

# **Plan Integral de Gestión Ambiental del Humedal de Río Cruces**

---

R e s u m e n E j e c u t i v o

Corporación Nacional Forestal  
Valdivia, Agosto de 2006

El presente documento fue elaborado por la  
Corporación Nacional Forestal en cumplimiento del mandato  
realizado por la Resolución Exenta N° 377 del 6 de junio de 2005,  
de la Comisión Regional de Medio Ambiente de la  
Región de Los Lagos.

Para la planificación y generación de los antecedentes que se adjuntan,  
se contó con la participación del Centro de Estudios  
Agrarios y Ambientales y de la Universidad Austral de Chile



## T í t u l o

Plan Integral de Gestión Ambiental del Humedal de Río Cruces.

## E d i t o r e s

Fernando Díaz, Leonardo Yáñez, Claudio Femenias, Conrado González, Elke Huss, Isabel Mayorga, José Luis Galaz, Luis Figueroa y Oscar Puentes.

## C o l a b o r a d o r e s

**Centro de Estudios Agrarios y Ambientales:** Patricia Müller, Moira Barrientos, Jorge Pantoja, Carlos Vergara, Vanesa Schmidt y Laura Gómez

**Universidad Austral de Chile:** Facultad de Ciencias : Instituto de Zoología: Dr. Eduardo Jaramillo, Dr. Mauricio Soto, Dr. Germán Pequeño, Dr. Stefan Woelfl, Dr. Carlos Jara, Dr. Roberto Schlatter y Lic. en Ciencias César Cuevas. Instituto de Ecología: Dr. Roberto Néspolo. Instituto de Geociencias: Dr. Mario Pino. Instituto de Botánica: Dr. Jorge Jaramillo. Instituto de Física: M. Sc. Charlotte Lovengreen. Instituto de Química: M. Sc. Hernán Palma. Facultad de Ciencias Forestales: Instituto de Manejo Forestal: Dr. Víctor Sandoval y M.Sc. Gastón Vergara. Facultad de Medicina: Instituto de Histología y Patología: Dr. Bruno Peruzzo y Ing. Elec. Ricardo Silva. Facultad de Ciencias Veterinarias: Instituto de Patología Animal: Dr. Ricardo Henríquez, Dr. Enrique Paredes, Dr. Jorge Ulloa, Dr. Gastón Valenzuela y Med. Vet. Claudio Verdugo. Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias: Dr. Néstor Tádich. Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria: Dr. Carla Rosenfeld y Dr. Gustavo Monti.

**Universidad Santo Tomas:** Departamento de Ciencias Básicas: Dr. Nelson Lagos y Dr. Claudio Beltrán.

**Universidad de Concepción:** Facultad de Ciencias Forestales: Dr. Pedro Real. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas: Departamento de Botánica: Dra. Angélica Casanova.

**Universidad Católica de la Santísima Concepción:** Facultad de Ingeniería: Laboratorio de Tecnologías de la Información: Ing. Mat. Marcelo Carro.

**Universidad de Chile:** Centro de Estudios Espaciales: Lic. Geog. Pedro Paolini. Facultad de Ciencias: Dr. Víctor Marín, M. Sc. Dr. (c) Luisa E. Delgado y M. Sc. Irma Vila. Facultad de Ciencias Sociales: Dr. Marcelo Arnold.

**Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN):** Geóloga Rosa Troncoso.

**Universidad de Luján:** Departamento de Ciencias Básicas: Dr. Walter Di Marzio, Dra. María Elena Sáenz, Dra. María del Carmen Tortorelli y Lic. José Luis Alberdi.

**Ufz-Institut ff Environmental Research Leipzig/Halle, Magdeburg, Alemania:** Dra. Margarete Mages.

**Laboratorios Benthos, Valdivia:** M. Sc. Maritza Mercado

**Centro de Ecología Aplicada:** Dr. Manuel Contreras, Dr. Fernando Novoa, Ing. Civ. Dr (c) Alberto de la Fuente, M. Sc Dr. (c) Ginger Martínez y M. Sc. Elisabeth Araya.

**Corporación Terra Australis :** M. Sc. Jorge Oporto, Fernando Figueroa, M. Sc. Lila Brieva, M. Sc. Alice Turner, M. Sc. Mariano Grandjean y antropóloga Pamela Fernandoi.

Las denominaciones empleadas en esta publicación acerca de las condiciones jurídicas de países, territorios, ciudades o zonas, de sus autoridades, o de la delimitación de sus fronteras o límites y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen, son de exclusiva responsabilidad de los autores y no implican juicio alguno por parte de los organizadores que patrocinaron o auspiciaron el documento, así como tampoco de los editores.

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y de cualquier forma, sólo para propósitos educacionales y no comerciales, mencionando la fuente de origen y los editores.

Impreso en Chile / Printed in Chile

*«Porque donde unas cuencas vacías amanezcan,  
ella pondrá dos piedras de futura mirada  
y hará que nuevos brazos y nuevas piernas crezcan  
en la carne talada.*

*Retoñarán aladas de savia sin otoño  
reliquias de mi cuerpo que pierdo en cada herida.  
Porque soy como el árbol talado, que retoño:  
porque aún tengo la vida.»*

*Miguel Hernández  
El herido, Poemas del Alma.*





## A g r a d e c i m i e n t o s

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a:

Roberto Martinic (CORFO), Maria Luisa Keim (UACH), Cuerpo de Guadaparques de CONAF Provincial Valdivia, especialmente a los Srs. Roberto Rosas, Luis Miranda y Luis Thon; Alejandra Pérez y Paloma Quevedo por ayudar desinteresadamente en la realización del documento.

Todas las personas que participaron en los talleres y reuniones efectuadas en el proceso de formulación de este Plan.

Las personas de las localidades rurales de la cuenca de río Cruces, quienes con esfuerzo e interés asistieron a reuniones, contestaron encuestas y dialogaron en este proceso.

La ciudadanía de Valdivia, por hacer de este un tema relevante y motivarse mutuamente para participar y opinar.

Todos aquellos que confiaron en la institucionalidad pública para abordar una tarea de alta sensibilidad en la ciudadanía.



## R e s u m e n

El presente documento contiene los conceptos, características y estructura del Plan Integral de Gestión Ambiental del Humedal de Río Cruces. Este fue encomendado por la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Región de Los Lagos y desarrollado por la Corporación Nacional Forestal.

En el proceso de formulación participaron 10 instituciones nacionales y extranjeras. Entre ellas, seis Universidades formaron parte de un consorcio que apoyó el ejercicio de planificación, poniendo a disposición, además, sus competencias para la ejecución.

El Plan consta de tres ámbitos temáticos, los que le dan identidad a los temas que lo componen.

El primero de ellos corresponde al **Ámbito Ecosistémico**, que incluye tres programas, los cuales se estructuran sobre la base de líneas de acción que apuntan a generar el conocimiento básico y aplicado necesario para el uso racional del humedal y su entorno.

El segundo corresponde al **Ámbito Social**, donde se incluyen los programas relacionados con educación, capacitación ambiental, participación, comunicaciones, producción sustentable y salud. Este ámbito recoge la demanda ciudadana en su más amplio espectro temático y espacial (incluye a varios poblados de la cuenca del río Cruces).

El tercero corresponde al **Ínter-Ámbito**, el que se ocupa de la ordenación territorial y la administración del Sistema de Información Geográfico que se propone implementar. Además, desarrolla las acciones necesarias para el proceso de normalización ambiental y normativa del Plan.



## Índice

Introducción

### I. Plan Integral de Gestión Ambiental

1. Conceptos utilizados en el Plan	11
2. Estructura del Plan	16
3. Coordinación de la Información entre Ámbitos	25
4. Mecanismos de Coordinación y Evaluación del Plan	26
5. Institucionalidad del Plan	27
6. Modelo de Aplicación y Coordinación del Plan	32
7. Cronograma general del Plan	34

### II. Antecedentes generales del Plan

1. Conceptos y propiedades de los humedales	37
2. El humedal del río Cruces	41
3. Contexto social, cultural, económico y geográfico	49

El humedal del río Cruces se caracteriza por albergar una gran cantidad de flora y fauna típica de estos ambientes, incluyendo una variada gama de aves, que se reproducen en distintas zonas. Hasta hace un par de años, en este ambiente residía una de las poblaciones reproductivas de cisnes de cuello negro más grandes del país, la que compartía espacio con otras especies que se alimentaban de la abundante presencia de la planta acuática, conocida como luchecillo (*Egeria densa*).

Sin embargo, durante el año 2004 se produjo una alteración significativa al interior del humedal, lo que afectó los distintos procesos fisicoquímicos que se desarrollan en el ambiente, señalado en Resolución Exenta N° 377 del 6 de junio de 2005, de la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Región de Los Lagos. Ello desencadenó una serie de alteraciones ecológicas, que tuvo su expresión más conocida en la desaparición de la cobertura vegetal (luchecillo).

Esta situación desencadenó eventos sobre las especies que habitaban en el humedal, siendo el más conocido, la migración y mortalidad de los cisnes de cuello negro y la migración de las poblaciones de las tres especies de tagua que residían en el lugar (*Fulica armillata*, *F. leucoptera* y *F. rufifrons*).

Existe varias hipótesis y supuestos sobre lo ocurrido en el humedal, algunas propuestas desde ámbitos del conocimiento como la hidrodinámica del sistema, hasta la radiación electromagnética sobre el mismo. Sin embargo, un estudio realizado para determinar el origen de los cambios producidos en el ambiente, señala que existiría una relación de causalidad con el inicio de la actividad industrial de la planta ubicada en San José de la Mariquina de la empresa Celulosa Arauco y Constitución (CONAMA-UACH, 2005). El factor determinante, aparentemente, estaría dado por el vertido de sulfato de aluminio, floculante utilizado en los tratamientos de los residuos industriales líquidos, provenientes de la industria. Dicha situación quedó expresada, en el Considerando 4°, de la Resolución Exenta N° 377 del 6 de junio de 2005, que emitió la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Región de Los Lagos.

Por otro lado, esto no sólo desencadenó los efectos ecológicos anteriormente descritos, sino que también trajo efectos socio - económicos en las distintas comunidades de la zona adyacente al humedal, que están asociadas directa o indirectamente a éste.

Considerando lo anterior, y con la finalidad de tomar las medidas que permitan recuperar, minimizar y prevenir los efectos producidos por la intervención antrópica -así como la disminución o extinción de ciertas especies en el área- la Corporación Nacional Forestal (CONAF), ha formulado un «*Plan Integral de Gestión Ambiental para el Humedal del río Cruces*».

Teniendo presente lo señalado, este Plan contempla la realización de las actividades necesarias con el fin de rehabilitar las funciones ecológicas del humedal, entregando las directrices necesarias para que exista una adecuada gestión ambiental de la cuenca y de sus actividades productivas actuales como futuras. Así también, se considera una amplia participación ciudadana en la construcción, formulación y ejecución del Plan, recabando demandas sociales, vinculándolas, articuladamente, a las posibles soluciones existentes.

Corresponderá a las autoridades competentes evaluar este Plan, con el fin de realizar las acciones necesarias para rehabilitar el humedal y su entorno.

**Catalina Bau Aedo**  
Directora Ejecutiva  
Corporación Nacional Forestal



---

# Integral de Gestión Ambiental del Humedal de Río Cruces

---



---

## 1. Conceptos utilizados en el Plan

---

Cualquier proceso de planificación, está sustentado en la identificación de conceptos fundamentales que den una dimensión filosófica, temática y un marco lógico a su desempeño.

En este contexto, la formulación del Plan está cimentada en dos conceptos fundamentales, los que se entrecruzan y aportan las bases para desplegar las acciones de planificación necesarias. Estos conceptos son de utilidad propia del plan y forman parte del quehacer del mismo, como de su filosofía y camino futuro.

### 1.1. Ciudadanía Ambiental

El primer concepto corresponde al de «*Ciudadanía Ambiental*», propuesto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y utilizado ampliamente por el Programa para el Medio Ambiente de Naciones Unidas (PNUMA).

Se entiende como Ciudadanía Ambiental «*a la integración dinámica entre el reconocimiento de los derechos al ambiente y a la vida, los deberes diferenciados de ciudadanos y ciudadanas frente al ambiente y el desarrollo sostenible, y la participación activa de todos y todas para defender sus derechos y ejercitar cotidianamente sus respectivas responsabilidades en un marco ético y de valoración de la vida en todas sus manifestaciones*».

### 1.2. Enfoque Ecosistémico

El segundo concepto utilizado es el «*Enfoque Ecosistémico*», propuesto por el Convenio Sobre Diversidad Biológica en el año 2000. Este enfoque es definido como: «*una estrategia integrada para el manejo de la tierra, el agua y los recursos vivos de los humedales, que permite mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores de tal manera que se promueva la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas de una forma justa y equitativa, participativa y descentralizada, a través de la integración de factores ecológicos, económicos, culturales y sociales, dentro de un marco geográfico específico*».

## 2. Estructura del Plan

El Plan contempla tres ámbitos temáticos, los que están ubicados estructuralmente a igual nivel. Sobre ellos se ubica un Programa de Gestión del Plan, que contempla sentar las bases para la administración de la inversión y del manejo organizacional del Plan.

Los ámbitos que están contenidos en el Plan, se estructuran en programas que sucesivamente se desprenden de cada ámbito. Dichos programas se organizan en líneas de acción, las que encauzan los proyectos y acciones que materializan el accionar del Plan (Figura 1).



## **2.1. Ámbitos de acción del Plan**

La organización del Plan contempla tres ámbitos de acción, los que buscan dar un orden ejecutivo y lógico a las distintas áreas que lo involucran. Estas áreas incluyen un **Ámbito Ecosistémico**, el que aborda la temática de investigación científica del humedal, necesaria para dirimir y focalizar los esfuerzos de una adecuada rehabilitación ecológica.

El otro corresponde al **Ámbito Social**, que busca mejorar la calidad de vida de los habitantes de la cuenca del río Cruces, implementando programas en un contexto participativo y sustentable.

El último de los ámbitos corresponde al **Ínter-Ámbito**, el cual pretende generar la plataforma tecnológica para la integración de la información, el proceso de planificación del territorio y la normalización de carácter ambiental que se debiese aplicar en este humedal; tomando como pilar fundamental los avances del conocimiento científico respecto del lugar y la participación activa de la comunidad (**Ámbito Ecosistémico** y **Ámbito Social**). Cada ámbito consta de diversos programas (Figura 1) los cuales a la vez se subdividen en distintas líneas de acción.

## **2.2. Ámbito Ecosistémico**

El objetivo del **Ámbito Ecosistémico** es conocer y restablecer las funciones ecológicas del humedal del río Cruces, mediante la realización de distintos programas de carácter científico que permitan analizar las características del ecosistema y evaluar la evolución de las acciones que se ejecuten durante el Plan.

En el **Ámbito Ecosistémico** se pueden distinguir los programas de investigación científica, monitoreo, restauración y conservación.

### **2.2.1. Programa de Investigación Científica**

El Programa de Investigación Científica, tiene como objetivo desarrollar estudios científicos en el humedal de río Cruces, que permitan suplir la falta de conocimiento existente y focalizar las medidas pertinentes para el adecuado manejo del ecosistema.

De acuerdo con el conocimiento que se tiene del ambiente, se pueden identificar no sólo los lugares donde se deben realizar las actividades necesarias para la restauración, sino que permite identificar cuáles y en qué grado deben ser las modificaciones que se realizarán para permitir rehabilitar las funciones originales del ambiente.

La constante evaluación del conocimiento del sitio, es un proceso utilizado para determinar la conveniencia y viabilidad de la rehabilitación, lo que permite la amplificación de las oportunidades y la reducción al mínimo de los requerimientos para alcanzar el objetivo del programa.

### **2.2.2. Programa de Monitoreo**

El programa de Monitoreo, tiene por objetivo evaluar periódicamente la evolución y respuesta del ecosistema, mediante la generación de una colección sistemática de datos de los distintos parámetros físicos, químicos y biológicos, durante el ejercicio del Plan. Por otro lado, ésta es una herramienta para detectar a tiempo nuevos eventos ambientales de distinto origen, permite diseñar y ejecutar adecuados planes de contingencias, ayuda a una adecuada fiscalización del lugar y contrarresta los vacíos existentes en la evaluación ambiental de las acciones productivas de la cuenca.

### **2.2.3. Programa de Restauración y Conservación**

Finalmente, el Programa de Restauración y Conservación, tiene por objetivo identificar y ejecutar las distintas acciones que permitan el adecuado restablecimiento de las funciones y características del humedal. Para esto, se considera que el desarrollo o implementación del Plan no puede ser concebido como un sistema lineal, sino, más bien como un sistema abierto y dinámico que permita la retroalimentación de la información y la reformulación de objetivos.



## 2.3. **Ámbito Social**

El **Ámbito Social** abarca los temas y problemas de varias disciplinas relacionadas entre sí, por su grado de acercamiento a la comunidad. Es así como en este ámbito se han incorporado tres programas, uno de educación y capacitación ambiental, otro de comunicaciones y participación ciudadana y un tercero de calidad de vida y salud. Las disciplinas asociadas a estos programas son diversas, pero sin duda están relacionadas, pues tratan y trabajan con la sociedad, conformada por individuos, grupos y comunidades de diversos estratos sociales y niveles educativos.

El objetivo general del **Ámbito Social** es mejorar la calidad de vida de los habitantes de la cuenca del río Cruces, realizando programas de educación y capacitación ambiental, generando e incentivando la participación ciudadana, la comunicación y estimulando la producción sustentable y el cuidado y mejoramiento de la salud de la población.

### 2.3.1. **Programa de Educación y Capacitación Ambiental**

#### *a) Educación Ambiental*

La Educación Ambiental es abordada en base a los principios de la política regional de educación ambiental de la Región de Los Lagos y utiliza como definición la siguiente: *«un proceso dirigido a desarrollar una población que esté consciente y preocupada del medio ambiente y de sus problemas y que tenga los conocimientos, actitudes, habilidades, motivación y conductas para trabajar, ya sea individual o colectivamente, en la solución de los problemas presentes y en la prevención de los futuros»* .

El desarrollo de cualquier programa de Educación Ambiental debe contemplar los enfoques antes mencionados y además incorporar el concepto de *«Ciudadanía Ambiental»*.

La Educación Ambiental aplicada en este Plan, se enfoca hacia fortalecer el compromiso que debe tener un ciudadano que ha internalizado los temas ambientales y que, responsabilizándose de su situación ambiental, establece formas de trabajo y acción que permiten dar soluciones locales y regionales a problemas que afectan a la comunidad. Esto permite a los ciudadanos ser críticos en el accionar de los actores involucrados en la ejecución de las soluciones y aportar en forma constructiva al mejoramiento del bien común.

En esta área las propuestas presentadas buscan incorporar conceptos de educación ambiental y ciudadanía ambiental, en los organismos públicos, empresas, escuelas y comunidad en general; en las escuelas además se espera realizar acciones concretas para desarrollar en los profesores y alumnos el conocimiento de su entorno y de las poblaciones de flora y fauna asociadas al humedal.

#### *b) Capacitación Ambiental*

La capacitación ambiental busca entregar herramientas prácticas a personas que se relacionan directamente con los recursos naturales y su explotación productiva, en la cuenca del río Cruces, de tal manera que puedan mejorar sus condiciones de vida y mantener sustentablemente sus sistemas productivos.

En tal sentido, el trabajo del Plan pretende mejorar situaciones donde ocurra un uso inadecuado de los recursos naturales y se genere algún impacto a la cuenca del río Cruces, incorporando al trabajo cotidiano la innovación productiva, así como las buenas prácticas agrícolas y el fomento para los Acuerdos de Producción Limpia (APL) en la cuenca.

En esta área se presentan siete propuestas, las que centran los trabajos de capacitación en la formación de monitores locales en temas ambientales, el desarrollo de la actividad turística e interpretación del patrimonio para un manejo ecoturístico, capacitación en opciones productivas alternativas, buenas prácticas de producción más limpia y el manejo adecuado del agua como recurso básico y escaso, junto con el manejo de microcuencas.

### **2.3.2. Programa de participación ciudadana y comunicaciones**

El objetivo general del Programa de Participación Ciudadana y Comunicaciones, durante la ejecución del Plan, es promover la activa incorporación de los habitantes de la cuenca del río Cruces, por medio del establecimiento de instancias de participación y la creación de medios de difusión locales.

#### *a) Participación Ciudadana*

Para motivar la participación y colaboración requerida en el proceso de implementación del Plan y garantizar la conservación del humedal del río Cruces en beneficio de las generaciones presentes y futuras, es necesario

contar con un Programa de Comunicaciones destinado a informar a los distintos públicos objetivos acerca de los avances, dificultades y resultados del Plan y contribuyendo al aprendizaje de las personas.

En esta área se propone crear un Comité Ciudadano, formado especialmente por los miembros de las localidades rurales cercanas al humedal, con el apoyo de los servicios públicos, que sea amplio y permanente a nivel de la cuenca, cuya misión sea establecer canales de comunicación y análisis de los monitoreos permanentes en el humedal.

Asimismo, se plantea la generación de un Fondo Concursable (Fondo de Iniciativas Ambientales Locales), el cual estará dirigido hacia las organizaciones locales y ONG's en el área de la cuenca, mediante el cual se financiarán proyectos en áreas de participación ciudadana, educación ambiental, comunicación, capacitación ambiental y producción sustentable.

#### *b) Comunicaciones*

Es necesario contar con un Programa de Comunicaciones destinado a informar a los distintos públicos acerca de los objetivos, acciones y resultados del Plan. Para su desarrollo debe contemplar las dimensiones de comunicación estratégica, difusión y publicidad.

### **2.3.3. Programa de Calidad de Vida y Salud**

El objetivo general del programa de Calidad de Vida y Salud es promover el desarrollo económico sustentable y el cuidado de la salud de los habitantes de la cuenca del río Cruces, realizando proyectos productivos e incorporando diagnósticos de la salud de las personas que viven en las zonas aledañas al humedal.

#### *a) Calidad de Vida*

Se entiende como la percepción de un individuo de su posición en la vida, en el contexto cultural y el sistema de valores en que vive, en relación con sus metas, objetivos, expectativas, valores y preocupaciones. Esta percepción en las comunidades presentes en la cuenca del río Cruces no ha sido estudiada y se hace necesario determinar mediante un diagnóstico acabado los índices de desarrollo que cada localidad presenta. Ello, con la finalidad de

optimizar los esfuerzos públicos y privados en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que pertenecen a estas comunidades.

En el área de calidad de vida se estima necesario mejorar la producción de las localidades de la cuenca, por lo cual se propone generar iniciativas productivas innovadoras a pequeña escala, las que deberán ser analizadas, en cuanto a su factibilidad biológica, cuando se pretenda ejecutarlas.

Asimismo, se plantea generar un Plan Productivo Familiar que contemple la incorporación de Buenas Prácticas Agrícolas y el análisis de los productos e insumos para mejorar la trazabilidad de los productos agrícolas durante la ejecución del Plan.

#### *b) Salud*

El estado de la salud de la población es un componente fundamental de la calidad de vida de las mismas, por lo tanto se trabajará durante la ejecución del Plan con el concepto de calidad de vida, el cual incorpora dentro de sus componentes la salud de las personas.

Durante la ejecución del Plan se propone diagnosticar la calidad de vida y la salud de las personas que viven en las zonas aledañas al humedal.

## **2.4. Ínter Ámbito**

El Ínter Ámbito, tiene como objetivo identificar, generar y fomentar las acciones tendientes a mejorar y promover el desarrollo sustentable del ambiente del humedal y su cuenca, mediante la creación de herramientas que permitan la integración de información del Plan y sus ámbitos de acción y adecuada normalización ambiental.

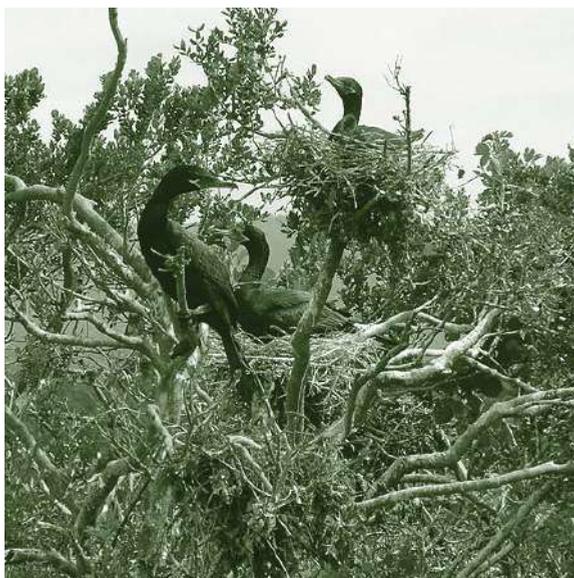
### **2.4.1. Programa de ordenación territorial**

El programa de Ordenación Territorial tiene como objetivo generar las herramientas tecnológicas y de ordenación del humedal y su cuenca, que permitan conocer, analizar y evaluar, de manera esquemática y eficiente, los cambios ambientales y productivos de la cuenca.

Para ello, el programa usará una herramienta tecnológica que integra información y que permitirá tomar decisiones sobre la administración de los recursos. Por otro lado, será usado como elemento de generación de insumos para el conocimiento ciudadano sobre el uso de los recursos de su entorno.

La ordenación territorial es la expresión de los diversos usos a que puede destinarse el suelo o espacio físico territorial. En este sentido, se entiende que la ordenación del territorio, como expresión física del estilo de desarrollo (objetivos genéricos), es la manifestación espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ambientales de toda la sociedad, cuyo objetivo fundamental es el desarrollo socioeconómico, la mejora de la calidad de vida, la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y, por último, la utilización racional del territorio.

A la vez, se comprende el proceso de ordenación del territorio como una disciplina científica, que aporta a la administración y la aplicación de la política. Esta se concibe como una actuación interdisciplinaria y global, cuya motivación es el desarrollo según un concepto rector. Es en este punto donde el proceso de ordenación del territorio recoge el tipo de ecosistema que queremos y entendemos, cuya expresión integradora se compone en el Modelo Conceptual del Ecosistema del humedal.



## 2.4.2. Programa normativo

En cuanto al Programa Normativo, su objetivo propone el desarrollo e implementación de distintas normalizaciones y sistemas de uso sustentable del humedal y su cuenca, a través de la coordinación institucional y la participación ciudadana.

Para lograr que las medidas de rehabilitación de la calidad de las aguas del humedal del río Cruces se cumplan y perduren en el tiempo, es imprescindible resguardar la integridad ambiental de los distintos cuerpos de aguas que aportan sus caudales a este humedal. Por este motivo, se abordan las temáticas normativas tendientes a proteger la calidad de estos cuerpos de agua y así lograr que el control de contaminantes, al interior del humedal, permita que el sistema ecológico mantenga su estabilidad y condición natural.

Un mecanismo vigente para lograr los objetivos del Plan en este Programa, es la elaboración de «Normas Secundarias de Calidad Ambiental». Estas normas tienen el objeto de proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas continentales superficiales, de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso, la protección y conservación de las comunidades acuáticas y de los ecosistemas lacustres, maximizando los beneficios sociales, económicos y ambientales.

Otro mecanismo vigente para el proceso de normalización del humedal está dado por las competencias que CONAF ha definido como prioritarias en la planificación de todas las Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). A pesar que el humedal del río Cruces no pertenece oficialmente a este sistema de administración, la Corporación, en el año de 1999, elaboró el Plan de Manejo de la Unidad. Dicho documento establece los criterios de zonificación y planificación temporal que requiere la unidad y normaliza la conservación del sistema. Es fundamental que dicho instrumento se actualice y renueve en el marco del presente Plan.

El humedal actualmente está incluido en la Lista de Humedales Prioritarios de la Convención Ramsar y es Santuario de la Naturaleza declarado por el Ministerio de Educación. En este contexto, debido a la situación ocurrida y a la escasa recuperación observada, en la actualidad se propone su incorporación al listado de Montreux, de la Convención Ramsar.

---

### 3. Coordinación de la información entre Ámbitos

---

La coordinación de la información entre los ámbitos que componen el Plan confluye en el Ínter-Ámbito, donde se desarrolla la plataforma SIG, que corresponde al sistema técnico/tecnológico que contiene y armoniza la información que se genera en el Plan.

La plataforma tecnológica que se propone utilizar en el Plan está diseñada para la integración de la información surgida en los tres ámbitos temáticos del Plan. En ella se vincularán los procesos descriptivos con expresión espacial y se realizarán los mecanismos de evaluación y seguimiento del mismo.

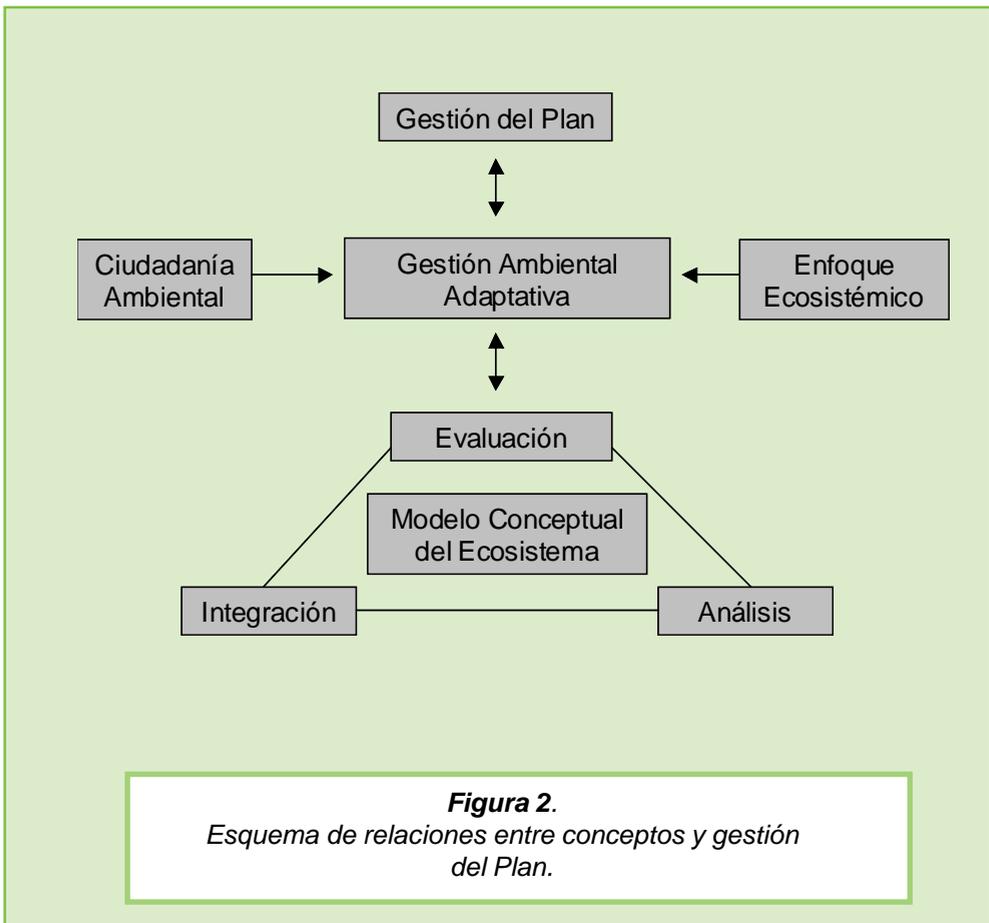
La información que se utilice, proviene de la ejecución y conclusión de las líneas de acción de cada programa de los ámbitos Social, Ecosistémico e Inter-Ámbito.



## 4. Mecanismos de Coordinación y Evaluación del Plan

### 4.1. Gestión del Plan

La gestión del Plan debe ser integrada, con la finalidad que los ámbitos que lo componen se administren coherentemente. Para ello se propone la creación de una institucionalidad que organice y dirija el Plan, la cual estará compuesta por un Comité de Gestión del Plan, el cual velará por la gestión administrativa y financiera del mismo. Además, se constituirá un Comité Científico del Plan, donde se concentre el quehacer del conocimiento y las decisiones técnicas vinculadas al Modelo Conceptual del Ecosistema (Figura 2).



---

## **5. Institucionalidad del Plan**

---

El programa de coordinación del Plan tiene como propósito establecer los lineamientos, conceptos y parámetros que señalen las condiciones mediante las cuales éste se gestionará en el tiempo y la institucionalidad que debe contener.

Para ello se desarrollan los elementos que debieran estar constituidos en el proceso de formación de la institucionalidad del Plan. Uno de ellos es la creación de una Fundación que entregue las orientaciones centrales para la ejecución del Plan en cada fase de su desarrollo y supervigile la gestión del conjunto de sus ámbitos temáticos.

Dicha Fundación debe ser una instancia que recoja los conceptos de Enfoque Ecosistémico y Ciudadanía Ambiental.

### **5.1. Comité de Gestión del Plan**

El Comité de Gestión del Plan es un estamento colegiado, que ejecuta las orientaciones generales emanadas de la Fundación. Dicho Comité lleva a cabo las decisiones sobre las inversiones y quehacer del financiamiento y los proyectos que se relacionan con el ejercicio del Plan en su integridad.

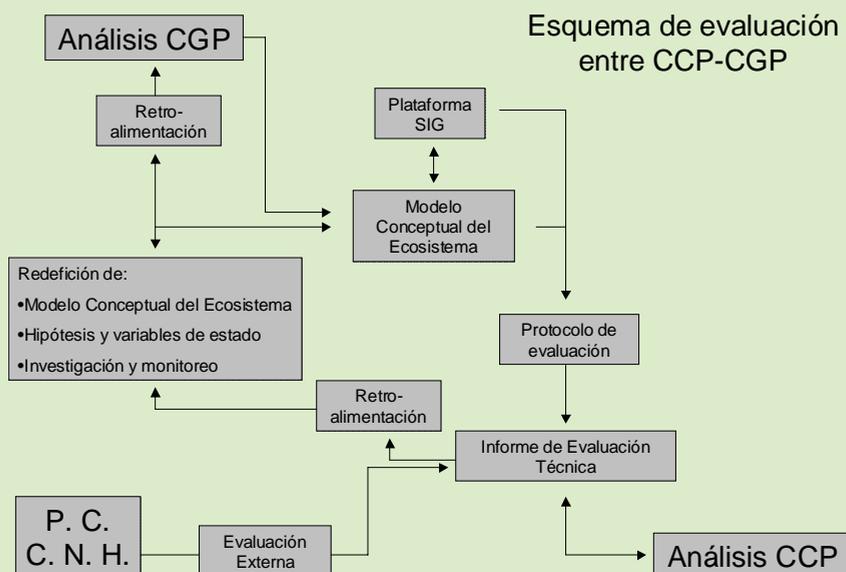
Este comité debe contar, entre otros actores, con la participación de un representante de los siguientes ámbitos de la sociedad que estén vinculados al quehacer del humedal: organizaciones no gubernamentales, gremios productivos, académicos, municipios, organizaciones sociales y Gobierno Regional.

La función principal de este Comité es ejecutar las orientaciones entregadas por la Fundación. Para lo anterior tendrán a la vista la información contenida en los Informes de Evaluación Técnica y la opinión del Comité Científico del Plan y la Evaluación Externa. Este Comité debe reunirse periódicamente y emitir un acta sobre las decisiones asumidas y un informe que contenga la perspectiva de gestión del Plan para el período concerniente. La Fundación coordinará sus funciones con los Servicios públicos del Estado con competencia ambiental, los que serán garantes de la ejecución del Plan.

### **Caja 1. Esquema de Evaluación entre el Comité de Gestión (CGP) y el Comité Científico del Plan (CCP).**

Las decisiones del CGP, están sustentadas en el aporte que realizan los Informes de Evaluación Técnica y el análisis que de él se realice por el CCP y la Evaluación Externa, comprendemos que la incertidumbre en la gestión adaptativa es mejor enfrentado que en la planificación programada, desde esta perspectiva la interacción comprensiva en el esquema de evaluación del Plan permite integrar información para las decisiones con escaso conocimiento, teorías limitadas e incertidumbre. La Evaluación Externa está compuesta por una instancia de participación ciudadana y otra en la que se informa e interactúa con el Comité Nacional de Humedales. Dichos elementos de la Evaluación Externa alimentan y componen el Informe de Evaluación Técnica y forman parte de la retroalimentación que nutre las decisiones del CGP.

Esquema de Evaluación entre el Comité de Gestión y el Comité Científico del Plan, incorporando las relaciones entre el Modelo Conceptual del Ecosistema y la Evaluación Externa (Participación Ciudadana: P.C. y Comité Nacional de Humedales: C.N.H.) de los Informes de Evaluación Técnica.



## 5.2. Comité Científico del Plan

El Modelo Conceptual del Ecosistema será administrado en sus modificaciones y decisiones por un Comité Científico del Plan. Este Comité, debe estar compuesto por un grupo de investigadores de carrera, preferentemente de las ciencias ambientales y sociales, de carácter imparcial, nacional o internacional, que tengan un currículum apropiado a nivel científico (e.g.: con grado de Dr. en Ciencias o afines; con participación activa en publicaciones indexadas (ISI) de alto impacto internacional; que haya participado en proyectos nacionales de investigación científica como FONDECYT o afines, o en proyectos de cooperación internacional como DID o afines; o que haya participado en proyectos de investigación relacionados directamente con humedales.

Este comité debe contar con la participación de: dos representantes de las ciencias sociales, un(a) representante de las ciencias ecológicas, un(a) representante de las ciencias botánicas, un(a) representante de las ciencias zoológicas, un(a) representante de las ciencias geofísicas.

Dichas personas serán elegidas mediante una selección simple por parte del CGP y se evaluará su participación y gestión según lo establezcan los mecanismos de filiación de la Fundación.

La función estratégica de este Comité es aprobar o rechazar las actividades de carácter científico y la solicitud de implementación de líneas de acción y proyectos específicos en aquellos campos donde el conocimiento es deficiente o incompleto según el MCE. Dado esto, el Comité cumplirá las siguientes funciones:

- Evaluar los Informes de Evaluación Técnica que se generen en el Plan.
- Recomendar las modificaciones al MCE que deban realizarse según el punto anterior y que serán hechas al CGP.
- Examinar los proyectos presentados a los distintos fondos de desarrollo.
- Evaluar la aplicación de las orientaciones para la aplicación de temáticas de uso y directrices de conservación de la diversidad biológica.

Este Comité, por otro lado, podrá asesorarse, si lo considera así, por otros científicos, que le permita nutrirse de información para dirimir sobre una materia en cuestión. Además, debe reunirse una vez al año a lo menos y realizar un compendio de las evaluaciones, el que debe ser publicado y presentado a la comunidad para su conocimiento.

### **Caja 2. Sistema de Gestión Ambiental Adaptativa del Plan**

*En términos de la función administrativa del Plan, el análisis integrado del CCP y CGP entrega una medida de la decisión de manejo que se debe realizar en un período determinado, en este respecto existen dos niveles de decisión, aquellos que tienen que ver con cambios operacionales del Plan, los que implican variaciones dentro de los proyectos aprobados y aquellos que tienen que ver con cambios del Plan, que corresponden a las modificaciones propias de los proyectos que componen el Plan.*

*En este sentido los cambios operativos y los cambios del Plan están basados en el esquema de decisiones propuesto, el que permite modificar adaptativamente la gestión del Plan.*



### **5.3. Sistema de Gestión del Plan: Gestión Ambiental Adaptativa**

Una forma de tratar la complejidad e incertidumbre en el proceso de planificación y ejecución es a través de la Gestión Ambiental Adaptativa. La meta es desarrollar un Plan con cada vez mayor resiliencia. El enfoque adaptativo no apunta hacia un punto final fijo, la meta es conseguir la resiliencia como resultado de un análisis continuo, esto es, del cambio y de la presión, de la supervivencia de los más aptos a ambientes hostiles.

### **5.4. Evaluación externa**

El Plan debe estar expuesto a la evaluación de dos entes externos a su gestión, uno de ellos es la ciudadanía en su conjunto, el otro es la institucionalidad ambiental expresada en la gestión de humedales, esto es, el Comité Nacional de Humedales.

#### *a) Evaluación Ciudadana*

El desarrollo del Plan se evaluará al menos una vez al año; sin embargo, la comunidad podrá acceder a los datos científicos que se generen y a los informes de difusión. Una vez que dicha situación ocurra, se evaluará el progreso del Plan al menos de dos maneras:

- Seminario anual sobre Gestión Ambiental Integral en río Cruces.
- Informes de difusión: Técnicos y generales.

#### *b) Comité Nacional de Humedales*

El Comité Nacional de Humedales es la instancia de coordinación de la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Racional de los Humedales de Chile. Esta última corresponde a la instancia de coordinación del Estado, que busca promover la conservación de los humedales prioritarios de Chile, y sus funciones y beneficios en un marco de desarrollo sustentable.

El Comité Nacional de Humedales, debido a la función de coordinar y supervisar las acciones de conservación de humedales, a nivel nacional como internacional, a los que se ha comprometido Chile, será consultado en las competencias relacionadas con la gestión adaptativa del Plan.

---

## 6. Modelo de aplicación y coordinación en el Plan

---

Las decisiones del CGP están sustentadas en el aporte que realizan los Informes de Evaluación Técnica y el análisis que de él se realice por el CCP y la Evaluación Externa.

### 6.1. Mecanismo para la toma de decisiones en el Plan

El Plan está basado en la creación y administración de un Modelo Conceptual del Ecosistema. Para ello se integran los ámbitos que lo componen mediante el aporte de información en la plataforma SIG y dicho elemento entrega soluciones para la comprensión del modelo conceptual. Esta última herramienta de planificación permite al Comité Científico y a los mecanismos de inversión evaluar la trayectoria del Plan y la necesidad de eventuales énfasis en el proceso.

### 6.2. Modelo Conceptual del ecosistema como herramienta de decisión

El modelo conceptual será una herramienta para la toma de decisiones al interior del Plan y del proceso de inversión del mismo. Desde esta perspectiva, el Comité Científico que aporte su valoración sobre el desempeño del Plan, deberá administrar las decisiones que se construyan a partir del modelo Conceptual del Ecosistema, enfocando los intereses del Plan a través de esta herramienta.

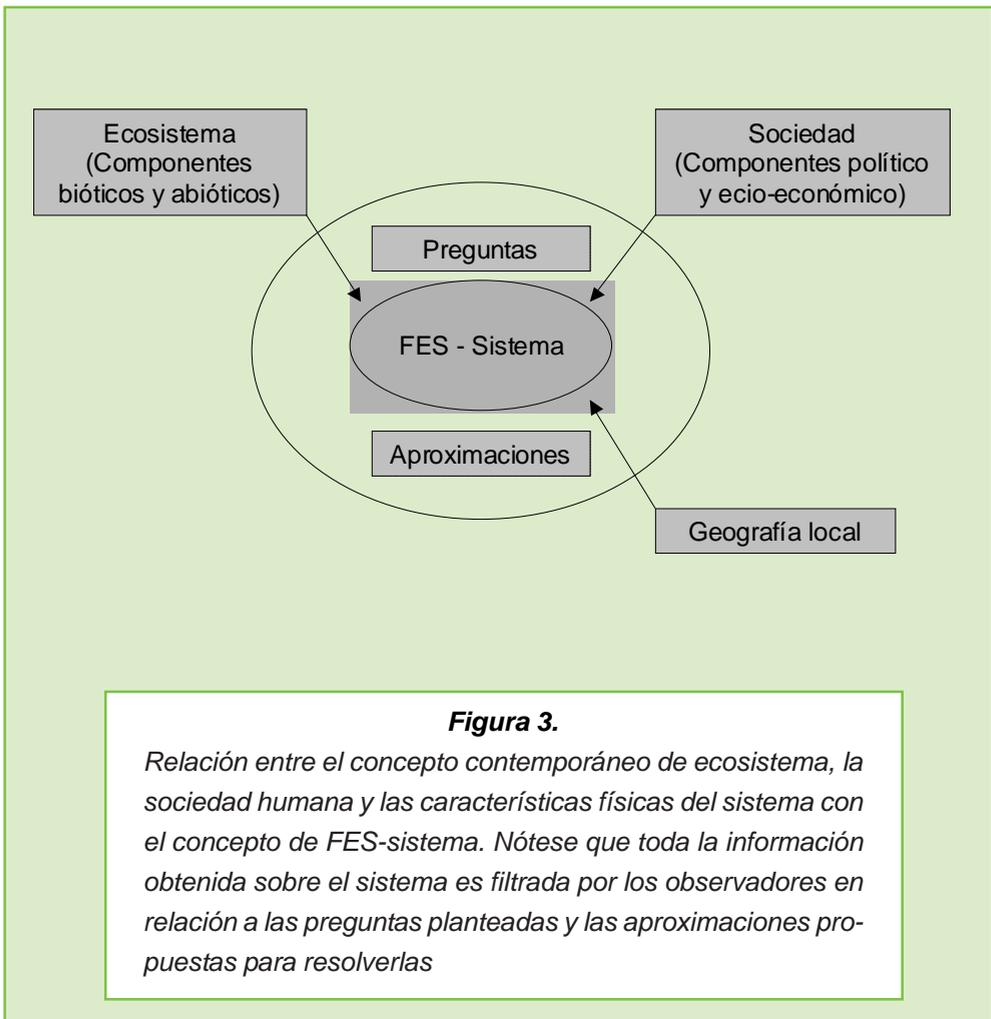
#### a) *Modelos conceptuales y FES-sistemas*

Un modelo conceptual de un ecosistema es una estructura observador -dependiente, por lo general construida sobre la base de componentes y flujos, usada para representar la arquitectura y dinámica del mismo. Considerados desde la perspectiva del manejo adaptativo, y más específicamente del manejo ecosistémico, los modelos conceptuales son instrumentos para integrar el conocimiento disponible (científico y ciudadano) respecto del ecosistema. En la mayoría de las aplicaciones, los modelos conceptuales son construidos sobre la base de diagramas que ilustran las relaciones entre los componentes identificados por un grupo de observadores. Estos diagramas pueden ser construidos de formas diversas, siendo los programas de modelación

iconográfica una de las plataformas más empleadas. Un modelo conceptual simple puede llegar a ser una poderosa herramienta de comunicación.

b) *Sistema Físico-Ecológico-Social (FES-sistemas)*

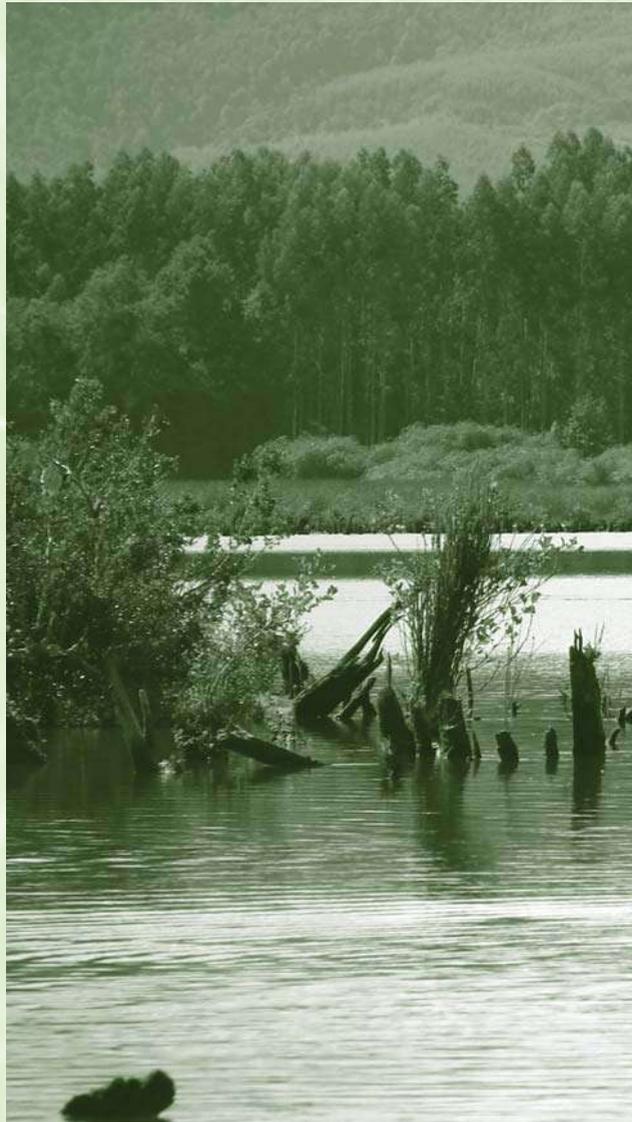
Un Sistema Físico-Ecológico-Social (FES-sistema), es un modelo conceptual espacialmente explícito de las relaciones sociedad-naturaleza donde los componentes, interacciones y límites dependen de la pregunta que se quiere responder y del (los) observador(es) que la formula. Este concepto no invalida las definiciones clásicas de ecosistema, pero incorpora dos nuevas características: (1) las sociedades humanas son explícita y necesariamente incorporadas como componentes del sistema y (2) los componentes ecológicos (e.g. especies biológicas del área definida) son solamente aquellos necesarios para responder la(s) pregunta(s) planteada(s) (Figura 3).



## 7. Cronograma general del Plan.

Durante los primeros seis meses de ejecución del Plan se realizará el Modelo Conceptual del Ecosistema y se llevará adelante la creación de la institucionalidad y el diagnóstico social completo del Plan, posterior a ello inician su desarrollo los ámbitos del Plan.

ACTIVIDAD	Año 1, meses:							Años:			
	1	2	3	4	5	6	n	2	3	4	
Creación de un Modelo Conceptual	█										
Creación de la institucionalidad	█										
Elaboración de un diagnóstico social	█										
Ámbito Ecosistémico								█			
Ámbito Social								█			
Ínter Ámbito											



---

**■ Antecedentes  
generales del Plan**

---



---

## 1. Conceptos y propiedades de los humedales

---

Aquellos lugares donde el agua se fusiona y mezcla con la vida, se les conoce como humedales. En nuestro planeta existen aproximadamente 5.6 millones de kilómetros cuadrados de zonas húmedas, por lo que no es de extrañar que estos ambientes influyan hasta nuestros días en el desarrollo de la humanidad. Lo anterior provoca que estos ecosistemas sean altamente vulnerables a la degradación ambiental, comprometiéndose, cuando esto sucede, los importantes beneficios que proporcionan los humedales para el desarrollo de la sociedad. Dado esto, es esencial preservarlos y restaurarlos para mejorar, no sólo la salud ambiental de los sistemas acuáticos, sino que también, la calidad de vida de las poblaciones que viven en sus alrededores.

Por este motivo, la comunidad internacional ha desarrollado diversos programas para comprender y estudiar la función e importancia de los humedales. Es así, como desde 1971, la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Convención RAMSAR) ha ofrecido un marco para la acción local y la cooperación internacional en la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos.

El aporte del conocimiento es entendido como la organización y ordenación de mundos constituidos y generados en nuestra experiencia, por lo que diversos actores sociales vinculados al humedal, percibirán distintos componentes e interacciones, dependiendo de su experiencia, el conocimiento que posea, las definiciones conceptuales que contenga y el marco o modelo conceptual que se utilice en el proceso de percepción.

Por este motivo, se presenta una discusión de los distintos conceptos y definiciones, tanto ecológicos como sociales, que son usados en el Plan y que adquieren especial relevancia al tomar decisiones sobre la gestión de los humedales y así aportar a la comprensión y construcción de acciones que se requieren para la gestión integral del humedal del río Cruces.

Así, se puede definir que un humedal es un ambiente de tierras bajas, donde la superficie se encuentra anegada, permanente o intermitentemente de agua, generando la presencia de suelos anóxicos ricos en carbono orgánico, lo que conlleva a la presencia de fauna endémica y diferenciada de las zonas adyacentes.

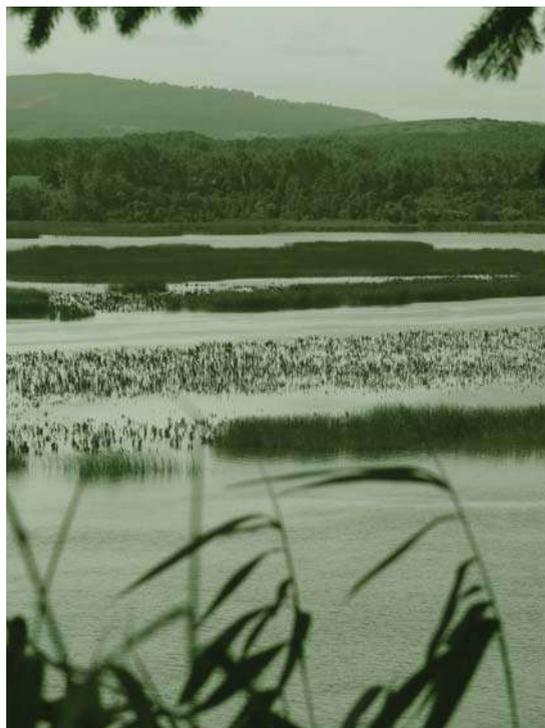
Por otro lado, es necesario considerar que los humedales comprenden zonas de propiedades geológicas diversas, como por ejemplo bañados, ciénagas, esteros, fangales, marismas, pantanos, turberas, así como zonas costeras que presentan anegación periódica por régimen de mareas, lo que aumenta la discusión de cual o que tipo corresponde o no a un humedal.

Independiente de que tipo de humedal es, lo relevante de estos ambientes son los beneficios que ofrecen a la sociedad, como por ejemplo la ingerencia que tienen en los procesos de purificación natural del agua, la prevención de las inundaciones repentinas, la disminución de la erosión costera, la recarga de los acuíferos subterráneos, la estabilización de las condiciones climáticas locales, prestación de refugio a diversas especies de animales, tanto para reproducirse como para alimentarse, y la sustentación de una gran cantidad de actividades socioeconómicas.

Todas estas características han centrado la atención por parte de la comunidad científica internacional por realizar diversos estudios dirigidos hacia la conservación y el uso racional de los humedales, donde el objetivo principal de los proyectos ha estado centrado en reestablecer los procesos ecológicos naturales con una mirada holística de los conceptos ecológicos básicos que consideran la relación entre los procesos, las funciones y los valores de es-

tos ambientes, lo cual se transforma en un requisito fundamental para la toma de decisiones económicas y políticas respecto de los ecosistemas.

Existen distintos factores que controlan las características ecológicas de los humedales, como por ejemplo la hidrología del lugar, la fertilidad del ambiente, los niveles de sedimentación, las características ecológicas del ambiente como la competencia, la herbivoría y los tipos e intensidades de perturbaciones naturales o antrópicas.



Otro concepto es lo referente al significado y las estrategias a seguir en los planes de restauración y rehabilitación de humedales.

Así, se considera que la restauración es traer algo a una condición original, lo que implica de manera obvia que algo se ha alterado. La acción de restaurar por consiguiente es volver ese algo a su etapa anterior, o sea, que se recupere su estado formal y sus procesos y que se repare el daño acontecido. A pesar de los tecnicismos imperantes, se entiende por restauración *«al conjunto de actividades que permitan que un ecosistema se aproxime a una condición cercana a la que presentaba antes del disturbio»*.

Lo que si hay que tener presente, es que la restauración ecológica es un proceso holístico, que no se logra con la simple manipulación aislada de los elementos individuales que constituyen un ecosistema; sino que es más bien, un restablecimiento de las funciones que el ecosistema presentaba, intentando reparar la conexión natural entre los componentes bióticos y abióticos.

Para llevar a cabo una adecuada restauración ecológica (e.g. que se enmarque en la renovación de las funciones de un humedal), se deben concentrar los esfuerzos para que exista una remoción o atenuación de los factores causantes de la degradación que originaron la pérdida del humedal y dejar a la naturaleza que haga el trabajo de restablecer las funciones de éste. Esto debe ser acompañado de un monitoreo continuo de la evolución de las condiciones ambientales del humedal. Esta estrategia es conocida como *«estrategia pasiva»*. Por ejemplo, si la vegetación y calidad del agua de un humedal son degradadas por la actividad de la ganadería intensiva, sacar las vacas puede ser la única actividad necesaria para restaurar el sistema.

Este tipo de estrategia permite por lo tanto la regeneración natural de las comunidades de plantas, recolonización natural de animales y el reestablecimiento de la hidrología y suelos de los humedales, por lo que esta estrategia es altamente recomendada cuando el sitio todavía retiene ciertas características básicas y la fuente de degradación puede ser detenida.

Independiente de cual sea la estrategia a considerar, es necesario tener en cuenta dos cosas al momento de realizar una restauración ecológica: que exista un conocimiento acabado del humedal y que se reduzca al mínimo la manipulación del ambiente para lograr los objetivos. Para esto, el adecuado

diseño de un plan de restauración de humedales debe considerar ciertos principios que permiten obtener buenos resultados, los cuales son:

- a) *Planificar a escala regional.* Para esto es necesario aplicar las teorías de la ecología del paisaje, la integración de las características hidrológicas deben adaptarse al desarrollo y al uso de la tierra.
- b) *Establecer la sustentabilidad del ecosistema.* Esto debe considerar el diseño del plan por función y no por estructura; que se permita la capacidad del auto - diseño del ecosistema, que se minimicen las técnicas ingenieriles que permitan la restauración del ecosistema, que exista una planificación acorde en el tiempo y que se planifique en función de un modelo conceptual del humedal.
- c) *Diseñar para la sustentabilidad cultural y natural.* Se deben considerar estas perspectivas debido a que los seres humanos manipulan el ambiente; el centrarse solamente en el aspectos ecológicos dará lugar a un incumplimiento de los objetivos en la estrategia de restauración.
- d) *Planificación, implementación y monitoreo.* Para poder realizar una restauración ecológica, es necesario organizar un plan, el cual debe incluir metas y objetivos claros, basados en la información histórica del lugar, el planeamiento integrado, un diseño comprensivo y una supervisión o monitoreo a largo plazo.

Por lo tanto, el desarrollo de un plan de restauración debe ser concebido como un sistema abierto, que permita la retroalimentación de la información y la reformulación de las metas, a fin de lograr los objetivos deseados.

---

## 2. El humedal del río Cruces

---

En Chile existen diversos tipos de humedales que van desde los bofedales de Parinacota por el norte, a las turberas de la Tierra del Fuego por el sur; pero sin duda alguna, es el humedal del río Cruces el que, por diversas circunstancias, ha adquirido una mayor connotación a nivel nacional.

El río Cruces, tiene un desarrollo total de 125 km de NE a SW entre riberas acantiladas con numerosas vueltas y meandros que dejan islas y pantanos. Nace con el nombre de San José Copihuelpi, producto de la unión de varios esteros que se originan en la vertiente occidental de los cerros situados entre los lagos Villarrica y Calafquén. Se dirige hacia el sureste, atravesando diversas localidades hasta llegar a una zona donde se abre y se ensancha, disminuyendo la velocidad de su caudal. Esta zona, que corresponde a los últimos 20 kilómetros de su recorrido, antes de juntarse con el río Valdivia, es conocido como el humedal del río Cruces con aproximadamente 5.000 ha de exención. Este humedal alberga al Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, el cual ocupa una interfase entre un sistema típicamente lótico (con características de río) un sistema léntico (con grandes extensiones de aguas similares a lagunas pero conectadas entre si y de baja profundidad) y finalmente un sistema estuarino complejo (sector sur, al juntarse con el estuario del río Valdivia). Este Santuario de la Naturaleza comprende un área de 4.877 ha. y está localizado inmediatamente al norte de la ciudad de Valdivia en la Región de Los Lagos (coordenadas 39°41 S; 73° 11 O).

Entre las especies con problemas de conservación que existen en río Cruces, ésta la nutria de agua dulce (*Lutra provocax*), el cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*) y el ibis de cara blanca (*Plegadis chihí*), todas ellas en alguna categorías de conservación.



Por otro lado, existe un apreciable número de especies en estado vulnerable, como por ejemplo el cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), además de la garza mora o cuca (*Ardea cocoi*), especie catalogada como rara. Es por esto que dicho ambiente ha sido considerado como un «hot spot» a nivel nacional e internacional .

Los humedales en general, están sujetos a una fuerte presión ambiental debido a la intensificación de las actividades humanas en sus alrededores, lo cual ha generado una pérdida importante en la extensión y cantidad de estos ambientes en el mundo. Nuestro país no es la excepción.

Un ejemplo de esto, son los hechos acontecidos durante el año 2004 en el humedal del río Cruces, donde se experimentó un importante deterioro de la calidad ambiente. Algunos estudios realizados para dilucidar los orígenes de este deterioro ambiental, apuntan a que existiría una relación de causalidad entre estos cambios y la puesta en marcha de la Planta Valdivia de Celulosa Arauco y Constitución.

Dadas las características hidrológicas y geomorfológicas del humedal, no hubo una evacuación adecuada de las aguas, lo que provocó la desaparición de gran parte de la cobertura vegetal, compuesta principalmente por la planta acuática *Egeria densa*. Esto se tradujo en que las diversas especies de aves que dependían directamente de esta macrófita, disminuyeran drásticamente, como fue el caso de las taguas (*Fulica leucoptera*, *Fulica rufifrons* y *Fulica armillata*) y del cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*).

Siguiendo con el diseño de planificación mencionado en el documento, para poder elaborar un programa de restauración es necesario que exista un inventario del sitio, tanto dentro como fuera, que proporcione una línea base para el Plan.

Este humedal tiene su origen en el descenso y posterior anegamiento de terrenos agrícolas generados por el terremoto y posterior «tsunami» del 21 y 22 de Mayo de 1960, debido a lo que se caracteriza por estar constituido por un cauce principal con profundidades que van desde los 4 a los 12 metros y vastas zonas inundadas con no más de 20 cm de profundidad. Este humedal se caracteriza hidrológicamente por presentar gran cantidad de tributarios,

zonas de inundación estacional o permanente en las riberas y presentar un régimen pluvial. Por otro lado, este humedal se puede clasificar como ribereño y palustre con influencia estuarina, basándose en la clasificación de la convención RAMSAR para Humedales.

La clasificación como estuario se debe al hecho que este ambiente presenta un marcado régimen de mareas (e.g. entre el sector de San Luis de Alba y la desembocadura al río Valdivia) el cual genera un retroceso del curso normal del cuerpo de agua, estancando y mezclando su contenido con las aguas provenientes de sus afluentes y de los bañados circundantes. Esta mezcla se acrecienta producto de las condiciones geográficas y climáticas que imperan en el humedal. Esto hace que la hidrología del lugar sea altamente compleja, lo que tiene directa ingerencia en las características físico-químicas del ambiente (e.g.: en cuanto a la disponibilidad de oxígeno y nutrientes entre otros).

El régimen hidrológico de este río es lluvioso, es decir, el recurso proviene de las precipitaciones que caen durante el invierno, lo que se asocia con que la Cordillera de Los Andes presenta poca altura en la Región de La Araucanía, lo que permite una abundante acumulación de nieve.

Esto queda de manifiesto en los caudales promedios, medidos en la estación hidrológica de la Dirección General de Aguas (DGA) en el sector de Rucado, donde por ejemplo entre el año 2000 y 2005 se registró un caudal promedio de 90,128 m<sup>3</sup>/s, con un caudal máximo de 822 m<sup>3</sup>/s, y un mínimo de 4,069 m<sup>3</sup>/s,. (Fuente DGA). Este río presenta una alta variación anual de caudal, la que puede ser favorable para la dilución en el invierno, pero desfavorable por la cantidad de sedimentos que puede arrastrar. Esta variación anual está



asociada a las abundantes precipitaciones del lugar, las cuales alcanzan un promedio de 2500 mm al año aproximadamente, siendo el mes de junio el que registra la mayor cantidad de agua caída al día (en promedio 19 mm de agua por día), pero la mayor intensidad de precipitaciones se registra en el mes de julio con un promedio de 226 mm al mes.

En cuanto a las características físico químicas del agua, se observa que existen grandes diferencias entre las estaciones de invierno y verano. La temperatura del agua dentro del humedal varía entre 8.5° C en invierno y 25° C en el verano, mientras que la transparencia y turbidez en la temporada invernal hasta antes del 2004 eran mayores debido a la gran cantidad de material en suspensión producto de las riadas. Posteriormente, a los eventos acontecidos en el año 2004, la situación se ha invertido, presentándose un aumento de la coloración durante los meses estivales lo cual estaría relacionado con los cambios ambientales observados ese año.

En cuanto al análisis químico de la calidad de las aguas en el humedal, se observa también fuertes fluctuaciones entre invierno y verano para varios parámetros como por ejemplo el pH, el oxígeno y la conductividad, entre otros.

Las concentraciones de fósforo total suelen ser bajas, mientras que, por el contrario, las concentraciones de nitrógeno eran extremadamente altas en comparación con los ríos de la zona. A pesar de toda esta información existente, es evidente que las características fisicoquímicas alteradas a partir del 2004, han generado condiciones anómalas y nuevas al interior del humedal. El clima en el área del río Cruces se encuentra en dos de los cuatro tipos climáticos que se distinguen en la Región de Los Lagos. En la denominada «*Cuenca o depresión de San José*», al costado del cordón occidental de la cordillera de la costa, se ubica el tipo climático templado cálido, con menos de cuatro meses secos (extremo norte); mientras que en el extremo sur se encuentra el tipo templado lluvioso con influencia mediterránea, lo que genera variaciones en las temperaturas y precipitaciones a lo largo del humedal, siendo el extremo sur más lluvioso y cálido que el norte.

Geológicamente, el humedal está inserto en una depresión tectónica, denominada de San José, que separa los relieves oriental y occidental de la cordillera de la Costa. La geología del área, está dominada por los depósitos sedimentarios, siendo desde el Terciario, lugar de depósito de sedimentos

marinos. Luego, en el Cuaternario, se depositaron sedimentos continentales compuestos por materiales detríticos, principalmente aluvionales y fluvio-glaciares, además de canchaguas e intercalaciones de barro de sedimentos marinos y aguas salobres. Alrededor de esta área, formando parte de la cordillera de la Costa, se encuentra el complejo de rocas metamórficas del paleozoico, constituido por esquistos micáceos. El lecho del río está formado por restos de post-glaciar marino sobre turba postglaciar.

Geológicamente, presenta zonas planas, con terrenos inundados permanentemente, además de vegas con inundación temporal. Además, existen rípios del pleistoceno y terrazas que en pequeñas proporciones están insertos en menor escala en el humedal, pero se acrecientan hacia el resto de la depresión de San José.

Topográficamente, esta depresión se cierra al nor - este, en lo que se denomina la angostura de Loncoche. Hacia el este, se comunica con la cuenca de la depresión intermedia a través de los valles de los ríos Puralon y Calle-Calle. Hacia el oeste, se comunica con el océano Pacífico, a través del complejo hidrográfico de los ríos Cruces-Calle-Calle- Valdivia y Angachilla-Futa-Tornagaleones.

Hay dos tipos predominantes de suelos; aquellos desarrollados a partir de ceniza volcánica sobre el complejo metamórfico de la costa, los cuales se caracterizan por ser de color rojo arcilloso y aquellos denominados «Canchagua», los que están formados por cenizas volcánicas sobre planos fluvio-glaciales y fluvio-marinos en la depresión de San José.

En cuanto a la geoquímica de los suelos del humedal, estos, hasta antes del 2004, presentaban una alta acumulación de compuestos fosforados y nitrogenados. Los metales pesados como el cobalto, cobre y cromo se presentaban en concentraciones relativamente altas, registrándose concentraciones casi en el límite admisible de los sedimentos considerados limpios (e.g.: 25  $\mu$  g/g). El manganeso estaba presente en concentraciones superiores a los 300  $\mu$  g/g, mientras que durante el 2004, se registraron altas concentraciones de hierro y manganeso en los sedimentos del humedal.

Antes del 2004, también se registraban altas concentraciones de pesticidas órgano clorados en los sedimentos, siendo el más común el heptacloro,

lindano, hepalor +H epoxido, DDT totales. Durante el 2005, los AOX fueron detectados a niveles traza en los sedimentos dentro del humedal, y se detectaron trazas de ftalatos, á - pineno y á - cubebeno y un compuesto asignado a tributil fosfato (TBF).

En cuanto a la flora y fauna, se puede indicar que existe información dispersa y poco clara, sin existir evaluaciones continuas de los comportamientos poblacionales, salvo sobre las aves del santuario debido a los censos que realiza CONAF. Para el caso del fitoplancton (parte vegetal acuática microscópica), existe muy poca información de la variabilidad de este.

La flora del humedal está compuesta tanto por especies de tipo palustre como acuáticas. La constituyen 80 especies de plantas superiores, distribuidas en 62 géneros, 39 familias y 3 clases. La clase más representada corresponde a las Dicotiledóneas) con 49 especies. Esta flora es de las más diversificadas de todos los cuerpos de agua del país. El 67.5% de la vegetación del humedal corresponde a plantas de origen nativo y solo el 32.5% son introducidas, revelando la existencia de cierto grado de intervención antrópica en el sitio.

Dominan las especies adaptadas a condiciones de anegamiento estacional variable, siendo la mayor parte de estas plantas alóctonas. Las más abundantes son las que poseen forma de vida hemcriptofíticas, con un 47.5% del área, seguidas de las criptófitas.

Hasta antes del 2004, la especie con mayor cobertura era el luchecillo (*Egeria densa*), la cual formaba grandes comunidades sumergidas. Fue a partir de

ese año que se generó un cambio ambiental provocando una desaparición casi absoluta de esta planta del área central del humedal, situación que se ha mantenido hasta la fecha.



En cuanto a los insectos y crustáceos, a pesar de la gran importancia en la cadena alimenticia, estos son grupos muy pocos estudiados dentro del humedal.

Entre los insectos se destacan los dípteros de la familia Chironomidae por su abundancia, los cuales sirven de alimento a una variada gama de aves insectívoras. Es importante mencionar la presencia de dos especies de decápodos de agua dulce que se encuentran en algunas áreas (e.g. la pancora (*Aegla abtao*) y el camarón de río (*Samastacus spiiifrons*)). Los únicos estudios que muestran la composición faunística y la abundancia de invertebrados en el humedal son los realizados durante el año 2005.

En cuanto a la abundancia y riqueza de especies de peces el humedal contiene 12 especies autóctonas, todas con problemas de conservación y consideradas en la categoría vulnerable (e.g.: *Galaxias maculatus*, *Georia australis*, *Percilia gillisi*, *Percichthys trucha*), siete especies introducidas, resaltando por su abundancia las carpas (*Cyprinus carpio*) y las truchas (*Salmo sp*). En la actualidad se desconoce la situación actual de los peces al interior del humedal.

La fauna de anfibios que se encuentra en el humedal y sus alrededores, está compuesta por 8 especies de anuros, de los cuales destacan la rana grande o chilena (*Caudiverbera caudiverbera*) y la especie *Hylorina sylvatica*, no existiendo mayores antecedentes sobre este grupo de animales en el humedal.

Sin duda, las aves es el grupo mejor conocido de la fauna que habita el humedal. Se han registrado un total de 119 especies de aves que dependen directa o indirectamente de éste y de sus zonas aledañas. El 75% de las especies registradas son residentes, el 17% son visitantes y las restantes son especies ocasionales o accidentales.

De los diversos análisis de los censos que efectúa CONAF se desprende que desde los cambios ambientales ocurridos durante el 2004, el grupo que fue más afectado es el de las aves herbívoras. Este grupo, estaba compuesto preferentemente de cisnes y taguas, las cuales a la fecha no han registrado un aumento en sus poblaciones, así como no se ha detectado la presencia de huevos o nidos.

La variabilidad interanual producto de fenómenos a gran escala que se podían observar en los cisnes, pasó a ser suplantada por una alta variabilidad intra-anual, condicionada por el aumento de los caudales producto de las lluvias.

En base a los antecedentes registrados, se puede señalar que la situación de la población de aves del humedal del río Cruces aparentemente no ha variado con lo observado durante el año 2005.

La coloración de las aguas dentro del humedal volvió a tener la misma intensidad que las registradas durante el verano del 2004-2005 y la composición química de éstas se mantuvo en los mismos niveles que durante esa temporada.

Según la información recopilada hasta la fecha, no se ha observado un aumento de la planta acuática *Egeria densa* dentro del humedal, detectándose solo pequeños parches de esta especie en lugares bien específicos y profundos.

La falta de esta macrófita, por consiguiente, provoca la ausencia casi total de cisnes de cuello negro y de taguas, las que aumentan solo al bajar los caudales durante el periodo estival, por la llegada de individuos jóvenes de otras áreas del país y que se quedan esporádicamente, ya sea por filopatría o por cambios de plumaje. Por otro lado, al no haber alimento en grandes cantidades, estas aves se concentran en las zonas donde existe mayor disponibilidad de este recurso. Esto conlleva a que las posturas de huevos se realicen en zonas ubicadas fuera del Santuario, donde no existen las condiciones propicias para hacerlo, ya que no existe la protección adecuada, quedando a merced de depredadores naturales, así como de perros y gatos en sectores urbanos.



---

### 3. Contexto social, cultural, económico y geográfico

---

#### 3.1. Estrategias y políticas regionales

##### 3.1.1. Perfil ambiental

Se puede observar la vigencia, en el territorio regional, de un conjunto de conflictos de intereses, con posiciones muchas veces extremas, respecto al uso del espacio y a la preservación de los recursos naturales y paisajísticos. Esto explica su desarrollo, basado históricamente en la explotación de sus recursos naturales, tanto renovables como no renovables. Sin embargo, continuará basándose en este tipo de explotación, a pesar de la creciente participación de los sectores de la industria y los servicios.

##### 3.1.2. Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Los Lagos

La Estrategia de la Región de Los Lagos, fue desarrollada por SERPLAC regional para el período 2000 - 2010. Consta de una visión que señala: *«La Región de Los Lagos, portal del sur-austral, construye una comunidad pluricultural, participativa y que respeta las identidades locales, con crecientes grados de equidad; con vocación turística y comprometida con el uso sostenible de sus recursos naturales, en los cuales basa su economía competitiva, innovadora, tecnificada e integrada al mundo».*

El marco conceptual para la elaboración de la estrategia considera:

- Globalización
- Institucionalidad del país
- Equidad y acceso al desarrollo.
- Desarrollo sostenible, en su dimensión ambiental.

##### 3.1.3. Política Ambiental Regional

La Política Ambiental de la Región de Los Lagos se nutre de dos grandes orientaciones; la primera, aquellos desafíos que desde el punto de vista ambiental se derivan de la Estrategia Regional de Desarrollo y, la segunda, la expresión local de la Política Ambiental Nacional.

El objetivo general de la Política Ambiental Regional es promover la sustentabilidad ambiental del proceso de desarrollo, con miras a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Sobre esta base, se han determinado siete objetivos específicos, consistentes en recuperar y mejorar la calidad ambiental, en una perspectiva de mejora de la salud humana y de los ecosistemas, promoviendo programas específicos de cumplimiento de las normas ambientales vigentes, prevenir el deterioro ambiental, consolidando en la región el Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental, fomentar la protección del patrimonio ambiental y el uso sustentable de los recursos naturales, introducir consideraciones ambientales en el sector productivo, involucrar a la ciudadanía en la gestión ambiental, fortalecer la institucionalidad ambiental a nivel nacional y regional, y perfeccionar la legislación ambiental desarrollando nuevos instrumentos de gestión, a través de la participación de la región en la discusión pública de planes y normas nacionales.

#### **3.1.4. Estrategia Nacional de Humedales**

Esta estrategia fue aprobada en octubre de 2005 y tiene como objetivo general la promoción de la conservación de los humedales de Chile y de sus funciones y beneficios en un marco de desarrollo sustentable. Los objetivos específicos son:

- Desarrollar una conducta de valoración ambiental, económica, social y cultural de los humedales.
- Incrementar el conocimiento sobre los humedales.
- Implementar un marco de acción legal e institucional para lograr la conservación y uso sostenible de los humedales.
- Promover la participación del sector privado, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas, pueblos originarios y comunidad en general en la conservación y uso sustentable de humedales.
- Desarrollar e implementar instrumentos de planificación y gestión participativa para la conservación y uso sustentable de humedales prioritarios.
- Reforzar la participación de Chile en el quehacer internacional y obtener apoyos externos necesarios para el logro de esta estrategia nacional.

### 3.1.5. Política nacional de áreas protegidas

Las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) juegan un rol importante en la conservación del patrimonio natural de Chile. Un país que crece sustentablemente, debe asumir sus espacios naturales como oportunidades, las que junto con cumplir funciones ambientales indispensables, son parte activa de la economía, generando ingresos y empleos para las comunidades locales y para el país.

La primera línea estratégica de la política aprobada en 2005 resalta la necesidad de *«Asegurar la conservación y restauración de los ecosistemas de manera de reducir de forma importante el ritmo actual de pérdida de la diversidad biológica antes del 2010»*. Este eje director se encuentra también reflejado en varias acciones específicas del Plan de Acción aprobado por el Consejo Directivo de la CONAMA, en abril de 2005. Así, una de las iniciativas más relevantes es: *«Generar una Política Nacional de Áreas Protegidas que integre y articule las políticas sectoriales, considerando los componentes terrestres y acuáticos, en ámbitos privados y públicos»*.

La visión que fundamenta esta Política, es la creación de un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas que garantice la convivencia armónica de los objetivos de protección de ecosistemas, desarrollo económico y equidad social integrando los esfuerzos públicos y privados.

### 3.1.6. Plan de manejo del humedal río Cruces

El año 1999, la Corporación Nacional Forestal aprobó, mediante Resolución 325, el Plan de Manejo del Humedal río Cruces, constituido por la propuesta de Reserva Nacional Río Cruces de 6.373 has., que incorpora casi en su totalidad el Santuario de la Naturaleza de igual nombre de una superficie de 4.877 Has.

Entre los objetivos del área están:

- Conservar una muestra representativa de un humedal que incluye sistemas estuarinos, ribereños y palustres, calificados de importancia in

ternacional por la Convención Ramsar.

- Conservar especies amenazadas de fauna nativa propia del humedal.
- Vincular a las comunidades aledañas con el área.
- Fomentar la actividad de educación ambiental

### **3.2. Aspectos socioeconómicos de la cuenca.**

#### **3.2.1. Antecedentes históricos**

El uso histórico que se le ha dado a la cuenca del río Cruces ha ido variando desde mediados del siglo XIX, con la incorporación de importantes grupos de inmigrantes y nuevas tecnologías y formas de trabajo. Es así, como la principal actividad productiva de la provincia era, en 1855, la producción de piezas de madera, seguida por la agricultura, especialmente cereales y frutas.

Un hecho significativo en la economía de la provincia fue el establecimiento de 4 empresas cerveceras entre los años 1851 y 1894; destaca entre éstas la fábrica de cerveza de Carlos Anwandter, la cual llegó a influir fuertemente en la cantidad de lúpulo que se importaba y en la cebada que se sembraba, como se puede apreciar en el boletín de la SOFOFA de julio de 1899. Esta producción cervecera además llevó al aumento de la deforestación de la zona circundante de la ciudad de Valdivia, debido a que usaba anualmente 50.000 metros cúbicos de leña para su producción, es decir el 20% del total de consumo anual de la ciudad.

Otra importante empresa de la zona, que contribuyó a la deforestación de la cuenca, fue en ese tiempo la curtiduría, la cual utilizaba, en 1894, como parte del proceso de tintura de los cueros, 27.000 quintales métricos de cáscara de lingue, distribuidos en tres importantes fabricas, las cuales genera-



ban aproximadamente 30.000 suelas de cuero al año, las que en su mayoría se vendían al mercado alemán.

Otra industria de importancia, y que trajo consecuencia en la utilización de la cuenca, fueron las destilerías de licor, debido a que aumentaron la siembra de trigo en la cuenca en un 170%, principalmente debido a que los destileros compraban la cosecha, aun cuando ésta tuviera un alto contenido de humedad, situación que no ocurría en el norte del país.

Los primeros cambios en el desarrollo productivo de la provincia tuvieron su origen en el cierre de importantes empresas, debido a la competencia que existía en el mercado (cervecería), la aplicación de leyes (destilerías) o los malos rendimientos económicos (siderurgia), lo cual se acrecentó con el terremoto de 1960, el cual empeoró la situación general de la ciudad. Sin embargo, la población de la ciudad mantuvo un ritmo de crecimiento constante lo cual fue posible gracias a la actividad forestal incipiente a esa fecha.

Desde finales de los sesenta y hasta nuestros días, el área de la cuenca presenta varios sectores en altura que se encuentran preferentemente cubiertos por bosque nativo y plantaciones de pinos y eucaliptos, lo que aparece como el uso más importante en superficie. Los usos agrícola - ganaderos se ubican en las zonas de menor inclinación y altura, cuyas superficies presentan importantes sectores inundables y de protección. Las localidades urbanas más importantes son Loncoche (Región de la Araucanía), Lanco, San José de la Mariquina, Máfil y Valdivia (Región de Los Lagos).

Aproximadamente el 60% de los suelos del sitio son arables de la clase I a IV, por lo tanto



su uso preferente es el agropecuario. Los suelos de aptitud ganadero forestal o clase VI corresponden al 25% y los suelos con aptitud preferentemente forestal o clase VII corresponde al restante 15%. Por otro lado, si se analiza la ocupación actual de los habitantes de la cuenca, se puede concluir que, especialmente en lo que se refiere a la subcuenca del río Cruces; la mayor cantidad de la población asociada realiza trabajos asalariados vinculados con el comercio al por menor y se concentran en la ciudad de Valdivia; en las otras ciudades de la subcuenca; San José de la Mariquina y Máfil presentan mayor ocupación de mano de obra en agricultura, ganadería y actividades anexas.

### **3.2.2. Uso reciente de la cuenca**

Los datos que se dispone sobre proyectos industriales o de otra naturaleza que estén asociados a la cuenca del río Cruces, pueden obtenerse de aquellos presentados para su evaluación ambiental, ya sea como una declaración de impacto o un estudio de impacto ambiental. En tal sentido, se puede señalar que desde 1995 hasta al 2006 se han presentado en la cuenca un total de 15 proyectos; de éstos, la mayor parte corresponde a sistemas de tratamientos de aguas servidas (5) o sistemas de tratamientos de riles (3), seguidos por los proyectos de extracción de áridos (5); se puede además observar que estos proyectos generan impactos tanto en el cauce, los últimos, como en la composición química de la columna de agua, los primeros. Sin embargo de los proyectos productivos comentados, la Planta Valdivia de Celulosa Arauco es la empresa más grande establecida en la zona.

Ligadas directamente al humedal del río Cruces es posible encontrar empresas que trabajan en el sector silvícola y agroindustrial, como son los viveros (Sone, Bopar, la Fanega y la Huella), fábrica de quesos «Las Parcelas», las plantaciones de Berrys en Asque (sector cercano a San José de la Mariquina) y las extensas plantaciones de flores en los sectores de Cudico y Nanihue (pertenecientes a Sone S.A.).

Existen además comunidades que utilizan el agua del río para el regadío de sus producciones de hortalizas y árboles frutales, como es el caso de la comunidad de Tralcao, o que realizan actividades de pesca o recreación,

como es el caso de la comunidad de Ciruelo.

Otro uso que se le da al río es como atractivo turístico. En este ámbito, la ciudad de Valdivia es la que presenta una mayor infraestructura para la prestación del servicio; asimismo, las comunidades aledañas de Punucapa y Tralcao, han trabajado el tema con diferentes grados de avance.

### **3.2.3. Aspectos Demográficos**

En la cuenca del río Cruces habitan aproximadamente 200.000 personas, donde la mayor cantidad corresponde a la comuna de Valdivia (67%). Respecto de su distribución rural o urbana, principalmente la población se concentra en los pueblos y ciudades (82%); el mayor porcentaje lo muestra Valdivia con un 92%, mientras que la comuna más rural es Mariquina con un 51% de su población total.

### **3.2.4. Aspectos sociales y económicos**

Las ciudades y pueblos que se encuentran asociadas a la cuenca del río Cruces presentan, según los últimos datos disponibles de la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) de 2003, distintos grados de indigencia y pobreza. Es así, como el mayor porcentaje de indigencia y pobreza se presenta en la comuna de Loncoche, siendo incluso superior al promedio de la Región de La Araucanía (9,5% de indigencia y 29,7% de pobreza); por otra parte, la comuna de Valdivia presenta los menores índices en ambas categorías y es inferior al promedio de la Región de Los Lagos (4,8% indigencia y 21,8 pobreza). En cuanto a la calidad de vida de estas comunidades, se puede observar que la comuna de Mariquina presenta el mayor porcentaje de hacinamiento, con el 2,9% del total de la población, presentando además el mayor porcentaje de deficiencia en el saneamiento básico de la vivienda.

Un dato importante de tener presente es que un alto porcentaje (más del 40%) de los habitantes de las comunas de Mariquina y Máfil acceden al agua por un medio distinto a red pública, es decir esteros o pozos. En cuanto a su acceso a un sistema de eliminación de excretas adecuado, es posible señalar que Mariquina presenta los mayores problemas, por cuanto presenta el porcentaje más bajo (34,3%) de baños conectados a alcantarillados.

En cuanto a la educación en estas comunas, se puede decir que la mayor parte de ellas se ubican en el rango de 7 a 8 años de escolaridad promedio, además de presentar niveles de analfabetismo superiores al 6%, llegando en el caso de Loncoche a un 13,3% del total de la población comunal.

Respecto de estudios internacionales sobre las condiciones sociales en el área de estudio, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) elaboró a partir de 1990 un Índice de Desarrollo Humano, el cual evalúa el desarrollo de tres parámetros fundamentales, salud, ingresos y educación. Este índice se ha aplicado a nivel mundial siendo el 0,9 y más un desarrollo elevado, entre 0,5 y 0,8 un desarrollo medio y menor de 0,5 desarrollo bajo. En Chile se aplicó en el año 2000, determinando para las comunidades de la cuenca que la comuna con mayor déficit general es Máfil, así como también que la comuna con mejor desarrollo es la de Valdivia con un IDH de 0,735.

Concluyendo, la comuna que está mejor aspectada, en cuanto a su desarrollo y calidad de vida, es Valdivia, que centra su población en la ciudad del mismo nombre y que posee una historia de desarrollo económico y cultural que ha posibilitado alcanzar estos estándares. Sin embargo, es una excepción dentro de las comunas de la cuenca, las cuales en general presentan IDH entre los 0,62 y 0,67; así como bajos porcentajes de conexión a alcantarillados, bajos porcentajes de acceso a agua de red pública, bajo porcentaje de saneamiento básico y altos niveles de indigencia y pobreza.

### **3.2.5. Aspectos culturales**

En relación a la composición étnica de las comunidades presentes en la cuenca, se puede apreciar en que el 91% de los habitantes de la cuenca declara no pertenecer a ningún grupo étnico, un 9%



reconoce ascendencia Mapuches y la suma de los demás grupos no alcanza a un 1% de representación. Sobre la distribución de la etnia mapuche en las comunas de la cuenca, se puede decir que el 23,06% vive en Mariquina, el 21,37% en Loncoche, 19,08% en Lanco, 6,24% en Máfil y 4,89 % en Valdivia.

En las comunas de la cuenca la etnia Mapuche realiza actividades relacionadas a su cultura, como la elaboración de artesanías, comidas típicas, utilización de medicinas naturales y ritos sagrados; si bien es cierto la mayor parte de sus productos se destinan a la venta para turistas y visitantes locales, conservan sus rituales para su pueblo y no generan ganancias con exposiciones de los mismos.

Respecto de la religión de las comunidades que viven en la cuenca del río Cruces, se puede señalar que en todas las comunas es mayoritaria la población que se declara Católica (63%), seguidos por los Evangélicos (22%), Ateos y Agnósticos (9%) y otra religión (4%) distinta de las establecidas en el Censo de 2002.

### **3.3. Caracterización de localidades asociadas a la cuenca del río Cruces.**

Durante la formulación del presente Plan, la Corporación Nacional Forestal obtuvo datos que generaron una caracterización Descriptiva - Explicativa preliminar, de algunas de las localidades aledañas al Humedal del río Cruces. Es así como en la comuna de Valdivia, se visitaron Punucapa, Cabo Blanco y Villa Cayumapu; en Mariquina, Tralcao, Pufudi, Pelchuquín, Estación Mariquina, Raluya, Ciruelos, Rucaco y en Máfil, Iñaque Runca y Huillón.

Entre las localidades visitadas hay algunas de gran tamaño como son Pelchuquín, Estación Mariquina, Ciruelo y Tralcao. En el caso de las tres primeras se trata de sectores altamente urbanizados que constituyen villorrios y que se caracterizan por la cercanía a la Ruta 5 Sur, y por tener buenas vías de acceso. En el caso de Tralcao, ésta es una zona rural, de casas dispersas, deficientes vías de acceso a la localidad. Todas las localidades mencionadas están ubicadas en la comuna de Mariquina, donde también están las localidades más pequeñas como son Raluya y Rucaco; estas últimas se caracterizan o se identifican por tener un fuerte componente étnico entre su población.

En relación a la economía de las localidades, se pudo apreciar el ingreso, la cantidad de tierra y la actividad económica, estableciéndose algunas relaciones entre estos elementos. En general en las comunidades el ingreso promedio es de 120 mil pesos, pudiendo llegar a 200 mil pesos. En términos de ingreso, las localidades tienen un ingreso mínimo, lo que las estratifica como comunidades pobres, con una fuerte dependencia de la contratación de mano de obra.

En las localidades más urbanas como: Cabo Blanco, Cayumapu, Pelchuquín, Pufudi, Estación Mariquina, Ciruelo y Rucaco, existe una relación directa entre las empresas localizadas en sus alrededores, como BOPAR, SONE, Alesandrinni, Celulosa Arauco, Aserraderos, Molino San Miguel y los ingresos de la población.

Por otro lado Punucapa, Tralcao, Raluya, Huillón, Ñaqué y Runca, dependen mucho más de sus recursos naturales, lo que implica que los ingresos de la población varían estacionalmente. En temporada de verano, puede llegar a los 200 mil pesos, lo que también depende del volumen y la calidad de la producción agrícola y lechera.

Otro elemento importante está dado porque en muchas de las localidades más urbanizadas, las familias no poseen terreno suficiente que les permita el autoabastecimiento. En aquellas familias que poseen propiedades de uso agrícola los tamaños fluctúan entre media y cinco hectáreas por familia. Sin duda que esto también es un tema importante, puesto que el bajo nivel de ingreso, más la escasez de tierra, permite entender la relación de dependencia de las localidades con las empresas cercanas, a lo que se suma el compromiso y confidencialidad que guardan hacia éstas, puesto que ven en riesgo sus trabajos y por ende el sostén de su grupo familiar. Ante la pregunta de cuánto contaminan las empresas aledañas al humedal, las personas o familiares que trabajan asociadas a ellas expresan una incomodidad para contestar.

Existe un alto nivel organizacional en las localidades; de éstas, once poseen entre siete y diez organizaciones sociales. Esto se debe en parte al alto nivel de población que existe en los lugares, pero también a la necesidad de irse asociando para poder organizarse y obtener por esta vía respuesta a sus problemas.

