

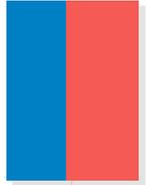
# Los recursos hídricos en la nueva institucionalidad ambiental



**SEREMI**  
Región del Maule

Ministerio del  
Medio Ambiente

# Desafíos en la gestión del recurso hídrico



## 1. Escenario de economía expansionista del agua

A mayor demanda, mayor valor del agua.

### El agua como factor de producción

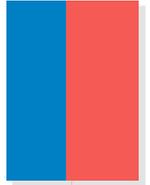


### El agua como activo ecosocial

Capacidad que tiene el agua de satisfacer todo un conjunto de funciones económicas, sociales y ambientales

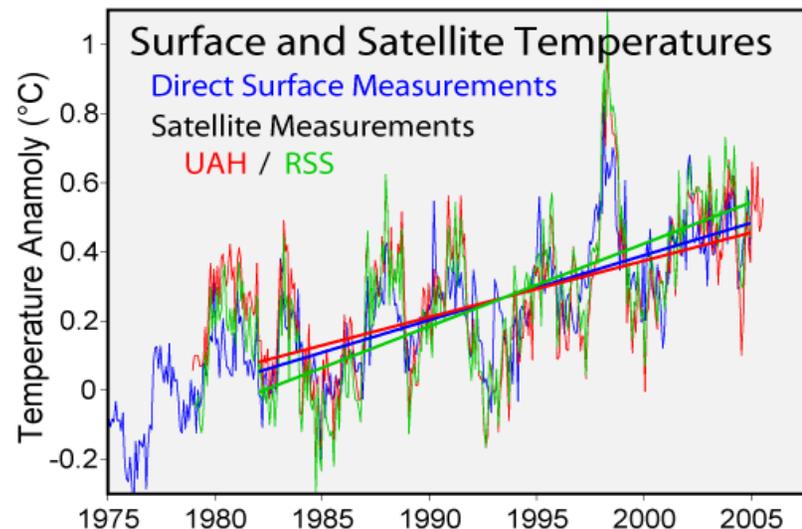


# Desafíos en la gestión del recurso hídrico

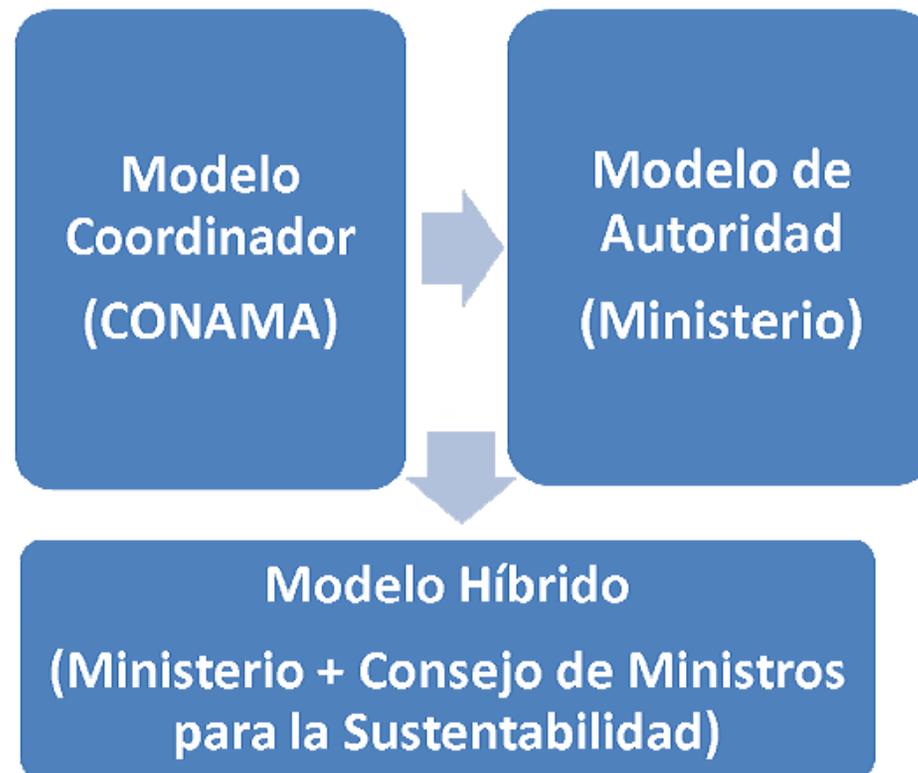
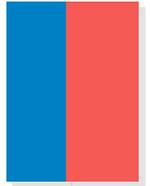


## 2. Calentamiento global

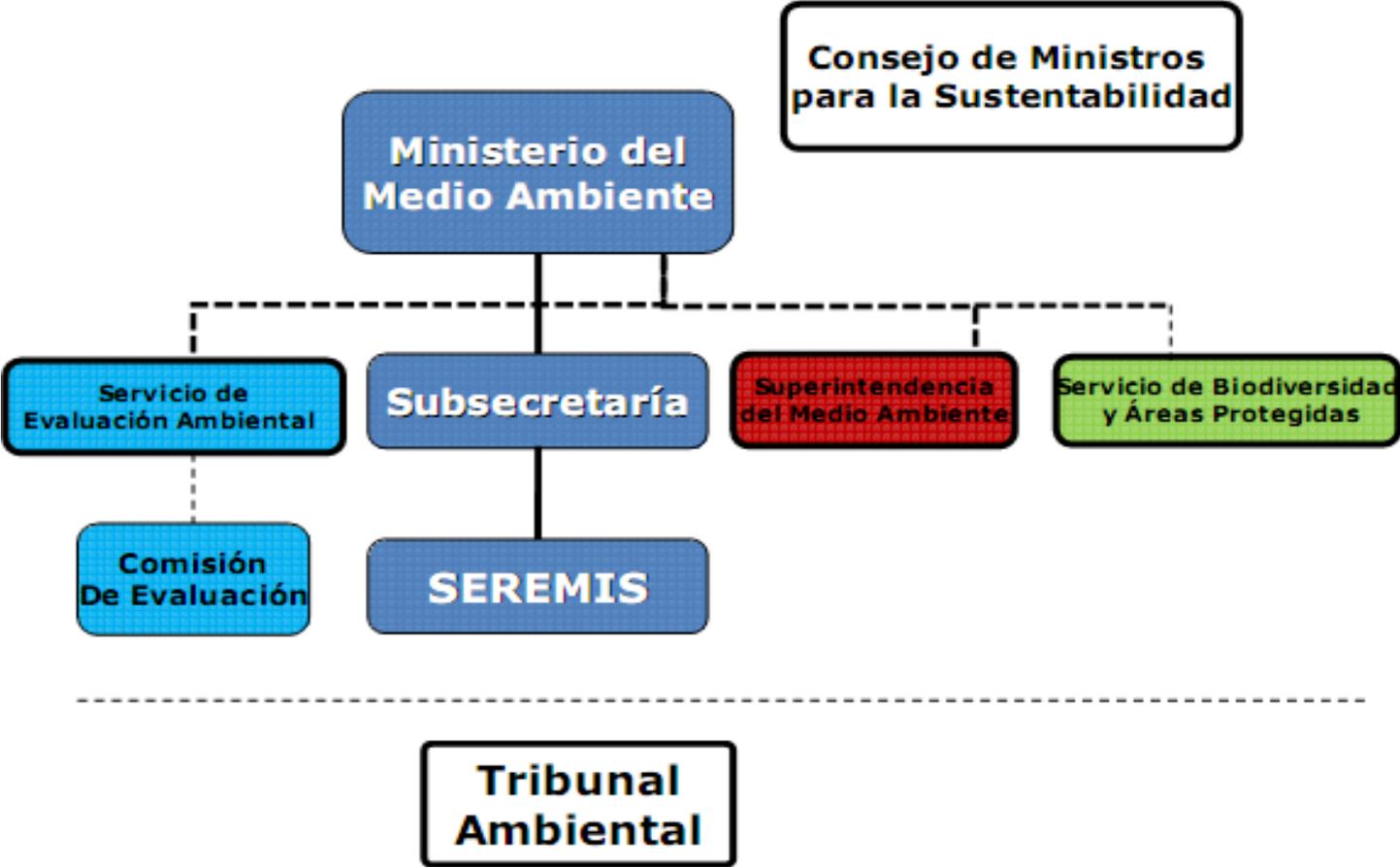
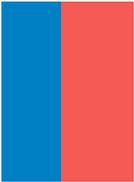
- \*Alteraciones en el Ciclo Hidrológico: caudal de ríos y acuíferos
- \* Alteraciones en ecosistemas: hábitats y nichos funcionales.
- \* Menor disponibilidad de agua: poblaciones y alimentos.
- \*Alteración de la calidad: menor contenido en oxígeno y contaminación.
- \*Potencial aumento de fenómenos extremos: sequías / inundaciones.
- \*Incidencias socioeconómicas: sanitarias (por desastres) y de incremento de precios.



# Ley 20.417 Nueva Institucionalidad Ambiental (2010)



# Nueva Estructura Institucional



# Bases del Modelo

## Ministerio

- Definición de Políticas
- Diseño de la regulación

## Consejo de Ministros para la Sustentabilidad

- Aprobación de Políticas y Regulación

## Servicio de Evaluación Ambiental

- Administración del SEIA
- Información de líneas de base

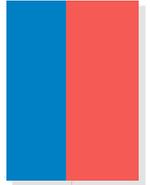
## Superintendencia

- Gestión de un sistema integrado de fiscalización ambiental
- Sanciones

## Tribunal Ambiental

- Justicia Ambiental

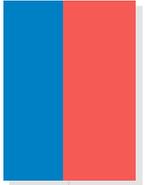
# Marco Legal (Ley 19.300 modificada por la Ley 20.417)



- **Título II : De los Instrumentos de gestión ambiental (IGA):**
  - 1 Educación e investigación
  - 1 bis Evaluación Ambiental estratégica
  - 2 Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)
  - 3 De la Participación de la comunidad en el SEIA
  - 3 bis Acceso a la Información Ambiental
  - 4 Normas de calidad ambiental
  - 5 Normas de emisión
  - 6 Planes de manejo de recursos, de prevención y/o de descontaminación
  - 7 Procedimientos de reclamo



# ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

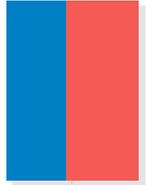


- Muchas de las decisiones que afectan la gestión de los ecosistemas acuáticos como base impulsora del desarrollo sustentable, son tomadas en forma segmentada (**enfoque reduccionista**) y son afectadas en alguna medida por factores externos que son dinámicos (demografía, cambio climático, economía global, leyes, costumbres, entre otros).
- El análisis integral (**enfoque eco sistémico**) de los problemas que afectan al agua conducirán a un conjunto de respuestas y recomendaciones desde donde es posible incorporar la contribución de los ecosistemas acuáticos al desarrollo sostenible.



# DESARROLLO SUSTENTABLE Y BIENESTAR SOCIAL





# ***Política de Conservación de Recursos Hídricos***



## **Política de Provisión de Servicios Ecosistémicos asociados a los Sistemas Hídricos**

Necesidad de actualizar e integrar las políticas y estrategias previas Bajo un **Enfoque Ecosistémico**

### ***OBJETIVOS***

- Incentivar el uso y aprovechamiento racional de los ecosistemas acuáticos, en forma eficiente y eficaz.
- Prevenir, reducir y reparar la pérdida de biodiversidad acuática.
- Conservar o recuperar la estructura y función de los ecosistemas acuáticos con el objetivo de mantener los bienes y servicios ambientales para el bienestar social y el desarrollo sustentable.
- Fomentar la participación de los actores locales interesados; el conocimiento y la conciencia ciudadana en la valoración de los ecosistemas acuáticos.



## PRINCIPIOS DE LA POLÍTICA DE PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ASOCIADOS A LOS SISTEMAS HÍDRICOS



### **PRINCIPIO de Sociabilización**

Aplicación de instrumentos de gestión para fomentar la participación de los actores locales interesados; el conocimiento y la conciencia ciudadana respecto a la riqueza y variedad de los ecosistemas acuáticos y la valoración de los ecosistemas acuáticos como eje fundamental de la vida, el bienestar social y el desarrollo en forma sustentable.

### **PRINCIPIO de Prevención**

Implementación de un conjunto de instrumentos, acciones o medidas que prevengan las causas y fuentes de los problemas que amenazan la conservación de los ecosistemas acuáticos.

### **PRINCIPIO Precautorio**

Implementación y aplicación de instrumentos de gestión ambiental, acciones o medidas cuando se presumen posibles daños graves y/o irreversibles en los ecosistemas acuáticos, cuando existe carencia de información o certeza científica para demostrarlos.



## PRINCIPIOS DE LA POLÍTICA DE PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ASOCIADOS A LOS SISTEMAS HÍDRICOS



### **PRINCIPIO de Sustentabilidad**

Conservación de las funciones y estructura de los ecosistemas acuáticos que prestan bienes y servicios ambientales que son la base del desarrollo económico y social, a través de una gestión ambiental que no comprometa las posibilidades de desarrollo y bienestar social de las generaciones presentes y futuras.

### **PRINCIPIO de Gradualidad y mejoramiento continuo**

Los objetivos de conservación deben ser proyectados en forma gradual, permitiendo la adecuación de los mismos para una mejora incremental en el tiempo.

### **PRINCIPIO de Eficiencia y eficacia**

Implementación de instrumentos de gestión que busquen la máxima efectividad ambiental y social a un mínimo costo del estado.

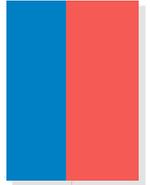
### **PRINCIPIO de Coordinación interinstitucional**

Fomentar la coordinación de los diferentes actores que intervienen directa o indirectamente en la protección y conservación de los ecosistemas acuáticos, propendiendo a la complementariedad de acciones en pro de un desarrollo sustentable.



# CORTO PLAZO

## ELABORACIÓN DE POLÍTICA BASE



### MARCO JURÍDICO

POLÍTICA NACIONAL DE  
PROVISIÓN DE SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS

PRINCIPIOS

OBJETIVOS (general y  
específicos)

OBJETOS DE  
CONSERVACIÓN

IDENTIFICACION DE BIENES Y  
SERVICIOS AMBIENTALES EN  
CADA REGION



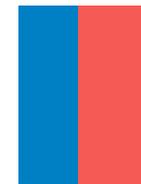
# Unidades proveedoras de servicios ecosistémicos identificadas



Categoría / agrupación	Nombre / Ecosistemas considerados
<b>Glaciares, Humedales y Lagunas Alto Andinas (Lagos, Lagunas, Ríos, Zona de Pastoreo, Veranadas)</b>	Laguna Dial, Laguna Caracol, Laguna Carilauna, Laguna Cristales, Laguna El Alto, Laguna El Maule (compuerta regulación), Laguna , Laguna Teno (o Embalse Planchón), glaciares.
<b>Precordillera (Bosque Nativo hasta límite altitudinal de leñosas)</b>	Sector Vilches (Reserva Altos de Lircay), Sector Achibueno, Río de Valle Grande, Río de San Martín, Río Colorado y efluentes, Río Vergara, Río Claro, Río de Los Cajones, Río Los Palos, Río El Colorado, Sector Melado (reserva Belloto del Sur), Río Teno, río Mataquito, río Maule.
<b>Zona de Embalses (antrópico)</b>	Complejo Sur (Embalses Bullileo, Digua), Complejo Hidroeléctrico de Linares (Cajón Achibueno, Ancoa y Longaví), Complejo de Centrales Maule (Cipreses, Isla, Loma Alta, Curillinque, Pehuenche), Embalse El Melado, Complejo Colbún-Machicura (incluye San Ignacio, Chiburgo).
<b>Valle Central (zona agua superficial y acuíferos)</b>	Río Loncomilla, canales y esteros (zona sur del río Maule), Río Lontué, Río Teno, Río Maule, Río Mataquito, Río Palo, Río Colorado, Río Claro, canales y esteros (zona norte del río Maule), sistema freático.
<b>Secano (plantaciones forestales)</b>	Reserva los Ruiles (endémica), Ciénaga del Name (endorreica), secano costero (plantaciones de pino), Secano interior (matorral esclerófilo), sistema freático y áreas anegadas (bosques pantanosos de mirtáceas), río Mataquito, río Maule.
<b>Sistemas Marinos Litorales y Borde Costero (incluye estuarios Y humedales)</b>	Las Rocas de Constitución, borde costero (loberas, aves marinas, delfines), complejos de dunas litorales (Putú - Chanco), complejo río Santa Ana y Tregualemu (desembocadura Santa Ana, Reloca, Chovellén, estuarios), Complejo de humedales Mataquito - Maule (Huenchullamí, Cuchi, Putú, Dollimo, Junquillar, vegetación palustre), desembocadura del río Maule, desembocadura del río Mataquito.
<b>Lago Vichuquén</b>	Lago Vichuquén, Laguna Torca



# Unidades proveedoras de servicios ecosistémicos identificadas



Glaciares, Humedales y Lagunas Alto Andinas (lagos, lagunas, ríos, zona de pastoreo, veranadas)	<p><b>NI:</b> Laguna Dial, Laguna Caracol, Laguna Carilauna, Laguna Cristales, Laguna El Alto.</p> <p><b>PI:</b> Laguna El Maule (compuerta regulación), Laguna , Laguna Teno (o Embalse Planchón).</p>
Precordillera (Bosque Nativo hasta límite altitudinal de leñosas)	<p><b>PI:</b> Sector Vilches (Reserva Altos de Lircay), Sector Achibueno, Río de Valle Grande, Río de San Martín, Río Colorado y efluentes, Río Vergara, Río Claro, Río de Los Cajones, desde los Queñes hacia el límite fronterizo y desde la junta del Río Los Palos con El Colorado hacia el límite fronterizo.</p> <p><b>I:</b> Sector Melado (reserva Belloto del Sur), Río Teno en el sector de la minería de cal (estación DGA aguas abajo del Infernillo).</p>
Zona de Embalses (antrópico)	<p><b>PI:</b> Complejo Sur (Embalses Bullileo, Digua), Complejo Hidroeléctrico de Linares (Cajón Achibueno, Ancoa y Longaví).</p> <p><b>D:</b> Complejo de Centrales Maule (Cipreses, Isla, Loma Alta, Curillinque, Pehuenche), Embalse El Melado, Complejo Colbún-Machicura (incluye San Ignacio, Chiburgo).</p>
Valle Central (zona agua superficial Y acuíferos)	<p><b>I:</b> Río Loncomilla, canales y esteros (zona sur del Maule), aguas arriba de la junta del Lontué con el Teno y formación del río Mataquito, desde la estación de los Queñes, pasando por la junta con el río Lontué, en el río Lontué desde la junta del río Palo con el río Colorado hasta la unión con el Teno y en el río Mataquito (desde la unión del Lontué con el Teno a la altura de Villa Prat).</p> <p><b>D:</b> Río Claro, canales y esteros (zona norte del Maule).</p>
Secano (plantaciones forestales)	<p><b>PI:</b> Reserva los Ruiles (endémica).</p> <p><b>I:</b> Ciénaga del Name (endorreica), secano costero (plantaciones de pino), desde la altura de Villa Prat hasta Licantén.</p> <p><b>D:</b> Secano interior (matorral esclerófilo), sistema freático y áreas anegadas (bosques pantanosos de mirtáceas).</p>
Sistemas Marinos Litorales y Borde Costero (incluye estuarios Y humedales)	<p><b>I:</b> Las Rocas de Constitución, complejos de dunas litorales (Putú - Chanco), complejo río Santa Ana y Tregualemu (desembocadura Santa Ana, Reloca, Chovellén, estuarios), desde la altura del Licantén hasta el borde costero (sector).</p> <p><b>D:</b> Complejo de humedales Mataquito - Maule (Huenchullamí, Cuchi, Putú, Dollimo, Junquillar, vegetación palustre), desembocadura del río Maule.</p>
Lago Vichuquén	<p><b>I:</b> Lago Vichuquén, Laguna Torca</p>

**NI:** no intervenido

**PI:** poco intervenido

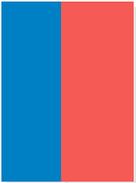
**I:** Intervenido

**D:** Deteriorado





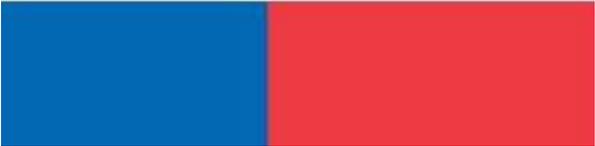
## ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD CUENCA DEL RIO MATAQUITO



- Por medio del Décimo Programa Priorizado de Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el Consejo Directivo de CONAMA (21 de Abril 2005) y la Resolución Exenta N° 3402 de fecha 18 de diciembre de 2006 se dio inicio formal al proceso de dictación de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Mataquito.
- Tiene como objeto constituirse en un instrumento básico para el desarrollo sustentable de la cuenca hidrográfica, al establecer las condiciones en que el agua puede considerarse libre de contaminación. De esta manera, se busca prevenir el deterioro ambiental, proteger y conservar la biodiversidad acuática de las aguas continentales superficiales del río Mataquito y sus afluentes.

Los cauces a ser regulados en la cuenca hidrográfica del río Mataquito son los siguientes:

Ríos Teno, Claro, Lontué y Mataquito.



# ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD CUENCA DEL RIO MATAQUITO

Para efectos del desarrollo y fiscalización del cumplimiento de la norma, se han establecido para la cuenca del río Mataquito 4 áreas de vigilancia:

CAUCE	ESTACIONES	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN	ESTACIÓN
		N	E		
RIO TENO	RÍO TENO ANTES JUNTA RÍO MATAQUITO	6128033	283919	Desde: estación río Teno Hasta: Confluencia con río Lontué	TE-40
RIO CLARO	RÍO CLARO EN LOS QUEÑES	6125585	334865	Desde: La naciente del río Claro Hasta: La confluencia con río Teno	CL-10
RIO LONTUÉ	RÍO LONTUE EN SAGRADA FAMILIA	6126185	283963	Desde: La estación Lontué en Panamericana Hasta: La confluencia con río Teno	LO-30
MATAQUITO	RÍO MATAQUITO EN PUENTE LAUTARO	6125161	244397	Desde: Río Lontue en Sagrada Familia Hasta: Estación Mataquito en Licanten	MA-20



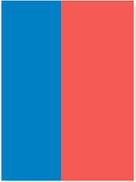
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

Laboratorio de Limnología y Recursos

Hídricos Laboratorio Ecotoxicología y

Monitoreo Ambiental



## ESTUDIO DE CALIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL MATAQUITO MEDIANTE BIOENSAYOS

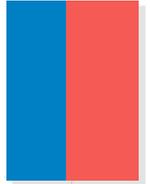
Las **normas secundarias de calidad ambiental** están definidas como aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

Para establecer estos valores de concentraciones y períodos se pueden utilizar **ensayos de toxicidad**, los cuales son técnicas y herramientas que se emplean en la **Evaluación del Riesgo Ecológico**, para la evaluación de los efectos tóxicos agudos o crónicos, tanto de sustancias químicas conocidas como de muestras ambientales de composición incierta. Estas pruebas de toxicidad tienen como objetivo medir el efecto de uno o más contaminantes sobre las especies y consiste en la exposición de los organismos de ensayo a concentraciones crecientes de un agente tóxico, con el objetivo de determinar algún cambio en éstos relacionados a su supervivencia, crecimiento, reproducción, comportamiento u otro atributo, en un cierto período de tiempo .

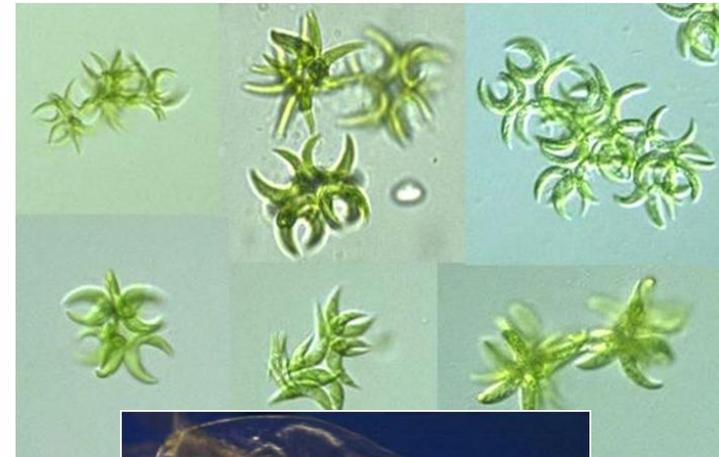




## ESTUDIO DE CALIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL MATAQUITO MEDIANTE BIOENSAYOS

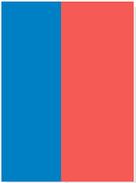


- La totalidad de las estaciones de muestreo presentan toxicidad en los bioensayos con la especie *Selanastrum capricornutum*
- Solo dos de las estaciones de muestreo presentan toxicidad en los bioensayos con la especie *Daphnia obtusa*
- Las estaciones MA-20 y Cl-10 son las que presentan los mayores niveles de toxicidad en los bioensayos con microalgas
- Las estaciones TE-40 y CL-10 poseen toxicidad en los bioensayos con microcrustáceos





## ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD CUENCA DEL RIO MATAQUITO



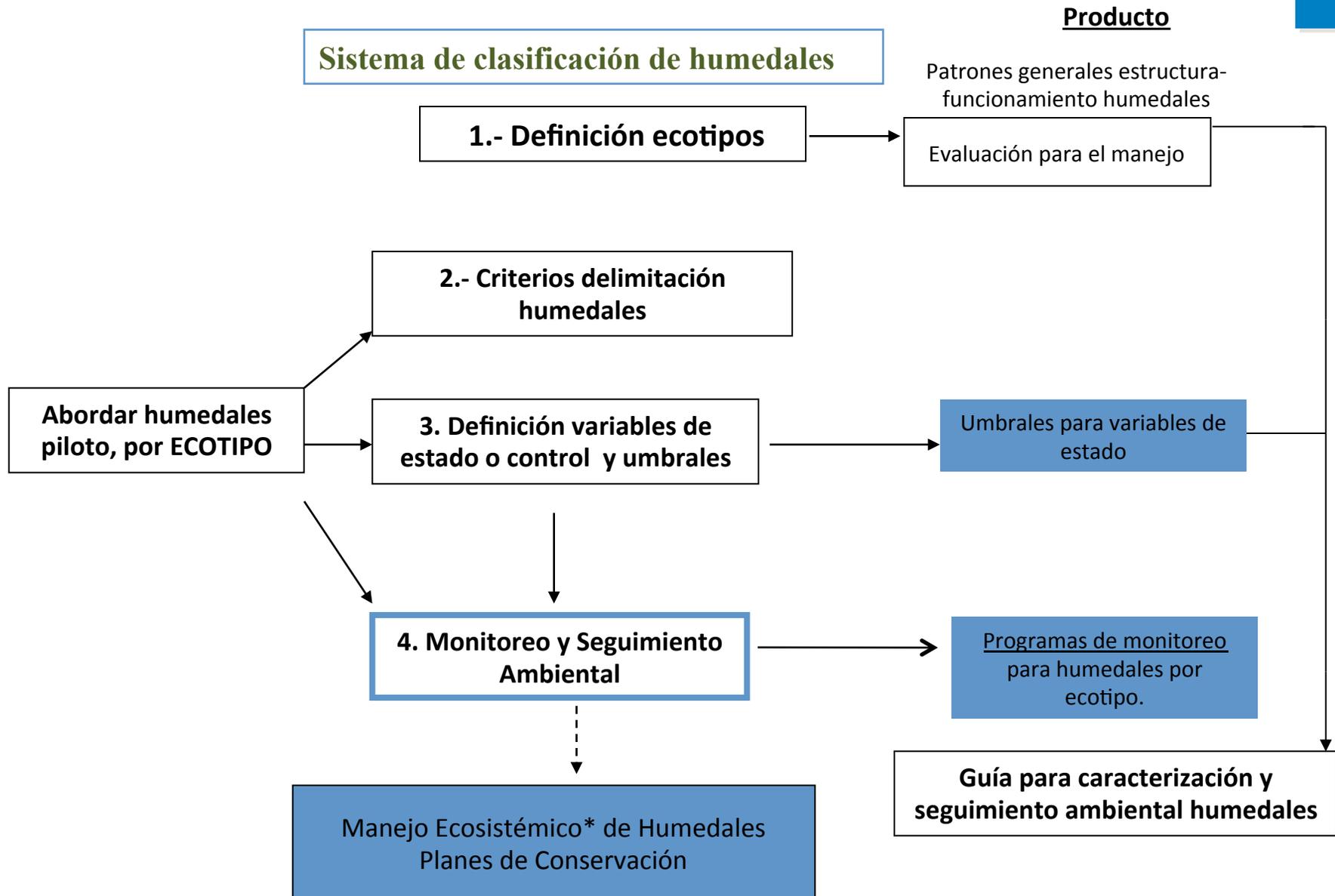
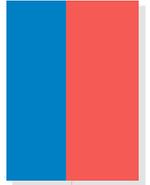
El monitoreo para verificar el cumplimiento de la norma secundarias de calidad ambiental, deberá realizarse anualmente para cada parámetro, en cada una de las áreas de vigilancia, con una frecuencia mínima de 4 veces al año con distribución estacional y de acuerdo al futuro Programa de Vigilancia.

El Programa de Vigilancia será de conocimiento público y será elaborado por la Dirección General de Aguas, el Servicio Agrícola y Ganadero en coordinación con la Seremi de Medio Ambiente.

En el Programa de Vigilancia se deberá señalar, al menos, los **parámetros que sean representativos del área de vigilancia**, las **estaciones de monitoreo de calidad de aguas**, las **frecuencias mínimas de monitoreo**, las responsabilidades y las metodologías analíticas seleccionadas para cada parámetro a monitorear.



# Manejo ecosistémico de Humedales



\*debe considerar funciones y atributos de los humedales

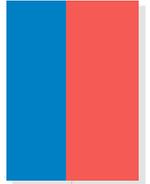




Enfoque ecosistémico para la conservación de un humedal o sistema ecológico: “Basado en la protección y recuperación de la funcionalidad de un sistema (procesos).”



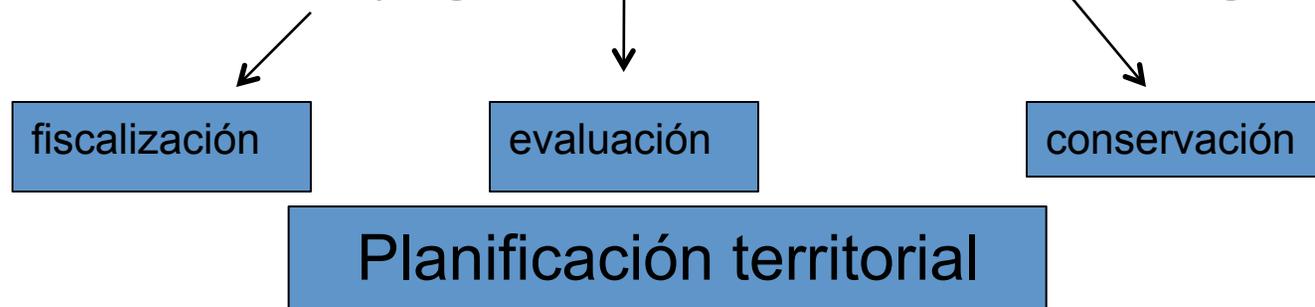
**Visión de cuenca**  
**Procesos hidrológicos**  
**Usos del humedal**



# INVENTARIO DE HUMEDALES DE CHILE

Objetivo General:

Desarrollar un inventario nacional de humedales, que permita implementar un sistema de monitoreo y seguimiento ambiental de humedales integrado.



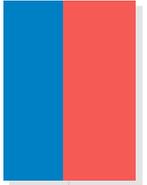
Elaborar una cartografía digital, metodologías de teledetección.

Desarrollar un sistema integrado y multiescala, de monitoreo ambiental de los humedales.

Desarrollar una plataforma WEB de información actualizada.

Elaborar el Inventario Nacional de humedales





## **Líneas de Investigación necesarias:**

- Información de ecosistemas específicos (Estructura, dinámica y función)
- Determinación de especies de relevancia ecológica dentro de ecosistemas
- Modelos ecológicos destinados a evaluar la interacción (simulación de escenarios)
- Modelos hidrogeológicos
- Balances de nutrientes en lagos, tasas de transporte de nutrientes por tipo de uso de suelo
- Eutroficación y su causalidad
- Evaluación biológica de la calidad del agua (bioindicadores)
- Evaluación de Riesgo Ecológico
- Determinación de Índices de calidad
- Economía Ambiental

