



# Restauración de Ríos en Chile: Un desafío pendiente.

*Bases Técnicas, Legales, y Políticas  
para una Estrategia Nacional.*

Jorge Ignacio García Nielsen  
jgarcia@moragaycia.cl



# CONTENIDO

**I.- Qué es la Restauración de Ríos?**

**II.- Marco Europeo.**

**III.- Caso Chileno.**

**IV.- Conclusiones.**



## I) ¿Qué es la Restauración de Ríos?

- (1) Restaurar procesos ecológicos, y condiciones naturales;
- (2) Mejorar los hábitats acuáticos y la resiliencia de los sistemas fluviales;
- (3) Proveer un marco para un uso multifuncional sustentable de los ríos;
- (4) Contribuir a una gestión sustentable del agua.



## 1) Términos de Restauración Ecológica.

(1) Protección.

(5) Reclamación.

(2) Restauración.

(6) Creación.

(3) Rehabilitación.

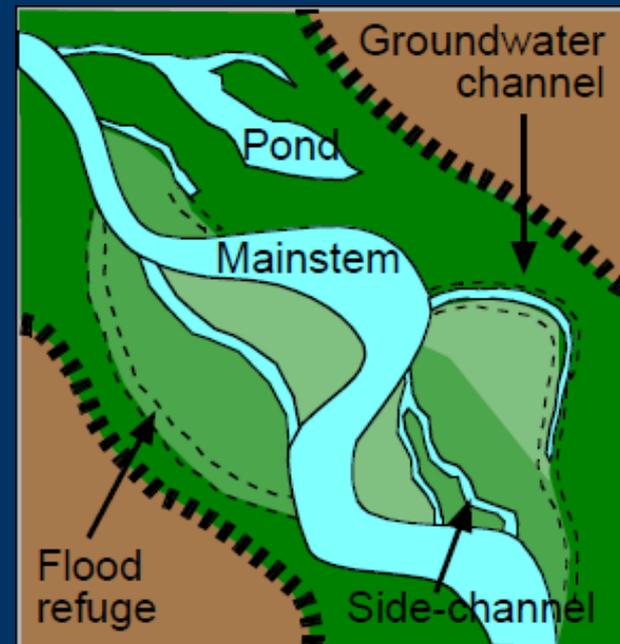
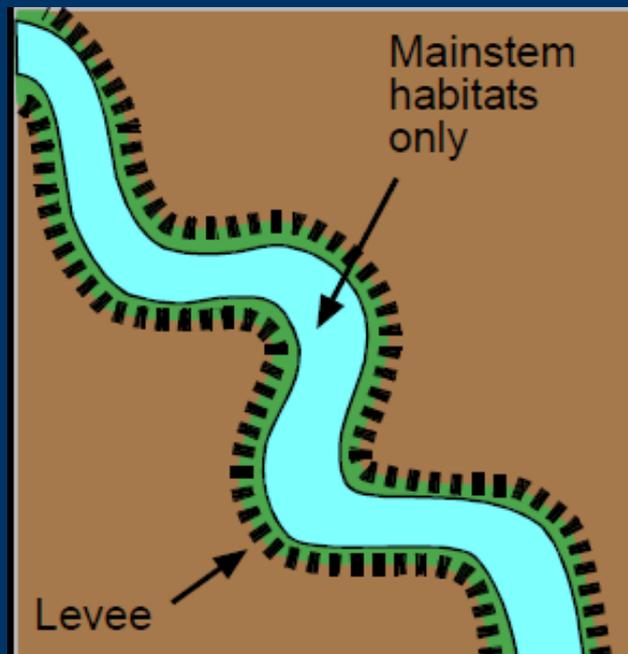
(7) Mitigación.

(4) Mejoramiento.

(8) Remediación.



## 2) Aproximación desde la Restauración de Ríos.



Waples, 2008.



### 3) Relevancia y Necesidad

#### (a) Situación Actual:

- World Water Council (2000): más de la mitad de los ríos del mundo están contaminados o en riesgo de secarse por completo, y menos del 20% de las aguas frescas del mundo, podían ser consideradas prístinas.
- La tasa de extinción de especies al 2004, se estimó en más de 100-1000 veces que la tasa prehistórica. Es más, la tasa de extinción de fauna de agua dulce, se piensa que sería 4 o 5 veces mayor a la de especies terrestres, y la pérdida y degradación de hábitat sería la causa primaria de tales extinciones



- **La situación en Chile no es diferente:**

- Ecosistemas acuáticos continentales e insulares son **muy frágiles y tienen una alta vulnerabilidad.**
- Se han **secado gran cantidad** de vegas, bofedales, turberas y secciones de cauces, principalmente desde el Maule hacia el norte.
- Por último, destaca la **contaminación de ríos y lagos**, especialmente, a través, de la introducción masiva realizada durante el siglo XIX, de **especies exóticas**, comprometiendo seriamente la existencia de las especies acuáticas nativas.
- Además, se ha dicho que los ríos del norte son muy **salinos y con concentraciones altas de metales y metaloides**, y que lagos del centro y sur se encuentran con altos grados de eutrofización.



## (b) Efectos Positivos de Restaurar Ríos.

- (i) Reducción del riesgo y consecuencias de **inundaciones**: Ej.: “Room for the river”.
  
- (ii) Mejora de **servicios ecosistémicos**, tales como:
  - Biodiversidad;
  - Mejoría de calidad de agua y restauración de procesos sedimentarios naturales;
  - Restauración de morfología de cauces;
  - **Instrumento para la adaptación al cambio climático, a través de ecosistemas más resilientes, y secuestro de carbón\***;
  - Beneficios económicos y sociales (a través de la entrega de oportunidades recreacionales y valores estéticos, o incluso mediante la creación de nuevos puestos de trabajo);
  - Beneficios para la producción agrícola (mediante medidas que mejoren la estructura del suelo).



## Cambio Climático y Restauración de Ríos

Restoration action	Temperature increase	Low flow decrease	Peak flow increase	Increase resilience
Longitudinal connectivity	Y	Y	N	Y
Floodplain connectivity	Y	N	Y	Y
Restore incised channel	Y	Y	Y	Y
Restore in-stream flow	Y	Y	N	N/Y
Riparian rehabilitation	Y	N/Y	N	N
Sediment reduction	N	N	N	N
In-stream habitat	N	N	N	N
Nutrient enrichment	N	N	N	N

Beechie, 2014

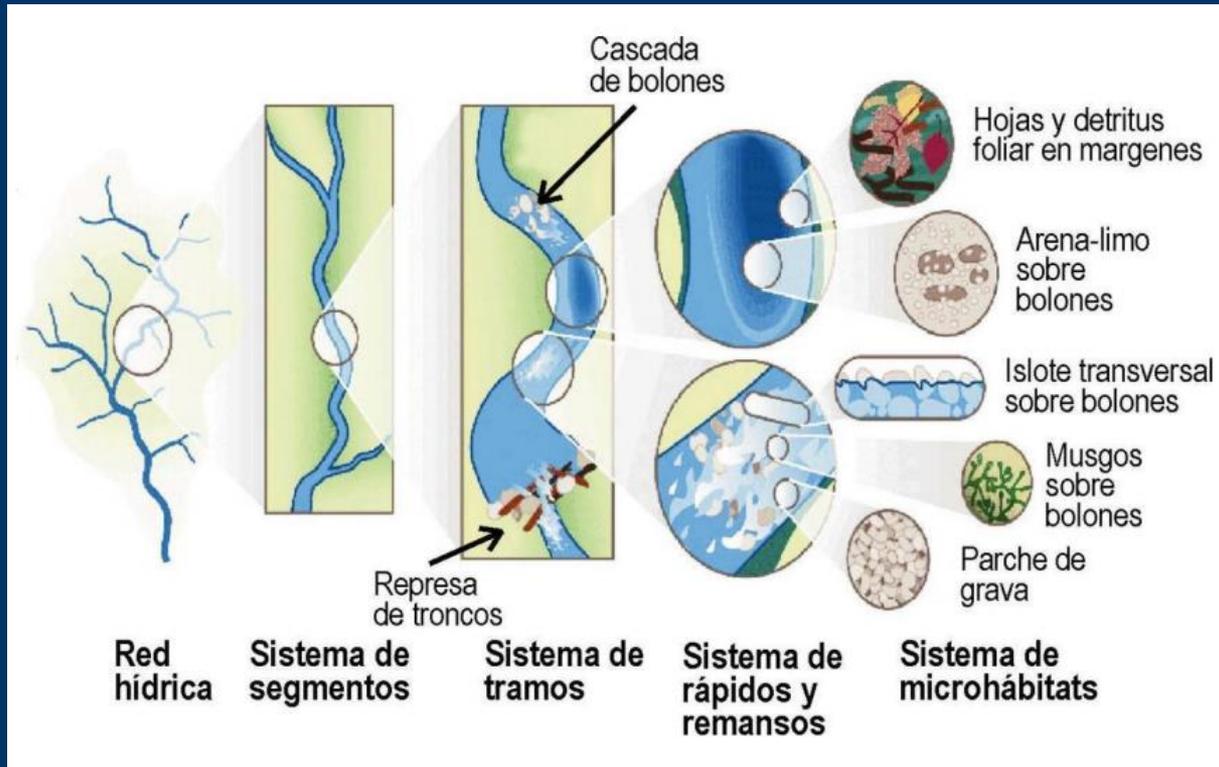


## 4) Conceptos claves

- a) **Ecosistemas degradados:** desviación de condición natural o deseada (referencia).
- b) **Procesos a Nivel de Cuencas: Escalas y Jerarquía\*.**
- c) **Restauración basada en Procesos: Ej.: Teoría del Río Continúo\*.**
- d) **Técnicas típicas\*.**



## b) Escalas y Jerarquía





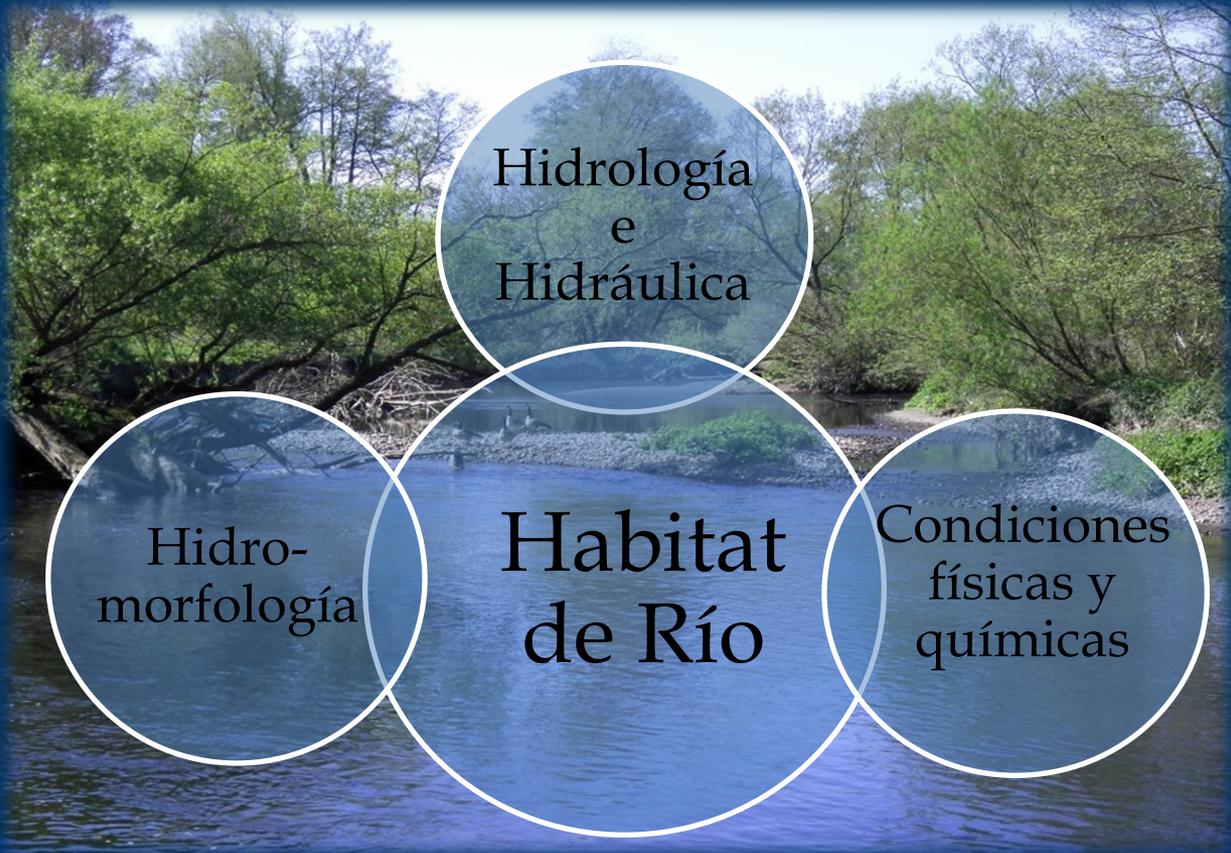


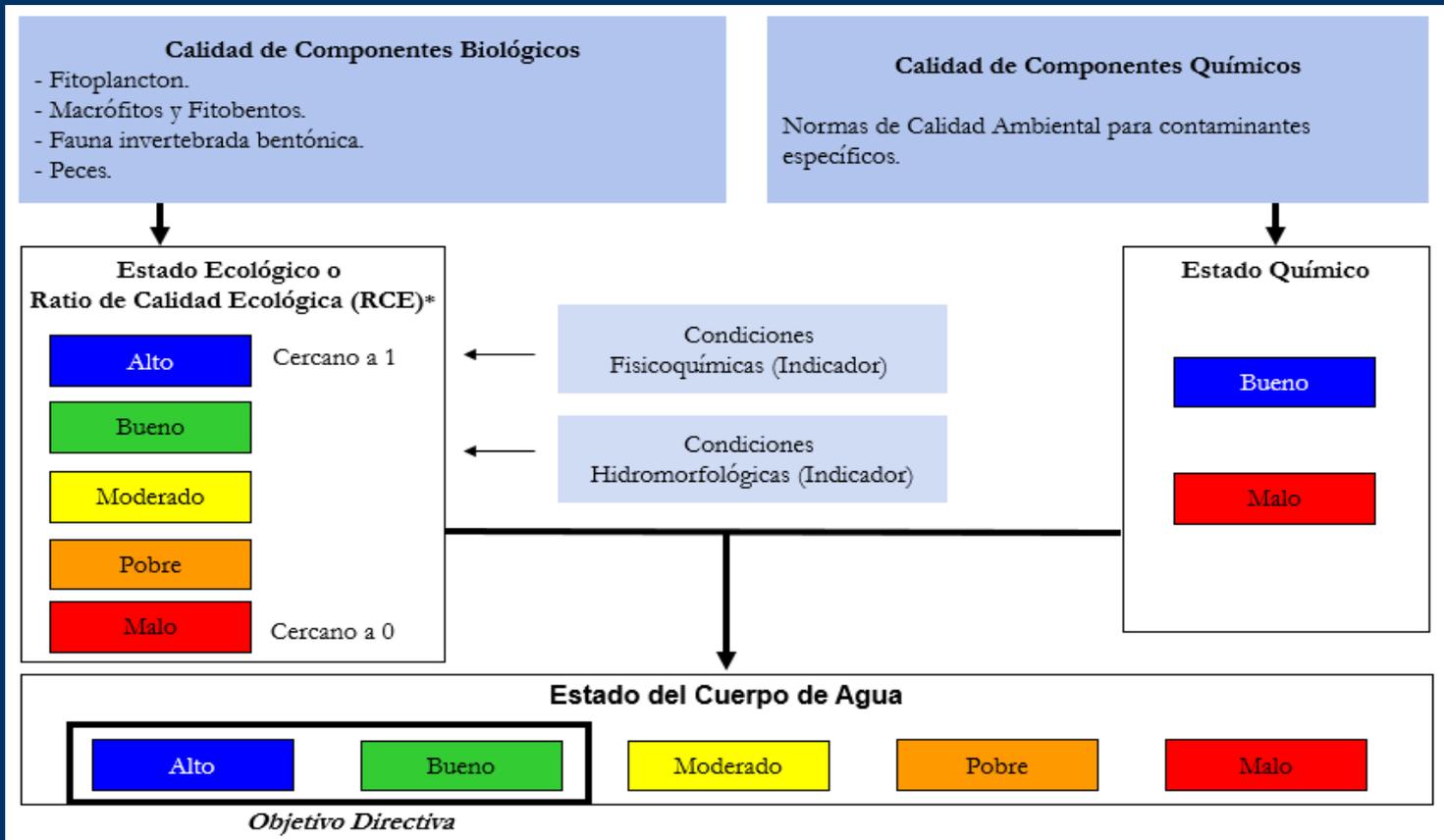
## d) Técnicas de Restauración de Ríos

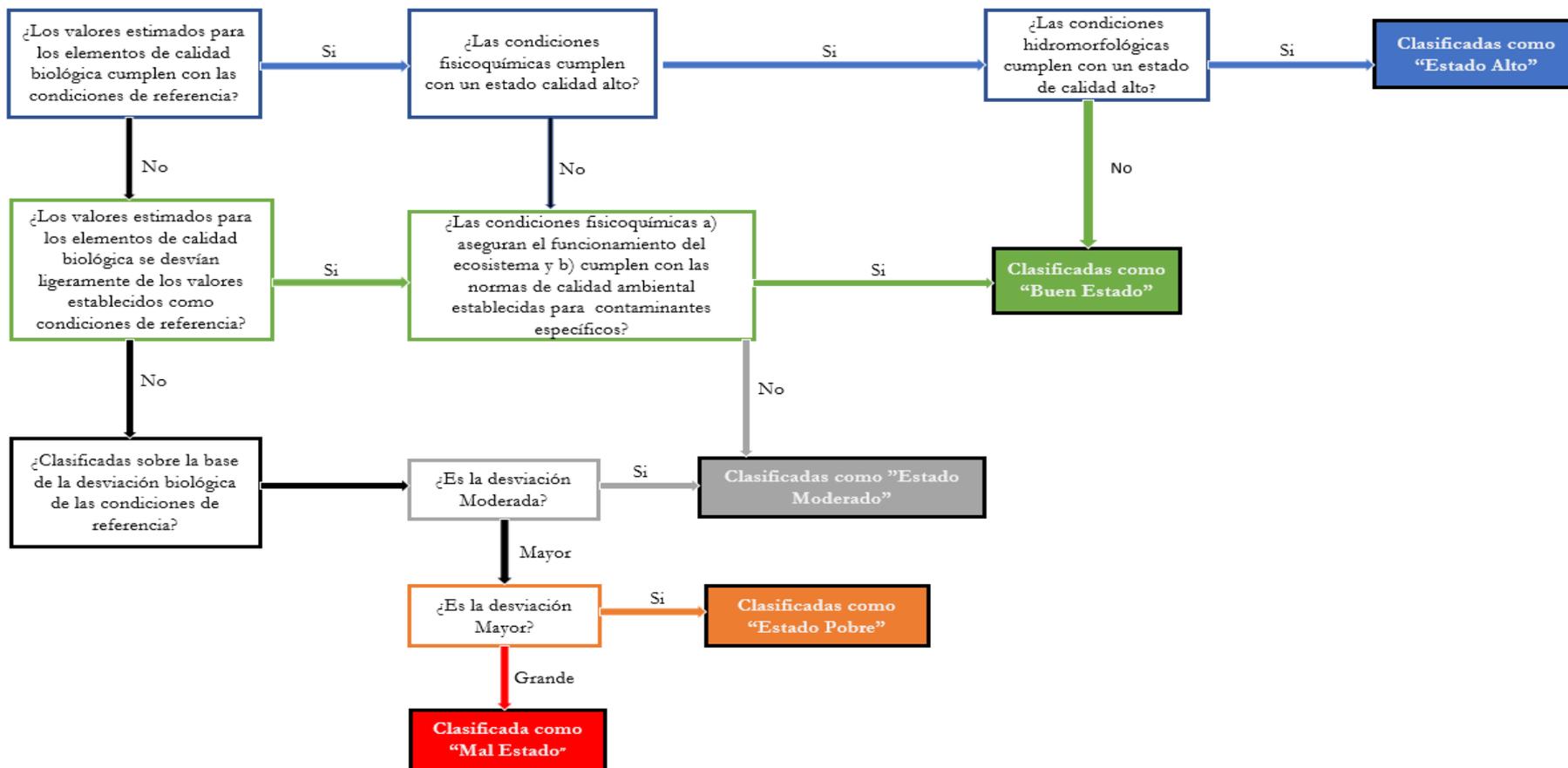
Proceso o hábitat restaurado y objetivos típicos	Ejemplo de técnicas
<p><b>Conectividad:</b> reconectar corredores migratorios; permitir el transporte natural de sedimentos y nutrientes; permitir migración natural de canales.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Remoción o desmantelamiento de represas o embalses.</li><li>- Pasajes para peces.</li><li>- Remoción o retraída de diques.</li><li>- Reconexión de lagos y lagunas.</li></ul>
<p><b>Sedimentos e hidrología:</b> reducir o restaurar abastecimiento de sedimentos; restaurar escorrentías e hidrología; mejorar calidad de las aguas; proveer adecuados caudales para biota acuática y hábitat; reducir sedimentos y descarga desde parcelas agrícolas o ganaderas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Remoción de caminos.</li><li>- Mejora de caminos urbanos (ej.: reducción de superficies impermeables).</li><li>- Incremento de caudales de los ríos y/o de flujos de crecidas.</li></ul>
<p><b>Ribera:</b> restaurar zona de ribera, vegetación, y procesos; mejorar bancos de estabilización y condiciones en los ríos; aumento o disminución de sombra.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plantaciones de árboles y vegetación.</li><li>- Disminución o remoción de especies invasivas.</li><li>- Cercamiento.</li><li>- Buffers ribereños y zonas de protección.</li></ul>



## II.- Marco Europeo.









## Condiciones de Referencia

- 1) Método espacial (zonas prístinas o de mínima intervención).
- 2) Método estadístico (dentro de ecoregión y mismo tipo de cuerpo de agua).
- 3) Método histórico y paleoconstructivo.
- 4) Combinación de los 3.
- 5) Juicio de experto.



## Problemas

- 1) Después de su primer ciclo (2009-2015), el número de cuerpos de agua que han pasado a tener un estado ecológico bueno, es de sólo un 10%.
- 2) Dificultades y problemas muy variados y complejos. Por ejemplo:
  - (i) Mala interpretación de algunos conceptos. Ej.: buen estado ecológico.
  - (ii) Necesidad de adecuar la red de monitoreo.
  - (iii) Necesidad de profundo conocimiento de las cuencas (para evitar “soluciones al final de la tubería”).
  - (iv) Análisis complejo de “Causas-Presiones-Estado-Impactos-Respuesta”.



### III.- Marco Chileno.

#### A) Político:

- 1) ENB 2017-2030.
- 2) Plan de Adaptación al Cambio Climático 2014 (RRHH).
- 3) Proyecto de Ley Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

#### B) Legal:

- 1) Ley 19.300 / D.S. 40/2013 / Ley 20.417.
- 2) Caudal Ecológico\*.
- 3) Normas de Calidad\*.



## A.1) ENB 2017-2030

- Plan de acción N 10 para el ámbito de actividades transversales: *“restaurar ecosistemas degradados o amenazados como mecanismo de adaptación basada en servicios ecosistémicos, para atenuar los riesgos y amenazas por desastres naturales ocasionados por el cambio climático y recuperar infraestructura ecológica y sus servicios ecosistémicos”*.
- 3 metas:
  - Al 2018, se habrán definido las prioridades regionales de restauración en, al menos, tres de las dieciséis regiones del país.
  - Al 2020, se contará con un plan nacional de restauración de ecosistemas degradados y amenazados.
  - Al 2030, habrán acciones de restauración en, al menos, el 15% de los ecosistemas degradados y amenazados priorizados del país, con fines de adaptación al cambio climático, erradicación o control de especies exóticas invasoras, recuperación de hábitats y/o mejoramiento de la representatividad y conectividad de la biodiversidad, entre otros.



La única mención expresa a ecosistemas acuáticos continentales, se realiza a propósito del ámbito temático *áreas protegidas*, cuando se analizan los planes de acción del objetivo estratégico *proteger y restaurar la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*, señalándose que:

*“Al 2020, se propenderá a conservar a través de áreas protegidas y otras medidas eficaces basadas en áreas, el 40% del 17% de la superficie total de los ecosistemas terrestres, incluyendo ecosistemas acuáticos continentales, y el 30% del 10% de la superficie total de las zonas marinas y costeras prioritarias del país”.*

Lo anterior, a **pesar del descarnado diagnóstico** que la misma ENB hace de los ecosistemas acuáticos continentales e insulares.



## B.2) Caudal Ecológico

- a) **Porcentaje de cobertura a través de 3 instrumentos:** (i) Caudal Ecológico Mínimo; (ii) SEIA; (iii) Planes de Manejo art. 42 Ley 19.300.
- b) **Declaración de Brisbane 2007:** Integrar la gestión del caudal medioambiental en cualquier aspecto de gestión del territorio y del agua. Ej.: en el desarrollo y certificación de las infraestructuras y de la industria; y de las estrategias de utilización del territorio, de uso del agua y de la producción de energía.
- c) **Perspectiva Restauradora:** (i) Técnicas (fragmentación de hábitats, y regulación de caudales) y (ii) Legales (ej.: traslados de aguas, derechos de los ríos).



## B.3) Normas de Calidad y Emisión

- a) Estado de Cuerpos de Agua. Ej.: Ríos en Centro y Norte.
- b) Normas de Calidad y Emisión. Deficiencias:
  - Baja producción regulatoria y sólo 2 con objetivos de mejora de ríos.
  - Faltan Actividades y Contaminantes.
  - Faltan Indicadores (ej.: biológicos e hidromorfológicos).
  - Necesidad Cumplimiento: “enfoque combinado”.
- c) Aproximación desde la Restauración: Integración.



## IV.- Conclusiones

- 1) Se necesitan avances en la gestión integrada de recursos hídricos y protección de ecosistemas, que incluya una aproximación restauradora.
- 2) La restauración permitiría una visión holística e integradora, con enfoque en los procesos que ocurren a nivel de cuencas, con efectos positivos muy variados.
- 3) El marco europeo es un ejemplo y modelo de referencia a nivel mundial, para la restauración de cuerpos de agua (ej.: ríos).
- 4) Se necesita una regulación a nivel nacional, o al menos, una Estrategia Integradora (Protección y Restauración) y Específica (de Ríos o CA o EAC).



## 6) Posibles desafíos e implicancias:

- Inventario de Pequeños y Grandes Embalses → Plan de Remoción.
- Consideración en Análisis de Alternativas y Costo-Beneficio → Ej.: Reguemos Chile.
- Restauración minera → Pasivos ambientales / Aguas de contacto.



**FIN**

**Muchas Gracias!**

Jorge Ignacio García Nielsen  
jgarcia@moragaycia.cl