

## **UNIVERSIDAD DE CHILE**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA MAGÍSTER EN ÁREAS SILVESTRES Y CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA



## ELABORAR UNA PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARA EL HUMEDAL DE SALINAS DE PULLALLY, QUE CONTRIBUYA A LA PROTECCIÓN DE SU BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS

Proyecto de grado presentado como parte de los requisitos para optar al grado de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza.

MAËLLE ANAÏS MONNARD

Licenciada en Geografía y Ordenación Territorial

Santiago, Chile

2018

Proyecto de grado presentado como parte de los requisitos para optar al grado de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza

Profesora Guía	Nombre:	Carmen Luz De La Maza A.
	Nota:	
	Firma:	······································
Profesora Consejera		
	Nombre:	Claudia Cerda J.
	Nota:	
	Firma:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Profesor Consejero		
	Nombre:	Carlos Weber B.
	Nota:	
	Firma:	

## **Tabla de Contenidos**

DEDICATORIA
AGRADECIMIENTOS
RESUMEN
SUMMARY
1.INTRODUCCION1
1.1.Alcances
2.REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA6
3.OBJETIVOS12
3.1.Objetivo general12
3.2.Objetivos específicos
4.MATERIALES
4.1.Área de estudio13
4.2.Antecedentes14
4.2.2.Flora
4.2.3.Fauna
4.2.4.Problemas relacionados con la gestión del agua en el humedal de Salinas de
Pullally27
5.MÉTODOS
5.1.Recopilacion de información existente del
área29
5.2.Elaboracion del Plan de Manejo29
5.3.Presentacion de los talleres participativos32
5.4. Descripcion de métodos para lograr cada uno de los objetivos42
6.RESULTADOS45
6.1. Identificacion de elementos de interés en la elaboración de la propuesta de plan de
manejo45
6.1.1.Identificacion de los actores relacionados con el humedal de Salinas de
Pullally49
6.1.2.Identificacion de la visión del territorio50
6.1.3.Identificacion de los usos actuales del territorio51

6.1.4. Identificacion de los objetos de conservación naturales	53
6.1.5.Identificacion de amenazas directas e indirectas5	55
6.1.6.Antecedentes de la zonificación5	9
6.2.Propuesta de zonificación6	88
6.3.Propuesta de Plan de Manejo7	4
7.DISCUSIÓN8	39
8.CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	93
9.BIBLIOGRAFÍA	96
10.ANEXOS	)2
ANEXO 1: Lista de aves observados en las Salinas de Pullally10	)2
ANEXO 2: Descripción de las zonas propuestas por Oltremari y Thelen10	7

# Índice de Figuras

Figura 1: Ciclo del manejo de proyectos de los Estándares Abiertos de la CMP9
Figura 2: Mapa de ubicación del Humedal de Salinas de Pullally en la Región de
Valparaíso13
Figura 3: Ciclo de manejo adaptativo para la gestión de las unidades del SNASPE
descrito por CONAF31
Figura 4: Segundo taller participativo36
Figura 5: Segundo taller participativo, realización de la cartografía participativa37
Figura 6: Segundo taller participativo, realización de la cartografía participativa37
Figura 7: Mapa del área de estudio y de los objetos de conservación54
Figura 8: Carta geomorfológica sector Humedal de Salinas de Pullally61
Figura 9: Biotopos identificados en el sector del Humedal de Salinas de Pullally63
Figura 10: Mapa de ubicación de los principales sitios de alimentación y nidificación de
especies de aves playeras64
Figura 11: Priorización de áreas de valor en el sector del Pullally65
Figura 12: Mapa de amenazas realizado con los resultados de la actividad de
cartografía participativa con la comunidad local67
Figura 13: Propuesta de zonificación para el humedal de Salinas de Pullally73

# Índice de Tablas

Tabla 1: Categorías de actividades laborales de la comuna de La Ligua	22
Tabla 2: Categorías de actividades laborales de la comuna de Papudo	24
Tabla 3: Presentación resumida del primer taller participativo	33
Tabla 4: Presentación resumida del segundo taller participativo	35

# Índice de Anexos

ANEXO 1: Lista de aves observados en las Salinas de Pullally	102
ANEXO2: Descripción de las zonas propuestas por Oltremari y Thelen	107

### **DEDICATORIA**

Deseo dedicar este trabajo a mis padres, Annick y Patrick Monnard, quienes me transmitieron su pasión por la naturaleza, su amor por los viajes, las nuevas aventuras, gracias a quienes pude encontrar mi segundo país de corazón y que siempre caminaran conmigo donde sea que esté.

A la vez a mi querido esposo, Gerardo Valenzuela, por su amor, inspiración, paciencia y ayuda. Le dedico este trabajo, por estar a mi lado, apoyarme a lo largo de la redacción de ese proyecto, et gravir, main dans la main, toutes les montagnes qui s'offrent à nous pour le reste de nos vies.

A toda mi familia y en particular a mis sobrinos Leïla, Ambre, Lola, Maho y Mélia por ser mi fuente de energía permanente, crecer, acompañarme y esperarme durante estos cinco años.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a toda mi familia franco chilena, mi esposo y amigos del mundo por llenar mi corazón, mi cabeza y mis baterías día a día, acompañarme y guiarme hasta finalizar un magnifico proyecto.

Quiero dar la gracias a la consultora Photosintesis y todo el personal por desarrollar y aportar juntos a la elaboración ese lindo programa.

A mis profesoras Carmen Luz de la Maza y Claudia Cerda por asistirme durante la redacción de mi proyecto de grado. Quiero agradecer en particular al Profesor Carlos Weber, por su disponibilidad, conocimiento, paciencia y por lograr traducir mi castellano en un hermoso proyecto de conservación.

Agradezco a la comunidad local de Las Salinas de Pullally por su participación, disponibilidad aportes y voluntad de proteger un sitio tan especial como el Humedal de Salinas de Pullally.

Deseo agradecer a Cecilia Antiqueo por parte de CONAF, quien me ayudó en la redacción compartiendo su experiencia laboral, conocimiento y trabajo con comunidades locales.

### RESUMEN

Chile, por sus características geomorfológicas, biológicas y climáticas, entre otras, posee una gran diversidad de humedales, tanto costeros como andinos, que entregan múltiples servicios ecosistémicos y albergan abundantes especies protegidas. Aquellos ecosistemas enfrentan numerosas amenazas, principalmente relacionadas con la disponibilidad y contaminación del recurso agua, junto con una conducta humana poco acorde con el concepto de sostenibilidad.

La conciencia sobre la necesidad de proteger los humedales a nivel mundial se ha incrementado desde la segunda mitad del siglo XX, siendo un paso importante la adopción de la convención RAMSAR en 1971 y de la cual Chile es Estado Parte. La misión de tal convención es la conservación y el uso racional de los humedales a través de acciones locales y nacionales, con apoyo en algunos casos de la cooperación internacional, en una óptica de desarrollo sostenible.

En respuesta a las alteraciones observadas por parte de los organismos gubernamentales chilenos y la comunidad científica, gradualmente se han incrementado las medidas de reconocimiento, protección y restauración de los humedales a nivel nacional y regional, tanto por parte de organismos públicos, como privados.

Este trabajo consiste en la elaboración de una Propuesta de Plan de Manejo para el Humedal de Salinas de Pullally ubicado en las comunas de Papudo y La Ligua, Región de Valparaíso, Chile. Tal investigación se llevó a cabo gracias al apoyo de la consultora Photosintesis, la comunidad local de las Salinas de Pullally y varios organismos públicos y privados.

La metodología aplicada se desarrolló consultando varios planes de manejo de otros Santuarios de la Naturaleza chilenos, líneas de bases ambientales del área de estudio, junto con manuales nacionales e internacionales de gestión de áreas silvestres protegidas. La colaboración y el intercambio de información entre el personal de la consultora Photosintesis, profesionales de la conservación y especialistas del sitio de estudio permitió la redacción de la propuesta.

Se aplicaron etapas de la metodología de los Estándares Abiertos, trabajando en gran parte con la comunidad local en la definición de su visión del humedal, de objetos de conservación, usos, amenazas y propuestas de actividades enfocadas en conservar y mejorar las condiciones del humedal. La información recolectada a través de revisiones bibliográficas y talleres con la comunidad local permitieron la elaboración de una Propuesta de Plan de Manejo destinada al futuro Santuario de la Naturaleza que la comunidad local y varios organismos desean establecer.

La presente tesis incluye una revisión de los antecedentes biofísicos y socioeconómicos del humedal de Salinas de Pullally y su entorno, la definición de objetos de conservación, la identificación de los problemas y oportunidades de manejo para un área protegida, recogiendo tanto la visión de la comunidad local como la opinión de especialistas, una zonificación de acuerdo a fragilidad y posibilidades de uso, así como la propuesta de un conjunto de programas de manejo que sintetizan las acciones que debe adoptar la entidad que asuma la administración de un futuro Santuario de la Naturaleza.

Palabras claves: plan de manejo, humedal, conservación, estándares abiertos, biodiversidad.

## **SUMMARY**

Chile, due to its geomorphological, biological and climatic characteristics, has a great diversity of wetlands, both coastal and Andean, which provide multiple ecosystem services and host abundant protected species. These ecosystems face numerous threats, mainly related to the availability and pollution of water resources, along with human behavior not in line with the concept of sustainability.

Awareness of the need to protect wetlands has increased worldwide since the second half of the 20th century, an important step was the adoption of the RAMSAR Convention in 1971, to which Chile is a Contracting Party. The mission of such a convention is the conservation and wise use of wetlands through local and national actions, with support in some cases from international cooperation, in a sustainable development perspective.

In response to the threats observed by Chilean government agencies and the scientific community, public agencies and private entities have gradually increased their actions for the recognition, protection and restoration of wetlands at the national and regional levels.

This work consists in the elaboration of a Management Plan Proposal for the Salinas de Pullally wetland located in the municipalities of Papudo and La Ligua, in the Valparaíso, Chile region. This research was carried out with the support of the consulting firm Photosintesis, the local community of the Pullally Salt Flats and various public and private organizations.

The methodology applied was developed by consulting several management plans of other Chilean Nature Sanctuaries, environmental baselines of the study area, along with national and international manuals for the management of protected wilderness areas.

The collaboration and exchange of information with the staff of the consulting firm Photosinthesis, conservation professionals and specialists knowledgeable about the study site were essential for writing this thesis. Stages of the Open Standards methodology were applied, working largely with the local community in defining their vision of the wetland, conservation objects, uses, threats and proposed activities focusing on conserving and improving wetland conditions. The information gathered through bibliographic reviews and workshops with the local community allowed the development of a Management Plan Proposal for the future Nature Sanctuary that the local community and several organizations wish to establish.

This thesis includes a review of the biophysical and socioeconomic background of the Salinas de Pullally wetland and its surroundings, the definition of conservation objects, the identification of management problems and opportunities for a protected area, gathering both the vision of the local community and the opinion of specialists, a zoning according to fragility and possibilities of use, as well as the proposal for a set of management programs that synthesize the actions to be taken by the entity that assumes the administration of a future Nature Sanctuary.

Keywords: management plan, wetland, conservation, open standards, biodiversity.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los humedales son ecosistemas complejos, desde el punto de vista ecológico se consideran como uno de los más productivos del planeta (agua limpia, minerales, peces, otra fauna acuática, alimentos marinos, producción vegetal). En ellos se concentra una gran diversidad biológica, operan numerosos procesos vitales para otros sistemas de vida y para los seres humanos, sin embargo, su persistencia está sujeta a muchas amenazas en todo el mundo (Tabilo-Valdivieso 2003, Figueroa *et al* 2009, CEA 2018). El calentamiento global y la expansión de las actividades humanas son los factores con la mayor incidencia en la pérdida de humedales a nivel global; se ha estimado que aquellos ubicados en ambientes costeros desaparecen a una tasa del 1% anual (Zedler y Kercher 2005).

La importancia y el rol que cumplen los humedales en la mantención de numerosos procesos naturales, especies y también servicios ecosistémicos que benefician a los seres humanos, ha sido destacada por varios estudios científicos, así como también ha sido reconocida por organizaciones internacionales de protección de la naturaleza (RAMSAR 2018a, CONAMA 2005 b).

Algunos de los servicios ecosistémicos que aportan son la filtración y degradación de los contaminantes acuáticos, la regulación de los ciclos hídricos e inundaciones, la transformación de materiales (biológicos y químicos), la detención de la intrusión de agua salada en las tierras y salinización de suelos, la retención de los gases de efecto invernadero y la entrega de productos esenciales a la agricultura y pesca (Tabilo-Valdivieso 2003, Figueroa *et al* 2009, Veloso de los Ríos 2005, CONAF 2010, Chile Ambiente 2016).

Adicionalmente, los humedales forman parte esencial de los sistemas ecológicos que componen el paisaje, para la comunidad local representan un valor cultural muy importante al estar asociadas y ser dependientes de ellos.

Con el desarrollo del turismo se han convertido en lugares de alto interés turístico, recreativo, científico y educacional (Tabilo-Valdivieso 2003, Grupo HUALA 2018, Figueroa *et al* 2009, Veloso de los Ríos 2005, CONAF 2010, Chile Ambiente 2016).

Considerando el valor de estos sistemas, tal como las amenazas que enfrentan, es necesario realizar acciones de conservación hacia una gestión integrada y consciente de los recursos (Barraza y Ponce 2014, MMA 2017, RAMSAR 2018a).

Al día de hoy, no existen datos precisos del número de humedales en el mundo, sin embargo, la convención RAMSAR cuenta con 2.323 humedales designados como sitios de interés internacional. Se distribuyen en 170 países y cubren una superficie total estimada en 248.503.054 hectáreas (RAMSAR 2018b). Estos Sitios RAMSAR pueden considerar como pequeñas muestras del total de los humedales que cubren el planeta, aunque todavía no se han podido reunir todos los datos para obtener una cifra exacta.

En Chile existe una gran diversidad de ambientes que permiten la presencia de numerosos humedales costeros como andinos. El sistema de áreas silvestres protegidas del Estado (ASPE) ha protegido varios humedales a través de la creación de distintas categorías de áreas protegidas, con el objetivo de proteger aquellas fuentes directas de agua dulce y la biodiversidad asociada. Dentro de los 4.270 km de costa marina chilena se puede encontrar una gran diversidad de humedales costeros, zonas rocosas, arenosas, estuariales y conjuntos de fiordos e islas. La zona central de Chile es la región más poblada del país, pero corresponde también a la parte donde los humedales están enfrentando la mayor presión antrópica, con ambientes muy degradados y donde sobreviven como remanentes de los hábitats originales. La extracción no controlada de agua, la deforestación de las cuencas y la contaminación por los sectores agropecuarios y mineros es significativa (Tabilo-Valdivieso 2003, RAMSAR 2013).

El humedal de Salinas de Pullally se encuentra ubicado en el estuario que constituye la desembocadura de los ríos Ligua y Petorca. Está aproximadamente a 150 km de Santiago, gran parte se ubica en la comuna de Papudo e incluye sectores limítrofes de la comuna de La Ligua.

Tiene un alto interés ecológico por los ecosistemas que lo constituyen, posee importantes condiciones ambientales naturales que permiten una alta concentración de fauna, entre ellas, se destaca la presencia y punto de descanso y alimentación de aves migratorias que llegan a la costa chilena desde los trópicos de Sudamérica y el hemisferio norte (Grupo HUALA 2018).

A pesar de su importancia ecológica y biológica, hasta el año 2018 este humedal no se encuentra clasificado en una categoría formal de protección o conservación. A la fecha de realización de esta tesis, vecinos y organizaciones buscan conservar las características ecológicas y las especies relacionadas con este ambiente a través del desarrollo de un expediente para declarar el área como un Santuario de la Naturaleza, así como otro para solicitar la declaración de un sitio RAMSAR en el mismo sector.

El trabajo desarrollado en esta tesis se orienta hacia aportar una propuesta de Plan de Manejo para el Humedal de Salinas de Pullally, focalizándose en la gestión, protección y el estudio de los ecosistemas y de la biodiversidad. La necesidad de establecer algún sistema de protección ha ido adquiriendo importancia, existiendo interés tanto por parte de instituciones públicas como de propietarios vecinos que se han organizado para ese fin (CONAMA 2005 a, Chile Ambiente 2016, CEA 2018, Grupo HUALA 2018).

Al respecto, en el año 2018, el Ministerio del Medio Ambiente elaboró un Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022, el cual tiene por objetivo establecer los humedales prioritarios del país y detener la degradación de estos ecosistemas claves para los seres humanos.

El sistema de humedales Dunas de Longotoma-Salinas de Pullally fue agregado a este plan, junto a otros dos sitios de la Región de Valparaíso, dentro de los 40 humedales prioritarios a conservar a nivel nacional (MMA 2018c).

Este humedal emplazado en Salinas de Pullally es uno de los pocos descritos en la zona central de Chile que aún no ha sufrido grandes impactos por el desarrollo urbano; hasta el año 2018, solamente se registra la presencia de algunas construcciones domiciliarias y de una caleta ubicada en el sector nort-poniente de las Salinas de Pullally.

Este humedal no cuenta con un plan de manejo vigente, los procedimientos para la conservación dependen fuertemente de los habitantes, quienes intentan cuidar y reducir el impacto del turismo en el periodo estival (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014, Chile Ambiente 2016). Existe un gran interés en miembros de la comunidad de Salinas de Pullally para establecer una protección oficial del sitio, declarando que posee un gran valor ecológico, arqueológico, geomorfológico, con alto interés cultural, agropecuario y turístico (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014, Chile Ambiente 2016, Grupo HUALA 2018).

Considerando aspectos hidrográficos, el área cuenta con disponibilidad de agua debido a que está alimentada por los ríos Petorca y La Ligua, sin embargo, cuando el caudal superficial de dichos ríos disminuye o desaparece, la superficie del humedal disminuye y aumenta la salinidad del agua por intrusión desde el mar. Las orillas que bordean ambos ríos están declaradas como de Interés Específico para la Conservación, declaración hecha en la "Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica" de CONAMA – PNUD (2005), el cual destaca el interés específico para protección de los ecosistemas que albergan (CONAMA 2005 a).

En cuanto a la avifauna del Humedal de Salinas de Pullally, se han realizado registros trimestrales en forma continua desde el año 2005, por parte de un grupo de voluntarios denominado "Huala", con la meta de realizar difusión de la biodiversidad de aves y sobre el medio ambiente en general. Sus registros conformarán parte de la base conceptual en la realización del Plan de Manejo del área (Veloso de los Ríos 2005, Chile Ambiente 2016, Grupo HUALA 2018).

Dentro de la zona de Las Salinas de Pullally y alrededores, se ha realizado un trabajo entre las autoridades de la Municipalidad de Papudo, CONAF y los habitantes de la zona, de lo cual resultó la programación de reuniones de información y educación, elaboración de proyectos turísticos (como la creación de ruta turística por las dunas de Las Salinas) y un estudio sobre un repoblamiento del recurso macha (*Mesodesma donacium* LAMARCK 1818) a través de SERNAPESCA (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014, Municipalidad de Papudo 2015).

Las líneas de acción del Plan de Desarrollo Comunal de Papudo, mencionan que se busca fomentar el desarrollo agrícola, incentivando su diversificación y tecnificación, con el fin de lograr una óptima producción y comercialización de productos extraídos desde las cercanías del humedal, tomando en cuenta los efectos en el medio ambiente (Plan de Desarrollo Comunal de Papudo 2014).

Algunas ONGs e instituciones públicas, han destacado la importancia de proteger oficialmente este lugar y áreas adyacentes. La Municipalidad de Papudo, apoyado por el Ministerio del Medio Ambiente, la Región de Valparaíso, la consultora ambiental Photosintesis y la comunidad local, están en proceso de declarar el Humedal de las Salinas de Pullally como un Santuario de la Naturaleza (Municipalidad de Papudo 2017, Veloso de los Ríos 2005, Chile Ambiente 2016, Grupo HUALA 2018, De Pluma y Hojas 2018).

#### 1.1 Alcances

El alcance de esta tesis es realizar una propuesta de Plan de Manejo, que luego pueda ser adoptada como el plan propiamente tal para el primer ciclo de planificación del Santuario de la Naturaleza o bien sea empleado como un documento base para la realización de un ejercicio de planificación más amplio, que culmine con la preparación, validación y adopción de un plan de manejo para el Santuario.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La protección y gestión de las áreas naturales en Chile de propiedad del Estado y declaradas como Parque Nacional, Reserva Nacional o Monumento Natural está a cargo del Ministerio de Agricultura a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), integrando el conjunto denominado Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), el cual cuenta con más de cien unidades creadas desde 1907 hasta la fecha (MMA 2018a, Chile Ambiente 2016). Existen, además, numerosas otras categorías de áreas con grados variables de protección que pueden ser declaradas tanto en terrenos de propiedad pública como privada. Esta red de áreas silvestres protegidas tiene por objetivo proteger y conservar áreas representativas de la diversidad biológica de Chile, proteger y manejar especies de flora y fauna con problemas de conservación mediante actividades de investigación, preservar los recursos culturales y comunicar, a través de la educación ambiental, la importancia de conservar estas áreas y los recursos naturales del país (CONAF 2018). El Registro Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) describe un área protegida como "porción del territorio, delimitada y establecida mediante un acto administrativo de autoridad competente, colocada bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental" (MMA 2018a). Las acciones de conservación en el SNASPE y por extensión en otras áreas protegidas han aumentado y evolucionado en el tiempo, por ejemplo, se han extendido hacia la protección de testimonios arqueológicos, paleontológicos o históricos debido a la presencia de pueblos originarios chilenos.

Otro organismo encargado de la protección y gestión de los sitios u objetos de carácter cultural y natural de valor patrimonial de Chile, es el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN). En las categorías de conservación que establece la Ley de Monumentos Nacionales, define los Santuarios de la Naturaleza como áreas protegidas "terrestres o marinas que ofrezcan posibilidades y condiciones especiales o únicas para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado".

La forma de declaración de esta figura de conservación cambió con la dictación de la Ley 20.417 que creó en el año 2010 el Ministerio del Medio Ambiente, esta generó una modificación del artículo 31 de la Ley N° 17.288 de 1970 sobre Monumentos Nacionales; hasta ese momento la declaración era atribución exclusiva del Consejo, pero a partir de la promulgación de esa Ley el Ministerio de Medio Ambiente adquirió un rol importante en el proceso, aunque se estipula que "la declaración para establecer un Santuario de la Naturaleza deberá contar siempre con informe previo del Consejo de Monumentos Nacionales", además declara que la custodia de estas categorías de conservación será gestionada por el Ministerio del Medio Ambiente (CMN 2018, Ministerio de Educación Pública Ley N° 17.288, articulo 31, 1970).

Además de la normativa legal de ámbito nacional, hay acuerdos internacionales que, al incorporarse Chile como Estado Parte, adquieren también el carácter de ley nacional. En relación a los humedales, existe la Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, conocida como la Convención RAMSAR, que estableció un mecanismo para el reconocimiento y la protección de los humedales de importancia internacional presentes en los territorios de los Estados Parte, los cuales son definidos como zonas en las cuales el agua es el factor principal que controla el medio y la vida vegetal y animal asociada.

Se considera como humedales: las extensiones de marismas, pantanos y turberas, superficies cubiertas de aguas de origen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (RAMSAR 2013).

En Chile las condiciones climáticas y geológicas posibilitan la presencia de más de 20 tipos de ecosistemas acuáticos, uno de ellos corresponde a los humedales. Estos ecosistemas contienen una alta riqueza de biodiversidad, sus procesos ecosistémicos son complejos, su belleza escénica es única y provee de diversos servicios al sistema terrestre.

Chile ratificó la convención RAMSAR el 27 de noviembre 1981, actualmente el país tiene 13 sitios inscritos en la lista de los humedales de importancia internacional (RAMSAR 2018a), los que cubren una superficie total de 361.761 ha, lo que corresponde al 27% de la superficie total de humedales del país, ocho sitios corresponden a ambientes andinos y cinco a ambientes costeros (MMA 2017).

Hoy en día, el Estado de Chile reconoce la importancia de estos ecosistemas y desarrolla gradualmente nuevas herramientas de inventario y gestión de humedales (CONAF 2010). Por ejemplo, en 2005, bajo el marco de desarrollo sustentable, la CONAMA estableció la "Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile", con el objetivo de promover la conservación de los humedales prioritarios de Chile, desde sus funciones y beneficios. En la actualidad, el Ministerio del Medio Ambiente está desarrollando una Plataforma Nacional de Humedales, con el fin de sistematizar y manejar datos descriptivos e información físico-química y biológica. Esta plataforma contiene diversos inventarios de humedales costeros y andinos e información de las campañas de monitoreos desde el año 2011 (MMA 2017).

Dentro de las recientes herramientas de conservación empleadas en la elaboración de planes de gestión de área protegidas se destaca el uso de los Estándares Abiertos, corresponden a una nueva herramienta de planificación de áreas silvestres, reconocida a nivel mundial dado que está orientada a involucrar a la comunidad local en la planificación de un área protegida, otorgando mayor importancia a este aspecto que lo habitual en otros manuales para la planificación de un área protegida. Esta metodología está compuesta por cinco etapas en donde la comunidad local tiene un rol muy importante en la elaboración de los programas de manejos, a través de aportes de información, percepción, historias y otros datos que los científicos e investigadores muchas veces desconocen (Conservation Measures Partnership 2013). A continuación, se presenta el ciclo de manejo de los Estándares Abiertos propuesto por la "Conservation Measures Partnership".



Figura 1: Ciclo del manejo de proyectos de los Estándares Abiertos de la CMP versión 3.0 descrito por el manual de Conservation Measures Partnership 2013. Fuente Conservation Measures Partnership 2013.

En el caso del humedal de Salinas de Pullally, este sitio es parte de una red ecológica de humedales y sistemas dunares, de valor ecológico muy importante, que se extiende entre Pichicuy y Papudo.

Esta red está siendo protegida en algunos sectores por otros proyectos independientes, uno de los ejemplos que ilustra la voluntad de protección es la destinación por parte del Ministerio de Bienes Nacionales de 16 hectáreas de terrenos fiscales a la Municipalidad de La Ligua en marzo de 2016, que incluyen el humedal de Pichicuy, para que se elabore un plan de manejo integral de acciones ambientales y se realicen acciones de protección, con el fin de que obtenga alguna categoría de protección oficial (MMA 2016).

La comunidad local de las Salinas de Pullally está cada vez más interesada en proteger el humedal, controlar y en supervisar a un desarrollo sostenible del turismo. Además de la participación de los actores territoriales en los talleres participativos, se ha realizado un trabajo con un equipo multidisciplinario que visitó la localidad de Pullally y Las Salinas para impulsar e identificar los atractivos, potencialidades y emprendimientos de interés turísticos que podrían generar rutas y circuitos turísticos a través de un turismo rural sustentable (Municipalidad de Papudo 2015). El año 2017 la comunidad local y vecinos de Papudo se reunieron junto a varias instituciones comprometidas con el medio ambiente, con el objetivo de establecer lineamientos y cuidados del humedal (Municipalidad de Papudo 2017).

Los antecedentes muestran que existen instrumentos y organizaciones que permiten impulsar la conservación del Humedal de Salinas de Pullally, aunque todavía no está registrado oficialmente en ningún organismo ni clasificación declarada formalmente. Hasta el año 2018, solo se cuenta con la intención del reconocimiento del área y recopilación de información para la solicitud de declaración bajo la figura de Santuario de la Naturaleza de la Ley de Monumentos Nacionales, como también con la formulación de estrategias para declarar el Humedal de Salinas de Pullally como sitio RAMSAR.

Los humedales son sistemas únicos e importantes para la conservación de la biodiversidad, sin embargo, en su proximidad y entorno, cada vez se incrementan las amenazas y presiones derivadas de las actividades humanas. En términos ecológicos, estos sistemas son muy frágiles y vulnerables a cambios globales del ambiente, pues las especies que albergan están biológicamente adaptadas al lugar.

Variadas amenazas, en especial la expansión de actividades humanas, la fragmentación de los ecosistemas y la contaminación del agua, han provocado cambios irreversibles en la estructura y dinámica natural en diversos humedales (MMA 2017).

El sector de Salinas de Pullally hasta el año 2018, ha tenido un interés creciente para el desarrollo inmobiliario y un uso constante para la agricultura y pesca. La forma de gestión del recurso hídrico en la parte superior de la cuenca, con una extracción excesiva de agua para riego en el Río de La Ligua, generó una disminución del acuífero de agua dulce del sector que dañó los ecosistemas de Pullally y Las Salinas e incluso afectó la disponibilidad del recurso para la zona urbana de la comuna de Papudo (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014) al punto que fue necesaria una declaración como "zona de emergencia" durante una gran sequía en febrero de 2011.

Existen registros significativos de acciones que afectan directamente la integridad del humedal, como el inadecuado manejo de los desechos de los habitantes y visitantes, que deriva de la falta de infraestructuras adaptadas para ello. Hasta la fecha, se han intervenido y registrado una gran cantidad de basurales en las playas y humedal, dicha contaminación provoca varios efectos negativos directos hacia el medio ambiente, la biodiversidad y las actividades de la comunidad local. Otro accionar destructivo es el ingreso de vehículos 4X4 en las dunas y playas, junto con el turismo no sostenible, que causan un efecto negativo en la biodiversidad y sobre todo en la avifauna (Altamirano 2014).

### 3. OBJETIVOS

## 3.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de Plan de Manejo para el Humedal de Salinas de Pullally, que contribuya a la protección de su biodiversidad y ecosistemas.

#### 3.2. Objetivos específicos

- 1. Identificar objetos de conservación biológicos y culturales presentes en el humedal, sus oportunidades de uso y protección, así como las presiones y amenazas existentes.
- 2. Identificar los distintos actores presentes en el territorio, su visión y uso del área de estudio.
- 3. Realizar una zonificación del humedal de Salinas de Pullally según sus características paisajísticas y uso de los recursos en el área.
- 4. Establecer y describir las actividades que se debe realizar a futuro para la gestión del área por parte de sus administradores, enfocadas en conservar y mejorar las condiciones de los ecosistemas y la fauna relacionada con el humedal de Salinas de Pullally.

## 4. MATERIALES

#### 4.1 Área de estudio

El área de estudio corresponde al Humedal de Salinas de Pullally, localizado en la costa de la Bahía de La Ligua, Región de Valparaíso, Provincia de Petorca, Comuna de Papudo, Chile. El humedal se encuentra en el estuario formado por la desembocadura de los ríos La Ligua y Petorca. Está conectado a través de una playa a las antiguas dunas de Longotoma (Figura 1).



Figura 2: Mapa de ubicación del Humedal de Salinas de Pullally en la Región de Valparaíso, en rojo se resaltó el área propuesta para el Sitio RAMSAR. Fuente:

Consultora Photosintesis.

El área de estudio se encuentra entre la zona norte de la Comuna de Papudo y la zona oeste de la comuna de La Ligua. Según la descripción climática, es semi-árido litoral, con nubosidad litoral nocturna y matinal, que se origina por la influencia oceánica de la corriente de Humboldt. Debido a la acción reguladora del océano, las temperaturas mínimas son superiores a 0°C y las máximas no superan los 30°C. Respeto a las precipitaciones, son de origen frontal y se concentran en los meses de invierno, es decir entre los meses de mayo a agosto, el mes de junio se destaca como el más lluvioso del año; las precipitaciones anuales varían de 300 a 450 mm aproximadamente (Municipalidad de Papudo 2018, Veloso de los Ríos 2005).

En la parte baja de la playa de las Salinas de Pullally, existen los restos de una antigua faena de producción de sal, la cual fue explotada entre la segunda mitad del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX. En sectores ubicada entre los ríos La Ligua y Petorca, se ubican las grandes dunas de Longotoma, en estas existen vestigios de los indígenas denominados genéricamente Changos que habitaron en esta zona. Estos vestigios agregan un gran valor único al área de estudio, tanto en lo histórico, como también en lo cultural, turístico, geomorfológico y arqueológico (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014, Chile Ambiente 2016, Grupo HUALA 2018).

#### 4.2 Antecedentes

Una gran parte de la información presentada en los antecedentes del área de estudio fue encontrada en informes y líneas de bases realizados por profesionales de la conservación (Chile Ambiente 2016, CEA 2018). La línea de base ambiental y plan de manejo para el sistema de humedales Pullally - Pichicuy realizada por Chile Ambiente el año 2016 y el Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la Región de Valparaíso, fase II para el Humedal las Salinas de Pullally-Dunas de Longotoma del CEA del 2018, son dos trabajos muy complementarios a la información de base del humedal de Salinas de Pullally. La información obtenida durante los talleres con la comunidad local aportó la percepción y detalles más propios de la vida social e impactos en el desarrollo humano.

#### 4.2.1 Flora

Los humedales costeros son altamente sensibles a las fluctuaciones de los niveles del agua que transita por ellos, esto se explica por el rol de interfaz que cumplen entre ecosistemas terrestres y marinos, creando hábitats únicos para numerosas especies con una flora adaptada a un ambiente de unión entre agua dulce y agua salada.

En el área se presentan distintas formaciones vegetacionales debido a la influencia dinámica de las mareas oceánicas, además de las variaciones de los caudales de los ríos La Ligua y Petorca. Aunque se generan ambientes de composición y estructura diferentes, en términos generales las comunidades vegetales en el sector de la desembocadura de los ríos La Ligua y Petorca son del tipo Matorral Estepario Arborescente (CEA 2018).

Respecto a la vegetación asociada a los límites del humedal de Salinas de Pullally, los distintos estudios de levantamiento de flora coincidieron en describir comunidades dominadas por *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott, así como pastizales de *Distichlis spicata* (L.) Greene, especialmente en zonas sujetas a inundaciones por agua salada. En cuanto a la familia Asteraceae, resultó ser la familia con la mayor representación dentro el humedal, seguido de las familias Fabaceae (9 especies) y Poaceae (8 especies). Las otras especies encontradas en el área son: *Haplopappus foliosus* DC., *Nolana paradoxa* Lindl, *Triticum aestivum* L., *Baccharis concava* (Ruiz et Pav.) Pers., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Eucalyptus globulus* Labill., *Schinus latifolius* (Gillies ex Lindl.) Engl.

Se detectó también un campo dunar con matorral poco denso (Chile Ambiente 2016, Plan Desarrollo Comunal Papudo 2014), en la caracterización vegetacional de las dunas del humedal de Salinas de Pullally, Rojas *et al* (2010) identificaron 6 microhábitats, indicando que los matorrales y las praderas albergan una mayor biodiversidad, abundante presencia de *Ambrosia chamissonis* (Less.) Grenne y *Carpobrotus chilensis* (Molina) N.E.Br. las cuales indican un estado activo de las dunas (Rojas *et al* 2010).

Entre las especies descritas para la zona de estudio, algunas están en una categoría de conservación a nivel nacional; como *Adiantum chilense* Kaulf., *Alstroemeria diluta* Ehr.Bayer, *Blechnum cordatum* (Desv.) Hieron. y *Puya chilensis* Molina, las cuales están en estado de Preocupación Menor y *Alstroemeria pelegrina* L. en estado Vulnerable (CEA 2018).

Los dos informes utilizados describen la presencia del arbusto *Lupinus arboreus* Sims, una especie introducida y considerada invasora, que tiene una tasa de reproducción y dispersión muy rápida (CEA 2018, Chile Ambiente 2016).

#### 4.2.2 Fauna

Los distintos componentes ecológicos particulares que constituyen el humedal de Salinas de Pullally lo hacen único y propicio a la presencia de una gran diversidad de especies de fauna, tanto de ambiente terrestre como acuático. Se destaca la presencia de numerosas aves; dado que los humedales costeros que reciben especies de aves migratorias constituyen hábitats y sitio de descanso muy importantes en la ruta de migración de estas y otras especies, es de gran importancia realizar acciones para su conservación.

#### Aves

Las condiciones de hábitat del humedal en Pullally, cumplen la función de alimentación o/y descanso de muchas especies de aves (ANEXO 1), tanto residentes como migratorias desde el hemisferio norte o el trópico sudamericano. Se han registrado 137 especies de aves, dentro de las cuales algunas están en categoría de conservación, como el *Coscoroba coscoroba* (Molina, 1782), clasificado en peligro de extinción según el MMA y en preocupación menor para la IUCN (Chile Ambiente 2016, IUCN 2018, MMA 2018b).

Varias especies registradas en la zona de estudio corresponden a la categoría de clasificación de la Lista Roja de la IUCN Casi Amenazado, es el caso de *Calidris pusilla* (Linnaeus, 1766), *Calidris canutus* (Linnaeus, 1758), en Peligro según MMA, *Pelecanus thagus* (Molina, 1782), *Phalacrocorax atriceps* (King, 1828), *Thalasseus elegans* (Gambel, 1849), *Ardenna grisea* (Gmelin, 1789), y *Charadrius nivosus* (Cassin, 1858) (Grupo HUALA 2018, IUCN 2018, Chile Ambiente 2016, MMA 2018b). También *Phalacrocorax bouganvillii* (Lesson, 1837) y *Larosterna inca* (Lesson 1827), que se encuentran categorizadas como Casi Amenazado según la IUCN y a nivel nacional están categorizadas como Vulnerable (MMA 2018b, IUCN 2018).

Otras tres especies están bajo la categoría Preocupación Menor de la IUCN, pero en la de en Peligro de Extinción del MMA, como el *Plegadis chihi* (Vieillot, 1817), *Nycticryphes semicollaris* (Vieillot, 1816), *Cygnus melancoryphus* (Molina, 1782). Finalmente, registros de *Larus modestus* (Tschudi, 1843), descrita como Rara en la región de Valparaíso según el MMA.

#### Mamíferos

La abundancia de mamíferos es menor que la de aves según diversos registros, sin embargo, demandan la necesidad de protección dado que hay presencia de especies categorizadas en la Lista Roja de la IUCN como: *Lontra felina* (Molina, 1782) En Peligro de extinción, mientras que en la categoría de Preocupación Menor se encontraron *Myocastor coypus* (Molina, 1782), *Lycalopex griseus* (Gray, 1837) y *Galicitis cuja* (Molina 1782). Se destacan dos especies exóticas, *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) y *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) (Chile Ambiente 2016, CEA 2018, IUCN 2018, MMA 2018b).

Dentro de los micromamíferos, el área cuenta con la presencia de *Geoxus valdivianus* (Philippi, 1858), el cual se encuentra categorizado como Preocupación Menor según la IUCN. También habitan el humedal *Chelemys megalonyx* (Waterhouse, 1845) y *Octodon lunatus* (Osgood, 1943), ambas especies comparten la categoría Casi Amenazado de la IUCN, pero Vulnerable según el MMA (Chile Ambiente 2016, CEA 2018, IUCN 2018, MMA 2018b).

#### Anfibios y reptiles

Las especies de anfibios encontrados en el área fueron: el sapo de rulo *Rhinella arunco* (Molina, 1782) considerado Casi Amenazado por la IUCN y Vulnerable según el MMA, así como la rana grande chilena *Calyptocephalella gayi* (Duméril y Bibron, 1841) registrada como Vulnerable en ambas instituciones, finalmente el sapito de cuatro ojos *Pleurodema thaul* está Casi Amenazado según el MMA y en Preocupación Menor en la Lista Roja de la IUCN.

Se encontró una sola especie de reptil en el humedal, el lagarto de Zapallar *Liolaemus* zapallarensis (Müller y Hellmich, 1933), la cual está en categoría de Preocupación Menor y es endémica de Chile.

#### Insectos

La comunidad de insectos del humedal de Salinas de Pullally posee patrones de abundancia y riqueza de especies que son característicos de los humedales costeros, con abundante presencia de dípteros, acompañado por una gran diversidad de arácnidos y de ortópteros, favorecidos por la cercanía de campos dunares (CEA 2018). En el mismo sector, dentro de los dípteros se destaca la presencia de 2 mosquitos de los géneros *Anopheles* y *Culex*, los cuales son conocidos por ser vectores de enfermedades como la malaria.

El trabajo de recolección desarrollado por el CEA indica que 97% de las especies colectadas son nativas, con 25% endémicas, mientras que solamente 3% son exóticas, pero ninguna está bajo protección oficial. Estas características de presencia de especies endémicas de Chile lo hacen un sitio único dentro de los ecosistemas costeros de Chile central y un hotspot de biodiversidad candidato a ser protegido (CEA 2018).

#### Biota Acuática

La biota acuática asociada a los cursos de agua del sector de estudio está compuesta por un ensamble de fitoplancton compuesto de 46 taxa, para el componente zoo planctónico se registraron 17 taxa, las micro algas bentónicas incluyen 51 taxa y la comunidad de zoo bentos cuenta con ocho taxa.

#### Peces

Los monitoreos que determinaron las especies de peces en la zona de estudio identificaron las especies nativas de Chile *Trichomycterus areolatus* (Valenciennes, 1846) y *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842), que son consideradas como Vulnerables por el MMA y de Preocupación Menor por la IUCN, *Cheirodon pisciculus* (Girard, 1855) también se considera como Vulnerable por el MMA, pero de acuerdo a la IUCN está catalogado como Datos Insuficientes. Se registró también la especie nativa *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) conocida como Lisa que responde a la categoría de Preocupación Menor por ambas instituciones.

Se han encontrados varias especies exóticas a lo largo de los estudios, como *Cheirodon interruptus* y *Cnesterodon decemmaculatus*, ninguna de ellas está presente en la Lista Roja de la IUCN. En cambio, se anotaron tres especies exóticas incluidas en la categoría Preocupación Menor de la IUCN, *Strangomera bentincki, Carassius carassius* y *Gambusia holbrooki* (Chile Ambiente 2016, CEA 2018, MMA 2018b, IUCN 2018).

#### Fauna acuática macro invertebrada

En relación con los invertebrados acuáticos, se identificaron varias especies, *Aegla papudo* (Schmitt, 1942) y *Cryphiops caementarius* (Molina, 1742) están ambas en Peligro de extinción a nivel nacional. Por otra parte, se encontraron otras especies no categorizadas como *Physa chilensis* (Clessin, 1886), *Hemigrapsus crenulatus* (Milne-Edwards 1837), y un taxón a nivel de género *Hyalella* sp. (Orden Amphipoda) (Chile Ambiente 2016, CEA 2018, MMA 2018b, IUCN 2018).

#### 4.2.3. Caracterización socioeconómica del área de estudio

El humedal de Salinas de Pullally se encuentra en los límites de las comunas de La Ligua y Papudo, por lo que ambas comunas están implicadas en la creación del área protegida, su gestión y desempeño. El establecimiento de un área protegida tiene tendencia a atraer a más visitantes y turistas que tendrán repercusiones en ambas comunas, por lo que es necesario conocer aspectos socioeconómicos de estas.

#### Demografía

La comuna de La Ligua es la capital de la provincia de Petorca, posee una superficie de 1.163,4 km² representando el 7,27% de la superficie regional. La densidad poblacional representa 27 hab/km², por lo que es la comuna más poblada de la provincia de Petorca con una población de 38.524 habitantes en 2012, según el censo nacional realizado por el INE (Chile Ambiente 2016).

Acerca de la comuna de Papudo, posee una superficie de 164,27 Km<sup>2</sup> lo que representa 4,7% de la superficie regional. En cuanto a la densidad poblacional, el año 2002 esta representaba 20 hab/km<sup>2</sup> la población total, según el censo del INE contaba con 5.643 habitantes en 2012 (Chile Ambiente 2016).

#### Salud

La Ligua por ser capital de provincia, cuenta con diversos establecimientos de salud públicos y privados, se encuentran: un Hospital, un Centro de Diálisis, dos Centros Médicos, dos Clínicas Dentales, cinco Consultas Dentales, cinco Consultas Médicas, cinco Farmacias y un Centro de Radiografías (Chile Ambiente 2016).

Con relación a la comuna de Papudo, esta dispone de un consultorio y una posta a cargo de las urgencias de asistencia pública, cuando los habitantes requieren atención especializada tienen que viajar a otra ciudad (Chile Ambiente 2016, CEA 2018).

#### Educación

Cuarenta y dos establecimientos educaciones se distribuyen en diversos sectores de la comuna de La Ligua, el 57% forma parte de establecimientos con dependencia municipal, un 40% es particular subvencionado y los establecimientos privados (particular pagado) un 2%.

En la comuna de Papudo hay solamente cuatro establecimientos educacionales, tres son municipales y uno es particular subvencionado.

#### Indicadores Económicos

Respecto a la comuna de La Ligua, la actividad económica y productiva de la comuna se dirige hacia las necesidades asociadas a la actividad comercial, hotelera, agrícola y textil. En la comuna, las actividades con más trabajadores se relacionan con el comercio y las actividades inmobiliarias. El rubro comercial que cuenta con más empresas es el comercio al por menor, es decir almacenes. Se destaca también la producción de los dulces de La Ligua como parte de la tradición y cultura de la zona.

Gran parte de la agricultura en La Ligua corresponde a la horticultura o a cultivos de cítricos y paltas. Dentro de las actividades más productivas se destaca la industria manufacturera no metálica, con la mayor cifra en la industria textil, seguida por la elaboración de alimentos. Sim embargo, el sector de la pesca registra solamente 0,6% de la actividad de la comuna.

Las actividades relacionadas con el turismo como la hotelería y los restaurantes representan solo el 3,8% de la realidad comunal (Chile Ambiente 2016).

La Tabla 1 presenta las distintas actividades laborales y las cifras correspondientes dentro de la comuna de La Ligua.

**Tabla 1:** Categorías de actividades laborales de la comuna de La Ligua. Fuente: Chile Ambiente 2016.

	La Ligua			
Origen	empresas por	% comunal de empresas por rama de actividad		% comunal de trabajadores por rama de actividad
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	561	20,3	1.033	18,9
Pesca	10	0,4		
Explotaciones de Minas y Canteras	27	1	222	4,1
Industrias manufactureras no metálicas	363	13	466	8,5
Industrias manufactureras metálicas	22	0,8	14	0,2
Suministro de electricidad, gas y agua	13	0,5	34	0,6
Construcción	113	4,1	440	8,1
Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos	1.017	36,8	1.445	26,4
Hoteles y restaurantes	65	2,3	106	1,9
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	202	7,3	237	4,3
Intermediación financiera	34	1,2	86	1,6
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	143	5,2	1.012	18,5
Adm. Pública y defensa, planes de Seg. social afiliación obligatoria				
Enseñanza	28	1	278	5,1
Servicios sociales y de salud	20	0,7	46	0,8
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	147	5,3	51	0,9
Consejo de administración de edificios				
Organizaciones y órganos extraterritoriales				
Sin información	2	0,1	1	0,1
Total	2.767	100	5.471	100

La comuna de Papudo es un destino famoso por su balneario y sus playas. Al igual que para la comuna de La Ligua, la comuna de Papudo concentra el mayor número de empresas en los almacenes de venta al por menor. La agricultura también posee una gran importancia en la comuna, ya sea por número de empresas o por número de trabajadores. La administración pública y defensa representan las ramas que concentran el mayor número de trabajadores. Sin embargo, a la diferencia de La Ligua, la comuna de Papudo posee más trabajadores en los sectores de la hotelería y gastronomía debido a su orientación turística (CEA 2018).

A continuación, la Tabla 2 identifica las distintas ramas de actividades para la comuna de Papudo, junto con la cuantidad de empresas respectivas.

**Tabla 2:** Categorías de actividades laborales de la comuna de Papudo. Fuente: Chile Ambiente 2016.

	Papudo			
Origen	N° de empresas	% comunal de empresas	N° de trabajadores	% comunal de trabajadores
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	44	14,1	181	28,4
Pesca	1	0,3	4	0,6
Explotaciones de Minas y Canteras				
Industrias manufactureras no metálicas	15	4,8	14	2,2
Industrias manufactureras metálicas	4	1,3	2	0,3
Suministro de electricidad, gas y agua	1	0,3	2	0,3
Construcción	18	5,7	30	4,7
Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos	122	38,9	44	6,9
Hoteles y restaurantes	24	7,6	74	11,6
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	20	6,4	2	0,3
Intermediación financiera	25	8	12	1,8
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	24	7,6	33	5,2
Adm. Pública y defensa, planes de Seg. social afiliación obligatoria	1	0,3	210	33
Enseñanza				
Servicios sociales y de salud	2	0,6		
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	11	3,5	17	2,7
Consejo de administración de edificios	1	0,3	13	2
Organizaciones y órganos extraterritoriales				
Sin información	1	0,3		
Total	314	100	638	100

# Sector agropecuario

La Ligua ha presentado un cambio en su producción agropecuaria, desde el año 2007 la agricultura de forraje se cambió casi por entera a cultivos de frutales como por ejemplo con el palto, el limón y el olivo. Se ha evaluado eventuales cultivos alternativos de: tuna, naranjo, lúcumo, mandarino, pomelo, níspero y papayo se proyectan como posibles cultivos alternativos emergentes en la zona (Chile Ambiente 2016).

La agricultura de la comuna de Papudo gira principalmente en torno al cultivo de hortalizas y cereales, aunque se ha registrado una baja de la actividad, principalmente debido a fenómenos naturales. Debido a la disminución de las precipitaciones en general, los agricultores han tenido que elegir cultivos de poco consumo de agua como papas, trigo, porotos y arvejas, concentrado en el sector de Las Salinas y Pullally (Chile Ambiente 2016).

#### Pesca artesanal

La pesca artesanal en el sector sigue existiendo a través de la Caleta de pescadores La Ligua ubicada en la desembocadura de los ríos, actualmente no se encuentra muy activa comparado con varios años atrás, ya que faltan personas para mantener esa actividad. Esa caleta contó con dos áreas de manejo en Punta Lobos y Punta Guallarauco, ambas han estado bajo explotación ocasional (Chile Ambiente 2016).

# Turismo

En la comuna de La Ligua, el turismo se proyecta cerca del borde costero, debido a la presencia de terrenos destinados a la construcción de viviendas.

La Ligua cuenta con varios atractivos culturales que impulsan el turismo estival, como por ejemplo la arqueología en la zona y las evidencias materiales de culturas prehispánicas, los dulces artesanales de La Ligua, los tejidos de La Ligua, el Valle Hermoso (poblado vecino a la ciudad de La Ligua, conocido por el comercio de prendas textiles), las flores de Longotoma, el Museo de La Ligua, la Caletas de pescadores y la Tumba del poeta chileno Jorge Teillier (Chile Ambiente 2016).

La comuna posee también sitios naturales de gran interés como las dunas de Longotoma, el Humedales Pullally-Pichicuy, los tres Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad definidos por el Ministerio del Medio Ambiente en 2005, (Los Molles-Pichidangui, Cerro Sta Inés-Cerro Imán, Estuario de los ríos La Ligua y Petorca) y la formación rocosa de Puquén (Chile Ambiente 2016).

El turismo en la zona es una de las actividades económicas que más se han desarrollado en la zona durante los últimos años, en particular para la comuna de Papudo y la localidad de las Salinas de Pullally que supo impulsar el turismo balneario. El PLADECO de la comuna señala que durante el verano la población aumenta bastante, ya sea por parte de los dueños de las viviendas de veraneo, o turistas que vienen por el día o que se quedan alojando en la comuna. Tal actividad crea mucho empleo durante el periodo estival con un aumento de la demanda de mano de obra en restaurantes, hotelería, asesoras de hogar o jardinería, por ejemplo; se observa también un aumento de los arriendos de viviendas o habitaciones. En los últimos años se ha desarrollado un nuevo tipo de turismo en la comuna relacionado con la tercera edad a lo largo del año (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014, Chile Ambiente 2016).

Papudo también ofrece varios sitios de interés turístico, dentro del patrimonio cultural local está por ejemplo la Caleta de Papudo, el Mirador Miraflores, el Chalet Recart, la Iglesia de Nuestra Señora de las Mercedes Iglesia de estilo neocolonial, el Templo de San Pedro Pescador, el Edificio Consistorial, el Ex Barco Rojo, la Gruta de la Virgen de Lourdes, la Celebración del Combate de Papudo y El Tesoro del Pirata Drake (Chile Ambiente 2016).

En relación al patrimonio natural de la comuna, existen varios sitios naturales emblemáticos de los ecosistemas costeros que atraen a muchos visitantes cada año, se destacan Las Salinas de Pullally, el Paseo Costero, la Laguna de Pullally, la Cueva del Pirata, la Playa El Lilén y por último la Isla de los Lobos (Chile Ambiente 2016).

# 4.2.4 Problemas relacionados con la gestión del agua en el humedal de Salinas de Pullally

El humedal de Salinas de Pullally se alimenta de las cuencas de los ríos La Ligua y Petorca, se desarrolla en un sistema hídrico efluvio estuarial con napas freáticas compartidas entre cuencas. Es un área fuertemente dependiente de las variaciones de los caudales de los dos ríos que lo abastecen de agua. Dentro de los componentes hidrográficos del humedal que mantienen los ecosistemas, servicios ecosistémicos y la biota, existen varios conflictos, problemas e impactos negativos que corresponden principalmente a causas vinculadas al uso de la tierra en las cuencas afluentes. En períodos de bajo caudal de los ríos el humedal disminuye su superficie y permanece separado del mar por una barra de arena, mientras que, en periodos favorables, cuando los caudales de los ríos están altos, se forma una laguna que sale al mar a través de una flecha.

Las cuencas hidrográficas que alimentan el humedal presentan actividades productivas comerciales tales como: agricultura, ganadería, minería, industria agroalimentaria, centros urbanos y deforestación en algunas partes altas de las cuencas. Estas actividades provocan una disminución de los caudales de cursos de agua, además de generar contaminación de los ríos aguas arriba, la cual termina acumulándose en el humedal. Existen varios ejemplos de los impactos negativos que ha recibido indirectamente el humedal de Salinas de Pullally, es así que, en el año 2011, tras un período de bajas precipitaciones, se cerró la salida al mar de los ríos debido a un año de gran sequía y una mala gestión del agua aguas arriba. El humedal también está sometido a una presión constante de basuras y desechos que vienen de los poblados aguas arriba y viajan a través de los ríos, sobre todo en momentos de fuertes precipitaciones. La comunidad local ha organizado jornadas de limpieza del humedal que tuvieron mucho éxito, pero los desechos siguen llegando de manera constante a través de los ríos.

Es necesario destacar la presencia de minas en la comuna de La Ligua y en otras comunas de la provincia de Petorca hacia la cordillera de los Andes. La actividad minera es una de las más contaminantes del país, principalmente debido a efluentes líquidos descargados a cursos de agua, mediante infiltraciones en el suelo, disposición de residuos y rebalse de tranques de relaves. Esta contaminación llega finalmente hasta el humedal y posiblemente a las napas freáticas subterráneas, que representan el fin del ciclo de los ríos antes de ir al mar. Esto puede llegar a contaminar el agua que captan los habitantes de la zona y de la misma manera, perjudicar a la flora y fauna asociada a este sistema (Sotomayor 1989).

Otro problema corresponde a los rellenos y dragados, en zonas de depositación, con el fin de habilitar terrenos para la agricultura o expansión urbana, esto ha modificado fuertemente la geografía natural para el recurso agua, al punto de que estas actividades perjudican de todas formas a la estructura de los componentes abióticos y bióticos del humedal (Chile Ambiente 2016).

# 5. MÉTODOS

# 5.1. Recopilación de información existente del área

El Humedal de Salinas de Pullally, no está categorizado y reconocido legalmente como área protegida. Tomando en cuenta este antecedente, se elaboraron las etapas de esta propuesta basándose en informes y guías de planificación, además se consultaron también planes de manejo de otros santuarios de la naturaleza, que sostengan condiciones similares. Estos documentos fueron escogidos por reunir conceptos y experiencias complementarios de planificación ambiental y gestión de humedales (Espoz 2011, Henríquez 2013, Barraza y Ponce 2014, Chile Ambiente 2016, CAEED 2017, CEA 2018).

## 5.2. Elaboración del Plan de Manejo

Todos los manuales consultados y sus métodos formaron una base general, desde los cuales se extrajo información fundamental, que permitió elaborar el plan de manejo para el humedal de Pullally. Es decir que no se aplicaron directamente como modelos únicos, ya que todavía el humedal no tiene límites administrativos definidos y tampoco está gestionado por una autoridad legal, por eso se combinaron en este trabajo diversos enfoques.

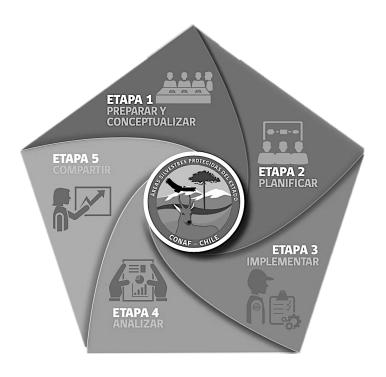
La redacción de un manual de gestión para el área de estudio, se inscribe en un proceso de planificación territorial, por lo que se consultó el trabajo de Amend *et al.*, 2002, redactado para la IUCN. Según esa guía "el plan de manejo conduce y controla el manejo de los recursos protegidos, los usos del área y el desarrollo de los servicios requeridos para mantener el manejo y el uso señalado. Un aspecto central del plan es la especificación de objetivos y metas mensurables por quien realiza el manejo del área" (Amend *et al.* 2002).

A modo de ejemplo, el estudio realizado por la Comunidad Agrícola Estero Derecho (Región de Coquimbo) para la creación de un Área Protegida Privada y Santuario de la Naturaleza, reafirmó la idea de que las áreas protegidas necesitan la elaboración de un Plan de Manejo (PM), con este instrumento es posible determinar los objetivos y las acciones a emprender para alcanzar una adecuada protección y generar los beneficios que producen estas áreas (CAEED 2017).

Para complementar, se revisó la metodología del trabajo editado por la Alianza para las Medidas de Conservación (CMP) el año 2013, donde se define y describe la implementación de los Estándares Abiertos (EA) para la Práctica de la Conservación.

Bajo el marco de los EA, se consultó como referencia el Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE de CONAF 2017. Actualmente se aplica de manera habitual esta metodología a nivel de la gestión de áreas silvestres protegidas chilenas.

Detallando la utilización de los diferentes manuales para este trabajo, se consideró como base las primeras dos etapas de conceptualización y planificación descritas por Conservation Measures Partnership 2013 (Figura 2) y CONAF 2017 (Figura 3). Eso implica que en esta tesis se incluyó: la formación de un equipo de trabajo, la identificación del ámbito geográfico y/o temático del proyecto, establecer la visión, definir los actores relacionados con el área, seleccionar los objetos de conservación, determinar las amenazas y proponer una zonificación (incluyendo programas de manejo).



**Figura 3**: Ciclo del manejo adaptativo para la gestión de las unidades del SNASPE descrito por el manual de CONAF 2017. Fuente: CONAF 2017.

Respecto al manual de Wildlife Conservation Society y el Ministerio del Medio Ambiente; "Análisis, adaptación y sistematización de estándares para la planificación del manejo en Iniciativas de Conservación Privada y Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos" del año 2015, el trabajo se apoyó de las etapas de conceptualización y planificación, además de las diversas experiencias de WCS en Chile en la aplicación de los estándares abiertos para la conservación, con especial énfasis a lo referente de la declaración de un área en la categoría de un Santuario de la Naturaleza y de un Sitio RAMSAR.

Se tomó como referencia algunos trabajos realizados tales como el Plan de Manejo del Sitio RAMSAR Humedal Bahía Lomas de 2011, que fue consultado ya que dicha zona tiene características análogas al humedal de Pullally, debido a que también corresponde a un humedal costero de gran importancia para aves marinas migratorias con la particularidad de que no posee una autoridad única de gestión.

Se examinó el trabajo de Chile Ambiente 2016, el cual cuenta con una línea de base y propuesta de manejo general para la macro zona de Pichicuy – Pullally, este trabajo tiene una escala de análisis más amplia y general que el área de estudio de esta tesis, sin embargo, proporciona valiosa información y orientación válida para el humedal de Salinas de Pullally.

Otras fuentes fueron consultadas en publicaciones científicas y estudios realizados en otras áreas protegidas, con el fin de aportar con experiencias e información. En la misma región de Valparaíso, pero dentro la comuna de Quintero, se revisó la Caracterización Ecológica del Humedal de Mantagua (Barraza y Ponce 2014).

A través de esa combinación de métodos se buscó obtener etapas de una propuesta de plan de manejo, basada en distintas experiencias y aplicaciones de estrategias para la conservación de áreas naturales.

Adicionalmente, se tomó en cuenta la experiencia del equipo de CONAF que realizó la actualización del plan de manejo de la Reserva Nacional Río Clarillo, basándose en el nuevo Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE de CONAF 2017. Se inspiró en la experiencia desarrollada durante los talleres con la comunidad local y otros actores territoriales, donde el equipo de CONAF aplicó el método de los estándares abiertos.

## 5.3 Presentación de los talleres participativos

Considerando la importancia de establecer relaciones con los actores territoriales adyacentes y habitantes del humedal de Salinas de Pullally, se realizaron un total de dos talleres participativos. Luego de la presentación y aprobación de esta tesis por un comité académico, se realizará un tercer y último taller destinado a presentar los resultados finales de las actividades desarrolladas con todos los actores territoriales.

Durante cada actividad, a los asistentes se les explicó el objetivo y la metodología empleada para obtener resultados que apoyen la idea de establecer la base legal que proteja el área. A continuación, se detallan los dos talleres realizados con los actores territoriales (Tablas 3 y 4).

**Tabla 3:** Presentación resumida del primer taller participativo con los actores territoriales. Fuente: elaboración propia.

TALLER 1			
Viernes 4 de mayo 2018			
Contenido del taller	Presentación del proyecto de declarar el humedal como Santuario de la Naturaleza y Sitio RAMSAR,		
	Descripción de los objetivos del plan de manejo y la metodología empleada,		
	Definición de los usos y la visión que la gente tiene y desempeña en el área,		
	Definición de los objetos de conservación naturales y culturales, también las presiones y amenazas que enfrentan estos.		
Metodología	Explicación del proyecto y descripción del sitio con apoyo visual (fotos y mapas),		
empleada	Creación de grupos mixtos de trabajo con los participantes,		
	Lluvias de ideas,		
	Conversaciones e interacciones entre todos,		
Lista de	Habitantes de la zona,		
asistentes según su función	Propietario privado vecino,		
	Representantes del departamento de Medio Ambiente de la Ligua,		
	Representante de la municipalidad de La Ligua,		
	CONAF V Región,		
	Pescadores,		
	Representante de una empresa de turismo local,		
	Representantes de la escuela y club de surf local, Museo de la Ligua.		

Al momento de planificar el primer taller participativo, realizado el viernes 4 de mayo de 2018, se invitó a varios actores locales, autoridades locales, vecinos y otras personas de la Junta de Vecinos que manifestaron interés acerca de la protección del humedal. El día del primer taller se presentaron un total de 17 participantes, el grupo incluyó una sola mujer y 16 hombres.

Durante esa primera actividad, se realizó una presentación del proyecto de declarar el humedal como Santuario de la Naturaleza y Sitio RAMSAR, seguido por una descripción de los objetivos del plan de manejo y la metodología empleada. Se dividieron al azar los participantes en tres grupos de cuatro personas y un grupo de cinco, cada grupo estuvo acompañado por una persona del grupo de organización que guió las actividades. El objetivo fue definir los usos y la visión que la gente tiene y los roles que desempeñan dentro del área. Luego, los mismos grupos definieron los objetos de conservación naturales y culturales, también las presiones y amenazas que enfrentan estos.

**Tabla 4:** Presentación resumida del segundo taller participativo con los actores territoriales. Fuente: Elaboración propia.

TALLER 2			
Viernes 22 de junio 2018			
Contenido del taller	Presentación rápida del proyecto para los nuevos participantes y presentación de los resultados obtenidos en el primer taller, Incorporación de ideas nuevas,		
	Definición de las estrategias de acción enfocadas en eliminar y reducir las amenazas,		
	Realización de una "cartografía participativa", con el objetivo de materializar los usos actuales y las amenazas.		
Metodología	Presentación de los resultados del primer taller a través de carteles explicativos (ver anexo),		
empleada	Creación de grupos mixtos de trabajo con los participantes,		
	Elaboración de estrategias centradas en eliminar y reducir las amenazas,		
	La "cartografía participativa" consistió en cada grupo, en posicionar cartelitos con los usos y las amenazas actuales encima de un mapa a gran escala de la zona de estudio en donde cada uno conocía el desempeño de esas actividades.		
Lista de asistentes según su función	Habitantes de la zona, Propietarios privados vecinos,		
	Representantes del departamento de Medio Ambiente de la Ligua, Representante de la municipalidad de La Ligua,		
	CONAF V Región,		
	Representante de una empresa de turismo local,		
	Representantes de la escuela y club de surf local,		

Cuando se organizó el segundo taller participativo el viernes 22 de junio 2018, se volvieron a invitar a las mismas personas que para el primero, además de los asistentes del primer taller. Debido a los intercambios dentro de la comunidad local de Salinas, luego del primer taller, se registraron más personas durante el segundo taller, aquellos participantes escucharon hablar del proyecto y manifestaron el interés de involucrarse en este. Se anotaron un total de 25 participantes, con seis mujeres y 19 hombres. Al momento de realizar las actividades con los asistentes, se formaron al azar cinco grupos mixtos de cinco personas, además de una de las personas del equipo de organización del taller.

Las Figuras 4, 5 y 6 ilustran algunas actividades realizadas en el segundo taller.



**Figura 4:** Fotografía del segundo taller participativo, presentación del resumen del primer taller. Fuente: Consultora Photosintesis.



**Figura 5:** Segundo taller participativo, presentación del resumen del primer taller.

Fuente: Consultora Photosintesis.



**Figura 6:** Segundo taller participativo, realización de la cartografía participativa en grupos. Fuente: Consultora Photosintesis.

Tercer taller aún no realizado: Corresponderá a una última interacción con la comunidad asistente, el cual será más de carácter informativo en dónde se expondrá el trabajo de propuesta de un plan de manejo para el humedal de Salinas de Pullally.

# 5.4 Descripción de métodos para lograr cada uno de los objetivos

Objetivo 1: Identificar objetos de conservación biológicos y culturales presentes en el humedal, sus oportunidades de uso y protección, así como las presiones y amenazas existentes,

Según los trabajos de Conservation Measures Partnership 2013, WCS 2015 y CONAF 2017, la implementación del proceso de planificación pasa por la definición de puntos focales, los cuales representan la biodiversidad y el patrimonio cultural que se debe conservar. Estos elementos se denominan objetos de conservación naturales y culturales, corresponden a un número limitado de especies, comunidades naturales o sistemas ecológicos, que se estima representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado o de un área protegida. En la práctica puede haber miles de especies en un área protegida, pero no es factible tratarlas ni proponer acciones para cada una por separado; por este motivo se identifica a los elementos que se destaquen, por ejemplo, una especie migratoria, o a los que sean clave para un ecosistema y cuya conservación permite asegurar la subsistencia de gran cantidad de especies adicionales. En el Humedal de Salinas de Pullally, la definición de los objetos de conservación se realizó combinando las metodologías descritas en los manuales del Conservation Measures Partnership 2013, WCS 2015 y CONAF 2017.

A esto se sumó una revisión bibliográfica de otros trabajos realizados en el área de estudio, también desde las instancias de diálogo con diversos actores. Con mayor detalle, los objetos de conservación biológicos y culturales se definieron con la ayuda de encuestas dinámicas que se realizan durante los talleres, como también aplicando entrevistas en terreno (CONAF 2017). Posteriormente, con la información, se precisaron y complementaron los objetos de conservación con el apoyo de expertos en conservación y encargados del proyecto de creación del Santuario de la Naturaleza.

En cuanto a la identificación de las presiones y amenazas, el presente trabajo aplicó las metodologías descritas en los manuales CMN 2013, WCS 2015 y CONAF 2017. Las amenazas se clasificaron en dos categorías, directas e indirectas. Respecto de las primeras, se relacionan con las actividades humanas y los procesos de deterioro, tanto de los componentes naturales como de las especies de flora y fauna, degradación y destrucción del ecosistema, que afectan actualmente a los objetos de conservación biológicos o culturales.

Por su parte las amenazas indirectas, incluyeron a las causas que podrían generar problemas a los objetos de conservación, pero con una determinada probabilidad, dentro de los 10 próximos años, además son factores que en el transcurso del tiempo podrían influenciar la ocurrencia de una amenaza directa (CONAF 2017). Cabe destacar que, al momento de elaborar las listas de amenazas, fue necesario considerar que el sitio, en su condición de humedal costero, es muy vulnerable y sujeto al cambio climático, por lo que los componentes de su biodiversidad y su riqueza cultural podrían ser muy afectados por la divergencia respecto de los patrones actuales (CONAF 2017 y WCS 2015).

Las actividades con la comunidad asistente a los 3 talleres realizados según lo planificado, junto con la información obtenida de las encuestas, permitieron identificar las amenazas directas e indirectas para cada uno de los objetos de conservación. Luego, se estableció una priorización de los objetos con el criterio de ordenar desde las amenazas que más dañan a los objetos de conservación hasta los que les afecta menos. Priorizar las amenazas permitió enfocar el control, correspondió a una dinámica realizada durante los talleres y con los profesionales de la conservación involucrados.

De modo complementario, se consultó la información disponible en otros planes de manejo de humedales, con el objetivo de aportar con propuestas, ideas y ejemplos de casos reales (CONAF 2017, WCS 2015, Conservation Measures Partnership 2013, Espoz *et al.* 2011).

Objetivo 2: Identificar los distintos actores presentes en el territorio, su visión y uso del área de estudio.

Se buscó identificar e investigar la importancia de involucrar a los actores territoriales y a la comunidad local, aplicando diversas actividades que permitan establecer una relación entre ellos y el área de estudio, para que idealmente puedan sentirse identificados con el sitio, además de comprometerse en su protección. La definición de los actores se hizo según los métodos mencionados en los tres manuales de planificación, pero con diferentes énfasis, los manuales corresponden a los descritos por Conservation Measures Partnership 2013, WCS 2015 y CONAF 2017.

El intercambio y relación que sea posible de establecer entre los diversos actores, posibilitó la discusión de ideas, favorece la creación de vínculos entre los administradores del área (o promotores del área protegida en este caso) y los distintos usuarios, proceso fundamental en la elaboración de un plan de manejo.

A través de la recolección de información durante dos salidas a terreno y conversaciones, así como de la realización de dos talleres participativos con los actores territoriales y la comunidad local, se obtuvieron los usos ejercidos en el humedal, muchos de ellos derivan de vivencias que han tenido los asistentes en el territorio.

En resumen, se identificó una lista de los actores presentes en el área de estudio, comprendiendo no solo los habitantes locales sino también las instituciones públicas y privadas que están vinculadas directamente o indirectamente con el humedal (WCS 2015).

Durante la misma instancia, se obtuvo información desde los actores territoriales, específicamente lo referente a la visión y percepción del humedal; el CMP lo define como una descripción del estado deseado o la condición final que se espera alcanzar con el proyecto (Conservation Measures Partnership 2013).

Objetivo 3: Realizar una zonificación del humedal de Salinas de Pullally según sus características paisajísticas y uso de los recursos en el área.

La realización de la zonificación del área se apoyó en distintas metodologías, en la primera fase se aplicó el método de CONAF 2017 que sirvió de hilo conductor durante la definición de los criterios y principios de la zonificación.

Luego, se utilizó el manual de Oltremari y Thelen 2003, el cual describe las etapas de elaboración de la zonificación territorial en el marco de un plan de manejo, como modelo base para determinar las distintas categorías de usos o zonificación. Las zonas fueron seleccionadas en función a varios factores que deben cumplir según el método propuestos por Oltremari y Thelen;

- Singularidad de los recursos,
- Unicidad (presencia de especies únicas, especies endémicas),
- Fragilidad de los recursos,
- Utilidad de los recursos,
- Potencialidades para el uso público,
- Limitantes para el uso público,
- Necesidades de administración y de servicios,
- Presencia de unidades geomorfológicas,
- Uso actual de los terrenos periféricos.

Este manual menciona que los tipos de zonas a utilizar están ligados a los objetivos de manejo del área definida, este trabajo describe seis zonas, orientadas cada una a actividades diferentes. Las categorías descritas en el trabajo de Oltremari y Thelen se encuentran en el ANEXO 2.

A esto se agrega una revisión de las investigaciones de Henríquez 2013 junto con Barraza y Ponce 2014, los cuales trabajaron en proyectos de conservación y zonificación del humedal de Mantagua, localizado a unos 80 km al sur del humedal de Salinas de Pullally y que presenta características similares por ser humedal con salida intermitente al océano.

A modo de ejemplo de zonificación aplicado a un caso real, se usó el trabajo de Espoz et al. 2011 que trata del plan de gestión del humedal de Bahía Lomas, el cual presenta características análogas al humedal de Salinas de Pullally por no tener aún una entidad de gestión única, además de ser humedal costero y recibir una gran diversidad de aves migratorias cada año.

De la misma forma, también influyó el método utilizado en la elaboración de la zonificación del plan de manejo del Área Protegida Privada y Santuario de la Naturaleza Estero Derecho (CAEED 2017).

Otra metodología utilizada en la etapa de zonificación fue la recolección, durante los talleres, de información básica acerca de los usos, tanto los actuales como los potenciales, identificados en el humedal de Salinas de Pullally. Se obtuvo gran parte de la información a través de actividades de grupos y la realización de una cartografía participativa o "mapa parlante" desarrollado con los participantes (CONAF 2017). Esa última actividad consistió en un aporte clave para materializar la ubicación de los usos actuales, como también para proponer una zonificación con sus aportes.

Posteriormente en gabinete, se complementaron los resultados con los aportes de expertos en materias de conservación, quienes proporcionaron antecedentes e información, que en algunos casos no se encontraba publicada, en especial la del área de estudio.

Luego de reunir y analizar todos los aportes de la comunidad y expertos, se elaboró un conjunto de mapas que describen los usos actuales y amenazas definidos, así como mapas de distintas propuestas de zonificación adaptables a varios escenarios de planificación territorial.

Se determinaron las perturbaciones antrópicas y líneas de acción que permitieran mitigar el efecto negativo de los diversos usos que están dañando al humedal, dado que varios no son compatibles con la protección de la diversidad biológica y cultural en el área. De la misma manera se definieron acciones que consideren la compatibilidad entre las diferentes formas de utilización del área que se dan en la escala temporal.

Objetivo 4: Establecer y describir las actividades que se debe realizar a futuro para la gestión del área por parte de sus administradores, enfocadas en conservar y mejorar las condiciones de los ecosistemas y la fauna relacionada con el humedal de Salinas de Pullally.

La meta de ese objetivo es plantear actividades que favorezcan la permanencia del humedal y de sus componentes geológicos, biológicos y de desarrollo económico local. Estas acciones están destinadas a facilitar la tarea de planificación territorial a los futuros administradores del área. El planteamiento se inspira en el ciclo de manejo adaptativo y principios de los estándares abiertos.

Las propuestas de actividades se redactaron en base a diversas informaciones, en detalle, de aquella obtenida durante una revisión de la literatura disponible, también de aquella obtenida a lo largo de los talleres y reuniones con la comunidad local, y desde especialistas que conformaron el equipo de trabajo.

El análisis de los resultados junto a expertos favoreció la propuesta de líneas de trabajo y acción, las cuales están orientadas para su aplicación en la gestión del humedal. Este trabajo se perfila como una base para la programación de acciones, estrategias y metas que permitan mantener, conservar y mejorar las condiciones de los ecosistemas identificados en el Humedal de Salinas de Pullally (Conservation Measures Partnership 2013, WCS 2015).

# 6. **RESULTADOS**

6.1 Identificación de elementos de interés en la elaboración de la propuesta de plan de manejo

6.1.1 Identificación de los actores relacionados con el humedal de Salinas de Pullally

Durante la planificación de los talleres con la comunidad local, se preparó una lista de todos los actores que se relacionan con el humedal. Este registro sirvió de base cuando se invitó a varios actores territoriales a los talleres participativos. A continuación se presenta la lista:

- Agricultores locales,
- Armada de Chile,
- Bomberos,
- Carabineros,
- Clubes deportivos,
- Colegios de las comunas cercanas,
- Comunidad local (habitantes y vecinos de la zona),
- CONAF V Región,
- Cuidador de autos,
- Empresas de turismo locales,
- Gobernación Provincial de Petorca,
- Grupo de ornitólogos HUALA,
- Municipalidad de La Ligua,

- Municipalidad de Papudo,
- Museo de La Ligua,
- Organizaciones sociales de Papudo,
- PDI,
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG),
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA),
- Sindicato de Pescadores locales

#### 6.1.2 Identificación de la visión del territorio

Durante el primer taller participativo, se preguntó a los participantes de cada grupo la condición que se espera alcanzar con el proyecto, o más bien, el estado deseado para el humedal de aquí a diez o cincuenta años. A continuación, se detallan los resultados por cada grupo de trabajo:

## Grupo 1

En el futuro veo el humedal...

Como un sitio sin basura, legalmente protegido y gestionado junto con los actores interesados. La comunidad local aspira a un control del acceso del lugar a los visitantes, con usos y sectores determinados entre todos los actores. Se espera lograr una certificación ambiental comunal, proponiendo un turismo sostenible, pedagógico y responsable, contando con un centro de interpretación de la naturaleza, educación ambiental y de reunión.

# Grupo 2

En el futuro veo el humedal...

Como un sitio protegido y regulado con un plan de manejo efectivo que permita controlar el flujo del turismo. Los actores desean un lugar sin expansión urbana ni fragmentación de parcelas, que permita mantener un sitio natural con fauna y flora donde se pueda observar las aves, al igual que el patrimonio arqueológico y geomorfológico (dunas).

## Grupo 3

En el futuro veo el humedal...

Con una figura de protección efectiva y un plan de manejo eficaz y actualizado, que posibilita el acceso, pero manteniendo un control de los usos para que se mantenga como está ahora para las futuras generaciones.

Todos los resultados concuerdan en la voluntad de toda la comunidad local en realizar acciones de conservación para el humedal de Salinas de Pullally, con el objetivo a largo plazo de poder seguir disfrutando de los ecosistemas y especies que alberga este sitio en el mismo estado o mejor que el actual.

#### 6.1.3 Identificación de los usos actuales del territorio

Se obtuvieron los siguientes resultados preguntando a los participantes durante el primer taller participativo el uso que realiza o que conocía relacionado con el área de estudio, luego se complementaron en reunión con el equipo de trabajo. A continuación, se presentan los resultados:

- Turismo individual principalmente en verano en la zona de las playas y del humedal, además de caminatas en estas zonas y en las dunas,
- Picnic.
- Paseos a caballos,

- Turismo regularizado a través de empresa de turismo "Los Batos", travesía de dunas, zodiac, kayak, trekking, rutas de senderos predefinidas, observación de aves, sensibilización y educación de los turistas,
- Uso deportivo en general y club de surf,
- Camping ilegal,
- Observación de aves,
- Monitoreo de aves desde 2005 por el grupo "HUALA" compuesto por varios voluntarios apasionados por las aves,
- Investigación (Museo de La Ligua), generan acciones y caminatas junto a la comunidad local y las escuelas, además de otras investigaciones científicas (tesis),
- Celebración de la fiesta de San Pedro (fiesta de los pescadores),
- Agricultura (cultivo y ganadería),
- Pesca artesanal,
- Pesca deportiva con caña de pesca (pesca legal),
- Pesca con redes (pesca ilegal),
- Caza ilegal,
- Extracción de agua ilegal.

Se encontraron un total de 14 usos distintos relacionados con el humedal de Salinas de Pullally. Estos resultados son fundamentales en la etapa de definición de usos permitidos dentro del área de estudio.

# 6.1.4 Identificación de los objetos de conservación naturales

Los objetos de conservación consisten en sistemas ecológicos, comunidades naturales y especies representativas de la biodiversidad que se desea conservar en un área y que pueden ser monitoreadas (CEA 2018). Los objetos de conservación biológicos elegidos no son especies definidas directamente, sino que corresponden a "categorías" o sistemas ecológicos a gran escala. Esto implica que, si se conserva esa "categoría", también se conserva todo lo que está en su interior (paisaje, recursos naturales, especies de fauna y flora). Cada objeto definido en este trabajo está enfocado a preservar un conjunto de especies, sistemas o tradiciones culturales que forman la identidad del humedal y lo hace único.

Las actividades desarrolladas en el primer taller participativo permitieron identificar parte de los cuatro objetos de conservación biológicos y tres objetos de conservación culturales.

Objetos de conservación biológicos (OCB)

## Avifauna

El objeto de conservación avifauna engloba las especies migratorias y residentes que visitan o habitan el humedal, que sean nativas o de interés internacional. Los esfuerzos de conservación que serán dirigidos a la avifauna también permiten proteger y mantener el hábitat de todas las demás especies de fauna presentes en el área de estudio. Esto quiere decir que protegiendo a las aves y su hábitat natural también se protegerá los hábitats de los mamíferos de mayor tamaño, micromamíferos, reptiles, anfibios e insectos que comparten el hábitat y pueden ser parte de la dieta de la avifauna.

Además, algunos científicos han investigado y comprobado que las aves pueden ser indicadores de las condiciones de hábitats ribereños. Por ejemplo, el trabajo de Bryce *et al.* del 2002 estudió cómo el uso de ensamblajes de aves que habitan la interfaz ribereña entre los sistemas terrestres y acuáticos pueden llegar a ser indicadores sensibles de los tipos de perturbaciones ribereñas y de las cuencas hidrográficas.

Por ende, es necesario conservar la avifauna del humedal de Salinas de Pullally, por su importancia ecológica internacional y también para poder seguir monitoreando estas especies y ver si existe una relación entre la mejora de las condiciones del humedal, e indirectamente de su hábitat, después de haber protegido el sitio, y las eventuales variaciones dentro de las poblaciones de avifauna (Bryce *et al* 2002).

## Peces dulceacuícolas

El segundo objeto de conservación engloba a todos los peces nativos presentes en los ríos La Ligua y Petorca, así como en la desembocadura del humedal. Al igual que el OCB aves permiten conservar la fauna terrestre, el OCB "peces" posibilita la protección del medio donde se desarrollan otras especies de fauna y flora acuáticas. Dentro del área de estudio en los ríos y el humedal se registró la presencia de varias especies de peces y moluscos categorizados por el MMA y la IUCN. Por ejemplo, se registraron mediante varios monitoreos las especies nativas de Chile *Trichomycterus areolatus* (Valenciennes, 1846) y *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842), ambas categorizadas como Vulnerables por el MMA y de Preocupación Menor por la IUCN, la especie *Cheirodon pisciculus* (Girard, 1855) también se considera como Vulnerable por el MMA, la IUCN lo cataloga como Datos Insuficientes. Se registró también la especie nativa *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) que responde a la categoría de Preocupación Menor por ambas instituciones (Chile Ambiente 2016, CEA 2018, MMA 2018b, IUCN 2018).

El agua representa la base del ecosistema humedal y se ha demostrado en el pasado que importantes fluctuaciones en los caudales pueden perjudicar a todo el ecosistema y a muchas especies (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014). A modo de ejemplo, una investigación desarrollada en la cuenca del Rio Suquía en Argentina, por Hued y de los Ángeles Bistoni (2005), demostró que, analizando los ensambles de peces, estos pueden convertirse en indicadores de calidad del agua muy sensibles a cualquier cambio en la calidad de esta. La ocurrencia de ciertos cambios en la composición de estos ensamblajes, puede reflejar alteraciones en las condiciones de la cuenca y en el medio ambiente cercano (Hued y de los Ángeles Bistoni 2005).

## Flora nativa

El tercer objeto de conservación se enfoca en la flora nativa del humedal, la cual constituye una base importante de la dieta y del hábitat de numerosas especies. Aquel OCB cumple el rol importante de soporte ecológico a las aves migratorias que llegan cada año a este sistema ecológico (Espoz 2011). Además, es necesario considerar que la flora y las plantas acuáticas que componen el humedal participan activamente a la limpieza y descontaminación del agua en el área.

En ecosistemas costeros, como es el caso del humedal y de sus dunas asociadas, es necesario considerar la importancia de la flora en la mantención del suelo y el control de erosión provocados por la dinámica oceánica. La protección de la flora permite indirectamente proteger los suelos y sistemas ecológicos en los cuales se encuentra (Veloso de los Ríos 2005).

#### Paisaje

El último objeto de conservación biológico contempla proteger y mantener la integridad del paisaje. Aquel objeto representa un conjunto de elementos naturales, a gran escala, que son las formaciones geomorfológicas (dunas), el recurso agua y las unidades ecológicas que constituyen su calidad escénica única. Se trata de impedir actividades que implican cambios sustanciales dentro de los elementos que componen el paisaje. Resguardar esas relaciones ecológicas a través de un solo objeto de conservación facilita el desarrollo del turismo sustentable y asegura una conservación integral del área definida.

## Objetos de conservación culturales (OCC)

Los objetos de conservación culturales representan elementos culturales o patrimoniales destacados por ser representativos de los modos de vida antiguos, ser relevantes para la investigación científica, poseer un buen estado de conservación y tener potencial para el turismo sustentable (CEA 2018).

# Sitios arqueológicos de la Dunas de Longotoma

Los sitios arqueológicos presentes en las dunas que componen el humedal de Salinas de Pullally forman parte de un conjunto de rasgos que evidencian la antigua presencia del pueblo originario conocido como cultura "El Bato", esparcidos entre las dunas de Longotoma y las dunas del humedal. Para los no especialistas la evidencia más tangible son los conchales. Estos vestigios son parte del patrimonio cultural y de la identidad del sitio y de sus habitantes. Representan también un importante activo turístico, muchas personas llegan a visitar estos conchales cada año, ya sea por sí mismos, o a través de empresas de turismo.

Por eso, es fundamental preservar estos elementos e integrarlos en el plan de manejo para poder controlar el ingreso de turistas y evitar la degradación de sitios frágiles (Veloso de los Ríos 2005, Chile Ambiente 2016).

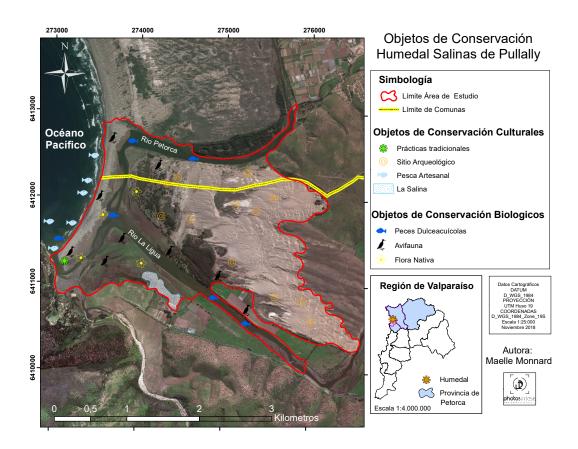
# Pesca artesanal y otras prácticas tradicionales

Dentro de la historia del humedal de Salinas de Pullally, la comunidad local ha mantenido varias prácticas tradicionales directamente relacionadas con la explotación de los recursos que entrega el humedal. Estas actividades forman parte de la identidad cultural de los habitantes del área, ya sea a través de la pesca artesanal, celebración del día de San Pedro (fiesta de los pescadores), de la agricultura de cultivos tradicionales o de otras prácticas tradicionales (Chile Ambiente 2016, Plan Desarrollo Comunal Papudo 2014). Por ende, reconocer y valorizar aquellas actividades permite integrarlas al plan de manejo con el objetivo que se mantengan estas prácticas en concordancia con un desarrollo socioeconómico y turístico sustentable.

# Antigua Salina como patrimonio histórico

Existen restos de una antigua faena de producción de sal en las Salinas de Pullally, la cual no está activa desde principios del siglo XX, pero se inscribe en el patrimonio histórico y cultural de la zona (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014, Chile Ambiente 2016). Es necesario que se reconozca la importancia histórica de este sitio para poder protegerlo e incorporarlo en el patrimonio cultural del área, con el objetivo de integrarlo a las actividades turísticas relacionadas con el humedal.

A continuación, se presenta un mapa del área de estudio con los objetos de conservación biológicos y culturales definidos. El OCB "paisaje" no se representó, dado que, como unidad ecológica a gran escala, abarca una superficie mayor a la que se presenta en el mapa. Sin embargo, todos los componentes del paisaje están presentes en la Figura 7.



**Figura 7**: Mapa del área de estudio y de los objetos de conservación biológicos y culturales. Fuente: elaboración propia.

#### 6.1.5 Identificación de amenazas directas e indirectas

A través del primer taller con la comunidad local y a un trabajo junto a expertos de la zona, complementado por una revisión bibliográfica, se determinaron las amenazas directas e indirectas que están perjudicando a los objetos de conservación.

#### Amenazas directas

# Contaminación a través de micro basurales

La contaminación del humedal de Salinas de Pullally a través de basurales y todo tipo de desechos es una de las principales amenazas identificadas para este sitio. Una parte importante de los desechos, (domésticos y de la agricultura), presentes en el área provienen de los pueblos que se encuentran aguas arriba del humedal y son transportados por los caudales de los ríos Petorca y La Ligua. Por otra parte, los micro basurales presentes en el humedal son provocados por la gente que viene a botar basuras y accesorios electrodomésticos dentro de los límites del sitio (por tierra y agua). Por lo general, se mantienen en el tiempo pues la gente está acostumbrada a usarlos repetidamente desde hace varios años, y cuando ve un microbasural va directamente a botar sus desechos en el mismo lugar. Otra parte de los desechos son traídos por la actividad turística no regulada y las personas que vienen al humedal a acampar, hacer picnic, cazar y pescar ilegalmente, entre otros (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014, Chile Ambiente 2016, CEA 2018).

#### Extracción y contaminación de aguas subterráneas

Las cuencas hidrográficas que abastecen el humedal, al igual que los ríos Petorca y La Ligua, sufren de una presión muy fuerte sobre el recurso agua. Son zonas pobladas donde se desarrollan muchas actividades económicas demandantes y contaminantes de agua, tales como la agricultura, la ganadería, la minería y las distintas industrias agroalimentarias. A esto, se suma una deforestación de las partes altas de las cuencas, como también la presencia de varios centros urbanos a lo largo de los cursos de agua superficiales y subterráneos (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014, CEA 2018).

Todo lo mencionado anteriormente representa actividades que extraen agua y contribuyen, junto con los periodos de sequía repetidos y la falta importante de lluvia, a la disminución de los caudales naturales. Tal impacto ocasiona una concentración de los contaminantes en el agua, sea por productos químicos o con basuras, lo que aumenta los riesgos de intoxicación de la fauna y flora.

## Turismo no regulado y no sostenible

Las diferentes actividades recreativas y turísticas informales y no controladas que se desarrollan en el sitio de estudio tienen un efecto negativo en el ambiente, principalmente por la acumulación de basura, perturbación de la fauna, dispersión de plantas exóticas, y otros deterioros de suelos. La falta de autoridad de gestión y de control de la zona lleva a la práctica de actividades no reguladas y dañinas como cabalgatas, tránsito fuera de senderos, recolección de plantas y actos que producen alarma o molestias a la fauna en general. El principal problema con aquellas actividades que no se encuentran controladas, son los efectos que pueden tener sobre los recursos naturales y patrimoniales (CEA 2018).

# Ingreso ilegal de vehículos motorizados

En el sector del humedal, en las dunas del humedal y en las playas, se observó la entrada de vehículos motorizados, muchas veces 4x4 por intermedio de caminos no regulados e ilegales. Estas personas vienen a cazar y pescar ilegalmente o solamente a practicar el "Jeepeo" (Chile Ambiente 2016, CEA 2018). Representan una amenaza prominente, especialmente durante los periodos de migración y de nidificación de las aves, además molestan, espantan y estresan la fauna en general. El ingreso de vehículos motorizados también daña a la flora nativa y contribuye a la degradación de todos los componentes naturales (agua, suelos, vegetación, fauna). En las conversaciones sostenidas en los talleres con la comunidad local, se resaltó el hecho que una persona que vive a la entrada del humedal permite el ingreso de vehículos a la zona por medio de un puente ilegal a cambio de cobro monetario.

# Presencia de especies exóticas invasoras

Diferentes monitoreos del área de estudio registraron la presencia de varias especies de flora y sobre todo fauna exóticas e invasoras (Chile Ambiente 2016, CEA 2018). Estas especies afectan negativamente la composición del ambiente y de las especies nativas y migratorias, siendo responsables del aumento de la competencia por el hábitat y los recursos. Las especies encontradas, tales como caballos, vacas y cabras, son responsables de la destrucción del hábitat, de los nidos y de los huevos de las aves, además de espantarlas. Los perros, además de lo mencionado anteriormente, son vector de enfermedades zoonóticas, también participan junto con los ratones en la depredación de los huevos.

Se registraron varias especies de fauna, exóticas e invasoras, que participan en la degradación del hábitat natural y en la competencia por recursos, ellas son: caballos, vacas, perros, ratones, liebres y conejos. Aquellas especies representan una amenaza real para las otras especies que viven en el humedal (Chile Ambiente 2016, CEA 2018, Rico-Hernández 2017).

## Camping ilegal

Existen muchos testimonios y estudios que reportan la presencia de campings ilegales en el humedal y sus cercanías (CEA 2018). Estas personas corresponden a turistas que llegan a acampar de manera ilegal, la mayor parte del tiempo en el verano. Esta actividad, por no estar controlada por ninguna autoridad, deteriora mucho el humedal, dañando y contaminando los suelos, la vegetación y el agua. Además de perturbar el entorno, las conductas y tranquilidad de la fauna, estas personas dejan todos sus desechos en el lugar mismo donde acamparon sin recogerlos, lo que contribuye a la contaminación del humedal.

# Pesca y caza ilegal

Existen varios registros de la extracción de especies nativas a través de la pesca ilegal con redes, o por medio de la caza ilegal (aves y mamíferos) (Chile Ambiente 2016). La falta de control de estas actividades resulta en un daño importante y recurrente dentro de los límites del humedal, que resultan en una pérdida y degradación del humedal que puede llegar a perjudicar poblaciones enteras y con esto, toda una cadena alimentaria. Además de capturar fauna sin permiso, parte de los pescadores ilegales se quedan varios días a acampar ilegalmente en el humedal, provocando daño en los suelos, contaminación del agua y basuras que dejan abandonadas en el sitio mismo.

# Presión inmobiliaria

El desarrollo inmobiliario actual en el área de estudio es bajo, las cercanías del humedal cuentan con pocas construcciones y numerosas de ellas son propiedades de varias hectáreas con casas ocupadas principalmente durante el verano. Sin embargo, la presión inmobiliaria está creciendo, alrededor del humedal de Salinas de Pullally existen terrenos de algunos propietarios privados, donde se están desarrollando varios proyectos en torno al humedal, los cuales actúan como una presión más sobre los recursos naturales de este. Se trata de distintos proyectos de construcción de viviendas, desde loteos de baja densidad (condominio con pocas casas), pasando por condominios más densos, hasta residencia de alta densidad como un edificio.

## Amenazas indirectas

Las amenazas indirectas detectadas durante los talleres participativos y complementados por profesionales se presentan a continuación;

## Descoordinación institucional

El hecho de que todavía el humedal no esté administrado por ninguna autoridad legal, provoca una falta de gestión, coordinación y control en la administración de este recurso natural.

Es necesario destacar que la ausencia de guarda parques controlando la entrada al humedal y fiscalizando los comportamientos dañinos permite el ingreso de personas, vehículos y ganado sin control, los cuales representan amenazas directas para el humedal y sus componentes naturales.

# Cambio climático

El cambio climático es un factor reconocido internacionalmente que constituye una amenaza indirecta por tener efecto a mediano/largo plazo (CONAF 2017). En el caso del área de estudio, se han registrados varios años de sequía que originan fluctuaciones importantes de la disponibilidad del recurso agua, sin lluvia una barra de arena tapa la salida al mar de los ríos.

### 6.1.6 Antecedentes de la zonificación

La realización de una zonificación dentro de un área de alto interés ecológico requiere examinar varios criterios que posibilitan una planificación adecuada. El trabajo de Oltremari y Thelen 2003 describe las etapas y características que debe tener en cuenta al momento de decidir la ubicación de las distintas zonas de uso.

A nivel de paisaje, según Oltremari y Thelen 2003, algunos factores como la presencia de especies únicas, especies endémicas, la fragilidad de los recursos y ambientes, o el uso actual o potencial de los recursos, deben ser analizados en conjunto antes de empezar la planificación para asegurar que los objetivos de manejo se cumplan a través del tiempo.

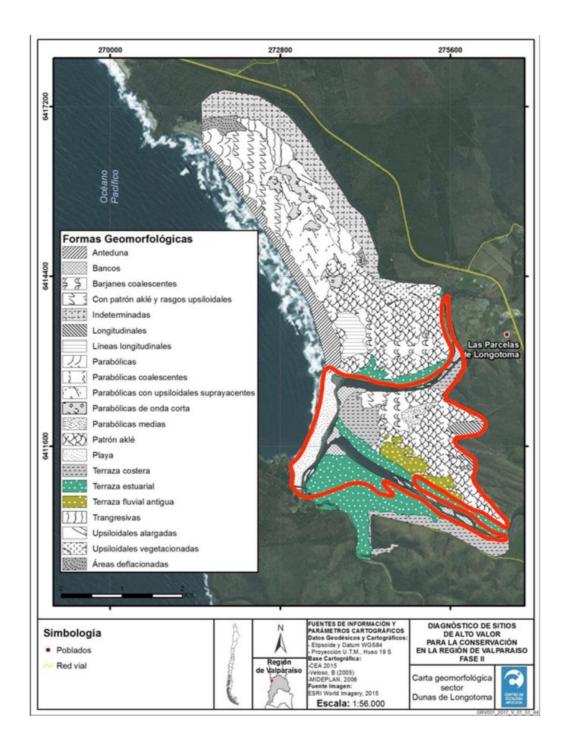
Oltremari y Thelen 2003 plantean el uso de la metodología de superposición de cartografía temática, que tiene por resultado identificar sectores particularmente frágiles, de gran valor en cuanto a la biodiversidad del sitio, con terrenos poco alterados, de alto valor ecológico, como también zonas con atractivos para un uso público moderado entre otros.

Uno de los objetos de conservación más importante dentro del humedal es la avifauna nativa y la migratoria. Con el objetivo de entender de mejor forma la distribución de los ambientes de alimentación y nidificación de aquellas especies, se enfocó este análisis en las cercanías del humedal y los espejos de agua, más que en la parte de las dunas.

# Geomorfología

Debido al alto valor ecológico del Humedal de Salinas de Pullally, a su diversidad de ambientes y sus características geomorfológicas, parte del método de trabajo de la zonificación consistió en un análisis y una superposición de la información disponible sobre el área de estudio en el material bibliográfico.

Se tomaron en cuenta las características geomorfológicas de la zona, gracias al trabajo realizado por el CEA el año 2018, a continuación, se presentan las formas geomorfológicas del área de estudio (Figura 8).



**Figura 8**: Carta geomorfológica sector de Humedal las salinas de Pullally-Dunas de Longotoma, en rojo se destacó el área de estudio. Fuente: CEA 2018.jpg

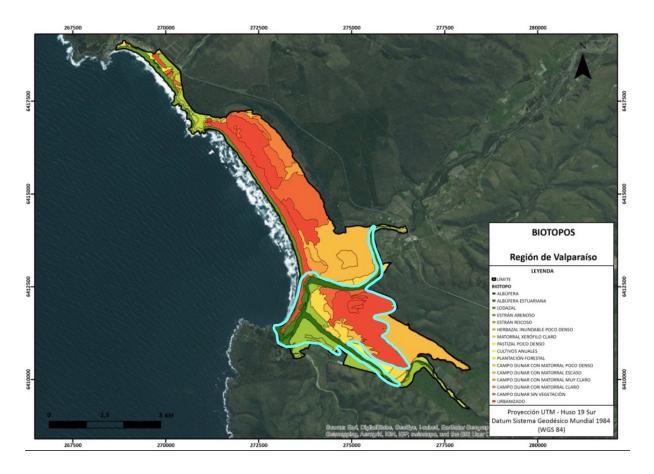
Se puede observar en la Figura 8 que el perímetro del sector correspondiente al humedal está compuesto principalmente por una terraza estuarial, la cual se encuentra separada de la playa a través del Rio La Ligua, se destaca también la presencia de bancos de arena.

Los sistemas ecológicos asociados a las terrazas estuariales son ambientes que provienen del drenaje terrestre y donde la dinámica de los ríos ha creado zonas de acumulación de sedimentos como gravas, limos y arenas entre otros. La composición del suelo junto con la dinámica de los flujos de agua presenta características típicas de los humedales, en estos ambientes se puede encontrar una gran diversidad de moluscos, fauna acuática, insectos y plantas acuáticas que constituyen la base de la alimentación de la avifauna, siendo uno de los factores más importante en la estadía de las aves tanto residentes como migratorias.

Según la temporada y la intensidad de las precipitaciones, el humedal de Salinas de Pullally está sujeto a cambios importantes del nivel del agua, debido a las variaciones de los caudales de los ríos que lo alimentan. La disminución del nivel del agua puede causar sequias que producen la desaparición de los micro organismos que viven en estos ambientes, y con ello, perjudican la alimentación de la avifauna. Por lo tanto, establecer una protección oficial del humedal de Salinas de Pullally e implementar un plan de manejo que permiten sustentar ese ambiente, son medidas que se deben implementar dentro de un plazo corto.

### **Biotopos**

Otra característica del paisaje muy relevante en este trabajo es la distribución de la vegetación dentro del espacio. La Figura 9 identifica las distintas formaciones de la vegetación, el análisis de estos datos permite relacionar los hábitos de alimentación y nidificación de la avifauna con la figura anterior (Figura 9).



**Figura 9:** Biotopos identificadas en el sector del Humedal las salinas de Pullally-Dunas de Longotoma. Fuente: Chile Ambiente 2016.jpg

La Figura 9 muestra los distintos biotopos asociados al perímetro de estudio están compuestos principalmente por albufera, albufera esturiana, lodazal, estrán arenoso, herbazal inundable poco denso, pastizal poco denso y en la playa costera, campo dunar sin vegetación. Los ambientes de albufera, albufera esturiana, lodazal y estrán arenoso son propicios al desarrollo de los micro organismos que componen la dieta de la avifauna, en particular en ambiente de lodazal donde comen diversas especies migratorias. Además, la playa costera y el campo dunar sin vegetación forman parte del hábitat y sitios de nidificación de varias especies de aves.

## Sitios de interés para la avifauna

El humedal de Salinas de Pullally cuenta con una base de datos acerca de la presencia de las aves, ese trabajo consista en más de diez años de monitoreos y registros de la avifauna realizado por el Grupo Huala. La recolección de información bibliográfica, junto con la experiencia de los miembros del Grupo Huala permitió la elaboración de un mapa de ubicación de los principales sitios de nidificación y alimentación de las aves dentro del humedal (Figura 10).

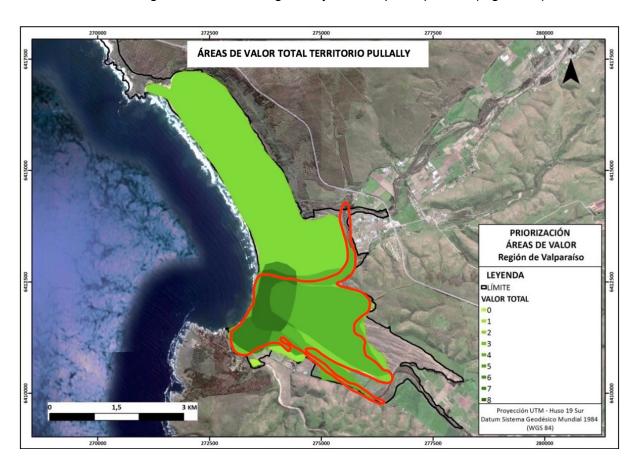


**Figura 10:** Mapa de ubicación de los principales sitios de alimentación y nidificación de varias especies de aves playeras. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 10 reúne información de varios expertos y profesionales que tienen conocimiento de los hábitos y de la distribución de sitios claves para muchas especies de aves playeras y patos.

# Sitios prioritarios para la conservación

La línea de base desempeñada por Chile Ambiente integra un mapa de priorización de áreas de valor, obtenido gracias a su investigación y talleres participativos (Figura 10).



**Figura 11:** Priorización de áreas de valor en el sector del Humedal las salinas de Pullally-Dunas de Longotoma. Fuente: Chile Ambiente 2016.jpg

Como se puede observar en la Figura 10, las zonas de alta y mediana priorización, dentro del polígono del área de estudio, corresponden a donde se juntan los ríos, el espejo de agua y la desembocadura de ambos ríos.

Según las Figuras 8, 9, 10 y 11, la zona donde se juntan los ríos, la zona de acumulación de agua o terraza estuarial, las dunas colindantes al borde costero, así como la desembocadura de los ríos, presentan criterios relevantes y ambientes de gran valor biológico para la persistencia de numerosas especies y donde la implementación de medidas de conservación de hábitat y especies es necesaria.

## Disponibilidad de agua dentro del humedal

Como se mencionó anteriormente, el nivel de agua del humedal de Salinas de Pullally está directamente influenciado por a la disponibilidad de agua proveniente de los dos ríos que lo alimentan y por la dinámica de las mareas. Cuando los caudales de los ríos están a nivel normal, a marea baja se crea una zona donde se puede cruzar caminando para llegar de la zona del estacionamiento hasta la playa del mar. Al momento de planificar las infraestructuras, es necesario tomar en cuenta que el acceso al mar desde el estacionamiento actual está sujeto a la dinámica del océano.

### Usos y amenazas según la cartografía participativa

A continuación, se presenta el mapa realizado por la consultora Photosintesis luego del segundo taller con la comunidad local. Es necesario destacar que el área de estudio delimitado en ese mapa no corresponde, es mayor al área de estudio de esa tesis. Este mapa presenta los resultados elaborados por los grupos de trabajo durante la actividad de cartografía participativa. Ese mapa representa la visión que los actores territoriales tienen de las distintas amenazas presentes dentro del humedal, lo que corresponde a información complementaria y local que no se puede obtener de una revisión bibliográfica.

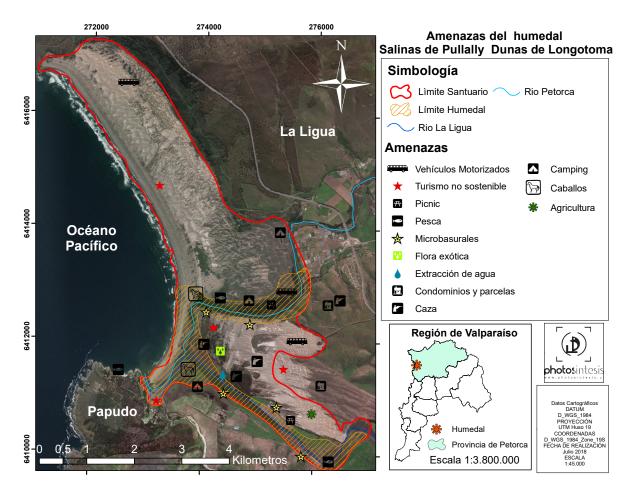


Figura 12: Mapa de amenazas realizado con los resultados de la actividad de cartografía participativa con la comunidad local durante el segundo taller. Fuente:

Consultora Photosintesis.

Un análisis resumido de los antecedentes muestra que los sectores con más importancia ecológica corresponden a sitios donde se juntan varias amenazas y usos dañinos hacia el humedal, en donde se requiere un manejo.

# 6.2 Propuesta de zonificación

La definición de las zonas de uso para el área se apoyó en gran parte en los modelos propuestos por Oltremari y Thelen 2003 y CONAF 2017, que describen cinco grandes áreas con sus propias metas, ordenadas por orden de importancia.

**1. Zona intangible**: Reúne los sectores menos alterados, de ambientes frágiles, únicos o representativos de la biodiversidad regional, que se encuentran en buen estado y que se quieren preservar. En el interior del área de estudio la zona intangible engloba los dos ríos, espejos de agua, bordes de ríos, borde costero, playas y sitios prioritarios.

Esa zona de alta concentración de ecosistemas y especies tiene por objetivo preservar los hábitats de especies claves. El manejo se focalizará en controlar el acceso a los visitantes, prohibir el ingreso de especies domésticas e invasoras (ganado y perros), como también la caza y pesca, con el fin de mantener las condiciones naturales, impidiendo cualquier alteración a la diversidad biológica y al medio natural. Se podrán desempeñar actividades de conservación, siempre y cuando cumplan con el reglamento del área protegida.

Dentro de este sector se podrá efectuar investigaciones científicas, las cuales, junto a los monitoreos del personal del área, aportarán información valiosa acerca del estado de la biodiversidad del humedal.

2. Zona de uso extensivo: Se relaciona con sectores en dónde hubo una baja alteración de los recursos naturales, representativos del área protegida, que necesitan una protección que sea compatible con un uso público moderado, evitando concentraciones del uso en superficies pequeñas.

Tal zona se ubicaría entre la intersección de los dos ríos, donde empieza el bosque y hasta el límite con las dunas, por lo tanto, se podría evaluar la opción de habilitar uno o varios senderos a través de esa zona, en continuidad con el recorrido de los vestigios presentes en la parte de las dunas (ver Figura 13).

3. Zona de uso intensivo: Está destinada a concentrar el uso recreativo, público y educacional del área protegida. Usualmente son terrenos que ya presentan un cierto grado de alteración. Es una zona donde el uso público será permitido, que contará con instalaciones específicas, tales como senderos para caminatas, refugios, sectores de picnic, sanitarios, miradores, centros interpretativos (de información o educación ambiental) entre otros. Estos equipamientos y senderos tendrán que ser diseñados de manera en no intervenir ni presionar la biodiversidad. Las instalaciones que recibirán el público, dentro de lo posible, deberán respetar la arquitectura local de la zona, pero también estar en armonía e integrar el paisaje.

Dentro del área de estudio se definieron dos sitios designados para este uso (ver Figura 13).

El primero abarca desde las canchas de pool, pasando por el estacionamiento actual, la playa "interna" del Río La Ligua hasta las cabañas de los pescadores. Se eligió esa parte debido al uso intensivo que recibe, sobre todo durante la primavera y el verano, tomando en cuenta que es la única ruta que llega hasta el humedal.

La segunda parte propuesta como zona de uso intensivo corresponde a una sección de la playa del Océano Pacifico del humedal de Salinas de Pullally (ver Figura 13). Las dunas presentes en esa playa son uno de los puntos claves durante la primavera y el verano para el descanso y la alimentación de miles de aves nativas y migratorias, por ende, es necesario preservar esa parte de los visitantes durante ese periodo. A eso se suma un uso por parte de los deportistas que practican el surf, aquellos afectan particularmente ese lugar y están presentes casi todos los días del año. Se optó por agregar un pedazo de esa playa como uso intensivo para seguir permitiendo el acceso a los deportistas y visitantes, controlando los flujos de personas entrantes. Al momento de definir el Santuario de la Naturaleza, se propone crear y habilitar esa pequeña parte con el objetivo de cerrar los otros accesos y poder proteger y controlar el acceso de vehículos, como de gente, a toda la playa. Se podría en ese trozo de la playa, crear un sendero de madera que podría llegar hasta un mirador, con el objetivo de guiar y sensibilizar a los visitantes.

Area de camping: Se trata de delimitar espacios puntuales para acampar, ubicados dentro de la zona de uso intensivo, donde los visitantes podrían disponer de sanitarios y lugares definidos para acampar. Los sitios de camping tendrán su propio reglamento. Existe otra opción, en el caso de que se quiera desarrollar sitios destinados al camping fuera de los límites del área protegida, con una preocupación de tener un impacto menor dentro del humedal.

**4. Zona de preservación del patrimonio histórico-cultural**: Se utilizará en las dunas ubicadas entre los Ríos Petorca y La Ligua, donde se encuentran evidencias históricas y arqueológicas de antiguos pobladores. Tales sitios enfrentan amenazas a través de la no gestión del turismo y la falta de conservación de estos rasgos históricos, por lo que necesitan ser preservadas, restauradas, e interpretadas por parte de los visitantes.

Se autorizará la presencia del público solamente dentro de sectores específicos, como senderos para caminatas, miradores o centros interpretativos que posibilitan el uso público compatible con la preservación del patrimonio histórico-cultural y la investigación científica.

**5. Zona para la administración**: La decisión de ubicación de esta zona se reserva a la administración del área, como sugerencia de este proyecto, se podría localizar en la zona de uso intensivo, aprovechando la concentración de personas en una misma zona. Se utiliza para concentrar todos los servicios necesarios para el adecuado manejo del área protegida. Consiste en instalaciones administrativas y de servicios como puestos de vigilancia y control, oficinas administrativas, local para la investigación o monitoreo, talleres para la mantención de maquinarias, bodegas, viveros, instalaciones para la prevención y combate de incendios, o residencias del personal.

El acceso a dicha zona será prohibido al público, con restricción de uso solamente para el personal del área protegida. Se ubicará en la zona de uso intensivo, para contribuir a la seguridad y mejor control de los visitantes.

Por razones de eficiencia debe estar cercana a los sectores de mayor uso y no necesariamente concentrada en un solo sector, dependiendo de las necesidades y de las características del área. El diseño de sus construcciones, al igual que para la zona de uso intensivo, tendrá que respetar las líneas naturales del paisaje.

**6. Zona de amortiguación**: Sirve para aumentar los beneficios de la conservación de los recursos y valores más allá de los límites del área protegida, así como para neutralizar fuera de dichos límites algunas acciones con efectos negativos.

Corresponde a zonas en las cuales se juntan varios factores de presión y donde se podrían tomar medidas de neutralización de estos. Estas zonas se dividen en dos que bordean el humedal, la primera al norte del Rio Petorca, desde el campo dunar con matorral claro, pasando por la parte de la plantación forestal hasta donde termina el límite del área de estudio (Figura 13).

La creación de esa zona se realizará a través de convenios de manejo con propietarios vecinos que pueden beneficiar a ambos por medio de programas de conservación. Por lo general, estas zonas constituyen una transición de usos de conservación dentro del área protegida, a usos productivos tradicionales de la tierra (agricultura o manejo forestal intensivo).

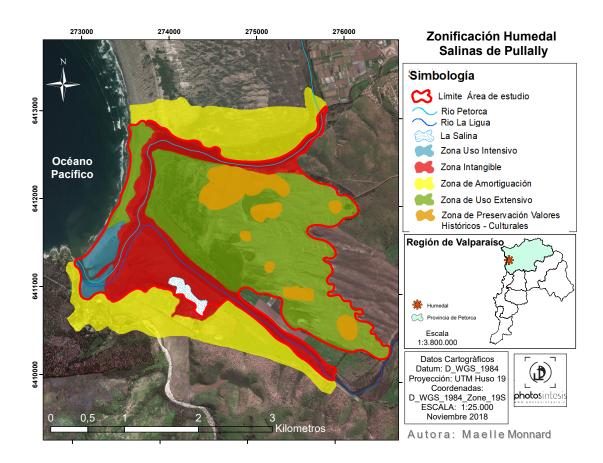
### Medidas complementarias

El manejo se centrará en posibilitar el uso por parte de visitantes, compatible con la mantención de las condiciones naturales de los terrenos, aprovechando el contacto con la naturaleza para sensibilizar, educar y controlar los impactos de los turistas. Se tratará de evitar la construcción de caminos para vehículos motorizados, ocupando, dentro de lo posible, los caminos actuales para acceso de bomberos o rescate.

Toda el área protegida contará con materiales escritos, guías naturalistas, instalaciones específicas para la educación e información de los visitantes, tales como carteles a lo largo de los senderos interpretativos auto guiados o guiados, exhibiciones exteriores, así como letreros de información, entre otros.

Dentro de las especies que viven o visitan el humedal, varias de ellas nidifican o descansan durante cierto tiempo en sitios específicos, como dentro de las dunas adyacentes al borde costero, por lo que, crea un conflicto de uso recreativo con el humano, adicionalmente, la presencia de vehículos motorizados o visitantes puede molestar su ritmo. En el caso de especies que instalan su nido en el suelo, como por ejemplo *Haematopus palliatus* (Grupo Huala 2018), el pisoteo de los visitantes y los vehículos pueden romper los nidos y huevos que están escondidos en el suelo, los padres pueden asustarse y abandonar el nido, en el caso de aves migratorias, el hecho de estar molestado frecuentemente los hace gastar energía valiosa que necesitaran durante toda su migración. Debido a estas razones, se podría considerar la opción de implementar una medida de restricción de visitantes durante periodos críticos para la avifauna, en sitios claves para la nidificación, alimentación y descanso de esta.

Se analizó la posibilidad de crear una zona de recuperación dentro del plan de zonificación, como se menciona en el trabajo de Oltremari y Thelen 2003, pero las condiciones actuales del sitio no muestran la necesidad de una intervención activa. Además, hay que considerar que el Santuario de la Naturaleza permite proteger todo el humedal.



**Figura 13:** Propuesta de zonificación para el humedal de Salinas de Pullally. Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el mapa de zonificación presentado en la Figura 13, se representaron a través de polígonos de colores cinco de las seis zonas descritas, dejando la decisión de la ubicación de la zona de amortiguación al futuro equipo administrativo. La propuesta presentada en la Figura 13 se presenta como base de trabajo para una próxima planificación territorial, sujeta a las modificaciones generada por la esperada declaración oficial como Santuario de la Naturaleza.

## 6.3 Propuesta de Programas de Manejo

En los planes de manejo de áreas protegidas, los programas de manejo explicitan las acciones que la entidad administradora debe llevar a cabo para lograr una gestión exitosa que permita alcanzar los objetivos de protección establecidos. Los programas de manejo son el complemento de la zonificación, mientras esta prescribe las conductas, actividades y acciones que se debe, puede o está prohibido realizar en diferentes sectores del área protegida (es decir que se trata de disposiciones imprescindibles, pero a la vez pasivas), los programas de manejo son su complemento activo, es decir son prescripciones respecto de las acciones que es necesario realizar para alcanzar los objetivos del área correspondiente.

A continuación, se indican los conjuntos de actividades que es necesario realizar por parte de la entidad que sea responsable de la gestión del área objeto de este estudio, para acoger al público visitante, aunar voluntades públicas y privadas en torno a la conservación, sensibilizar a vecinos, visitantes y escolares respecto de la importancia del área y verificar la evolución a largo plazo de variables biofísicas y sociales, entre otras.

Las propuestas se redactaron usando como modelo cuatro planes de manejo de distintas áreas protegidas distribuidas entre la Región de Valparaíso y la Región Metropolitana de Chile, junto con información obtenida durante los talleres participativos y luego con expertos en conservación.

El primer plan de manejo mencionado es de la Universidad de Viña del Mar, del año 2005, que redactó el Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza "Acantilados Federico Santa María", el segundo corresponde al Plan de Manejo del predio San Francisco de Lagunillas y Quillayal, propuesta para Santuario de la Naturaleza, redactado por Fletcher y Sarmiento en 2007. Los otros dos planes de manejos fueron redactados por los mismos autores, ambos durante el año 2011, se trata de otra propuesta de Plan de Manejo Integral del Santuario de la Naturaleza San Francisco de Lagunillas y Quillayal, y de un Plan de Manejo Integral para el Santuario de la Naturaleza Cascada de Las Ánimas.

En relación con la información de los talleres y especialistas, se efectuó un cruce entre los problemas, oportunidades y necesidades detectadas, respecto de los programas de manejo definidos a partir de las fuentes consultadas. Este cruce permitió asegurar que cada uno de los aspectos detectados fuese enfrentado mediante acciones al menos en uno de los programas de manejo, aunque lo habitual es que cada problema, oportunidad o necesidad sea enfrentada en sus múltiples aspectos a través de varios programas.

Los programas de manejo deben dar respuesta a las presiones actuales que enfrenta este Santuario de la Naturaleza, neutralizar las amenazas potenciales, hacer posible el cumplimiento de la zonificación, asegurar la integridad de los objetos de conservación, obtener apoyo de parte de la comunidad local y autoridades, así como establecer las obras necesarias de ejecutar dentro del horizonte temporal de la planificación y proponer las medidas administrativas y reglamentarias que deben adoptarse para una gestión exitosa. Algunos programas de manejo responden a una sola de las consideraciones anteriores, mientras que otros son muy transversales e inciden prácticamente en todas las líneas indicadas precedentemente.

# Programa de administración, control y vigilancia

## Objetivos

Este programa debe establecer las normas de protección, gestión y uso del Santuario; luego que se haya definido la condición oficial de protección del humedal, el programa debe hacerse cargo de asegurar la aplicación de las normas, tanto mediante la acción de personal propio, como de la colaboración de todas las entidades que poseen potestades aplicables en el espacio comprendido dentro del Santuario (Universidad de Viña del Mar 2005).

### Actividades

- Durante las gestiones de declaración de Santuario de la Naturaleza y posteriormente a su creación, la administración debe poner en marcha y mantener actualizado un esquema de coordinación y contacto que responda a un protocolo previo y acordado entre distintas autoridades legales como el SAG, el SERNAPESCA, la CONAF, la Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante de la Armada de Chile, las Municipalidades de Papudo y La Ligua, el Ministerio del Medio Ambiente y el Consejo de Monumentos Nacionales. El objetivo es obtener la colaboración de la mayor cantidad de instituciones externas al área, pero cuyas atribuciones inciden en su funcionamiento.
- Seleccionar, entrenar y designar formalmente a las personas a cargo de la administración del sitio, sea que se trate de personal contratado al efecto o voluntarios que asuman diferentes tareas encomendadas por la administración.
- Establecer y controlar la aplicación de los procedimientos contables, de compras y contrataciones, seguridad e higiene del trabajo y todo aquello necesario para el funcionamiento interno del Santuario, manejar las cuentas, compras, preparar y dar cuenta del presupuesto del área protegida y otros movimientos monetarios internos.
- Preparar, presentar y administrar proyectos para obtener financiamiento para acciones y obras específicas.
- Cobrar las tarifas definidas por derechos de ingreso, estacionamiento, venta de material educativo, divulgativo y otras vías generadoras de ingresos, con el objetivo que los beneficios aportan al buen mantenimiento del área.
- Mantener contacto expedito con los propietarios que aceptaron que una parte de sus terrenos fueron incluidos dentro de los límites del Santuario, con la meta de recoger eventuales inquietudes de ellos y mantenerlos informados del desarrollo del área protegida.

- Preparar y aplicar una estrategia para enfrentar otra amenaza directamente relacionada con el componente principal del humedal, corresponde a la extracción y contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Ello ocurre fuera de los límites del Santuario, principalmente en las cuencas ubicadas a distancia del humedal, por lo que la administración del área debe relacionarse con las autoridades a nivel provincial, regional y nacional para disminuir dicho impacto.
- Aplicar la prohibición de la pesca y caza dentro de los límites del sitio; existen varios registros de la comunidad local que reportan personas que vienen a pescar con redes o cazar fauna nativa, el personal a cargo del Santuario estará a cargo de controlar el ingreso de personas y en caso de que sea necesario, fiscalizar o contactarse con la autoridad legal correspondiente. Se darán los pasos necesarios para declarar el Santuario como Área Prohibida de Caza.
- Control de acceso al Santuario, permitiendo el ingreso regulado de visitantes y desincentivando o impidiendo la entrada en los lugares, épocas o empleando medios inadecuados. En relación a esta última situación, existen varias entradas ilegales que permiten la pasada de vehículos motorizados dentro del humedal y en las playas, (motos, Jeep y barcos). Se debe prohibir el acceso de vehículos y el uso de embarcaciones motorizadas dentro del Santuario, con especial énfasis en la protección de sitios que son claves para la mayor parte de la avifauna migratoria y residente que visita el sitio (Altamirano 2014). La puesta en práctica de la norma y su fiscalización puede ser gradual y priorizada pues ambos grupos de aves no tienen los mismos requerimientos durante todo el año, por ejemplo, las aves migratorias visitan el sitio en primavera y otoño, para las nidificantes, la época más importante se extiende desde la primavera hasta la mitad del verano cuando los polluelos se hacen independientes. Además, las necesidades de ambos grupos de aves se relacionan con la geomorfología y la flora del humedal, ciertas especies se alimentan en el mar, otras en el borde del mar, en el agua del estuario o en los fondos de lodo, por lo que pueden llegar a usar una gran superficie dentro del área de estudio. La avifauna necesita sitios de alimentación, descanso, limpieza de plumaje y en el caso de aves nidificantes, necesitan de un sitio de anidación que no sufra de interferencias.

Los vehículos motorizados representan una amenaza que puede llegar a provocar la disminución o la huida de poblaciones de aves y otra fauna. Una de las tareas urgentes para detener estas acciones es cerrar estos pasos ilegales, controlar a los visitantes y fiscalizar el cumplimiento de la normativa.

- Control de las especies exóticas detectadas en el humedal que dañan a la biota, se destacan los caballos y las vacas que llegan a pastorear dentro de los límites del humedal, generando molestias para la fauna y destrucción de hábitat y huevos. Además, la presencia de perros y gatos domésticos representa también una gran amenaza para la fauna nativa del sitio. Se debe poner en práctica medidas para impedir el ingreso de cualquier especie exótica doméstica dentro del área protegida, con aplicación de sanciones para el dueño que no respete esa norma por medio de los fiscalizadores.
- Creación de un registro de la ocurrencia de accidentes con daño personal y/o material.

## Programa de acogida a turistas

### Objetivos

La creación de un Santuario de la Naturaleza para el humedal de Salinas de Pullally, un lugar que ya posee un cierto nivel de uso por su atractivo turístico, significará sin duda un incremento del número de visitantes. Ello requerirá establecer medidas para optimizar la experiencia de los visitantes, pero haciéndola compatible con las necesidades de preservación ambiental. Esa misma figura plantea la necesidad de asegurar la educación del público a través de la integración del uso público con actividades de difusión, educación e investigación, entre otros (Labra 2011a). Se permitirá a empresas de turismo realizar actividades relacionadas con el área, siempre y cuando se respete el reglamento del Santuario y no dañen al humedal.

### Actividades

- El desarrollo de las actividades ecoturísticas deberán estar en concordancia con los objetivos del plan de manejo y los usos definidos según la zonificación.

- La administración y el personal del área protegida estarán a cargo de acoger turistas, guiar visitas y asegurar que los visitantes conozcan y cumplan las reglas de conducta establecidas para el Santuario.
- Debido a las dinámicas de las poblaciones de aves que visitan el humedal, dentro de las medidas que tendrá que implementar la administración, se encuentra el establecimiento de los senderos y rutas de los lugares, caminos donde los visitantes puedan transitar de forma de no causar impacto en las aves, otra fauna, flora, patrimonio cultural o geomorfología del Santuario. Algunos de esos senderos se podrán cerrar en los momentos más críticos para la avifauna (periodo de nidificación, reproducción, visita de poblaciones grandes de aves migratorias, por ejemplo).
- Antes de gestionar la construcción de instalaciones de recepción del público, es fundamental planificar el estudio de la capacidad de carga en toda el área, concentrándose en la zona de uso intensivo que estará bajo la mayor presión humana.
- El camping en sitios no preparados para ello, es una actividad que degrada altamente el medio físico, además de molestar a la fauna y provocar riesgo de incendios, acompañados de basuras abandonadas. Por ello, una tarea prioritaria será establecer sitios para acampar fuera del Santuario acompañado de la aplicación de una prohibición de acampar en forma dispersa. La propuesta de zonificación presentada en este trabajo propone instalar una zona de acampar cerca de la zona de administración y de los sanitarios. Esta medida permitiría contener y supervisar el flujo de campistas, al igual que los impactos negativos que ellos pueden generar. De acuerdo a la evolución de la cantidad de visitantes que llegan por el día en el futuro este sitio de acampar podría transformarse en sitio solo para uso diario, eliminando la acampada al interior del Santuario. Tanto la mantención como la administración de los sitios de acampar podría generar empleo a escala local, posibilitando el desarrollo de un turismo sustentable y cumpliendo con una meta de educación ambiental. Esta actividad puede realizarse tanto dentro como fuera del Santuario.

- Uno de los atractivos turísticos del área corresponde a los rasgos históricos y arqueológicos del antiguo pueblo de Los Batos ubicados en las dunas de Longotoma, se aconseja introducir este patrimonio histórico dentro del programa de visitas del Santuario.
- De acuerdo con los atractivos de la zona y respectando la biodiversidad presente, se tendrá que definir si se permitirán actividades recreativas como el trekking, el surf, la canoa, el "Stand up Paddle", la observación de fauna silvestre, la observación de flora silvestre y botes a remo en la medida y en los períodos en los que no se afecte a la avifauna. En caso de autorizar aquellas actividades, será necesario informar a los usuarios de tales embarcaciones la prohibición de molestar o perseguir aves.
- Los basurales y otros desechos humanos presentes dentro o cerca de los cursos de agua, representan una de las mayores amenazas para los sistemas acuícolas tales como los humedales (Gómez y Cochero 2013). Uno de los factores que da origen a estos desechos es el turismo, la comuna de Papudo ha estado trabajando en generar un turismo de mayor nivel, al mismo tiempo, el flujo de turistas en periodo estival y durante todo el año en general ha crecido bastante según los testimonios de la comunidad local. Como resultado, los habitantes están registrando un aumento de los desechos emitidos cada año por el turismo, sobre todo siendo un problema que va creciendo cada año con el aumento del número de turistas en verano (Plan de Desarrollo Comunal Papudo 2014).

## Programa de Educación Ambiental

## Objetivos

La educación ambiental consiste en enseñar al público el funcionamiento del medio ambiente, de qué manera interactúa con el humano, los problemas y amenazas a las que está sometido el planeta, así como las formas de resolver estos conflictos. Busca llegar a todo tipo de audiencia, desde niños en las escuelas, hasta llegar a la generación de sus padres y abuelos a través de reuniones, iniciativas y actividades impulsadas por distintas asociaciones, ONG o entidades públicas.

Por otra parte, se trata de concientizar a través de múltiples actividades, acerca de la importancia y necesidad de proteger la naturaleza en general. La meta es lograr desarrollar en cada persona, una consciencia, sensibilidad y actitud positivas hacia el medio que la rodea y sus amenazas, la cual fomenta un comportamiento hacia la resolución de estas (Labra 2011b).

En el caso de los programas de educación en áreas protegidas, debe tenerse siempre presente que constituyen una herramienta de manejo, que busca adecuar las conductas de la comunidad y del público visitante en relación con la protección de los objetos de conservación y la integridad de los ambientes sometidos a protección. La aplicación de la educación ambiental dentro de un área protegida posibilita la elaboración de actividades educativas y de interpretación dentro de una zona de interés ecológico, en donde los visitantes y la comunidad local pueden relacionarse directamente con los conceptos enseñados por los profesionales del área. El contacto directo con la fauna, flora y ambiente en general permite al público apreciar, entender y comprender por qué los recursos están presentes en el sitio protegido y por qué son importantes para la comunidad local, el país y el mundo en general (Universidad de Viña del Mar 2005).

La educación ambiental se puede dividir en tres partes, la educación propiamente tal, la información y la interpretación.

La educación se enfoca en educar y transmitir información a un público compuesto fundamentalmente por alumnos de colegios y habitantes locales. A través de ella también se posibilita la creación de un vínculo entre el personal del área y las personas más cercanas al humedal; para una gestión efectiva es necesario comprender la percepción de los habitantes y es importante escucharlos.

La información se refiere a la entrega de un conjunto de datos procesados que cambian el conocimiento de los destinatarios respecto de algún tema, sin buscar específicamente un mayor compromiso o una comprensión del área. En este ámbito se trata de dar a conocer a los visitantes información básica acerca del humedal, por ejemplo, el hecho que ha sido declarado Santuario de la Naturaleza, o que existen reglas de conducta que hay que respetar dentro del sitio.

La interpretación consiste en explicar a los visitantes lo que ven, cómo funciona ese tipo de ecosistema para captar su atención, se trata en este caso de "traducir" el lenguaje de la naturaleza al lenguaje habitual del visitante, mediante diversas técnicas de comunicación.

### Actividades

- La protección de este sitio requiere el desarrollo de actividades de educación ambiental dirigidas, en un primer tiempo, a las autoridades públicas que están relacionadas con el área.
- Una vez que el sitio este oficialmente protegido, la misión educacional del área protegida se enfocará a sensibilizar a la comunidad local y los habitantes de la zona coordinándose con los departamentos de educación municipal de La Ligua y de Papudo.
- Se cumplirá un rol de educación y concientización de los visitantes acerca de la necesidad de proteger el medio ambiente, en particular los humedales, por las distintas funciones que cumplen.
- Elaborar un plan de educación ambiental e interpretación entorno a los recursos naturales y culturales y los problemas ambientales ligados al humedal, que sea comprensible para todos.
- El trabajo que se realizará con la comunidad local y visitantes debe enfocarse en temas recurrentes y asuntos que amenazas el humedal, como la extracción y contaminación de aguas subterráneas, la pesca y caza ilegal, el ingreso de especies exóticas, el ingreso ilegal de vehículos motorizados y la contaminación a través de basuras domésticas, por ejemplo. La pesca al igual que la caza estarán prohibidas dentro de los límites del área, pero corresponde a este programa de manejo lograr que todos entiendan las razones, pues aquellas actividades representan actualmente una amenaza hacia la fauna y participan en la degradación del sitio.

- Realizar un inventario completo de los sitios y elementos existente dentro del Santuario, pero desde el punto de vista de su potencial educativo y resiliencia frente al impacto del uso público, con el fin de servir como información de base para localizar los senderos y puntos de concentración de público.
- La comunidad local ha desarrollada varias campañas de limpieza del humedal, junto con el apoyo de la municipalidad, de los habitantes y empresas locales. Se propone seguir realizando actividades de limpieza colectiva en los alrededores del humedal, dunas y playas para sensibilizar a la gente a no contaminar. A esto se suma un control y una limpieza regular de las basuras que traen los ríos al humedal por parte del personal del Santuario.

### Programa de Monitoreo

## Objetivos

Dentro de un sitio protegido, sobre todo cuando se trata de un lugar sensible a pequeños cambios, de ambiente complejo y con especies amenazadas, es necesario planificar la medición sistemática de variables biofísicas y eventualmente socioeconómicas que permitan a la administración percibir en forma temprana eventuales tendencias dentro de los sistemas ecológicos o comunidades de especies (Labra 2011b).

En forma paralela, la incorporación de miembros de la comunidad local o personas interesadas en temas ecológicos a las labores de toma de datos constituye una poderosa herramienta de contacto y participación, que facilita la gestión del área protegida y abre una vía de retroalimentación ciudadana que puede potenciar la gestión del área protegida.

### Actividades

- La administración tendrá que identificar las necesidades y oportunidades de medición sistemática de variables con relevancia ambiental, construyendo los protocolos de actuación, adquiriendo el equipamiento y entrenando a las personas que realizarán las tareas en terreno. Dependiendo de la naturaleza de las variables y los propósitos del monitoreo las tareas pueden ser realizadas por guardaparques, voluntarios organizados al efecto, personal académico o una combinación de los anteriores.
- Como gran parte del humedal está compuesto por agua salobre con fuertes variaciones de salinidad dependiendo de los caudales de los ríos Ligua y Petorca, así como del intercambio de aguas entre el estuario y el océano, a futuro se aconseja como prioridad monitorear el agua dentro del humedal, es decir seguir los niveles del agua (caudales de ambos ríos más nivel dentro del espejo de agua), la calidad, el nivel de contaminación, la composición y salinidad del agua. Los cambios en la dinámica, composición, turbidez, oxígeno disuelto y contaminación del agua dentro del humedal pueden rápidamente perjudicar a la flora, la fauna acuática y sus depredadores.
- Otra medida necesaria es la instalación de una o más estaciones meteorológicas automáticas que registren datos las 24 horas cada día del año.
- Dentro de los registros que podrían ser recolectados gracias al personal del área protegida, se sugiere empezar un monitoreo de desplazamiento de dunas que se encuentran entre los dos ríos para poder observar la dinámica de las dunas.

- La medición de la presencia, abundancia y dinámica de alimentación y reproducción de fauna debe ser enfocada en múltiples niveles. Uno de ellos es la toma de datos por personal académico, otra es el registro de las observaciones realizadas por los guardaparques que se encuentran presentes diariamente en el Santuario y el tercero es poner en marcha un programa de ciencia ciudadana, es decir la toma sistemática de datos por miembros del público como parte del programa de monitoreo del área de estudio. Esta última forma de realizar monitoreo constituye una forma de acción que permite involucrar al público general en actividades científicas y fomenta la contribución activa de los ciudadanos a la investigación a través de su esfuerzo intelectual, su conocimiento general, o sus herramientas y recursos.
- La ciencia ciudadana favorece la creación de redes transdisciplinarias a través de las cuales se produce una mejor interacción ciencia-sociedad, política que favorece al área protegida (Ciencia Ciudadana 2018). Aquella medida podría complementar el trabajo de recolección de información del personal del Santuario, a través de observaciones de los visitantes y reportes de datos valiosos (observación de aves y otra fauna nativa, avistamiento de especies exóticas dentro del área, denuncia de ingreso ilegal de vehículos motorizados y comportamiento contrario al reglamento del Santuario). Los datos de observación de los habitantes locales son importantes y en algunos casos, pueden aportar a la toma de decisiones inmediatas a nivel local, cuando los monitoreos académicos pueden tardar más en desarrollarse. Además, el monitoreo a través de los ciudadanos genera una conciencia y sentido de pertenencia muy importante. La administración estará a cargo de decidir si desea implementar y coordinar un programa de ciencia ciudadana.
- Actualmente en el área del Santuario se realizan monitoreos trimestrales de fauna por parte del grupo Huala, que están en la frontera entre el monitoreo académico y la ciencia ciudadana, constituyendo una valiosa base de datos que ha contribuido a generar apoyo y conocimiento para la declaración de este humedal como Santuario de la Naturaleza. Dicho monitoreo debe constituir la base de los programas de monitoreo del Santuario, a partir de la cual se pueden crear esquemas con mayor frecuencia de observación y cubriendo temas no considerados hasta ahora.

- La futura administración del humedal tendrá que mantenerse informada y atenta a los avances de los proyectos inmobiliarios planificados en las cercanías, gracias, en parte, a la colaboración entre los propietarios quienes desean desarrollar aquellos proyectos.
- Dentro de una preocupación ambiental, se sugiere cada cierto tiempo, un análisis de suelo y aguas cercanas a las infraestructuras para detectar eventuales escurrimiento de aguas servidas.
- Establecimiento de un sistema de registro de visitantes, o al menos un sistema para estimar el número (lista con información básica), que permita a la administración conocer el perfil de sus visitantes.

### Programa de Obras e Infraestructura

# Objetivos

Posteriormente a la declaración del Humedal de Salinas de Pullally como sitio protegido, los administradores y equipos de trabajos designados, deberán planificar y construir las obras e instalaciones necesarias para el manejo del área.

# Actividades

- Construcción de un centro de acogida y educación para visitantes incluyendo instalaciones anexas, tales como agua potable, electricidad y sanitarios.
- Crear y gestionar una bodega para materiales.
- Las construcciones que se realizarán deberán mantener el estilo arquitectónico del área, minimizando el impacto visual que podrían ocasionar. Todas las instalaciones que se planifican construir deberán cumplir con las normas ambientales, de seguridad y de higiene.
- Será necesario la creación de un plan anual de mantención de las infraestructuras, equipos, red de senderos y herramientas en general.

- Provisión de estructuras para la recolección almacenamiento y disposición de desechos y aguas servidas relacionadas con el turismo.
- Instalación de infraestructuras de seguridad a la entrada del sitio que impida el ingreso ilegal de vehículos motorizados y del ganado, así como elementos que guíen y encaucen el desplazamiento de visitantes.
- Construcción de miradores en sectores de particular interés educativo, biológico y/o escénico que permitan a los visitantes poder observar la fauna y flora sin intervenir directamente en su hábitat o molestarlos. Ese tipo de infraestructura puede ser muy útil, tomando en cuenta que facilita el control del daño provocado por los turistas, concentrándolos en punto definidos.
- Planificación de sitios de merienda dentro de la zona de uso intensivo que quede en la proximidad de los sanitarios, basureros y lugares de presencia frecuente de guardaparques.
- Se analizará la posibilidad de promover la instalación de los sitios para acampar fuera de los límites del área protegida, con el objetivo de tener un menor impacto sobre los recursos y especies del humedal. Además, la comunidad local podría organizarse y aprovechar de esa fuente de empleo lo que sería una ventaja para gestionar e instalar los sitios de camping en terrenos fuera del humedal, vinculados a la prestación de servicios de transporte, servicio de guías, de alimentación y otras actividades de planificadas de turismo para atender a los visitantes.
- Instalación, en distintos senderos, puntos claves, sitios de merienda y de observación de la biota, de señalética universal educativa y de interpretación del paisaje, de información de la fauna, flora y ecosistemas presentes, las amenazas que enfrentan, así como los usos autorizados y prohibidos.

- Se requiere la instalación de carteles en distintos puntos clave y en los límites del humedal para sensibilizar respecto del tema de las basuras como una importante amenaza para el humedal, se sugiere instalar carteles de sensibilización respecto de la contaminación y de la responsabilidad de los visitantes hacia los propios desechos que generan. Dentro de las zonas de merienda y acampar la administración colocará letreros con los usos permitidos y prohibidos.
- Disponer carteles con mapas panorámicos en los miradores y mapas de ubicación en puntos estratégicos.
- Analizar la ubicación de los senderos actuales existentes dentro del área de estudio, para estudiar la posibilidad de usarlos en el mayor grado posible para evitar la apertura de nuevas rutas, pero tomando en cuenta la ubicación de los sitios de alimentación y nidificación de la avifauna a lo largo de todo el año.
- La administración estará a cargo de la actividad de mantenimiento periódico y mejoramiento de los senderos.
- Se podría realizar un análisis de las zonas que podrían ser peligrosas al exponer a los visitantes o a la biota; en aquellas zonas habrá que instalar protecciones o contenciones para los visitantes, como barreras o señalización adecuada en lugares críticos.
- Con el fin de tener el mínimo impacto en el ambiente, se debe instalar pasarelas de madera por sobre el nivel de los senderos actuales como medida de mitigación del impacto del pisoteo de los visitantes.

# 7. DISCUSIÓN

El humedal de Salinas de Pullally presenta características ecológicas y geomorfológicas únicas que derivan en un conjunto de ecosistemas de alto valor ecológico en donde prospera una gran diversidad de hábitats y especies de fauna y flora (CEA 2018, Chile Ambiente 2016). La propia dinámica y riqueza de este sitio lo hace muy atractivo para distintos tipos de públicos, según los resultados obtenidos durante los talleres, existen una gran cantidad de amenazas que presionan el humedal, algunas de estas podrían incrementarse en el futuro. Por ende, es fundamental la creación de una figura legal de protección del área que esté a cargo de su gestión, control y protección para alcanzar sus distintos objetivos.

Por no ser aún un sitio con protección oficial, la propuesta de plan de manejo del humedal de Salinas de Pullally contribuye a que se establezca oficialmente su protección. Para ello se adaptaron distintos métodos utilizados en Chile para otros Santuarios de la Naturaleza, siguiendo la línea directiva de los estándares abiertos (Conservation Measures Partnership 2013).

Se definieron los objetos de conservación biológicos y culturales, así como las amenazas que los perjudican, con la meta de identificar elementos fundamentales que representan la biodiversidad y el patrimonio que se deben conservar dentro del humedal. El método para llegar a estos resultados consistió en revisiones bibliográficas apoyadas por los resultados obtenidos con la comunidad local mediante los talleres participativos. Al momento de realizar la planificación del área, la administración podrá basarse en estos elementos representativos y sus amenazas para desarrollar su línea de trabajo, ya que fueron definidos junto con la comunidad local, considerada como la entidad directamente relacionada con el futuro del humedal.

Parte del método de los estándares abiertos es definir los actores territoriales relacionados con la zona, su visión y uso del área de estudio (Conservation Measures Partnership 2013, CONAF 2017). Aquella información fue recolectada durante el primer taller participativo y permitió materializar durante el segundo taller, a través del método de cartografía participativa, los usos conocidos por la gente.

Estos resultados constituyeron la base de la elaboración de una propuesta de zonificación para el humedal de Salinas de Pullally. La visión que los habitantes locales tienen del área y como desearían ver el humedal de aquí a varias décadas, es una fuente de información relevante al momento de redactar el plan de manejo y la interacción a través de talleres estimula la expresión de los actores.

Como parte de la elaboración de la propuesta de plan de manejo, se llevó a cabo un trabajo de identificación y definición de distintas zonas de usos, según la composición geomorfológica, de la vegetación, así como los usos y amenazas actuales existentes en el humedal (CONAF 2017). La propuesta de zonificación presentada en la Figura 13 tomó en cuenta el máximo de factores relacionados con el sitio, para proponer una zonificación que permita a los visitantes conocer el humedal de manera lúdica y educativa, teniendo el impacto mínimo sobre el medio. Los resultados obtenidos concuerdan con los trabajos de Chile Ambiente (2016) y Centro de Ecología Aplicada (2018), en donde la franja costera y la playa están bajo nivel de protección debido a su importancia en la alimentación y nidificación de muchas especies de aves nativas y migratorias. La propuesta de Chile Ambiente es la que más coincide con la propuesta de este trabajo, considerando los ríos y zonas de aqua como sitios de preservación máxima, existen similitudes también acerca del uso de la parte del humedal y de la definición de la zona de amortiguamiento. La propuesta actual de zonificación del humedal, junto con las de Chile Ambiente y del CEA, constituyen una base esencial al momento de definir la zonificación oficial del humedal de Salinas de Pullally. Como medida complementaria, se aconseja a la futura administración del sitio, realizar evaluaciones anuales de la eficiencia y eficacia de la zonificación elegida, con el objetivo de poder adaptar o modificar las zonas definidas.

Dentro de las primeras medidas que tendrá que tomar la administración que estará a cargo de implementar el plan de manejo, además de poner en práctica la zonificación, construir infraestructuras, desempeñar actividades y crear un reglamento interno, estará la tarea de integrar y hacer participar a la comunidad local dentro de la gestión del área protegida a través de distintas reuniones, actividades y hasta eventuales empleos generados por la creación del Santuario de la Naturaleza (CONAF 2017).

Como ya se mencionó, actualmente nadie está oficialmente a cargo del humedal, pero la creación del Santuario de la Naturaleza estará acompañada por la propuesta de un equipo a cargo de administrar el sitio. Mientras se está tramitando la clasificación del humedal, se propone como iniciativa propia de la comunidad local y junta de vecinos, la elaboración de una figura legal como una fundación o corporación. Tal iniciativa podría representar una herramienta legal fundamental que permitiría acceder a instrumentos de apoyo y fomento otorgados por el Estado a los habitantes y actores locales interesados en conservar el Santuario, ya que en el corto plazo parece poco factible que el Estado se haga cargo directamente del humedal.

En Chile, las personas jurídicas de derecho privado pueden formar asociaciones o fundaciones como estatuto legal que les permite asociarse con un objetivo común, realizar actividades dentro del marco legal y estar reconocidos por la ley. Se define una asociación o corporación como una "unión estable de una pluralidad de personas, que persigue fines ideales o no lucrativos y que reconoce como elemento dominante, la colectividad de individuos" (Ministerio de Justicia 2011, Ley 20.500). La otra opción legal que se presenta a la comunidad local es la creación de una fundación, se trata de una organización dirigida a un fin determinado, donde prevalece el elemento patrimonial. Otra diferencia es que, la corporación tiene asociados, mientras que la fundación sólo tiene destinatarios. Las Corporaciones y Fundaciones se encuentran reguladas a nivel nacional por el Código Civil (artículos 545 a 564), modificado por la Ley N° 20.500 sobre asociaciones y participación ciudadana en la gestión pública, del año 2011 (Ministerio de Justicia, 2011, Ley 20.500). Cualquiera de ellas sería de utilidad, pero parece más adecuada la figura legal de la corporación.

Las proposiciones realizadas en la propuesta de plan de manejo están destinadas a guiar a los futuros administradores acerca de los usos prohibidos, actividades deseables y habilitación de la zona que permita recibir el público de manera controlada, segura, limpia y consciente. Aquellas propuestas tienen bastantes similitudes con el plan de manejo territorial descrito por Chile Ambiente en el 2016. Ambos trabajos abordan la administración del área, la importancia de la educación e interpretación ambiental, destacando la necesidad de seguir monitoreando e investigando varios componentes naturales y de la fauna del área.

La información que en forma sistemática ha recogido el Grupo Huala desde el año 2005 ha sido un insumo fundamental para las propuestas de protección y gestión del humedal. Como medida complementaria, se destaca la necesidad de crear un contacto entre el grupo Huala y la administración del humedal, con el objetivo que este grupo pueda continuar el trabajo de monitoreo que realiza desde hace varios años, la meta es que los monitoreos de tal grupo pasen a ser una actividad formal dentro del Santuario.

A través del programa de educación ambiental que se implementará dentro del área protegida, se podría enseñar a los habitantes la flora, fauna y en particular las especies de aves que frecuentan el humedal, con el fin de crear redes ciudadanas en contacto con los guardaparques para avisar de eventuales avistamientos de especies. Educar a la comunidad local y a los visitantes del humedal es la primera etapa para que las personas que actualmente se quieren comprometer en la protección del sitio, puedan apoyar al personal del área en el rol de vigilancia de este, hay que recordar que los voluntarios comprometidos en el área pueden aportar un trabajo complementario relevante al de los guardaparques en el registro de especies.

En resumen, todos los antecedentes presentados indican que el humedal reúne condiciones geomorfológicas y biológicas que se conjugan a favor del desarrollo de ambientes conectados que intercambian flujos, son refugio de diversas especies endémicas, nativas, migratorias, representando al mismo tiempo una buena oportunidad económica y de desarrollo social para la comunidad.

# 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El humedal de Salinas de Pullally es un lugar singular que posee valores naturales y culturales esenciales a nivel local e internacional en donde se conjuga una gran diversidad de ambientes, especies y servicios ecosistémicos. Tal riqueza está enfrentando amenazas de distintos grados de intensidad a corto y largo plazo, pero si se gestionan a tiempo a través de la creación de un Santuario de la Naturaleza, se pueden implementar medidas de control y mitigar tales amenazas.

Dentro del proceso de creación del área protegida para el humedal de Salinas de Pullally, hay que destacar que ya existe un inicio de capacidad local de gestión y conversaciones por parte de los propietarios privados, de los promotores, de las comunas de La Ligua y Papudo, de la comunidad local de las Salinas, así como por parte del Gobierno Regional de Valparaíso y Ministerio del Medio Ambiente, entre otros. Todas las entidades mencionadas tienen disposición en aclarar la situación del humedal y desarrollar proyectos de protección. Hay que destacar que, aunque no toda la comunidad local esté interesada en conservar este lugar, tampoco está en contra de este proyecto de conservación. Otro factor que facilitará el establecimiento de medidas de protección y restricción es que, dentro de los habitantes de la zona y comunidad local de las Salinas, nadie vive directamente de la explotación de recursos del humedal.

Se recomienda llevar a cabo la creación de un Santuario de la Naturaleza a la brevedad, aprovechando que los talleres participativos permitieron empezar a informar y reunir a los actores alrededor de tal proyecto. Se sugiera, como medida complementaria al proyecto de santuario, declarar el humedal Sitio RAMSAR, como lo han señalizados los trabajos de Chile Ambiente y del CEA.

A continuación de la creación del área protegida, la definición de un grupo de administradores, la creación de un equipo de trabajo, la delimitación de sus límites y la definición de un reglamento interno serán indispensables antes de empezar a planificar otros proyectos.

El método aplicado durante los talleres con la comunidad local fue efectivo en la obtención de información para establecer las grandes líneas de la planificación. Debido a estas actividades de participación se definieron los objetos de conservación biológicos y culturales y sus principales amenazas. También se pudo determinar con precisión a los actores presentes en la zona de estudio, la visión y los usos del territorio.

La propuesta de zonificación tomó en cuenta los factores más relevantes, apoyándose en otros planes de manejo de ambientes similares o sitios bastante cercanos al humedal de Salinas de Pullally.

Los datos recolectados durante toda la investigación se utilizaron en la elaboración de la propuesta de plan de manejo, la cual se enfoca en la preservación de los objetos de conservación, la mitigación de las amenazas y la definición de los usos prohibidos dentro del área.

Se recomienda prestar atención particular al tema del turismo, actualmente no está controlado por ninguna autoridad, el turismo no sostenible fue reconocido como una de las amenazas principales de esta investigación, pero tiene un potencial muy importante para el desarrollo de la futura área protegida si se maneja de buena forma. La comuna de Papudo presenta varios atractivos turísticos, agregar un Santuario de la Naturaleza a la lista de las actividades propuesta podría representar otro impulso para cumplir con el objetivo de aumentar el turismo que se ha planteado la comuna.

En resumen, todos los antecedentes presentados indican que el humedal reúne condiciones geomorfológicas y biológicas que se conjugan a favor del desarrollo de ambientes conectados que intercambian flujos y son refugio de diversas especies endémicas, nativas y migratorias y representa una buena oportunidad económica para la comunidad.

Debido a lo mencionado anteriormente, la implementación de un plan de manejo a través del Santuario de la Naturaleza para el humedal de Salinas de Pullally es la única manera de conservar el estado ecológico y la diversidad de especies que componen este ambiente. Es necesario y posible seguir manteniendo los esfuerzos para que este ambiente no se dañe a futuro, que pueda seguir existiendo como tal o mejor y que sea un modelo de desarrollo turístico sustentable.

# 9. BIBLIOGRAFÍA

AMEND S., GIRALDO A., OLTREMARI J., SÁNCHEZ R., VALAREZO, V., y YERENA E. 2002. Planes de manejo: conceptos y propuestas. *Parques nacionales y conservación ambiental*, N°10, Panamá. 110 p.

ALTAMIRANO E. 2014. Plan de Manejo de visitantes del Área Marina y Costera Protegida de múltiples usos, Isla Grande de Atacama. Memoria de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental. Santiago. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y de Conservación de la Naturaleza. 247p.

BARRAZA D. y PONCE C. 2014. "Caracterización ecológica del Humedal de Mantagua, Región de Valparaíso, como base para su protección y conservación". Memoria de Ingeniero Ambiental. Valparaíso. Universidad de Valparaíso, Facultad de Ciencias. 177p.

BRYCE, S., HUGHES, R., KAUFMANN, P. 2002. Development of a bird integrity index: using bird assemblages as indicators of riparian condition. Environmental Management, 30(2), 294-310.

CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA (CEA). 2018. Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la Región de Valparaíso, Fase II. Humedal Las Salinas de Pullally - Dunas de Longotoma. Informe Final. Para: Gobierno Regional, Región de Valparaíso. 484 p.

CIENCIA CIUDADANA. 2018. Qué es ciencia ciudadana. Chile. [en línea] .<a href="http://cienciaciudadana.cl/que-es/">http://cienciaciudadana.cl/que-es/</a> [consultado el 23 de noviembre 2018]

COMUNIDAD AGRÍCOLA ESTANCIA ESTERO DERECHO (CAEED). 2017. Plan de Manejo para la Conservación del Área Protegida Privada y Santuario de la Naturaleza Estero Derecho. Pisco Elqui, Chile. 77 p.

CHILE AMBIENTE CORPORACIÓN. 2016. Línea de Base Ambiental y Plan de Manejo para el Sistema de Humedales Pullally – Pichicuy. Chile Ambiente Corporación. Santiago de Chile. 369 p.

CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES DE CHILE. 2018. Definición de categorías, categoría Santuario de la Naturaleza. Chile. [en línea]. <a href="http://www.monumentos.cl/monumentos/definicion/santuarios-de-la-naturaleza">http://www.monumentos.cl/monumentos/definicion/santuarios-de-la-naturaleza</a> [consultado el 6 de marzo 2018]

CONAF. 2010. Convenio de eficiencia institucional 2010. "Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado". CONAF Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas, Departamento de Conservación de la Diversidad Biológica. Chile. 100 p.

CONAF. 2017. Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE. Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile, Chile. 230 p.

CONAF. 2018. Parques Nacionales, Patrimonio Cultural en el SNASPE. [en línea]. Chile. Recuperado en <a href="http://www.conaf.cl/parques-nacionales/visitanos/patrimonio-cultural-en-el-snaspe/">http://www.conaf.cl/parques-nacionales/visitanos/patrimonio-cultural-en-el-snaspe/</a> [consultado el 22 de febrero 2018]

CONAMA. 2005 a. Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica, Región de Valparaíso. CONAMA – PNUD. 225 p.

CONAMA. 2005 b. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile. Gobierno de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente. 30 p.

CONSERVATION MEASURES PARTNERSHIP. 2013. La Alianza para las Medidas de Conservación. Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación, Versión 3.0. Conservation Measures Partnership. La Alianza para las Medidas de Conservación 59 p.

DE PLUMA Y HOJAS. 2018. Reportajes, Salinas de Pullally. [en línea]. <a href="https://deplumayhojas.cl/es/salinas-de-pullally/">https://deplumayhojas.cl/es/salinas-de-pullally/</a> [consultado el 23 de febrero 2018]

ESPOZ C, LABRA F, MATUS R, PONCE A, BARRÍA I, SAAVEDRA B, FIGUEROA A y RONDANELLI M. 2011. *Plan de manejo para el Sitio Ramsar Bahía Lomas*. Ministerio del Medio Ambiente, Universidad Santo Tomás y Wildlife Conservation Society. Santiago, Chile. 131 p.

FIGUEROA, R., SUAREZ, M. L., ANDREU, A., RUIZ, V. H. y VIDAL-ABARCA, M. R. 2009. Caracterización ecológica de humedales de la zona semiárida en Chile Central. Gayana (Concepción), 73(1), 76-94 p.

FLETCHER S. Y SARMIENTO C. 2007. Plan de manejo San Francisco de Lagunillas y Quillayal. Propuesta para Santuario de la Naturaleza. 83 p.

GÓMEZ, N., Y COCHERO, J. 2013. Un índice para evaluar la calidad del hábitat en la Franja Costera Sur del Río de la Plata y su vinculación con otros indicadores ambientales. Ecología Austral, 23(1), 18-26.

GRUPO HUALA. 2018. Humedal Salinas de Pullally. [en línea]. <a href="https://grupohuala.wordpress.com/salinas-de-pullally/">https://grupohuala.wordpress.com/salinas-de-pullally/</a> [consultado el 22 de febrero 2018]

HENRÍQUEZ, J. 2013. Zonificación Ambiental basada en la Fauna Vertebrada del Humedal de Mantagua. Memoria de Ingeniero en Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Viña del Mar, Escuela de Ingeniería, Viña del Mar. Chile. 177 p.

HUED, A. y DE LOS ÁNGELES BISTONI, M. 2005. Development and validation of a Biotic Index for evaluation of environmental quality in the central region of Argentina. Hidrobiología, 543(1), 279-298.

IUCN 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1. <a href="http://www.iucnredlist.org">http://www.iucnredlist.org</a>, [consultado el 13 de marzo2018]

LABRA, F. 2011a. Plan de Manejo Integral Santuario de la Naturaleza Cascada de las Animas. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago, Chile. 261 p.

LABRA, F. 2011b. Plan de Manejo Integral Santuario de la Naturaleza San Francisco de Lagunillas El Quillayal. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago, Chile. 302 p.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA. LEY N° 17.288, articulo 31. 1970. CHILE. Legisla sobre Monumentos Nacionales; modifica las Leyes 16.617 Y 16.719; Deroga el decreto Ley 651, de 17 de octubre de 1925. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. [en línea]. Recuperado en <a href="https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=28892&idParte=7178465&idVersion=2010-01-26">https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=28892&idParte=7178465&idVersion=2010-01-26</a> [consultado el 6 de marzo 2018]

MINISTERIO DE JUSTICIA. 2011. Ley 20.500: Sobre asociaciones y participación ciudadana en la gestión pública. CHILE. Publicada el 16 de febrero 2011. 18 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2016. Noticias, Seremis de Medio Ambiente y Bienes Nacionales junto a Municipio de La Ligua formalizan el inicio de acciones de protección del humedal de Pichicuy. [en línea]. <a href="http://portal.mma.gob.cl/seremis-de-medio-ambiente-y-bienes-nacionales-junto-a-municipio-de-la-ligua-formalizan-el-inicio-de-acciones-de-proteccion-del-humedal-pichicuy/">http://portal.mma.gob.cl/seremis-de-medio-ambiente-y-bienes-nacionales-junto-a-municipio-de-la-ligua-formalizan-el-inicio-de-acciones-de-proteccion-del-humedal-pichicuy/</a> [Consultado el 10 de marzo 2018]

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2017. Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción 2017 – 2030. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. 102 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2018a. Glosario, Áreas Protegidas. [en línea]. <a href="http://areasprotegidas.mma.gob.cl/glosario/">http://areasprotegidas.mma.gob.cl/glosario/</a> [consultado el 20 de febrero 2018]

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2018b. Inventario nacional de especies de Chile. [en línea]. <a href="http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/WebCiudadana\_Busqueda.aspx">http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/WebCiudadana\_Busqueda.aspx</a>> [consultado el 22 de marzo 2018]

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2018c. Noticias. Ministerio del Medio Ambiente lanza ambicioso Plan Nacional de Protección de Humedales. [en línea]. http://portal.mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-lanza-ambicioso-plan-nacional-de-proteccion-de-humedales/ > [consultado el 28 de agosto 2018]

MUNICIPALIDAD DE PAPUDO. 2015. Equipo multidisciplinario visita Pullally y las Salinas para impulsar el turismo rural sustentable. [en línea]. <a href="http://www.municipalidadpapudo.cl/noti01.php?id=1837">http://www.municipalidadpapudo.cl/noti01.php?id=1837</a>> [consultado el 22 de febrero 2018]

MUNICIPALIDAD DE PAPUDO. 2017. Papudo vive seminario entorno al humedal. [en línea]. <a href="http://www.municipalidadpapudo.cl/noti01.php?id=2068">http://www.municipalidadpapudo.cl/noti01.php?id=2068</a>> [consultado el 22 de febrero 2018]

MUNICIPALIDAD DE PAPUDO. 2018. Clima. [en línea], <a href="http://www.municipalidadpapudo.cl/#Clima">http://www.municipalidadpapudo.cl/#Clima</a> [consultado el 8 de marzo 2018]

OLTREMARI, J. Y THELEN, K. 2003. Planificación de áreas silvestres protegidas. Un manual para la planificación de áreas protegidas en Chile con especial referencia a áreas protegidas privadas. 10 ed. CONAMA y FAO. Chile. 169 p.

PLADECO LA LIGUA. 2010. Tomo II. Diagnóstico participativo. planes, programas y proyectos. Sistema de evaluación y control.

PLAN DE DESARROLLO COMUNAL DE PAPUDO, PLADECO. 2014. Municipalidad de Papudo, Chile. 148 p.

RAMSAR. 2013. Secretaría de la Convención de RAMSAR. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 6ª edición. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza. 120 p.

RAMSAR. 2018a. Sitios y países, Chile. [en línea]. <a href="https://www.ramsar.org/fr/zone-humide/chili">https://www.ramsar.org/fr/zone-humide/chili</a> [consultado el 20 de febrero 2018]

RAMSAR. 2018b. La Lista de Humedales de Importancia Internacional. RAMSAR. 54p.

RICO-HERNÁNDEZ, G. 2017. Fauna exótica e invasora en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 71 p.

ROJAS I., TORRES P., ALTAMIRANO T., GÁLVEZ C., PETITPAS R., OHRENS O. y IBARRA J.T. 2010. Caracterización florística de las dunas del Humedal Salinas de Pullally en Chile Central. En: IV REUNIÓN BINACIONAL de Ecología, agosto 2010. Buenos Aires, Laboratorio Fauna Australis, Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente (DEMA), Laboratorio de Ecosistemas, Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, P.U.C. de Chile, Instituto de Geografía, Facultad de Historia, Geografía y Ciencias Políticas, P.U.C. de Chile.

SOTOMAYOR, D. 1989. Problemas de deterioro en la zona costera de la V Región. Alternativas de solución. Ambiente y desarrollo, Vol. V-N° 2: 57-61.

TABILO-VALDIVIESO, E. 2003. El Beneficio de los Humedales en la Región Neotropical. Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales, La Serena, Chile. 73 p.

THOMAS, L., y MIDDLETON, J. 2003. Guidelines for management planning of protected areas. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 87 p.

UNIVERSIDAD VIÑA DEL MAR. 2005. Plan de Santuario de la Naturaleza "Acantilados Federico Santa Maria". Viña Del Mar, Chile. 113 p.

VELOSO DE LOS RÍOS, B. 2005. Estructura y dinámica del sistema dunar de Longotoma. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Escuela de Geografía. 85 p.

WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY (WCS). 2015. Análisis, adaptación y sistematización de estándares para la planificación del manejo en Iniciativas de Conservación Privada y Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos. Wildlife Conservation Society, Ministerio del Medio Ambiente, GEF, PNUD. Chile. 172 p.

ZEDLER, J. B., y KERCHER, S. 2005. Wetland resources: status, trends, ecosystem services, and restorability. Annual Review of Environment and Resources .30 :39-74 p.

# 10. ANEXOS

ANEXO 1: Lista de aves observados en las Salinas de Pullally, confeccionada por la consultora Photosintesis gracias a información del Centro de Ecología Aplicada, Chile Bienes y por el Grupo Huala.

Nombre científico	Nombre común	Origen	Categoría de conservación	Documento de referencia
Geranoaetus melanoleucus	Águila	Nativo		
Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	Nativo		
Pandion haliaetus	Águila pescadora	Nativo	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI
Elanus leucurus	Bailarín	Nativo		
Anthus correndera	Bailarín chico	Nativo		
Theristicus melanopis	Bandurria	Nativo	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA
Podiceps occipitalis	Blanquillo	Nativo		
Anairetes parulus	Cachudito	Nativo		
Pseudasthenes humicola	Canastero	Endémico		
Veniliornis lignarius	Carpinterito	Nativo		
Falco sparverius	Cernícalo	Nativo		
Troglodytes aedon	Chercán	Nativo		
Zonotrichia capensis	Chincol	Nativo		
Sicalis luteola	Chirihue	Nativo		
Pluvialis squatarola	Chorlo ártico	Nativo		
Charadrius modestus	Chorlo chileno	Nativo		
Charadrius collaris	Chorlo de collar	Nativo		
Charadrius falklandicus	Chorlo de doble collar	Nativo		
Pluvialis dominica	Chorlo dorado	Nativo		
Charadrius nivosus occidentalis	Chorlo nevado	Nativo		
Charadrius semipalmatus	Chorlo semipalmado	Nativo		
Glaucidium nanum	Chuncho	Nativo		
Cinclodes patagonicus	Churrete	Nativo		
Cinclodes fuscus	Churrete acanelado	Nativo		
Cinclodes oustaleti	Churrete chico	Nativo		
Cinclodes nigrofumosus	Churrete costero	Endémico		
Scytalopus fuscus	Churrín del norte	Endémico		
Coscoroba coscoroba	Cisne coscoroba	Nativo	En peligro	DS 5/1998 MINAGRI
Cygnus melancoryphus	Cisne de cuello negro	Nativo	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI

Nombre científico	Nombre común	Origen	Categoría de conservación	Documento de referencia
Phalacrocorax bougainvillii	Guanay	Nativo	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA
Falco femoralis	Halcón perdiguero	Nativo		
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Nativo	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA
Nycticorax nycticorax	Huairavo	Nativo		
Podiceps major	Huala	Nativo		
Sporagra barbata	Jilguero	Nativo		
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada	Nativo		
Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	Nativo		
Tyto alba	Lechuza	Nativo		
Sturnella loyca	Loica	Nativo		
Agriornis lividus	Mero	Nativo		
Geositta cunicularia	Minero	Nativo		
Molothrus bonariensis	Mirlo	Nativo		
Asio flammeus	Nuco	Nativo	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA
Zenaida meloda	Paloma de alas blancas	Nativo		
Anas platyrhynchos	Pato de collar	Introducido		
Anas cyanoptera	Pato colorado	Nativo		
Anas platalea	Pato cuchara	Nativo	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA
Anas discors	Pato de alas azules	Nativo		
Anas bahamensis	Pato gargantillo	Nativo	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA
Anas flavirostris	Pato jergón chico	Nativo		
Anas georgica	Pato jergón grande	Nativo		
Lophonetta specularioides	Pato juarjual	Nativo		
Oxyura vittata	Pato rana de pico delgado	Nativo		
Anas sibilatrix	Pato real	Nativo		
Pelecanus thagus	Pelícano	Nativo		
Athene cunicularia	Pequén	Nativo		
Thinocorus rumicivorus	Perdicita	Nativo		
Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena	Endémico		

Nombre científico	Nombre común	Origen	Categoría de conservación	Documento de referencia
Himantopus mexicanus melanui	Perrito	Nativo		
Parabuteo unicinctus	Peuco	Nativo		
Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico	Nativo		
Patagona gigas	Picaflor gigante	Nativo		
Podilymbus podiceps	Picurio	Nativo		
Pardirallus sanguinolentus	Pidén	Nativo		
Spheniscus humboldti	Pingüino de Humboldt	Nativo	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES
Haematopus palliatus	Pilpilén	Nativo		
Haematopus ater	Pilpilén negro	Nativo		
Rollandia rolland	Pimpollo	Nativo		
Sula variegata	Piquero	Nativo	Insuficientemen te conocido	DS 5/1998 MINAGRI
Colaptes pitius	Pitío	Nativo		
Tringa flavipes	Pitotoy chico	Nativo		
Tringa melanoleuca	Pitotoy grande	Nativo		
Phrygilus alaudinus	Platero	Nativo		
Calidris canutus	Playero ártico	Nativo	En peligro	DS 50/2008 MINSEGPRES
Calidris alba	Playero blanco	Nativo		
Calidris bairdii	Playero de Baird	Nativo		
Aphriza virgata	Playero de las rompientes	Nativo		
Calidris minutilla	Playero enano	Nativo		
Catoptrophorus semipalmatus	Playero grande	Nativo		
Calidris mauri	Playero occidental	Nativo		
Calidris melanotos	Playero pectoral	Nativo		
Caladris pusilla	Playero semipalmado	Nativo		
Arenaria interpres	Playero vuelvepiedras	Nativo		
Phalaropus tricolor	Pollito de mar tricolor	Nativo		
Vanellus chilensis	Queltehue	Nativo		
Phytotoma rara	Rara	Nativo		
Aphrastura spinicauda	Rayadito	Nativo		

Nombre científico	Nombre común	Origen	Categoría de conservación	Documento de referencia
Rynchops niger	Rayador	Nativo		
Fulica armillata	Tagua	Nativo		
Fulica leucoptera	Tagua chica	Nativo		
Fulica rufifrons	Tagua de frente roja	Nativo		
Gallinula melanops	Tagüita	Nativo		
Scelorchilus albicollis	Tapaculo	Endémico		
Mimus thenca	Tenca	Endémico		
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral	Nativo		
Milvago chimango	Tiuque	Nativo		
Patagioenas araucana	Torcaza	Nativo		
Curaeus curaeus	Tordo	Nativo		
Zenaida auriculata	Tórtola	Nativo		
Columbina picui	Tortolita cuyana	Nativo		
Caracara plancus	Traro	Nativo		
Agelasticus thilius	Trile	Nativo		
Bubo magellanicus	Tucúquere	Nativo		
Pteroptchos megapodius	Turca	Endémico		
Circus cinereus	Vari	Nativo		
Colorhamphus parvirostris	Viudita	Nativo		
Phrigilus fruticeti	Yal	Nativo		
Phalacrocorax brasilianus	Yeco	Nativo		
Numenius phaeopus	Zarapito	Nativo		
Limosa haemastica	Zarapito de pico recto	Nativo		
Turdus falklandii	Zorzal	Nativo		

## ANEXO 2: Descripción de las zonas propuestas por Oltremari y Thelen 2003.

Este manual menciona que los tipos de zonas a utilizar están ligados a los objetivos de manejo del área definida, este trabajo describe seis zonas, orientadas cada una a actividades diferentes. Las categorías descritas en el trabajo de Oltremari y Thelen se encuentran en el ANEXO 2. son las siguientes:

- 1. Zonas para la conservación, preservación, protección e investigación del patrimonio natural
- -Zona intangible: Corresponde a los sectores menos alterados que incluyen ambientes frágiles, únicos o representativos de la biodiversidad regional, en buen estado de conservación.
- -Zona primitiva: Se utiliza para aquellos sectores en estado natural y en apropiado estado de conservación por haber recibido poca alteración humana.
- Zona de recuperación: Se considera transitoria en el tiempo y se utiliza en aquellos sectores donde la vegetación natural, la fauna nativa o los suelos han sido alterados, o bien, donde existen concentraciones importantes de especies de flora o fauna exóticas que requieren ser reemplazadas por elementos naturales.
- 2. Zonas para la recreación, ecoturismo y educación ambiental
- -Zona de uso extensivo: Se utiliza para sectores con baja alteración de los recursos naturales, representativos del área protegida, que ameritan una protección compatible con un uso público moderado y extensivo, evitando concentraciones del uso en superficies pequeñas.
- -Zona de uso intensivo: Está destinada a concentrar el uso público del Área Protegida. Usualmente son terrenos que ya presentan un cierto grado de alteración, pero que no obstante resultan atractivos para los visitantes por su calidad escénica.

#### 2. Zona para la preservación de valores histórico-culturales

-Zona histórico-cultural: Se utiliza donde existan rasgos o evidencias históricas, arqueológicas, paleontológicas u otras manifestaciones culturales que necesitan ser preservadas, restauradas, e interpretadas para los visitantes.

## 3. Zona para la administración

-Zona de uso especial: Se utiliza para concentrar en ella todas las instalaciones y servicios necesarios para el adecuado manejo del Área Protegida.

4. Zona para el manejo sustentable de recursos (para el caso de categorías de manejo que permiten uso directo de recursos del Área Protegida).

-Zona de manejo directo de recursos: Corresponde a aquellos sectores del Área Protegida que contienen recursos naturales en una condición tal que son susceptibles de uso sustentable, compatible con el resto de los objetivos de manejo y actividades del área (es el caso, por ejemplo, de algunas Áreas Protegidas privadas y de las Reservas Nacionales).

#### 5. Zona para terrenos periféricos y conectividad

-Zona de amortiguación: Se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores del predio más allá de los límites del Área Protegida y también para facilitar la neutralización en su origen de efectos negativos que puedan afectarla.

-Zona de corredor biológico: Siempre que sea posible se deberá intentar la conectividad entre Áreas Protegidas, sean privadas o públicas, pertenecientes o no al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.