, del 29 de septiembre de 2009, de la División de Administración Pesquera de la Subsecretaría de Pesca; lo dispuesto en el artículo 32 N° 6 de la Constitución Política de la República; el DFL N° 5 de 1983; la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y sus modificaciones cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el DS N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; las leyes N° 19.880, N° 20.293 y N° 20.423; el DS N° 5 de 1998, del Ministerio de Agricultura; decreto ley N° 2.700, de 1979, que aprobó la Convención Internacional para la Regulación de la Caza de Ballenas, promulgada mediante decreto supremo N° 489, de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores; el decreto ley N° 873, de 1975, que aprobó la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, promulgada mediante decreto supremo N° 141 de 1975, del Ministerio de Relaciones Exteriores, el Convenio sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Fauna Salvaje, promulgada mediante DS N° 868, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores; el acuerdo N° 3/2012, adoptado en la Segunda Sesión Ordinaria del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, efectuada con fecha 22 de marzo de 2012, que se pronuncia favorablemente respecto de la dictación del presente reglamento; y considerando:

## Título I.

Artículo 1°.- El presente reglamento tiene por objeto establecer los procedimientos y requisitos generales a que se someterá la observación de mamíferos, reptiles y aves hidrobiológicas, así como el registro de avistamiento de cetáceos.

Artículo 4°.- Para efectos del presente reglamento se dará a las siguientes expresiones el significado que se indica:

a) Aves hidrobiológicas: Conjunto de especies de aves reconocidas en la LGPA, perteneciente al grupo de los pingüinos (familia Spheniscidae), en conformidad a lo establecido en el artículo 89 del DS N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura.

b) Cetáceos mayores: Conjunto de especies de mamíferos marinos perteneciente a las familias Balaenopteridae, Balaenidae, Neobalaenidae y Physeteridae que por su tamaño son considerados grandes cetáceos, y que son denominados comúnmente como "ballenas" y "cachalotes".

c) Cetáceos menores: Conjunto de especies de mamíferos marinos perteneciente a las familias Kogiidae, Ziphiidae, Delphinidae y Phocoenidae, que por su tamaño son considerados pequeños cetáceos y que son denominados comúnmente como "delfines", "toninas" y "marsopas".

d) LGPA: Ley General de Pesca y Acuicultura, N° 18.892 y sus modificaciones, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el DS N° 430 de 1991, "del entonces Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción", actualmente Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, o la normativa que lo reemplace.

e) Mamíferos hidrobiológicos: Conjunto de especies reconocidas en la LGPA, perteneciente a los siguientes grupos de Mamíferos: Orden Cetácea ("cetáceos") y Orden Carnívora; familias Otariidae ("lobos marinos"), Phocidae ("focas") y Mustelidae sólo del género *Lontra* ("chungungos" y "huillines"), en conformidad a lo establecido en el artículo 89 del DS N° 5 de 1998, del Ministerio de Agricultura.

f) Observación: Actividad consistente en el acercamiento voluntario a ejemplares de mamíferos, reptiles y aves hidrobiológicas en forma directa o desde un medio de transporte, con la finalidad de propiciar un contacto visual con aquéllas en su hábitat natural con fines recreativos, de investigación o educativos.

g) Reptiles hidrobiológicos: Conjunto de especies de reptiles reconocidas en la LGPA, perteneciente al grupo de las tortugas y serpientes marinas (familias Cheloniidae, Dermochelyidae y Elapidae), en conformidad a lo establecido en el artículo 89 del DS N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura.

h) Registro de avistamiento de cetáceos: Base de datos en la cual se recopilará información relativa a la presencia de cetáceos en aguas nacionales, y cuya confección, actualización y administración corresponderá a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, Directemar.

Se destaca el Título IV, que trata respecto del registro de los avistamientos de cetáceos, donde se presenta el artículo 25°, que indica los contenidos mínimos que debe contener dicho registro:

Artículo 25°.- El Registro deberá contener, a lo menos, la siguiente información:

- a) Las coordenadas del lugar de avistamiento.
- b) La fecha y hora del avistamiento.
- c) Número de ejemplares avistados.
- d) Número de crías, si las hubiere.
- e) Rumbo de desplazamiento (Norte, Sur, Este, Oeste).
- f) La determinación de la especie de cetáceo avistada, o la circunstancia de no haber sido posible dicha identificación.
- g) Características del ejemplar o ejemplares; presencia de algún tipo de marcador de seguimiento, marcas en la piel o patrones de coloración.
- h) Copia de las filmaciones o fotografías, si las hubiere.
- i) La individualización de la persona que efectuó el avistamiento.

La información deberá ser entregada en el plazo de los 60 días siguientes al avistamiento. Para tal efecto, la Directemar elaborará un formulario que estará disponible en las capitanías de puerto y en su sitio de dominio electrónico, el cual deberá ser completado y remitido por vía manual y/o electrónica.

A partir de estas consideraciones y atendiendo a que el territorio de estudio incluye zonas de avistamiento frecuente de cetáceos menores y mayores, se incorporan como objetos de conservación a proponer:

- Poblaciones de aves hidrobiológicas (énfasis en Pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti*), de acuerdo a lo indicado en Ley de Pesca y Caza DS N°5 (Ministerio de agricultura, 1998).
- Poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores.
- Poblaciones de mamíferos hidrobiológicos.

Dado que actualmente en el territorio de estudio se encuentran vigentes los instrumentos administrativos antes mencionados (DS N°4, 1990; DS N°150, 1990; DS, N°151, 1990; DS N° 38, 2012), los cuales establecen obligaciones relacionadas a proteger y cautelar organismos vivos y territorios definidos, es que se plantean como fuentes fundadas para la recomendación de objetos de conservación a proponer.

#### **4.1.1.3. Publicaciones complementarias asociadas a organismos asociados a categorías de conservación:**

De acuerdo a la categorización de objetos de conservación, un criterio definido Granizo *et al.*, (2006), reconoce que las especies en peligro o amenazadas pueden constituir buenas alternativas para proponerlas entre las posibles especies o grupos de especies a conservar de un lugar, registrándose para el territorio definido en el presente estudio, los siguientes antecedentes a proponer:

Gaymer *et al.*, 2008, en cuyo estudio se menciona a un grupo de aves asociadas a la Corriente de Humboldt, a las cuales poner atención:

Yunco (*Pelecanoides garnotii*), posee un estado de conservación en peligro, constituyendo esta ave una especie marina costera restringida a la Corriente de Humboldt (Jaramillo, 2014) y adicionalmente teniéndose en consideración que en la Isla Choros se concentra la mayor colonia de Chile, siendo además ésta la especie la más abundante de la isla.

Piquero (*Sula variegata*), especie asociada a la Corriente de Humboldt (Jaramillo, 2014), categorizado en su estado de conservación como vulnerable. Es una especie directamente asociada a la producción de guano.

Cormorán Lile (*Phalacrocorax gaimardi*), es un ave no pelágica, que cría en colonias difusas sobre acantilados (Jaramillo, 2014). Se indica que su estado de conservación global es vulnerable, constituyendo la isla Choros el principal lugar de nidificación de la región.

Cormorán Guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*), ave marina típica de la Corriente de Humboldt, también relacionada con el guano (Jaramillo, 2014). Se reportan grandes variaciones poblacionales asociadas a la dieta de esta especie, que fundamentalmente se alimenta de anchovetas.

Estos datos son reafirmados por estudios posteriores en la zona (Luna – Jorquera, *et al.*, 2012).

Pizarro-Araya *et al.*, 2012, reporta la presencia de *Gyriosomus granulipennis* (Coleoptero: Tenebrionido), como especie endémica de la isla Los Choros, la cual forma parte de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt y cuyo estado de conservación puede ser catalogado como en peligro. Los autores proponen esta especie como un caso extremo a conservar, a través de la conservación del hábitat.

De acuerdo a la literatura sugerida entonces se proponen los siguientes objetos de conservación a ser presentados:

- Poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas.
- Poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados.

Diferentes estudios asociados a investigaciones formales hacen referencia a especies fundamentales en la estructuración de los ecosistemas existentes, tanto en el territorio costero como en las zonas insulares (Gaymer *et al.*, 2008; Jorquera *et al.*, 2012; CONAF, 2013; SERNAPESCA, 2014; Cárcamo, 2014; ECOS, 2015).

De acuerdo a un informe presupuestario del año 2013, perteneciente a SERNAPESCA, donde se sugieren algunos aspectos biofísicos, socio-económicos y de gobernabilidad, para la generación de indicadores de desempeño de la Reserva Marina Isla Choro – Dama, y entendiendo que parte importante de la condición única de la riqueza de especies existente en el territorio (Thiel *et al.*, 2007; Gaymer *et al.*, 2008), responde directamente a la presencia de condiciones particulares asociadas a la Corriente de Humboldt, es que se sugiere analizar, como un objeto de conservación importante, el análisis de variables oceanográficas in situ, quedando entonces el objeto de conservación sugerido, como:

- Variables oceanográficas biofísicas.

Finalmente, en función de otro atributo asociado a la selección de objetos de conservación para un territorio prioritario, según las recomendaciones de Granizo *et al.*, 2006, es que se plantea la incorporación de objetos culturales, atendiendo a la presencia de manifestaciones culturales inmateriales, que se pueden expresar en variadas formas de apropiación y ocupación del territorio, asociándolo principalmente al uso de los recursos naturales, atendiendo a que son parte de una coexistencia permanente en el territorio, tanto para el uso de los recursos hidrobiológicos, como para la utilización de activos ambientales (PGA Isla Chañaral, 2012).

Dada esta consideración, desde el punto de vista de los objetos de conservación inmateriales se plantea el siguiente:

- Grupos humanos de interés directo en la zona.

Por lo tanto, a partir del análisis de la información referida en la Tabla VIII se proponen como potenciales objetos de conservación los siguientes:

Tabla VIII. Objetos de conservación recomendados, caracterización general y fuentes bibliográficas principales que sustentan la recomendación.

Objeto de conservación	Caracterización general	Fuente asociada
1.- Pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i> .	Se considera la población total vinculada al territorio, que representa la principal colonia de pingüinos en el mundo.	DS N° 4, 1990; DS N°150, 2005; DS N°151, 2005; DS 38, 2012.
2.- Poblaciones de recursos bentónicos de importancia para la pesca artesanal.	Especies significativas son el loco ( <i>C. concholepas</i> ), el erizo, ( <i>Loxechinus albus</i> ) y las lapas ( <i>Fisurella latimarginata</i> y <i>F. cumingi</i> ).	DS N°150, 2005; DS N°151, 2005.
3. Poblaciones bentónicas estructuradoras con alta prioridad de conservación.	En este grupo se mencionan las especies estructuradoras macrófitas <i>Lessonia nigrescens</i> y <i>L. trabeculata</i> .	DS N°150, 2005; DS N°151, 2005.
4. Poblaciones de vertebrados acuáticos superiores.	Se establecen como priorizados al delfín nariz de botella ( <i>Tursiops truncatus</i> ), al chungungo ( <i>Lontra felina</i> ) y al pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i> .	DS N°150, 2005; DS N°151, 2005. Villegas, 2002; Villegas <i>et al.</i> , 2007.
5.- Poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores.	Cetáceos menores: conjunto de especies perteneciente a las familias Kogiidae, Ziphiidae, Delphinidae y Phocoenidae,	DS 38, 2012.

Objeto de conservación	Caracterización general	Fuente asociada
	<p>comúnmente llamados "delfines", "toninas" y "marsopas".</p> <p>Cetáceos mayores: conjunto de especies perteneciente a las familias Balaenopteridae, Balaenidae, Neobalaenidae y Physteridae denominados comúnmente como "ballenas" y "cachalotes".</p>	
6. Poblaciones de mamíferos hidrobiológicos.	<p>Conjunto de especies reconocidas en la LGPA, perteneciente a los siguientes grupos: Orden Cetacea ("cetáceos") y Orden Carnívora; familias Otariidae ("lobos marinos"), Phocidae ("focas") y Mustelidae sólo del género <i>Lontra</i> ("chungungos" y "huillines").</p>	<p>DS 38, 2012. Villegas, 2002; Villegas <i>et al.</i>, 2007.</p>
7. Poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas.	<p>Categoría asociada a Yunco (<i>Pelecanoides garnotii</i>), piquero (<i>Sula variegata</i>); cormorán Lile (<i>Phalacrocorax gaimardi</i>) y guanay (<i>P. bougainvillii</i>).</p>	<p><i>Gaymer et al.</i>, 2008; Jaramillo, 2014.</p>
8. Poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados.	<p>Se refiere a las poblaciones de <i>Gyriosomus granulipennis</i>, como caso extremo a conservar.</p>	<p>Pizarro-Araya <i>et al.</i>, 2012.</p>
9.- Variables oceanográficas biofísicas.	<p>Se definen aspectos asociados a caracterización físico – química del agua y factores asociados.</p>	<p>SERNAPESCA, 2013.</p>

Objeto de conservación	Caracterización general	Fuente asociada
10.- Grupos humanos de interés directo en la zona.	Se incorporan las agrupaciones de personas, con presencia permanente en la zona de estudio (algueros, AMERBs, etc).	(PGA administración Isla Chañaral, 2012; Cárcamo, 2013).

#### **4.1.2. Recopilación de información a través de encuestas a informantes claves:**

Instituciones representadas en la encuesta semi estructurada:

Caracterización general:

En la nómina definida y efectivamente encuestada se consideraron representantes de las siguientes instituciones y organizaciones<sup>31</sup>: CONAF, SERNAPESCA, SSPA, MMA, SERNATUR, SEA, Gobernación Marítima y Senderos de Chile. Los grupos de interés analizados corresponden principalmente a servicios públicos que interactúan en el territorio de estudio y cuyas decisiones influyen en el desempeño socio – ambiental del sector.

Del universo inicial de encuestados potenciales, se logró completar el 90% de las instituciones con influencia directa en el territorio de estudio, quedando sin información sólo el IFOP, cuya opinión fue recabada de manera indirecta a través de los talleres realizados con el objetivo de construir el Plan Nacional de Pingüino de Humboldt.

En general, de acuerdo a la información recolectada, la totalidad de los entrevistados, que en promedio llevan viviendo en la región 22 ( $\pm 15$ ) años, intervienen de manera efectiva, principalmente en labores vinculadas a fiscalización, protección y planificación territorial, tanto de los territorios asociados a la RNPH, como a las reservas marinas correspondientes a las Islas Choro – Damas y a Isla Chañaral. Adicionalmente tienen participación efectiva en mesas técnicas, consejos consultivos y evaluaciones de proyectos, que se analizan en esa zona de alto valor ecológico y paisajístico. Cabe destacar que la mayoría de los encuestados, no realizan sus labores dentro del territorio de manera permanente. En la caracterización general, sólo dos de los profesionales consultados reportaron tener algún tipo de relación con personas que desempeñan actividades permanentes al momento de realizar el estudio (una persona reporta que su esposa realiza un trabajo de investigación

---

<sup>31</sup> La nómina de los profesionales encuestados como informantes claves para la presente encuesta se entregan en la Tabla I.

en la zona y otra encuestada reporta que su sobrino realiza apoyo a guardaparques de CONAF en la RNPH).

Al consultársele a los encuestados respecto de sus inquietudes asociadas a profundizar conocimientos, se pudo registrar una marcada coherencia entre lo indicado y sus recomendaciones asociadas a objetos de conservación. Las menciones relacionadas a capacitaciones son las siguientes:

- Planificación espacial costera
- Navegación litoral
- Avistamiento y monitoreo de aves
- Derecho ambiental
- Intervención social
- Paisaje, como valor ambiental
- Profundización en mamíferos marinos

#### **4.1.2.1. Diagnóstico organizacional:**

La evaluación organizacional de los actores claves (Figura 9), respecto de su diagnóstico asociado al desempeño de sus actividades profesionales, reporta una alta evaluación en los tópicos de cortesía y trato y el cumplimiento de compromisos, evaluando por otra parte de manera discreta el poder cumplir con los plazos comprometidos. Para efecto del presente estudio se estima que esta información es necesaria para comprender y complementar la evaluación institucional y como estas instituciones se relacionan para lograr los objetivos asociados a la toma de decisiones relacionadas con la zona de la RNPH y su entorno.

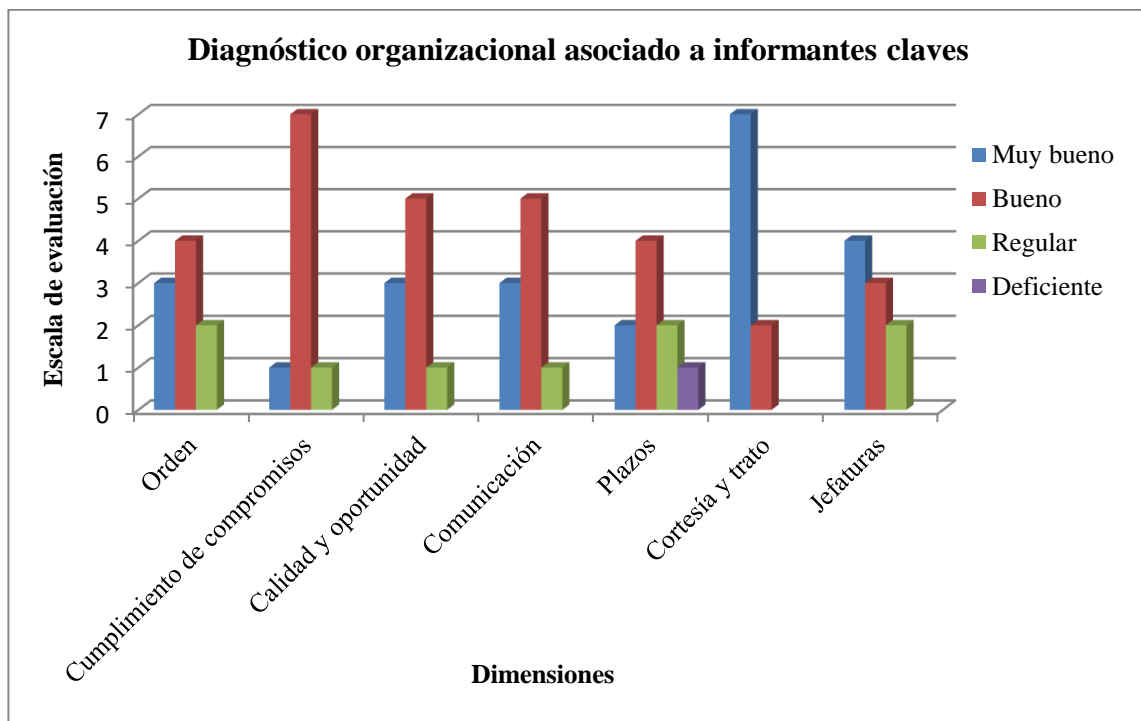


Figura 9. Resultado del diagnóstico de la dimensión entorno de los informantes claves.

#### 4.1.2.2. Dimensión objetos de conservación e indicadores:

Al consultársele respecto a cuáles, de acuerdo sus visiones, deberían constituirse en objetos de conservación, se registran las siguientes recomendaciones (Tabla IX).

Tabla IX. Objetos de conservación y número de veces mencionados por los informantes claves, para la RNPH, la RM de las islas Choro – Damas y la RM Isla Chañaral.

Objeto de conservación	Menciones asociadas
1.- Pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i> .	4
2.- Especies protegidas (incluidos mamíferos).	3
3.- Comunidades de algas.	2
4.- Condiciones cuerpos de agua (aspectos físico – químicos).	2
5.- Aves migratorias (índices de diversidad).	2
6.- Áreas de manejo.	2

Objeto de conservación	Menciones asociadas
7.- Población local.	2
8.- Especies bentónicas.	2
9.- Turismo.	1
10.- Los indicados en el Plan General de Administración.	1
11- Grupos de islas y zonas de alimentación y nidificación.	1
12.- Especies Exóticas Invasoras.	1
13.- Especies y zonas de alimentación de pingüino y yuncos.	1
14.- Zonas de dunas.	1
15.- Zonas de playas	1
16.- Zonas de RM y RNPH.	1
17.- Recurso cielo.	1
18.- Unidades territoriales.	1
19.- Poblaciones de yuncos ( <i>Pelecanoides garnotii</i> ).	1
20.- Pueblos originarios si existen elementos.	1
21.- Labores pesqueras.	1

En general, las respuestas abiertas asociadas a lo que cada profesional interpreta como un objeto de conservación, está fuertemente influenciado por la actividad profesional que desarrolla y adicionalmente por los intereses personales que lo motivan en su desempeño.

Al revisar las respuestas indicadas en la Tabla VII, parte importante de la focalización, para diferentes instituciones se concentra en la especie carismática *Spheniscus humboldti*, por lo que finalmente el centrar los esfuerzos en el Plan de Conservación de esta especie, busca de alguna manera actuar como paraguas respecto a la condición requerida para sostener el sistema. Las menciones asociadas a especies protegidas, recoge el conjunto de estas, que de alguna manera los encuestados estimaron que debían estar bajo la figura de algún marco de protección especial, para garantizar la subsistencia del sistema (citados: yunco (*Pelecanoides garnotii*), chungungo (*Lontra felina*), piquero (*Sula variegata*), delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y ballenas en general.

Al consultar a los informantes clave respecto de que monitorearía en el territorio (Tabla X), se observó lo siguiente:

Tabla X. Aspectos sugeridos para ser monitoreados en el territorio del estudio.

Aspecto considerado para monitorear
1.- Los aspectos mencionados en los planes de administración
2.- La extracción ilegal
3.- Los objetos de conservación definidos
4.- El ecosistema en su conjunto
5.- Las amenazas del entorno
6.- El uso del territorio

El 88% de los encuestados mostró interés real en participar directamente en planes de monitoreo del territorio. El 12% restante manifiesta que no es una decisión directa del encuestado.

#### Influencia antrópica:

A la consulta relacionada sobre si se visualiza algún objeto de conservación en la categoría de cultural<sup>32</sup>, el 67% de las respuestas hizo mención explícita a la pesca, en alguna de sus manifestaciones, ya sea en un contexto histórico o relacionada con la extracción de orilla, los alquerros, los pescadores artesanales y aquellos con doble función, como es la de la pesca y el turismo, con un enfoque particular además de lo que significan las áreas de manejo (dando especial énfasis al tema de “los marginados” de dichas áreas). El 22% no visualiza un objeto de conservación en esta categoría y un 11% refiere una descripción más amplia para el grupo humano existente en el territorio.

Al relacionar el sistema socio – ecológico<sup>33</sup> con algún factor capaz de perturbarlo, el 56% de los profesionales consultados, estima que una variación en los ingresos, ya sea por pesca o turismo, pueden perturbar el sistema. Por su parte, se observó un 22% de

---

<sup>32</sup> Objetos de conservación de categoría cultural: objetos relacionados a la protección del patrimonio cultural, a través de manifestaciones culturales inmateriales y materiales, mediante las cuales expresan las variadas formas de apropiación del territorio a lo largo de las etapas históricas, la adaptación e interpretación de los grupos humanos con sus ecosistemas, su cosmovisión y el uso de los recursos naturales y la configuración del paisaje en las áreas de conservación (Granizo *et al.*, 2006).

<sup>33</sup> Sistema socio – ecológico: Comunidad humana en interacción con su medio ambiente inmediato según CEPAL (Gallopín G. 2003).

respuestas vinculadas a la presencia de megaproyectos en el territorio y el restante 22% comparte la visión de que las decisiones institucionales centralizadas (implementación de cuotas, restricciones de acceso a zonas definidas o cualquier modificación en los usos y costumbres del territorio), de instituciones que intervienen el territorio, provoca desestabilizaciones en el sistema socio – ecológico vigente. Respecto a la aplicación de conceptos de sustentabilidad, el 100% de los consultados estima que se realizan esfuerzos importantes, aunque poco articulados entre las diferentes instituciones, citándose los planes de manejo de las reservas marinas, las áreas de manejo activas, las intervenciones conjuntas en turismo por parte de CORFO y SERNATUR, el MODEMA o el actual desarrollo del Plan de Conservación Nacional del Pingüino de Humboldt, entre otros.

El análisis particular del efecto del turismo en el territorio reflejó que el 78% de los profesionales consultados estimas que es un producto con categoría sub estándar, reportándose principalmente efectos en aspectos como los siguientes: cambios de conductas de las poblaciones de aves y mamíferos existentes, desestabilización de las organizaciones de pescadores (normalmente inversiones turísticas no conversan con la comunidad local), presión de turismo excesivo para el territorio, por no estar definidos los umbrales de capacidad de carga de cada zona explotada turísticamente. El 22% restante estima que el turismo bien desarrollado, con cumplimiento de la normativa vigente<sup>34</sup> y correctamente fiscalizado, da sustentabilidad a la conservación.

#### **4.1.2.3. Talleres de validación con el grupo de algueros:**

El proceso participativo con el grupo de algueros asociado a la RNPH y validado por CONAF, identificó de manera genérica (Tabla XI) objetos de conservación, asociados al territorio donde cada uno desempeña sus actividades productivas y de vida diaria.

---

<sup>34</sup> Normas aplicables al turismo en el territorio: Norma Chilena NCh 2950 of 2005; Norma Chilena NCh 3069 of 2007; Norma Chilena NCh 3016, of 2006.

Importante es comentar que su afinidad con cada objeto de conservación mencionado, se asocia a sus intereses personales y a la posibilidad real de poder aportar información relevante de cada uno de los objetos mencionados, durante el desempeño de su trabajo cotidiano.

Tabla XI. Objetos de conservación mencionados por los participantes pertenecientes al grupo de Conservación de la RNPH, para ser monitoreados en el territorio del estudio.

Objeto de conservación
1.- El paisaje (belleza – escenarios)
2.- Aves (cormoranes y piqueros)
3.- Asociación corrientes – krill – cetáceos - yunco
4.- Chungungos
5.- Delfines
6.- Ballenas jorobadas
7.- Turismo
8.- Algas

De acuerdo a lo reportando en la Tabla VIII, los objetos mencionados como chungungo, delfines y las algas (principalmente *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata*) se enmarcan dentro de los recursos que deben ser atendidos en el territorio por mandato del Decreto Supremo 151 del año 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, a través de la Subsecretaría de Pesca. Por otra parte, la mención de las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) y los delfines, quedan amparados mediante el Decreto N° 38, del año 2012, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, de la Subsecretaría de Pesca, referido a la reglamentación de avistamiento vigente. Las aves hidrobiológicas mencionadas como el Yunco (*Pelecanoides garnotii*), el piquero (*Sula variegata*); y los cormoranes Lile (*Phalacrocorax gaimardi*) y guanay (*P. bougainvillii*) por su parte, sólo se encuentran recomendados para ser monitoreados y protegidos (Gaymer *et al.*, 2008), pero no se encuentran actualmente en ningún documento formal que los mencione de manera directa como objetos de conservación.

Mención aparte corresponde a las menciones de paisaje y turismo (Tabla IX) como objetos de conservación, los cuales fueron ya ratificados de manera directa (Tabla X) para el caso del turismo, en tanto el paisaje queda como un objeto integrador, que vincula elementos subjetivos como la belleza o la escenografía natural los que se incorporarán a las herramientas de gestión a través de instrumentos vigentes, como los inventarios visuales del paisaje, reconociendo para cada caso los aspectos asociados a su fragilidad, en las dimensiones biofísicas, de accesibilidad, y de singularidad del paisaje (Gayoso y Acuña, 1999).

#### 4.2. Priorización de los objetos de conservación bajo un análisis de riesgo

El análisis de riesgo para la unidad de análisis de poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras, reflejó para la mayoría de los eventos no deseados analizados, una categoría de riesgo puro alto (Tabla XII), reportándose riesgo crítico para los eventos no deseados asociados a la disponibilidad de información para toma de decisiones.

Tabla XII. Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Escasa información para respaldar toma de decisiones y medidas de administración.	Certeza 5	B	5	4,25	21,25	<b>Crítico</b>
		A	4			
		G	4			
		S	4			
Imposibilidad de realizar estimaciones fundadas de recursos.	Muy probable 4	B	5	4,25	17	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	4			
Información de esfuerzo de pesca y desembarque de baja calidad.	Muy probable 4	B	5	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	4			
Baja trazabilidad de los procesos asociados a las pesquerías.	Muy probable 4	B	5	4,25	17	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	4			
Baja asociatividad y dificultades para establecer y cumplir acuerdos.	Muy probable 4	B	5	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	5			

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Incumplimiento de normas e ilegalidad para extracción.	Muy probable 4	B	4	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Deterioro ambiental sobre los recursos bentónicos.	Muy probable 4	B	5	4,25	17	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	4			
Disminución de capacidad y espacios productivos.	Probable 3	B	5	4	12	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	3			
		S	4			
Pérdidas de mercado.	Probable 3	B	3	4,25	12,75	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Inadecuado e insuficiente ordenamiento territorial del borde costero.	Muy probable 4	B	4	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Baja en indicadores sociales y económicos del sector.	Muy probable 4	B	4	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Sin acceso a rutas turísticas <sup>35</sup> , que deriva en incremento de esfuerzo sobre recursos bentónicos.	Muy probable 4	B	5	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	4			
Sobre – explotación.	Muy probable 4	B	5	4,75	19	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			

<sup>35</sup> Se pierde el acceso por razones administrativas decretadas por la autoridad competente.

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
		S	5			
Imposibilidad de realizar estimaciones correctas de las poblaciones actuales.	Certeza 5	B	5	4,75	23,75	<b>Crítico</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			

Al analizar de riesgo para la unidad de análisis de poblaciones de chungungos, la mayoría de los eventos no deseados analizados alcanzaron la categoría de riesgo puro alto (Tabla XIII), siendo las restantes moderado.

Tabla XIII. Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de chungungos (*Lontra felina*).

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Escasa información para respaldar medidas de administración.	Certeza 5	B	4	3,5	17,5	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	2			
Recomendaciones técnicas incorrectas (incompletas o inadecuadas).	Muy probable 4	B	4	3,5	14	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	2			
Disminución de recursos que constituyen su dieta (peces, moluscos, crustáceos, equinodermos), por explotación inadecuada.	Muy probable 4	B	4	3,5	14	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	2			
Deterioro ambiental sobre los recursos bentónicos.	Probable 3	B	4	3,5	10,5	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	4			
		S	2			
Aumento de la presión de caza, para la realización de peletería.	Probable 3	B	5	3,75	11,25	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	4			
		S	2			
Fragmentación del hábitat por el incremento de usos del borde costero.	Muy probable 4	B	4	3,25	13	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	3			
		S	2			
Extinción de la especie	Muy probable 4	B	5	3,5	14	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	3			
		S	2			

Con respecto a la unidad de análisis poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores (Tabla XIV), el principal evento no deseado reportado se refiere al aumento de la presión turística en el territorio, el que reporta un riesgo puro crítico. Los sucesos asociados a extinciones de especies o migraciones definitivas representan categorías de riesgo puro alto y los restantes eventos no deseados reflejan valores moderados.

Tabla XIV. Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores.

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Imposibilidad de realizar estimaciones fundadas de las poblaciones actuales.	Muy probable 4	B	4	4	16	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	4			
Escasa información para respaldar medidas de administración.	Probable 3	B	4	4	12	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	4			
		S	4			
Recomendaciones técnicas incorrectas (incompletas o inadecuadas).	Probable 3	B	5	4,25	12,75	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	4			
		S	4			
Delfines y ballenas que habitan o transitan en zona de estudio, dejan de ser avistados por tiempos mayores a los habituales.	Muy probable 3	B	5	4,5	13,5	<b>Moderado</b>
		A	3			
		G	5			
		S	5			
Poblaciones de ballenas y delfines, recurrentes en el territorio, disminuyen su abundancia y disminuye riqueza específica.	Probable 3	B	5	4,5	13,5	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	4			
		S	5			
Deterioro ambiental de recursos necesarios para la presencia de cetáceos (alimentos y zonas de reproducción).	Probable 3	B	4	4,5	13,5	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Aumento de la presión turística de las zonas habituales con presencia de cetáceos.	Certeza 5	B	5	4	20	<b>Crítico</b>
		A	3			
		G	4			
		S	4			

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Extinción de especies o migraciones definitivas a otros territorios.	Muy probable 4	B	5	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	5			
		G	4			
		S	4			

Con respecto a la unidad de análisis poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas (Tabla XV), cuatro categorías de eventos no deseados presentaron evaluaciones de riesgo puro alto y cuatro de riesgo puro moderado y el restante evento no deseados evaluado, reflejó un valor bajo.

Tabla XV. Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas.

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Imposibilidad de realizar estimaciones correctas de las poblaciones actuales.	Muy probable 4	B	4	3,75	15	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	3			
Escasa información para respaldar medidas de administración.	Probable 3	B	4	3,75	11,25	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	4			
		S	3			
Recomendaciones técnicas incorrectas (incompletas o inadecuadas).	Muy probable 4	B	5	4,25	17	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	4			
Índice de diversidad de especies frecuentes en el territorio y abundancia específica presenta deterioros significativos.	Poco probable 2	B	4	3,5	7	<b>Moderado</b>
		A	3			
		G	4			
		S	3			
Las zonas de anidamiento de aves asociadas al territorio sufren daños provocados por acción entrópica.	Poco probable 2	B	5	4	8	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	4			
		S	3			
Alimentos que permiten la existencia de estas especies disminuyen por la captura de pesca artesanal descontrolada.	Muy probable 4	B	5	4	16	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	3			
Mortalidad de aves por actividades entrópicas (ej. pesca incidental o luminarias que atraen aves al continente).	Muy probable 4	B	5	4	16	<b>Alto</b>
		A	5			
		G	4			
		S	2			

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Las zonas de anidamiento de aves asociadas al territorio sufren daños provocados por acción entrópica.	Probable 3	B	5	3,75	11,25	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	3			
		S	3			
Extinción de especies o migraciones definitivas a otros territorios.	Poco probable 2	B	5	3,25	6,5	<b>Bajo</b>
		A	4			
		G	2			
		S	2			

Al analizar la unidad de análisis actividades propias del turismo (Tabla XVI), se constata que la totalidad de los eventos no deseados presentaron evaluaciones de riesgo puro alto (57%) y críticos (43%).

Tabla XVI. Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis actividades propias del turismo.

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Limitación en el desarrollo de las poblaciones existentes, por cambios de hábitos asociados.	Muy probable 4	B	5	4,75	19	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Deterioro de las zonas visitadas de manera permanente.	Certeza 5	B	5	4,75	23,75	<b>Crítico</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Posibles externalidades negativas asociadas a una actividad poco controlada.	Certeza 5	B	5	4,5	22,5	<b>Crítico</b>
		A	4			
		G	5			
		S	4			
Cambios en las conductas migratorias o reproductivas de las especies en categoría de conservación.	Muy probable 4	B	5	4,75	19	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Cierre al acceso de zonas de visitas.	Muy probable 4	B	4	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Sobreexplotación del territorio, sin respetar la institucionalidad legal en actividades turísticas.	Muy probable 4	B	4	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			
Presiones por aumento de visitas por parte de los usuarios y los operadores turísticos.	Certeza 5	B	5	4,75	23,75	<b>Crítico</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			

Cuando se analizó la unidad de análisis paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas (Tabla XVII), se verificó que la totalidad de las evaluaciones de riesgo puro estuvieron en valoración alto (83%) y críticos (17%).

Tabla XVII. Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas.

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Alteraciones significativas del valor paisajístico del territorio.	Muy probable 4	B	4	4,25	17	<b>Alto</b>
		A	5			
		G	4			
		S	4			
Modificaciones negativas significativas en el inventario visual inicial del valor paisajístico del territorio.	Muy probable 4	B	5	4,5	18	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	5			
Incremento de ocupación antrópica de territorios de alto valor paisajístico.	Certeza 5	B	5	4,5	22,5	<b>Crítico</b>
		A	4			
		G	4			
		S	5			
Pérdida de puntos de interés escénico en el territorio, con su correspondiente pérdida de valor biológico.	Muy probable 4	B	4	4	16	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	4			
		S	4			
Incremento de puntos de contaminación no manejados, de origen entrópico (microbasurales).	Muy probable 4	B	5	4,25	17	<b>Alto</b>
		A	5			
		G	4			
		S	3			
Inexistencia de presupuesto para desarrollar actividades complementarias de monitoreo.	Muy probable 4	B	4	4,25	17	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	4			

La unidad de análisis pingüino de Humboldt (Tabla XVIII), presentó alrededor del 86% de las evaluaciones de riesgo puro en valoración crítica, y con un 14% en riesgo alto.

Tabla XVIII. Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*).

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Mortalidad por enfermedades introducidas en el territorio, producto de malas decisiones.	Muy probable 4	B	5	5	20	<b>Crítico</b>
		A	5			
		G	5			
		S	5			
Degradación de sitios de alimentación de las poblaciones actuales.	Muy probable 4	B	5	5	20	<b>Crítico</b>
		A	5			
		G	5			
		S	5			
Alteración permanente de los sitios de nidificación, provocando efectos permanentes sobre la población.	Certeza 5	B	5	4,5	22,5	<b>Crítico</b>
		A	5			
		G	4			
		S	4			
Cambios en las conductas reproductivas o de alimentación de la población, por hostigamiento antrópico.	Muy probable 4	B	5	5	20	<b>Crítico</b>
		A	5			
		G	5			
		S	5			
Mortalidades por pesca incidental y con dinamita.	Certeza 5	B	5	5	25	<b>Crítico</b>
		A	5			
		G	5			
		S	5			
Poca información para respaldar toma de decisiones y medidas de administración.	Certeza 5	B	5	4,75	23,75	<b>Crítico</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
Imposibilidad de evitar disminuciones significativas de la especie.	Muy probable 4	B	5	4,75	19	<b>Alto</b>
		A	4			
		G	5			
		S	5			

Finalmente, para la unidad de análisis poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados (Tabla XIX), la totalidad de los eventos no deseados reflejó una valoración de moderado.

Tabla XIX. Evento no deseado, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto por dimensión (B: biológica; A: Ambiental y Sanitaria; G: gobernabilidad; S: socioeconómica), impacto total (I.T.), riesgo puro (R.P.) y categoría del riesgo puro para la unidad de análisis poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados.

Evento no deseado	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de Impacto por Dimensión		I.T.	R.P.	Categoría del Riesgo Puro
La población continua con su estado de conservación vulnerable y se profundiza.	Probable 3	B	5	3,5	10,5	<b>Moderado</b>
		A	5			
		G	2			
		S	2			
Poblaciones de plantas que son su dieta principal <sup>36</sup> se degradan y zonas de dunas se deterioran y afectan áreas reproductivas.	Probable 3	B	5	3	9	<b>Moderado</b>
		A	5			
		G	1			
		S	1			
Coleópteros de isla Choros se extinguen, por falta de alimento o destrucción de hábitat reproductivo, que son las dunas costeras.	Muy probable 4	B	5	3,25	13	<b>Moderado</b>
		A	5			
		G	2			
		S	1			
Las poblaciones de coleópteros existentes en la isla Choros, no es atendida de acuerdo a su estado de conservación.	Muy probable 4	B	5	3	12	<b>Moderado</b>
		A	4			
		G	2			
		S	1			

<sup>36</sup> Plantas de las familias Frankeniaceae y Nolanaceae (Pizarro-Araya, *et al.*, 2004).

### 4.3. Diseño del Plan de Monitoreo:

#### 4.3.1. Validación de objetos de conservación por parte del grupo de algueros.

De acuerdo a los antecedentes recopilados, a partir de las diferentes fuentes definidas para el presente estudio, se considera proponer para evaluación final los siguientes objetos de conservación (Tabla XX), los cuales incorporan sus atributos ecológicos claves por categoría de análisis y un indicador propuesto para cada caso.

Tabla XX. Objeto de conservación validado, atributo ecológico clave e indicadores por categoría propuestos. (Categorías: T: tamaño; C: condición; CP: contexto paisajístico).

Objeto de conservación	Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador
Poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.	Tamaño del disco de adhesión.	T	Diámetro del disco de adhesión <sup>37</sup> .
	Composición biológica de la comunidad.	C	Riqueza específica (S) <sup>38</sup>
	Permanencia de cinturones algales.	CP	Presencia/ausencia
Poblaciones de chungungos ( <i>Lontra felina</i> ).	Tamaño poblacional.	T	Abundancia relativa <sup>39</sup> .
	Relación adultos/juveniles.	C	Conteo de adultos y crías (adultos/total) * 100.

<sup>37</sup> Los discos de adhesión del complejo *Lessonia nigrescens*, son hábitat de residencia para poblaciones de invertebrados muy diversos (Vega, 2016), recomendándose esfuerzos de explotación sólo para valores >20 cm (Vega *et al.*, 2014).

<sup>38</sup> Para la estimación de S para las poblaciones algales bentónica se sugiere utilizar los valores obtenidos de la fauna asociada a los discos en cada área de estudio (Vega, 2016).

<sup>39</sup> Se asocia el número de individuos o indicios de presencia validados, respecto de la unidad de esfuerzo desempeñado (ejemplo: n° de horas de navegación). Los valores se propone entregarlos en individuos/kilómetro, para tener estimaciones de densidad (Apaza y Romero, 2012). En la línea base realizada en el territorio se reportó la presencia de 4 ejemplares en isla Choros y 1 en isla Tilgo (Gaymer *et al.*, 2008) y posteriormente se reporta la presencia de un ejemplar para las islas Chañaral, Choros y Damas (Luna *et al.*, 2012).

Objeto de conservación	Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador
	Acceso a alimento.	CP	Nº avistamientos de ejemplares alimentándose.
Poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores.	Abundancia y distribución.	T	(Abundancia inicial/abundancia final) x 100.
	Composición biológica de la comunidad.	C	Riqueza específica (S) <sup>40</sup> .
	Acceso a hábitats recurrentes.	CP	Nº avistamientos/esfuerzo.
Poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas.	Abundancia y distribución.	T	Número de parejas <sup>41</sup> .
	Composición biológica de la comunidad.	C	Riqueza específica (S) <sup>42</sup> .
	Acceso a hábitats reproductivos.	CP	Nº avistamientos/esfuerzo.
Actividades propias del turismo.	Esfuerzo efectivo del disturbio.	T	% embarcaciones/día x zona <sup>43</sup>

<sup>40</sup> Para la estimación de S de las poblaciones de cetáceos mayores y menores se sugiere en muestreos (independientes del número de la muestra), considerar las recomendaciones asociadas a los índices de Margalef (1958), o al índice de Menhinick (1964). Para la zona de estudio se emplean los antecedentes registrados en la línea base de las islas Chañaral, Damas y Choros (Gaymer *et al.*, 2008)

<sup>41</sup> Para el conteo de parejas se plantea considerar inicialmente aquellas especies más representativas del territorio, por su estado de conservación que es el Yunco (*Pelecanoides garnotii*), para luego incorporar al piquero (*Sula variegata*); al cormorán Lile (*Phalacrocorax gaimardi*) y al cormorán guanay (*P. bougainvillii*) (Gaymer *et al.*, 2008).

<sup>42</sup> La estimación de S de las poblaciones de aves hidrobiológicas (independientes del número de la muestra), considerar las recomendaciones asociadas a los índices de Margalef (1958), o al índice de Menhinick (1964).

<sup>43</sup> Se deberá considerar una zonificación clara para este indicador (ej. Isla Chañaral; Sistema Choro – Damas; etc.).

Objeto de conservación	Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador
	Control intrínseco al disturbio <sup>44</sup> .	C	Horas capacitación/embarcaciones habilitadas.
	Extensión temporal del disturbio	CP	Días acceso/días totales disponibles.
Paisaje <sup>45</sup> natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas.	Entorno visual de un punto libre de influencia entrópica.	T	Calidad visual.
	Capacidad del entorno de soportar intervenciones.	C	Fragilidad visual.
	Fragmentación del hábitat por contaminación directa <sup>46</sup> .	CP	Nº micro basurales / puntos de monitoreo <sup>47</sup> .
Pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i> .	Tamaño poblacional	T	Nº de individuos.
	Reproducción	C	Éxito de volantón.
	Zonas de nidificación.	CP	Zona de nidificación/nidos activos.
Poblaciones de coleópteros	Tamaño poblacional.	T	Nº de individuos.

<sup>44</sup> Se entenderá un atributo interno, inherente a la condición del objeto planteado (Granizo *et al.*, 2006), entendido como la capacidad de integrar herramientas útiles para mejorar su desempeño en el territorio.

<sup>45</sup> Se entiende por unidad de paisaje aquellas cuya respuesta visual es homogénea tanto en sus componentes paisajísticos como en su respuesta visual ante posibles actuaciones (Escribano *et al.*, 1991).

<sup>46</sup> Se entiende este contexto como el resultado de factores extrínsecos al objeto de conservación (Granizo *et al.*, 2006).

<sup>47</sup> Se requiere realizar un mapa estratégico, donde se determinen los puntos de monitoreo permanentes.

Objeto de conservación	Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador
vulnerables o amenazados.	Disponibilidad del alimento.	C	Nº plantas alimento/m <sup>2</sup> (48).
	Disponibilidad de áreas reproductivas.	CP	Presencia de dunas.

A partir de los objetos de conservación definidos y el indicador determinado para el análisis de cada uno de los atributos ecológicos claves, se propone la calificación de los indicadores, para cada objeto de conservación, reflejando las valoraciones respectivas asociadas a la gradiente de evaluación, desde la condición pobre hasta la condición de muy bueno, estableciéndose también la valoración actual y la propuesta de meta esperada para aquellos casos donde fue posible determinarlo (Tabla XXI). Cabe mencionar que, para aquellos casos donde se estimó que la información actual disponible era insuficiente para determinar la condición actual, y adicionalmente para establecer parámetros confiables de las calificaciones de condición en gradiente, se indica una explicación asociada a esa situación, reflejando la necesidad de profundizar en esos análisis.

Tabla XXI. Calificación de indicadores y los objetos de conservación propuestos. Pobre (P), bueno (R), bueno (B), muy bueno (MB), valor actual (VA).

Objeto de conservación	Indicador	P	R	B	MB	VA	Meta
Poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.	Diámetro del disco de adhesión.	<15	15-20	>20	>25	Bueno (3,0)	Bueno
	Riqueza específica (S)	<20	20-30	>30	>40	Bueno (3,0)	Bueno

<sup>48</sup> Se ha reportado que *Gyrosomus granulipennis* se alimenta de flores y hojas de *Frankenia chilensis* y *Nolana* sp. (Pizarro-Araya, 2010).

Objeto de conservación	Indicador	P	R	B	MB	VA	Meta
	Presencia/ausencia	<70	70-90	>90	100%	Bueno (3,0)	Muy bueno
Promedio simple evaluación de objeto de conservación						Bueno (3,0)	
Poblaciones de chungungos ( <i>Lontra felina</i> ).	Abundancia relativa	<0,5	0,5-1	>1	>2	Regular (2,5)	Bueno
	Conteo de adultos y crías (adultos/total) * 100.	Este valor es desconocido para el territorio de estudio y fue propuesto en talleres participativos.				Regular (2,5)	Bueno
	N° avistamientos de ejemplares alimentándose <sup>49</sup> .	Este valor es desconocido para el territorio de estudio y fue propuesto en talleres participativos.				Regular (2,5)	Bueno
Promedio simple evaluación de objeto de conservación						Regular (2,5)	
Poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores.	(Abundancia inicial/abundancia final) x 100.	Si es posible realizar cruceros, como los utilizados para la línea base, se pueden utilizar las abundancias reportadas (Gaymer <i>et al.</i> , 2008).				Regular (2,5)	Bueno
	Riqueza específica (S) <sup>50</sup>	<2	2-5	>5	>10	Bueno (3,5)	Bueno
	N° avistamientos/esfuerzo.	Los antecedentes actuales disponibles son a partir de cruceros (Gaymer <i>et al.</i> , 2008).				Regular (2,5)	Bueno

<sup>49</sup> Los pescadores que realizan actividades en la zona de estudio indican que es frecuente avistar chungungos en proceso de alimentación, los cuales actualmente no son contabilizados. El reporte de este indicador debe ajustarse a la metodología que se proponga para que no se realicen conteos dobles de ejemplares registrados.

<sup>50</sup> De acuerdo a los antecedentes reportados por la línea base del territorio, la riqueza reportada en el Sistema Costero Coquimbo alcanza a 14 especies, además de *Tursiops truncatus*, asociados a las islas Chañaral y Choros (Gaymer *et al.*, 2008), además de la información disponible en Luna *et al.*, 2012.

Objeto de conservación	Indicador	P	R	B	MB	VA	Meta
Promedio simple evaluación de objeto de conservación						Regular (2,8)	
Poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas.	Número de parejas <sup>51</sup> .	<1000	2000-3000	>3000	>4500	Regular (2,5)	Bueno
	Riqueza específica (S).	<2	2-4	>5	>7	Bueno (3,5)	Bueno
	Nº avistamientos/esfuerzo.	Debe evaluarse si es válido considerar como valor inicial la línea base (Gaymer <i>et al.</i> , 2008; Luna <i>et al.</i> , 2012) o se requieren datos más recientes.				Regular (2,5)	Bueno
Promedio simple evaluación de objeto de conservación						Regular (2,8)	
Actividades propias del turismo	% de embarcaciones /día x zona.	100%	90-80	<80	<60	Regular (2,5)	Bueno
	Horas capacitación /embarcaciones habilitadas x año.	<5	5-10	10-20	>20	Regular (3,0)	Muy bueno
	Días acceso/días totales disponibles <sup>52</sup> .	100%	90-80	<80	<60	Regular (2,5)	Bueno
Promedio simple evaluación de objeto de conservación						Regular (2,7)	
Paisaje natural de la zona de	Calidad visual.	<5	5-17	18-29	>30	Bueno (3,5)	Bueno

<sup>51</sup> Los números planteados inicialmente son para el yunco (*Pelecanoides garnotii*), teniendo como dato inicial la línea base realizada al territorio (Gaymer *et al.*, 2008).

<sup>52</sup> De acuerdo a la información obtenida en los talleres con CONAF y los pescadores del grupo de algueros, se realiza un catastro anual, que determina el número de desembarques desde las caletas de Punta de Choros y de caleta Chañaral, estimándose un promedio de 60 vueltas por temporada por embarcación.

Objeto de conservación	Indicador	P	R	B	MB	VA	Meta
influencia directa a las áreas protegidas <sup>53</sup> .	Fragilidad visual.	<8	8-23	23-38	>39	Bueno (3,5)	Bueno
	Adjetivos jerarquizados <sup>54</sup> .	<2	>2,0 <8,0	8,1-16	16,1-32	Bueno (3,0)	Bueno
Promedio simple evaluación de objeto de conservación						Bueno (3,3)	
Pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i> <sup>55</sup> .	N° de individuos.	<25000	>25000 y < 35000	>35000 y < 50000	>50000	Regular (2,5)	Bueno
	Éxito de volantón.	0	1	2	2	Bueno (3,5)	Bueno
	Zona de nidificación/nidos activos.	<0,6	0,6-0,8	>0,8	=1	Bueno (3,5)	Bueno
Promedio simple evaluación de objeto de conservación						Bueno (3,2)	
Poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados.	N° de individuos <sup>56</sup> .	<10	10-20	>20	>100	Regular (2,5)	Bueno
	N° plantas alimento /m <sup>2</sup> .	Este valor deberá ser estimado al menos una vez para iniciar el proceso.				Regular (2,5)	Bueno

<sup>53</sup> Los rangos para los indicadores de calidad visual y fragilidad visual se ajustan a la metodología recomendada por Aguiló, 2007.

<sup>54</sup> Se recomienda utilizar lista de adjetivos jerarquizados según Muñoz-Pedreros *et al.*, 1993, según Fines, 1968, (Muñoz-Pedreros, 2004),

<sup>55</sup> Los valores de referencia pertenecen a un extracto del informe final del PNCPH (CONAF, 2015).

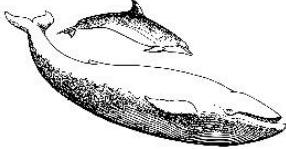
<sup>56</sup> Los reportes del número de individuos contabilizados de *Gyriosomus granulipennis* no supera los 15 ejemplares (Alfaro *et al.*, 2009), y teniendo en consideración su endemismo y fragilidad como especie en isla Choros (Pizarro-Araya y Flores, 2004; Pizarro-Araya *et al.*, 2012), es que el valor máximo no supera la centena, aun cuando se han reportado valores muy disimiles, pasando desde presencias muy bajas (Cepeda-Pizarro *et al.*, 2005; Cortés-Contreras *et al.*, 2013) hasta conteos que superan los 7.000 ejemplares de individuos del mismo género en zonas costeras asimilables (Pizarro-Araya y Cepeda-Pizarro, 2013).

Objeto de conservación	Indicador	P	R	B	MB	VA	Meta
	Presencia de dunas.	<80	80-90	90-99	100%	Bueno (3,5)	Bueno
Promedio simple evaluación de objeto de conservación						Regular (2,8)	
Promedio simple que evalúa el área protegida	2,9	La integridad ecológica del área protegida (y por lo tanto algunos de los objetos de conservación y sus AEC) se encuentran fuera del rango de variación aceptable y requieren intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa (Herrera y Corrales, 2004).					

Para aquellos casos donde se determinó que la información existente es insuficiente para realizar una calificación acertada (algunos indicadores de poblaciones de chungungos, poblaciones de cetáceos, poblaciones de aves marinas y poblaciones de coleópteros), se determinó que en el indicador correspondiente el valor actual se calificara como regular (2,5), según los valores indicados en la Tabla VI, debido a que esta valoración implica, de acuerdo a la metodología de Parrish *et al.*, 2003 propuesta y modificada por Herrera y Corrales, 2004, que es necesaria la intervención del hombre, para lograr que los valores de esos indicadores, para cada objeto de conservación propuesto, se puedan sustentar en el tiempo. De acuerdo a la Tabla XX, el promedio de integridad ecológica para los objetos de conservación analizados, alcanzaron un valor de 2,9, entendiéndose este resultado como que la zona de conservación es vulnerable a una degradación severa.

A modo de propuesta, se presentan los siguientes esquemas (Tabla XXII), como representaciones de cada objeto de conservación propuesto.

Tabla XXII. Esquemas propuestos para cada objeto de conservación planteado para ser implementado en el territorio de la zona de estudio.

Objeto de conservación	Esquema propuesto	Argumentación técnica del esquema
Poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.		Se diagrama el esquema utilizando de base la especie <i>Lessonia sp.</i>
Poblaciones de chungungos ( <i>Lontra felina</i> ).		Se propone un esquema basado en un macho de <i>Lontra felina</i> .
Poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores.		Se esquematiza a partir de las especies <i>B. musculus</i> y <i>T. truncatus</i> .
Poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas.		Se esquematiza a partir de <i>Pelecanoides garnotii</i> y <i>Phalacrocorax. Bougainvillii</i> .
Actividades propias del turismo.		Se esquematiza a partir de una idealización de bote turístico.
Paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas.		Se esquematiza a partir de la idealización asociada a fragilidad y calidad visual.
Pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i>		Esquematación propuesta de ejemplares de <i>Spheniscus humboldti</i> .
Poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados.		Esquematación propuesta de ejemplares de <i>Gyriosomus granulipennis</i> .

Fuente esquemas: elaboración propia.

#### 4.3.2. Ranking de objetos de conservación e indicadores propuestos

Considerando las recomendaciones aportadas por los informantes claves (Tablas VIII y IX) y el grupo de conservación (Tabla X), además de la consideración de los resultados de los análisis de riesgo (Tablas XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII y XVIII), y los resultados reportados para la evaluación de la condición, por unidad de análisis (Tablas XIX y XX), y en función de la información disponible actualmente y las exigencias propuestas por Herrera y Corrales (2004), que condicionan los aspectos operacionales y financieros de la implementación inmediata de indicadores para un territorio determinado, es que se proponen los siguientes objetos de conservación e indicadores (Tabla XXIII), considerándose fundamentales para ser evaluados en la zona de estudio.

Tabla XXIII. Ranking de objetos de conservación críticos e indicadores asociados propuestos para ser evaluados en la zona de estudio.

Objeto de conservación crítico	Indicadores sugeridos inicialmente.
Pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de individuos.</li> <li>• Éxito de volantón.</li> <li>• Zona de nidificación/nidos activos.</li> </ul>
Actividades propias del turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de embarcaciones /día x zona.</li> <li>• Horas capacitación /embarcaciones habilitadas x año.</li> <li>• Días acceso/días totales disponibles.</li> </ul>
Paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad visual.</li> <li>• Fragilidad visual.</li> <li>• Adjetivos jerarquizados.</li> </ul>
Poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro del disco de adhesión.</li> <li>• Riqueza específica (S).</li> <li>• Presencia/ausencia.</li> </ul>

Objeto de conservación crítico	Indicadores sugeridos inicialmente.
Poblaciones de chungungos ( <i>Lontra felina</i> ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abundancia relativa</li> <li>• N° avistamientos/esfuerzo.</li> </ul>
Poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° avistamientos/esfuerzo.</li> </ul>
Poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de individuos.</li> <li>• N° plantas alimento /m<sup>2</sup>.</li> <li>• Presencia de dunas.</li> </ul>

La justificación técnica asociada a la recomendación de los indicadores sugeridos en el ranking (Tabla XXI), se detallan (Tabla XXIV) de manera de explicar el fundamento que está detrás de la recomendación y priorización.

Inicialmente cabe mencionar que, a pesar de tener todos los objetos de conservación una ponderación igual, al compararlos entre ellos, los factores asociados a la falta de información actualizada, su factor de riesgo puro y la condición de vulnerabilidad actual y el nivel de endemismo declarado, llevaron a recomendar, en esta etapa, dejar inicialmente fuera todos los indicadores asociados a poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas, considerando además que se utiliza como paraguas a los indicadores asociados a las poblaciones de Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*).

Tabla XXIV. Análisis de los objetos de conservación críticos y el sustento que avala la recomendación de hacer seguimiento a los indicadores propuestos como básicos.

Objeto de conservación crítico	Sustento técnico asociado a la recomendación.
Pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i> .	Se sugiere luego de evaluar el riesgo puro asociado a la población de pingüino de Humboldt (Tabla XVII) y considerando el valor ecológico de esta especie (DS N° 4, 1990; DS N°150, 2005; DS N°151, 2005; DS 38, 2012), además, del desarrollo de Plan Nacional de Conservación del Pingüino de Humboldt (CONAF, 2015), sustentan su recomendación, donde el presente estudio sugiere al menos la evaluación del Número de individuos, el éxito de volantón y la presencia de zonas de nidificación, potencialmente útiles para que las parejas las utilicen.
Actividades propias del turismo	Este objeto de conservación se sugiere luego de analizar que es un elemento altamente riesgoso (>40% de los efectos no deseados en valor crítico) (Tabla XV), además de constituir un elemento de alta influencia en la población que habita el territorio (PGA administración Isla Chañaral, 2012; Cárcamo, 2013). Los indicadores básicos sugeridos son el porcentaje de embarcaciones /día x zona, las horas destinadas a capacitación, respecto de las embarcaciones habilitadas para cada temporada (año) y el valor de los días acceso a la zona de visita, versus los días totales disponibles.
Paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas.	La atención asociada al valor paisajístico del territorio reflejó un alto valor de riesgo puro en condición crítica (>15% de los eventos no deseados) (Tabla XVI), además de constituir un factor estratégico para el territorio, en función de la visión CEPAL asociada al desarrollo sostenible (Gallopín, 2003). Los

Objeto de conservación crítico	Sustento técnico asociado a la recomendación.
	indicadores recomendados para la evaluación permanente son los de calidad visual, fragilidad visual y adjetivos jerarquizados.
Poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.	Dado que las algas pardas son especies fundacionales que sostienen los ecosistemas productivos, diversos y representativos (Vega, 2016) y considerando que el riesgo puro, en nivel crítico obtenido para los eventos no deseados de: contar con escasa información y además de no contar con información objetiva para realizar estimaciones poblacionales (Tabla XI), que permitan validar la toma de decisiones administrativas en el territorio, es que se sugiere, según recomendaciones para la zona de estudio (Vega <i>et al.</i> , 2014; Vega, 2016), adoptar los siguientes indicadores: diámetro del disco de adhesión, la riqueza específica (S) de las especies asociadas a estos discos y la evaluación de presencia y/o ausencia de poblaciones de algas, con énfasis en la continuidad de los cinturones algales actuales.
Poblaciones de chungungos ( <i>Lontra felina</i> ).	Atendiendo a que esta especie está incluida en el apéndice I de CITES y está considerada en peligro de extinción (Iriarte, 2008), y que su estimación poblacional ha estado en discusión (Iriarte, 2008; Apaza y Romero, 2012), principalmente por una posible subestimación poblacional y el efecto intrínseco que tendría la fragmentación del hábitat donde normalmente se desarrolla y alimenta (Villegas, 2002; Villegas <i>et al.</i> , 2007), ya que, debido a la pérdida de su hábitat y explotación, se infiere una declinación de sus poblaciones en el futuro (Álvarez y Medina-Vogel, 2008; Valqui y Rheingantz, 2015), es que es necesario considerar el menos los siguientes indicadores: Abundancia relativa y el número de avistamientos por esfuerzo,

Objeto de conservación crítico	Sustento técnico asociado a la recomendación.
	entendiendo el esfuerzo, como el número de embarcaciones destinadas al objetivo del monitoreo en un momento determinado.
Poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores.	Teniendo en cuenta que al considerar el evento no deseado de aumento de la presión turística de las zonas habituales con presencia de cetáceos (Tabla XIII), que se refleja con valor de riesgo puro crítico y porque además se hace una referencia expresa en un Decreto Supremo (DS 38, 2012), para este grupo de especies, dentro de las cuales se pueden encontrar especies emblemáticas como la ballena azul ( <i>Balaenoptera musculus</i> ), o la ballena fin ( <i>Balaenoptera physalus</i> ), estando ambas especies actualmente incorporadas en el apéndice I de CITES y considerada en peligro de extinción (Iriarte, 2008), es que se requiere al menos considerar el indicador del número de avistamientos por esfuerzo, entendiendo el esfuerzo, como el número de embarcaciones destinadas al objetivo del monitoreo en un momento determinado.
Poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados.	A propósito de que <i>Gyriosomus granulipennis</i> constituye una especie endémica de la isla Choros (Pizarro-Araya, <i>et al.</i> , 2004; Alfaro <i>et al.</i> , 2009) y que ha sido recomendada para ser conservada (Pizarro-Araya <i>et al.</i> , 2012), ya que como su rango geográfico es muy restringido y su menor tamaño poblacional provocan que su riesgo de extinción sea más alto (Hamblen y Speight, 2004 en Pizarro <i>et al.</i> , 2012), y considerando además que constituye una herramienta de gran valor para actuar como un indicador indirecto de las condiciones de hábitat (paleodunas) y del poblamiento de plantas que constituyen su

Objeto de conservación crítico	Sustento técnico asociado a la recomendación.
	dieta principal ( <i>Frankenia chilensis</i> y <i>Nolana acuminata</i> ), atendiendo a que no se encuentra dentro de los taxones más utilizados para evaluar programas de conservación, constituyendo una oportunidad (Pizarro <i>et al.</i> , 2012; Briones <i>et al.</i> , 2012), es que se recomienda evaluar inicialmente los siguientes indicadores: número de individuos, número de plantas alimento por unidad de superficie (metro cuadrado) y la presencia de dunas (entendiendo esta evaluación como el análisis de paleodunas) (Cepeda-Pizarro, <i>et al.</i> , 2005).

#### 4.3.3. Propuesta de plan de monitoreo para indicadores críticos.

La determinación de la condición de indicador crítico, se obtuvo a partir de la determinación de los objetos de conservación y su contraste con las cuatro dimensiones asociadas al riesgo, que permitieron priorizar aquellos altamente sensibles (Tabla XXV), los cuales finalmente son propuestos como indispensables para mantener la condición actual del territorio estudiado.

Tabla XXV. Declaración de objetivos y metas para los indicadores críticos seleccionados, de acuerdo a la metodología de riesgo.

Objeto de conservación crítico	Indicadores sugeridos inicialmente.	Objetivo	Meta
Pingüino de Humboldt	Nº de individuos.	Para 2035 población de PH > 45.000 individuos <sup>57</sup> .	De acuerdo a lo declarado en la Tabla XXI, en

<sup>57</sup> Incluye al menos 15 mil parejas reproductivas a lo largo de su distribución en Chile (CONAF, 2015).

Objeto de conservación crítico	Indicadores sugeridos inicialmente.	Objetivo	Meta
<i>Spheniscus humboldti</i> .	Éxito de volantón.  Zona de nidificación/nidos activos.	Para 2025 promedio de n° de volantones/nido se mantiene > 1,5 en rango de distribución.  Para el 2025 se espera que la zona disponible potencial se mantiene igual a la estimada en la primera evaluación.	condición de bueno.
Actividades propias del turismo	% de embarcaciones /día x zona.  Horas capacitación /embarcaciones habilitadas x año.  Días acceso/días totales disponibles.	El 2025 se logra que las embarcaciones operan por debajo del 70% de capacidad de carga.  Al 2025 el 100% de operadores cumple con al menos 15 horas de capacitación/año.  El 2025 se logra que las embarcaciones accedan < 70% de los días, sin perjuicio económico.	De acuerdo a lo declarado en la Tabla XXI, en condición de bueno.
Paisaje natural de la zona de influencia	Calidad visual.	Al 2025 el 100% de los hitos definidos mantienen su condición.	De acuerdo a lo declarado en la Tabla XXI, en

Objeto de conservación crítico	Indicadores sugeridos inicialmente.	Objetivo	Meta
directa a las áreas protegidas.	Fragilidad visual.  Adjetivos jerarquizados.	Al 2025 >80% de los hitos definidos mantienen su condición.  Al 2025 la valoración in situ de los visitantes mantiene su estándar actual o lo mejora.	condición de bueno.
Poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.	Diámetro del disco de adhesión.  Riqueza específica (S).  Presencia/ausencia.	Al 2025 la condición ecológica de las poblaciones se mantiene.  Al 2025 las comunidades mantienen su estructura.  Al 2025 las zonas con comunidades asociadas a cinturones de algas siguen presentes	De acuerdo a lo declarado en la Tabla XXI, en condición de bueno.

Para lograr los objetivos planteados, respecto de proteger el territorio que se encuentra en diagnóstico, es que se plantean inicialmente (Tabla XXVI) métodos generales y se menciona a la entidad responsable de llevar adelante estas metodologías de seguimiento sugeridas.

Tabla XXVI. Propuesta de métodos y entidad responsable para los indicadores críticos seleccionados, de acuerdo a la metodología de riesgo.

Objeto de conservación crítico	Indicadores sugeridos inicialmente.	Método y frecuencia	Responsable
Pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i> .	N° de individuos.  Éxito de volantón.  Zona de nidificación/nidos activos.	Recuento de adultos <sup>58</sup> . Anual.  Monitoreo aleatorio de nidos <sup>59</sup> . Anual.  Conteo directo de zonas de nidificación y contrastado con nidos activos <sup>60</sup> . Anual.	Secretaría Técnica PNC Ph (CONAF, 2015).
Actividades propias del turismo	% de embarcaciones /día x zona.  Horas capacitación /embarcaciones habilitadas x año.	Conteo directo de embarcaciones <sup>61</sup> . Por temporada.  Conteo directo de personas capacitadas y horas reales empleadas <sup>62</sup> . Por temporada.	CONAF – DIRECTEMAR CONAF, SERNAPESCA, DIRECTEMA, SERNATUR. CONAF, DIRECTEMAR.

<sup>58</sup> El recuento de individuos adultos se estima contabilizando aquellos posados en rocas costeras, durante la muda. Evaluado por embarcaciones y puntos de tierra (sin estresar individuos, basándose en el protocolo de Bienestar) (CONAF, 2015).

<sup>59</sup> Este monitoreo de nidos es aleatorios mediante cámaras trampas. La cantidad de nidos será definida por el distance sampling del año anterior (CONAF, 2015).

<sup>60</sup> Se sugiere que el divisor sea evaluado de manera presencial, evaluando la presencia de nidos activos durante la reproducción de primavera (CONAF, 2015). El catastro inicial de zona de nidificación, se puede realizar durante el resto del año, donde no hay actividad reproductiva crítica.

<sup>61</sup> La información debe ser generada a partir de las autorizaciones de zarpe y analizada de acuerdo a los parámetros aceptables de capacidad de carga del territorio.

<sup>62</sup> La capacitación a evaluar, debe ser aquella asociada a la actividad de conservación y turismo, de acuerdo a los protocolos comprometidos con las instituciones involucradas (CONAF, SERNAPESCA, DIRECTEMAR, SERNATUR).

Objeto de conservación crítico	Indicadores sugeridos inicialmente.	Método y frecuencia	Responsable
	Días acceso/días totales disponibles.	Conteo directo de los días <sup>63</sup> . Por temporada.	
Paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas.	Calidad visual.	Evaluación directa en puntos pre determinados <sup>64</sup> . Anual.	CONAF
	Fragilidad visual.	Evaluación directa en puntos pre determinados <sup>65</sup> . Anual.	CONAF
	Adjetivos jerarquizados.	Encuesta de 3 preguntas a los visitantes <sup>66</sup> . Mensual.	CONAF
Poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.	Diámetro del disco de adhesión.	Medición directa de plantas adultas <sup>67</sup> . Estacional.	SERNAPESCA
	Riqueza específica (S).	Medición de ensamble a discos	SERNAPESCA

<sup>63</sup> La definición de los días potencialmente donde se puede realizar la actividad turística es un acuerdo que se lleva a cabo antes de iniciar cada temporada entre los diferentes actores, por lo cual este valor será variable entre diferentes temporadas, pero se puede definir sin dificultad aparente.

<sup>64</sup> La evaluación de calidad visual se realiza mediante la adaptación de la metodología recomendada por Aguiló, 2007, por lo que se deben definir los lugares que serán utilizados como puntos de monitoreo permanente.

<sup>65</sup> La evaluación de fragilidad visual se realiza mediante la adaptación de la metodología recomendada por Aguiló, 2007 por lo que se deben definir los lugares que serán utilizados como puntos de monitoreo permanente.

<sup>66</sup> Adaptación de la metodología de adjetivos jerarquizados y su correlación con la escala universal de valores (Pedreros 2004).

<sup>67</sup> Se sugiere considerar la metodología de Vega y Broitman, 2014 y Vega 2016.

Objeto de conservación crítico	Indicadores sugeridos inicialmente.	Método y frecuencia	Responsable
	Presencia/ausencia.	colectados <sup>68</sup> . Estacional. Medición directa en terreno <sup>69</sup> .	SERNAPESCA

---

<sup>68</sup> Se sugiere considerar la metodología de Vega y Broitman, 2014 y Vega 2016.

<sup>69</sup> Para la definición en terreno de los cinturones algales, se estima pertinente llevar un seguimiento fotográfico de los sectores seleccionados, para analizar variaciones temporales.

#### 4.3.4. Cruce de información de indicadores con amenazas detectas en PNCPH

Considerando que la metodología de Granizo *et al.*, 2006 indica que los objetos de conservación deben estar afectados de manera directa o indirecta por las mismas amenazas detectadas para el territorio a intervenir, es que se analiza su validez a partir del modelo conceptual del PNCPH (2015-2035) (CONAF, 2015):

Las principales amenazas asociadas al territorio<sup>70</sup> (Tabla XXVII), reflejan alteraciones territoriales, acciones humanas (métodos de pesca, consumo), enfermedades, degradación territorial y malas políticas de uso del territorio y al contrastar estas amenazas respecto de los objetos de conservación priorizados, podemos determinar las siguientes interacciones:

Tabla XXVII. Amenazas detectadas en los talleres de conceptualización del PNCPH y su relación con los objetos de conservación priorizados (PH: Pingüino de Humboldt; AT: actividades turísticas; PN: Paisaje natural; PA: Poblaciones de algas).

Amenaza detectada	PH	AT	PN	PA
1. Alteración de los sitios de nidificación.	Di	Di	In	In
2. Mortalidad por pesca incidental y uso de dinamita como arte de pesca.	Di	Di	In	Di
3. Mortalidad por enfermedades.	Di	Di	In	Di
4. Hostigamiento antrópico.	Di	Di	Di	Di
5. Degradación de sitios de alimentación del pingüino.	Di	Di	Di	Di
6. Malas decisiones sobre el uso del territorio.	Di	Di	Di	Di
7. Consumo humano.	Di	Di	In	Di

Di: alteración con efecto directo; In: alteración con efecto indirecto.

<sup>70</sup> Estas amenazas están asociadas a los talleres de generación del Plan Nacional de Conservación del Pingüino de Humboldt (CONAF, 2015).

De acuerdo a los resultados registrados en los talleres realizados a propósito de la creación del PNCPH es que se proponen las siguientes medidas de mitigación para abordar las amenazas planteadas.

- Mortalidad por pesca incidental:

Las principales estrategias planteadas para reducir la mortalidad por pesca incidental se refieren a:

- a) Proponer a la SSPA la generación de normas que regulen las características de las artes de pesca.
  - b) Implementar tecnología de apoyo para la fiscalización.
  - c) Incentivar la generación de sistemas de vigilancia integral de comunidades locales en coordinación con la autoridad.
- Hostigamiento antrópico:

Para el caso de la amenaza asignada a hostigamiento antrópico, las estrategias planteadas se definen como sigue:

- a) Diseños e implementación de protocolos de investigación para el investigador con consideración del bienestar animal.
- b) Actualización participativa de la normativa y/o arreglos institucionales con los servicios turísticos en sitios de concentración prioritarios de actividad turística asociada al pingüino.
- c) Fortalecimiento interinstitucional de fiscalización (con fuerte presencia del ente fiscalizador).
- d) Fortalecimiento de los recolectores de recursos hidrobiológicos en prácticas sustentables y legales de aprovechamiento.
- e) Reorientar y fortalecer los programas de EDAM hacia actores claves asociados al turismo, relevando las normas que garanticen la sostenibilidad de la actividad en el tiempo.

- Malas decisiones en el uso del territorio:

En relación a las malas decisiones en el uso del territorio y aquellas estrategias que más se acercan al foco objetivo de potenciales participantes en procesos de monitoreo participativo, se presentan las siguientes:

- a) Realizar la divulgación de los conocimientos a todo nivel desde la comunidad hasta las autoridades.
- b) Ejecutar investigación enfocada a la conservación del Pingüino de Humboldt.
- c) Incorporar procesos de planificación espacial costera y marina, en zonas de alimentación del pingüino de Humboldt.

- Consumo humano

La amenaza asociada al consumo humano del pingüino de Humboldt tiene una única estrategia, asociada a la educación ambiente:

- a) Implementación de un programa de educación y sensibilización para eliminar la depredación por consumo humano.

Entendiendo que las principales estrategias asociadas al impacto antrópico sobre el territorio tienen asociados elementos educacionales muy relevantes (Figura 10), y considerando que el modelo conceptual del PNCPH realza de manera sustancial el valor de los elementos educacionales, como parte integral de la estrategia educacional ambiental (EDAM), es que la propuesta de plan de monitoreo y sus elementos integradores recogen estratégicamente los alcances de los resultados obtenidos en los talleres que han permitido desarrollar el modelo conceptual del PNCPH.



Figura 10. Estrategia propuesta en la dimensión de educación ambiental y resultados esperados para el objeto de conservación estratégico.

## V. DISCUSIÓN

La búsqueda de sostenibilidad y desarrollo sustentable exige integrar factores económicos, sociales, culturales, políticos y ecológicos (Gallopín, 2003), debido fundamentalmente a que nuestra relación con el ambiente presenta desequilibrios, que es necesario corregir en un breve plazo (Olsen y Ochoa, 2007). Para poder avanzar se requiere la articulación constructiva de los criterios que abordan el desarrollo de arriba hacia abajo, con las iniciativas de base, que van desde abajo hacia arriba (Gallopín, 2003).

Nuestro país presenta características únicas, que obligan a consideraciones de manejo sostenible (Myers *et al.*, 2000; CONAF, 2008), exigiendo tener en cuenta, al mismo tiempo, aspectos locales con los aspectos globales, y la forma en que se asocian recíprocamente (Gallopín, 2003) y a pesar de que existen instrumentos administrativos enfocados en esa dirección, de manera de buscar que nuestras decisiones se ajusten a criterios internacionales (Ahumada *et al.*, 2011), verificamos empíricamente que no es una tarea fácil diseñar y posteriormente implementar planes dirigidos a conservar, principalmente por un difícil acoplamiento interinstitucional de los organismos vinculados dentro de un territorio, reportándose ya previamente un bajo flujo de relaciones de colaboración y de intercambio entre las diferentes partes interesadas, para ese mismo territorio, que ha sido propuesto como una posible área marina protegida, para el caso en estudio (Cárcamo *et al.*, 2014), además de un desacople evidente de los intereses, entre las redes de comunicación y conocimiento, que necesariamente impacta en la gobernanza del territorio (Granizo *et al.*, 2006; Cárcamo *et al.*, 2013; Cárcamo *et al.*, 2014), situación que claramente puede incidir la proyección de resultados en horizontes espaciales y temporales que vinculen las necesidades de equidad intergeneracionales e intrageneracionales de los grupos de interés asociados a este territorio (Gallopín, 2003).

### 5.1. Objetos de conservación.

Dadas las condiciones ambientales privilegiadas de las zonas costeras, estas reciben una gran presión, debido a que atraen una alta población, porque son puntos focales del crecimiento económico (Olsen *et al.*, 1999; Folke *et al.*, 2005), lo cual se ve incrementado debido al atractivo asociado a infraestructura, energía, turismo, comunicaciones y otros servicios, situación que necesariamente, obliga a implementar planes para gobernar los usos (Olsen *et al.*, 1999; Olsen y Ochoa, 2007; Andrew *et al.*, 2007).

Un sector que reúne condiciones de alta valoración económica, turística y de importancia vital para la biodiversidad, es el límite costero que se ubica entre las regiones de Atacama y Coquimbo, donde coexisten administrativamente dos reservas marinas (RM) y una reserva nacional (RN) cuyas características, únicas y muy valiosas, generan una alta presión sobre este territorio (Gaymer *et al.*, 2008; CONAF, 2013).

El inicio de la atención sobre estos territorios comienza con la promulgación del Decreto que crea la RNPH en terrenos fiscales en el límite de las regiones de Atacama y Coquimbo y las declara lugar de interés científico (Ministerio de Minería, 1990) debido a la concentración de especies de alto valor para la biodiversidad, con énfasis en el pingüino de Humboldt y donde se establece que dicha reserva quedará bajo la tuición de CONAF.

Posteriormente con las promulgaciones de los DS 150 y DS 151, que declaran reserva marina espacio marítimo a la isla Chañaral y al complejo de islas Choros-Damas, respectivamente (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005a; 2005b), donde se explicita la necesidad de conservar la estructura de las comunidades marinas costeras asociadas a ambos territorios, por su valor ambiental, además de los recursos hidrobiológicos, de interés para la pesca artesanal, con el objetivo de potenciar las áreas de manejo y la explotación de recursos bentónicos locales, poniéndose particular cuidado en las poblaciones estructuradoras del sistema (Vega, 2016), y los principales vertebrados acuáticos superiores presentes en el área<sup>71</sup>. El objeto de las reservas marinas es conservar y proteger

---

<sup>71</sup> Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), Chungungo (*Lontra felina*) y Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*).

los ambientes marinos representativos de la Isla Chañaral y del complejo de islas Choros-Damas, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos bio-ecológicos, a través del manejo y uso sustentable de la biodiversidad y el patrimonio natural. La tuición de esta herramienta administrativa está a cargo de SERNAPESCA.

Adicionalmente, también bajo la tutela de SERNAPESCA, se encuentran vigentes los planes generales de administración de isla Chañaral (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013) mediante el DS 96 del año 2013 y de la reserva marina isla Choro-Damas (Ministerio de Medio Ambiente, 2013), ratificada mediante el DS 159 del año 2015. Dentro de los alcances fundamentales asociados a los planes generales de administración, se establece la implementación de programas de monitoreo permanente, que consideran dentro de sus actividades el diseño e implementación de indicadores para evaluar el desempeño bio-ecológico, el desempeño socio-económico, la gobernabilidad y los aspectos intrínsecos del plan general de administración asociados a las reservas. Entendiendo entonces los alcances legales asociados, es que se puede constatar que existen herramientas administrativas aplicables, donde adicionalmente se puede mencionar el DS 38 (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2012), que explicita un reglamento general, de aplicación nacional, para la observación de mamíferos, reptiles y aves hidrobiológicas y del registro de avistamiento de cetáceos, el cual necesariamente debe apoyar los planes de acción y sustentar programas de largo plazo, destinados a proteger el patrimonio socio-ecológico del territorio asociado a la zona de estudio.

En general se han desarrollado iniciativas concretas, direccionadas a proteger este territorio (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005a; 2005b, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013, Ministerio de Medio Ambiente, 2013, CONAF, 2015), cuya riqueza biológica es invaluable (SSPA, 2004, Thiel *et al.*, 2007, Gaymer *et al.*, 2008; Luna-Jorquera *et al.*, 2012, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013, Cárcamo *et al.*, 2013), existiendo de todos modos un interés evidente en su explotación, desde la perspectiva económica clásica (Carrasco *et al.*, 2014), verificándose una presión importante de diferentes actores (Cárcamo *et al.*, 2014) y en general una baja participación

de la comunidad en la toma de decisiones (Guajardo y Navarrete, 2012; Cárcamo *et al.*, 2014).

Interesante es analizar que, a pesar de existir instrumentos de gestión vigentes para este sector geográfico (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005a; 2005b, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013, Ministerio de Medio Ambiente, 2013, CONAF, 2015), estos se encuentran en proceso de implementación o de puesta en marcha y el diagnóstico primordial de los profesionales que forman parte de los organismos con competencia en ese territorio, es que es necesario crear e implementar una herramienta permanente, de bajo costo y con aplicabilidad inmediata, para generar una base de información útil que permita tener un sistema de alerta temprana en el corto plazo, y en el largo plazo, comprender los posibles efectos de las actividades presentes y futuras que se planean en ese sector definido como de alta fragilidad (Squeo *et al.*, 2010; Luna-Jorquera *et al.*, 2012).

Al analizar las respuestas abiertas que los informantes claves entregaron respecto de los objetos de conservación que estimaban, debían ser priorizados, se vio que estaba fuertemente influenciado por su perfil y la actividad profesional que realiza, agregándose a ello de manera muy interesante, los intereses personales que motivan su desempeño. Lo que de todas maneras es importante comentar se refiere a que, a pesar de que existe comunicación permanente entre las diferentes instituciones, sus objetivos e indicadores de desempeño institucional la mayoría de las veces no son complementarios, provocándose entonces duplicaciones de esfuerzos o poca claridad respecto de quien finalmente es responsable de implementar políticas públicas de interés general, como las asociadas a la conservación de los recursos asociados al borde costero.

## 5.2. Priorizar: un desafío complejo.

Seleccionar objetos de conservación para un territorio es, en sí mismo, un desafío (Granizo, *et al.*, 2006), más aún cuando el territorio seleccionado cuenta con la intervención humana (CONAF, 2015) y adicionalmente se califica con alto valor para la biodiversidad (Villegas, 2002; Villegas *et al.*, 2007; Gaymer *et al.*, 2008; Luna-Jorquera *et al.*, 2012, Pizarro-Araya, *et al.*, 2012; Cárcamo *et al.*, 2013). De acuerdo a la metodología planteada por Herrera y Corrales, (2004), se sugiere seleccionar un máximo de ocho objetos de conservación, para iniciar un proceso de monitoreo con posibilidades reales de resultar efectivo. Para el caso del presente estudio se determinó, mediante una metodología consensuada, que los objetos de conservación a proponer serían las poblaciones de pingüino de Humboldt (Ministerio de Minería, 1990; CONAF, 2015), las poblaciones de algas bentónicas estructuradoras (Gaymer *et al.*, 2008; Vega, 2016), las actividades propias del turismo (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013; Ministerio de Medio Ambiente, 2013), el paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas (Ministerio de Minería, 1990; Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013; Ministerio de Medio Ambiente, 2013), las poblaciones de chungungos (*Lontra felina*) (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005a; 2005b), las poblaciones de cetáceos mayores y cetáceos menores (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005a; 2005b; Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2012), las poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados (Pizarro-Araya, *et al.*, 2004; Alfaro *et al.*, 2009; Pizarro-Araya *et al.*, 2012), además de las poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005a; 2005b; Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2012).

En general se ha reportado que los bajos niveles de cumplimiento relacionado a cuidado medio ambiental, puede tener varias causas como, por ejemplo, incentivos inadecuados, falta o mal diseño de herramientas de fiscalización y falta de capacidad institucional (Greenlab-UC, 2012). Como se pudo constatar, para el caso del presente estudio, no fue factible implementar la totalidad de objetos de conservación a una discusión integrada, con estrategias vinculantes, que rescatan la condición particular de cada objeto, pero que

persiguen en último caso, la búsqueda de la mantención de la integridad del sistema en su conjunto, por lo que, para el desarrollo activo de los indicadores propuestos para cada caso, se sugirió inicialmente una priorización.

Las aves marinas vulnerables y amenazadas se plantean cubiertas inicialmente de manera indirecta a través de la puesta en marcha de Plan Nacional de Conservación del Pingüino de Humboldt (CONAF, 2015), utilizando el criterio de especie paraguas (Granizo *et al.*, 2006). Para los restantes objetos de conservación propuestos, asumiendo que tienen la misma ponderación, considerando la metodología clásica aplicada para la evaluación de desempeño ambiental en territorios con planes de evaluación vigentes (Herrera y Corral, 2004), es que se estimó necesario utilizar una herramienta complementaria, para determinar el riesgo objetivo de la no implementación inmediata de medidas en la zona de estudio (Greenlab-UC, 2012; SSPA, 2013a). Las consideraciones metodológicas de la evaluación de riesgo ponderaron de manera equivalente las dimensiones biológicas, ambiental sanitaria, gobernabilidad y socio-económica, existiendo la posibilidad de modificar las ponderaciones de acuerdo a la importancia específica que cada investigador le entregue a alguna de las dimensiones estudiadas (SSPA, 2013a).

El diseño de sistemas que permitan asegurar un debido cumplimiento de las normativas ambientales está siendo un tema relevante, específicamente por la demanda que tiene la sociedad en la creación de políticas efectivas que puedan compatibilizar el cuidado del medio ambiente y el crecimiento económico (Greenlab-UC, 2012). La priorización propuesta en el presente estudio, contempla que, en concordancia con las políticas actuales de CONAF, la población de pingüino de Humboldt sea monitoreada de forma inmediata (CONAF, 2015), sugiriendo, por otra parte, que a partir de las evaluaciones de riesgo de las cuatro dimensiones críticas (SSPA, 2013a), se requiere la incorporación de evaluaciones permanentes de las actividades propias asociadas al turismo, el paisaje natural de la zona de influencia directa de las áreas protegidas y las poblaciones de algas bentónicas estructuradoras.

Las zonas de la RNPH y los territorios asociados de las RM de Choro-Damas e Isla Chañaral, entendidas como un sector de muy alto valor ambiental (Villegas, 2002;

Villegas *et al.*, 2007; Gaymer *et al.*, 2008; Luna-Jorquera *et al.*, 2012, Pizarro-Araya, *et al.*, 2012; Cárcamo *et al.*, 2013), requieren de forma urgente un proceso de gestión territorial asociado a un sistema de monitoreo permanente (Margoluis y Salafsky, 1998), que opere como integrador de los diferentes actores interesados (Cárcamo *et al.*, 2014), principalmente por sus características biofísicas, socioeconómicas y de gobernabilidad, elementos vitales que deben ser evaluados como procesos de gestión adaptativa (Candanedo y Samudio, 2005; Folke *et al.*, 2005; Guajardo, 2010; Guajardo y Navarrete, 2012), debido principalmente a que los diagnósticos indican que los resultados de su evaluación muestran que se cumplen sólo parcialmente los objetivos de protección, sugiriendo falta de gestión efectiva, que garantice el adecuado desarrollo de estos territorios (Guajardo y Navarrete, 2012). Una mención adicional es la referida a que esta zona, administrativamente responde a dos regiones diferentes (Región de Atacama y Región de Coquimbo), y además se sobreponen responsabilidades administrativas de instituciones diferentes, como CONAF, SERNAPESCA y BIENES NACIONALES, para el caso de la isla Gaviota, situación que complejiza la toma de decisiones.

### **5.3. Plan de monitoreo, el último desafío.**

Se ha demostrado que considerar sólo la dimensión social en el manejo de recursos, sin entender la dinámica de los ecosistemas y recursos naturales, no será suficiente para conducir a la sociedad hacia soluciones sustentables. Del mismo modo, enfocar la toma de decisiones basándose solamente en la dimensión ecológica ha llevado a conclusiones muy limitadas (Folke *et al.*, 2005). Ante esta realidad compleja, donde la existencia de diferentes actores, con intereses diversos en el borde costero del límite de las regiones de Atacama y Coquimbo (Cárcamo *et al.*, 2014), es que se requiere la puesta en marcha de enfoques interdisciplinarios que permitan comprender las interacciones entre sociedad y naturaleza, con el fin de revertir la tendencia hacia la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos (McCarthy y Dickson, 2000). La necesidad de analizar y predecir el comportamiento de complejos sistemas de auto organización; caracterizar los efectos

irreversibles de interacciones estresantes; interpretar múltiples escalas de organización y evaluar las funciones de los distintos actores sociales, con expectativas divergentes (Cárcamo, 2013; Cárcamo *et al.*, 2014), se inicia en la práctica, co – creando las herramientas de gestión y para el caso de los objetos de conservación propuestos en el presente estudio y la determinación y valoración de los indicadores consensuados, la participación de informantes claves de las instituciones con pertinencia administrativa directa en el territorio y la colaboración de representantes del sector, pertenecientes a la población de pescadores, permitió abarcar de manera muy concreta, elementos claves de sustentabilidad, pero a la vez simplificó enormemente el enfoque de los indicadores básicos que se proponen.

En condiciones ideales, se entiende que las metodologías validadas para analizar territorios y particularmente zonas costeras (Olsen *et al.*, 1999; Granizo, *et al.*, 2006) contemplan la utilización simultánea de indicadores que responden a la integridad conjunta, como una batería integradora de información, pero debido al diagnóstico de colaboración interinstitucional de la zona de estudio, sumado a una estrategia segmentada, es que se priorizan indicadores urgentes, de manera de poder incorporar los restantes a medida que se involucren actores comprometidos legalmente. Cabe mencionar que la sugerencia de incorporación de monitoreo de poblaciones de coleópteros vulnerables o amenazados (Pizarro-Araya, *et al.*, 2004; Alfaro *et al.*, 2009; Pizarro-Araya *et al.*, 2012)., en planes integrados de monitoreo de evaluación ambiental, probablemente constituye un hito de integración de grupos taxonómicos diferentes para nuestro país. Es importante mencionar, sin embargo, que la metodología de monitoreo a aplicar, debe ser revisada muy cuidadosamente, debido a la muy baja cantidad de ejemplares reportados, lo que obliga a pensar estrategias de monitoreo, sin efectos sobre la población, para de esa manera lograr aprovechar en su máxima expresión, el aporte de esta especie.

## VI. CONCLUSIONES

- A partir de la información recopilada, se determina la condición de objetos de conservación para el área de estudio a los siguientes elementos relevantes: 1.- Poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras; 2.- Poblaciones de chungungos (*Lontra felina*); 3.- Poblaciones de cetáceos menores y cetáceos mayores; 4.- Poblaciones de aves marinas vulnerables y amenazadas; 5.- Actividades propias del turismo; 6.- Paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas; 7.- Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*); 8.- Poblaciones de coleópteros.
- La priorización, realizada mediante análisis de riesgo, considerando las dimensiones biológica, ambiental y sanitaria, gobernabilidad y socio-económica, recomiendan considerar de manera inmediata los siguientes elementos relevantes, para ser monitoreados: 1.- Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*); 2.- Actividades propias del turismo; 3.- Paisaje natural de la zona de influencia directa a las áreas protegidas; 4.- Poblaciones de algas bentónicas, estructuradoras.
- Se proponen los elementos básicos que constituyen un plan de monitoreo, para iniciar un proceso de levantamiento de información permanente en el área de estudio, cumpliendo con los requerimientos deseables para estos fines.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

Aguiló, M. 2007. El Paisaje. En capítulo X. Aramburu, Paz; Escribano, Rafael (eds.). Guía de estudios del medio físico (3ª Edición). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid: 715-778.

Ahumada, M., F. Aguirre, M. Contreras y Figueroa, A. 2011. Guía para la conservación y seguimiento ambiental de humedales andinos. Ministerio de Medio Ambiente. Editorial Común & K Limitada. 47 pp.

Alfaro, F., J. Pizarro-Araya y Flores, G. 2009. Epigeal tenebrionids (Coleoptera: Tenebrionidae) from the Choros archipiélago. (Coquimbo Región – Chile). Entomological News, 120 (2): 125-130.

Álvarez, R. y Medina-Vogel, G. 2008. *Lontra felina*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Downloaded on 06 January 2011.

Andrew, N., Béné, C., Hall, S. Edward, A. Heck, S. y R. Ratner. 2007. Diagnosis and management of small-scale fisheries in developing countries. Fish and Fisheries, 8, 227–240.

Apaza, M. y Romero, L. 2012. Distribución y observaciones sobre la población de la nutria marina *Lontra felina* (Molina 1782) en el Perú. Rev. peru. biol. 19(3): 285 – 298.

Basurto, X. 2005. How locally designed access and use controls can prevent the tragedy of the commons in a mexican small-scale fishing community. Society and Natural Resources, 18:643–659.

Blair, C. y Taylor, R. 2008. Bioestadística. Pearson Prentice Hall. 538 pp.

Briones, R., F. Gárate y Jerez, V. 2012. Insectos de Chile nativos, introducidos y con problemas de conservación. Guía de campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 257 pp.

Canales, M. 2006. Metodología de la investigación social. Introducción a los oficios. LOM Ediciones. 406 pp.

- Candanedo, I. y Samudio R. 2005. Construyendo un Mecanismo para Medir el Éxito de la Conservación en el Alto Chagres. Panamá. 80pp
- Carrasco, M., Vásquez-Lavín, F., Valenzuela, S., y Pérez, F., 2014. Estimación conjunta de la disposición a pagar y de la tasa de descuento intertemporal para la protección de la biodiversidad en la reserva marina de Choros-Damas. Cuadernos de Economía, 33(63), 589-611.
- Cárcamo, F., Garay-Flühmann, R., y Gaymer, C. 2013. Opportunities and constraints of the institutional framework for the implementation of ecosystem-based management: The case of the Chilean coast. *Ocean & Coastal Management* 84 (2013) 193-203.
- Cárcamo, F. 2013. Identificación y aporte de actores de interés (Stakeholders) al proceso de planificación de la potencial área marina costera protegida de múltiples usos de La Higuera – Isla Chañaral. *Océana*. 95 pp.
- Cárcamo, F., Garay-Flühmann, R., y Gaymer, C. 2014. Collaboration and knowledge networks in coastal resources management: How critical stakeholders interact for multiple-use marine protected area implementation. *Ocean & Coastal Management*, (91):5-16.
- Cepeda-Pizarro, J., Pizarro-Araya, J y Vásquez, H. 2005. Composición y abundancia de artrópodos epígeos del Parque Nacional Llanos de Challe: impactos del ENOS de 1997 y efectos del hábitat pedológico. *Revista Chilena de Historia Natural*. 78:635-650.
- CONAF, 2008. Elaborar un manual para la gestión y administración de los proyectos de investigación científica en las áreas protegidas. Convenio de desempeño colectivo (CDC). 18 pp.
- CONAF, 2012. Programa de Interpretación ambiental para delegaciones que visitan la RNPH. Departamento de áreas silvestres protegidas, Región de Coquimbo. 12 pp.
- CONAF, 2013. Reglamento para la recolección de algas en la RNPH. Versión I. Departamento de áreas silvestres protegidas, Región de Coquimbo. 24 pp.
- CONAF, 2014. Chile Forestal. Revista n° 372. 60 pp.

CONAF, 2015. Informe final regional del Plan Nacional de Conservación de especies amenazadas elaborado. Indicador SIGI GASP 6/2015 “porcentaje de especies prioritarias de flora y/o fauna con Plan Nacional de Conservación. Formulario H. 101 pp.

Cortés-Contreras, M., Pizarro-Araya, J., Alfaro, F. y Cepeda-Pizarro, J. 2013. Coleópteros epígeos (Insecta: Coleoptera) asociados a ecotopos dunarios de la cordillera de la costa de Chile. IDESIA, Chile. Vol 31 N°4: 95-101.

ECOS, Estudios Ecológicos y Manejos Pesqueros, 2015. Seguimiento biológico pesquero y evaluación económica, como insumo para el plan de manejo de la pesquería de algas pardas IV Región, 2013-2014. Informe final. 142 pp.

Escribano MM., De Frutos, M. Iglesias, E. Mataix, C. y Torrecilla, I. 1991. El paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transporte de España. 117 pp.

Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., y Norberg, J. (2005). Adaptive - Governance of social - ecological systems. *Annu. Rev. Environ. Resour*, 30:441–473.

Fortin, M. y Gagnon, C. 1999. An assessment of social impacts of national parks on communities in Quebec, Canada. *Environmental Conservation*, 26(3), 200–211.

Gaines, S; S. Lesterb; K. Grorud-Colvert; C. Costello; and R. Pollnac. 2010. Evolving science of marine reserves: New developments and emerging research frontiers. *PNAS*, 43: 18251–18255.

Gallopin, G. 2003. Sostenibilidad y desarrollo sostenible: Un enfoque sistémico. División de desarrollo sostenible y asentamientos humanos. Proyecto NET/00/063. Evaluación de sostenibilidad en América Latina y El Caribe. CEPAL. 46 pp.

Gaymer, C. Stotz, W., Garay-Flümann, R., Luna-Jorquera, G., Ramos, M., 2008. Evaluación de Línea Base de Las Reservas Marinas “Isla Chañaral” e “Isla Choros- Damas”. In: Informe Final Proyecto FIP 2006-56, p. 532.

Gayoso, J. y Acuña, M. 1999. Guía de conservación del paisaje. Proyecto certificación de manejo forestal en las regiones octava, décima y duodécima. Universidad Austral de Chile. Programa de producción forestal y medio ambiente. 33 pp.

Granizo, T., M. E. Molina; E. Secaira; B. Herrera; S. Benítez; O. Maldonado; M. Libby; P. Arroyo; S. Isola y Castro, M. 2006. Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. Quito: TNC y USAID. 204 pp.

Greenlab-UC., 2012. Desarrollo de un modelo de representación del riesgo ambiental de proyectos o actividades con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) a nivel nacional. Gestión y Política Ambiental DICTUC S.A. 162 pp.

Guajardo, A. 2010. Manual de evaluación del Desempeño en la Gestión de Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos (AMCP-MU). Santiago: PNUD. 26 pp.

Guajardo, A. y Navarrete, C. 2012. Gestión adaptativa en áreas marinas protegidas de Chile: un método para su evaluación. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 40(3): 608-612.

Herrera, B. y Corrales, L. 2004. Midiendo el éxito de las acciones en las áreas protegidas de Centroamérica: Evaluación y monitoreo de la integridad ecológica. PROARCA/APM, Guatemala de la Asunción, Guatemala. 44 pp.

Iriarte, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España, 420 pp.

Jaramillo, A. 2014. Aves de Chile. Lynx Edicions. Barcelona. 240 pp.

Jorquera-Jaramillo C, A. Vega, J. Aburto, K. Martínez-Tillería, M. León, M. Pérez, C. Gaymer y Squeo, F. 2012. Conservación de la biodiversidad en Chile: Nuevos desafíos y oportunidades en ecosistemas terrestres y marinos costeros. *Rev. chil. hist. nat.* vol.85 no.3. 267-280.

Luna-Jorquera, G., Fernández, C., Rivadeneira, M., 2012. Determinants of the diversity of plants, birds and mammals of coastal islands of the Humboldt current systems: implications for conservation. *Biodivers. Conserv.* 21, 13-32.

Lyytimäki, J. y Hildén, M. 2007. Thresholds of sustainability: policy challenges of regime shifts in coastal areas. *Sustainability: Science, Practice, & Policy*. Vol. 3. Fall. Issue 2. 61-69.

Margoluis, R. y Salafsky, N. 1998. *Medidas de éxito. Diseño, manejo y monitoreo de proyectos de conservación y desarrollo*. Island press. 386 pp.

Mac Carthy, J. y Dickson N. 2000. From Friibergh to Amsterdam: On the Road to Sustainability Science. *The Global Change News Letter*. December 2000. N° 44.

Ministerio de Agricultura, 1998. Decreto 5. Aprueba reglamento de la ley de caza. Última versión 25 de marzo de 2015. 72 pp.

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005a. Decreto Supremo N° 150. Declara reserva marina espacio marítimo en torno a isla Chañaral, III Región. Subsecretaría de Pesca. 3 pp.

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 2005b. Decreto Supremo N° 151. Declara reserva marina espacio marítimo en torno a isla Choros e isla Damas, IV Región. Subsecretaría de Pesca. 3 pp.

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2012. Decreto Supremo 38. Aprueban reglamento general de observación de mamíferos, reptiles y aves hidrobiológicas y del registro de avistamiento de cetáceos. Subsecretaría de pesca y acuicultura. 10 pp.

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013. Censo poblacional del lobo marino común y el delfín nariz de botella en la reserva marina islas Choros-Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo. Informe final proyecto 1984-5-L112. SERNAPESCA. 52 pp.

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013. Decreto Supremo 96. Aprueban plan general de administración de reserva marina isla Chañaral, III región. Subsecretaría de pesca y acuicultura. 1 pp.

Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Las áreas protegidas de Chile. Sierralta L., R. Serrano. J. Rovira & C. Cortés (eds.), 35 pp.

Ministerio de Medio Ambiente, 2013. Acuerdo n° 11/2013. Pronunciamiento favorable de Plan general de administración. Reserva marina isla Choro – Damas, IV Región. Sernapesca, Subsecretaría de Pesca. 108 pp.

Ministerio de Minería, 1990. Crea reserva nacional Pingüino de Humboldt en terrenos fiscales de la III y IV región y la declara lugar de intereses científicos. Decreto 4. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 3 pp.

Muñoz-Pedrerros, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural. 77: 139-156.

Myers, N; R. Mittermeier, C. Mittermeier; G. Da Fonseca & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Mukhopadhyay, P. (2012). Common property resources and collective action a short review. Dissemination paper-20. Madras School of Economics, 20:1-18.

Olsen, S; K. Lowry y Tobey, J. 1999. Una guía para evaluar el progreso en el manejo costero. Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island CRC-URI. Guayaquil, 76 pp.

Olsen, S. y Ochoa. E. 2007. El por qué y el cómo de una línea de base para gobernanza en los ecosistemas costeros. Ecocostas, Manejo integrado de costas. Guayaquil. 31 pp.

Parrish, J; D. Braun y Unnasch, R. 2003. Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. BioScience 53: 9: 851-860.

Pizarro – Araya, J. 2010. Hábitos alimenticios del género *Gyrinosomus* Guérin-Méneville, 1834 (Coleoptera: Tenebrionidae): ¿Qué comen las vaquitas del desierto costero? IDESIA, Chile. Vol 28 N°3: 115-119.

Pizarro – Araya, J., O. Vergara y G. Flores. 2004. Two new species of *Gyriosomus* Guérin-Méneville from the Chilean coastal desert (Coleoptera: Tenebrionidae: Nycteliini). J. New York Entomol. Soc. 112(2–3):121–126.

Pizarro – Araya, J., O. Vergara y G. Flores. 2012. *Gyriosomus granulipennis* Pizarro-Araya & Flores 2004 (Coleoptera: Tenebrionidae): Un caso extremo a conservar. Revista Chilena de Historia Natural. 85: 345-349.

Pizarro-Araya, J. y Cepeda-Pizarro, J. 2013. Taxonomic composition and abundance of epigeal tenebrionids (Coleoptera: Tenebrionidae) in the Chilean Coastal Matorral. IDESIA (Chile) Volumen 31, N° 4: 111-118.

Roberts, C. M., S. Andelman, G. Branch, R. H. Bustamante, J. C. Castilla, J. Dugan, B. S. Halpern, K. D. Lafferty, H. Leslie, J. Lubchenco, D. Mcardle, H. P. Possingham, M. Ruckelshaus y R. R. Warner. 2003. Application of ecological criteria in selecting marine reserves and developing reserve networks. Ecol. Appl., 13 (1): 215-228.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, 2013. Evaluación de indicadores de desempeño de aspectos biofísicos, socio-económicos y de gobernabilidad caracterizados en la línea base de la reserva marina Isla Choros – Dama, IV Región. Estudio básico. Proceso presupuestario 2014. Estudio FNDR. 21 pp.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, 2014. Evaluación de la población de macroalgas (*Lessonia nigrescens*, *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis integrifolia*) existentes en las Reservas Marinas Chañaral, Comuna de Freirina, Región de Atacama e Islas Choros y Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo. Informe Final, Licitación ID 1984 – 3LE13. 76 pp.

SSPA, 2004. Informe técnico (R. PESQ/67). Reserva marina isla Chañaral (III Región). Reserva marina isla Choros – isla Damas (IV Región). 22 pp.

SSPA, 2013a. Gestión de Recursos Financieros para Investigación, en base a Riesgo, para la Sustentabilidad de las Pesquerías y la Acuicultura. Licitación ID N° 4728-LE13. Informe Final. 102 pp.

SSPA, 2013b. Identificación de Indicadores Sociales Relevantes en la Evaluación de las Medidas de Administración Pesquera y Acuícola. Licitación ID N° 4728 – 5 – LE13. Informe Final. 292 pp.

Strickand-Munro, J; H. Allison, & S. Moore. 2010. Using resilience concepts to investigate the impact of protected area tourism on communities. *Annals of Tourism Research*, Vol. 37, No. 2, pp. 499–519.

Thiel, M. Macaya, E. Acuña, E. Arntz, W. Bastias, H. Brokordt, K. Camus, P. Castilla, J. Castro, L. Cortés, M. Dumont, C. Escribano, R. Fernández, M. Gajardo, J. Gaymer, C. Gómez, I. González, A. González H. Haye, P. Illanes, J. Iriarte, J. Lancellotti, D. Luna-Jorquera, G. Luxoroi, C. Manríquez, P. Marín, V. Muñoz, P. Navarrete, S. Pérez, E. Poulin, E. Sellanes, J. Sepulveda, H. Stotz, W. Tala, F. Thomas, A. Vargas, C. Vasquez, J. Vega J. 2007. The Humboldt Current System of northern and central Chile. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 45:195-344.

Torres, F. y Cortés, E. 2012. Propuesta de Modelo Dinámico de Riesgos Laborales y Ambientales. Escuela de prevención de riesgos y medio ambiente, UCN. 30 pp.

UNESCO Etxea, 2010. Servicios de los ecosistemas y bienestar humano. La contribución de la evaluación de los ecosistemas del milenio. Centro UNESCO del País Vasco. 77 pp.

Valqui, J. & Rheingantz, M.L. 2015. *Lontra felina*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T12303A21937779. 18 pp.

Vega, A. 2016. Fauna asociada a discos de adhesión del complejo *Lessonia nigrescens*. ¿Es un indicador de integridad ecológica en praderas explotadas de huiro negro, en el norte de Chile? *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 44(3): 623-637.

Vega, A., Broitman B. y J. Vásquez. 2014. Monitoring the sustainability of *Lessonia nigrescens* (Laminariales, Phaeophyceae) in northern Chile under strong harvest pressure. *J. Appl Phycol.* 26:791–801.

Villegas, M.J. 2002. Utilización de hábitat por parte de *Lontra felina* (Carnivora: Mustelidae) en Isla Choros (IV Región de Chile), en relación a la abundancia y distribución de sus presas. Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Biología Marina, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile. p 62.

Villegas, M.J. A. Aron y L.A. Ebensperger, 2007. The influence of wave exposure on the foraging activity of marine otter, *Lontra felina* (Molina, 1782) (Carnivora: Mustelidae) in northern Chile. *Journal of Ethology*, 25: 281-286.