

Normas secundarias de calidad ambiental (NSCA): Cuencas de los ríos Maipo, Biobío y Valdivia



**Ministerio del
Medio
Ambiente**

Gobierno de Chile

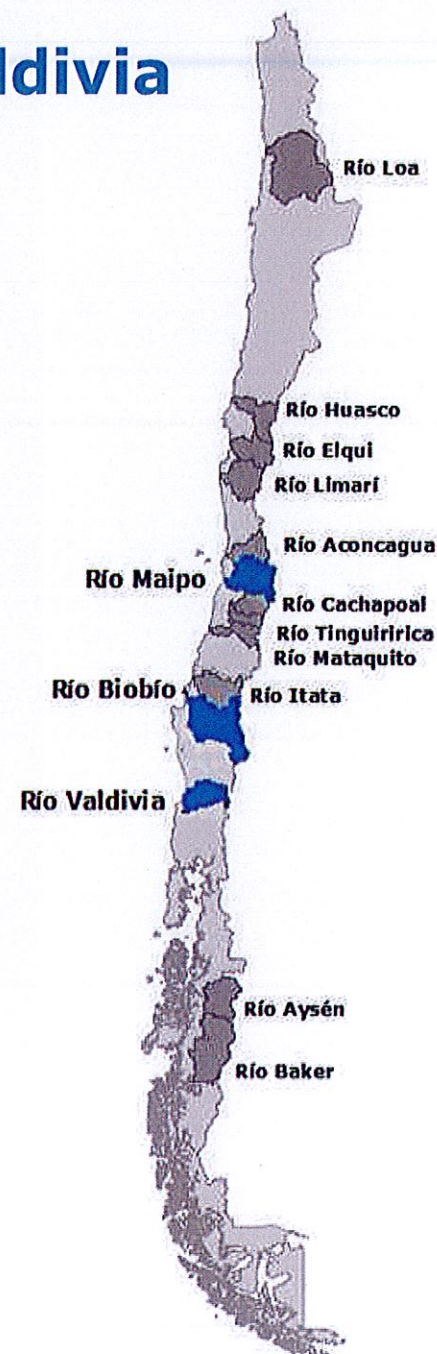
**Consejo de Ministros para la Sustentabilidad
28 de noviembre 2013**

002263

NSCA cuencas ríos Maipo, Biobío, Valdivia

Contenidos

1. Antecedentes
2. Proyectos de NSCA



002264



Resumen instrumentos de gestión ambiental

Características principales

Instrumento de Gestión	Objetivo	Punto de Medición	Ámbito de aplicación
Norma primaria de Calidad	Salud de las personas	Asentamientos humanos	Nacional
Norma secundaria de Calidad	Proteger o conservar el ambiente y preservar la naturaleza	Ambiente	Local o Nacional
Norma de Emisión	Cantidad Máxima de un contaminante	Efluente	Local o Nacional
Plan de prevención	Evitar la superación de una norma primaria o secundaria en una zona latente	Según norma de calidad	Local o Nacional
Plan de descontaminación	Recuperar calidad	Según norma de calidad	Local o Nacional

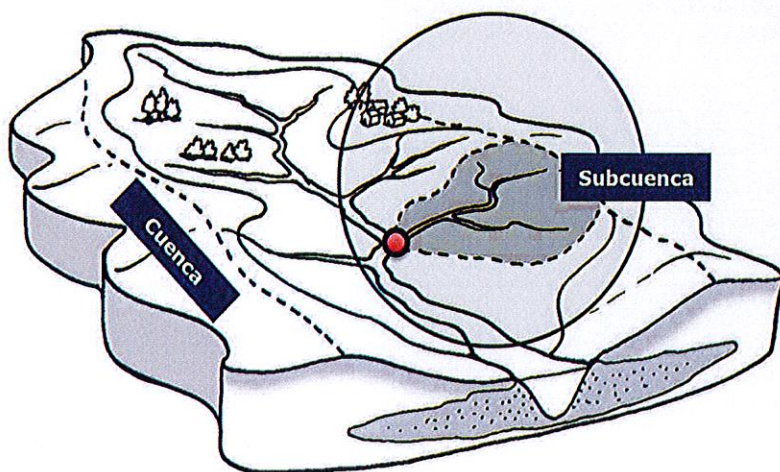
002265



Normas Secundarias de Calidad Ambiental

Definición

Las Normas Secundarias de Calidad Ambiental (NSCA) son aquellas que **establecen 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.**

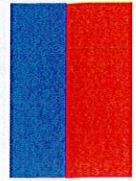


Alcances:

- Considera las particularidades de cada sistema
- Define niveles de calidad por cuenca

Normas Secundarias de Calidad Ambiental

Implicancias de la ausencia de NSCA para el SEIA



Artículo N°11, Ley 19.300

Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que señale el reglamento.

- a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos
- b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Artículo N°11, D.S 40/2012, MMA

Las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia...Alemania, Argentina, Australia, Brasil, Canadá, España, México, Estados Unidos de América, entre otros. Para la utilización de las normas de referencia, se priorizará aquel Estado que posea similitud en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local, lo que será justificado razonablemente por el proponente.

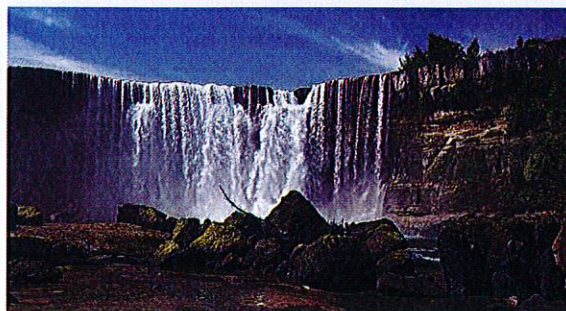
002267



NSCA cuencas ríos Maipo, Biobío, Valdivia

Objetivo

Conservar o preservar los ecosistemas hídricos y sus servicios ecosistémicos a través de la mantención o mejoramiento de la calidad de las aguas de la cuenca.





NSCA cuencas ríos Maipo, Biobío, Valdivia

Cronología procesos normativos



Cuenca río Maipo (PAC 2006)	2003	8° Programa Priorizado
	2004	Resolución de Inicio
	2006	Publicación anteproyecto
	2013	Consejo Consultivo
Cuenca río Biobío (PAC 2006)	2003	8° Programa Priorizado
	2004	Resolución de Inicio
	2006	Publicación anteproyecto
	2009	Consejo Consultivo
	2013	Consejo Consultivo
Cuenca río Cruces (PAC 2006)	2004	9° Programa Priorizado
	2005	Resolución de Inicio
	2006	Publicación anteproyecto
Cuenca río Valdivia (Ríos: San Pedro, Calle Calle, Valdivia)	2005	10° Programa Priorizado
	2006	Resolución de Inicio
Cuenca río Valdivia (Ríos: Cruces, San Pedro, Calle Calle, Valdivia) (PAC 2012)	2010	Acumulación de procesos
	2012	Publicación anteproyecto
	2013	Consejo Consultivo

002269



NSCA cuenca río Maipo

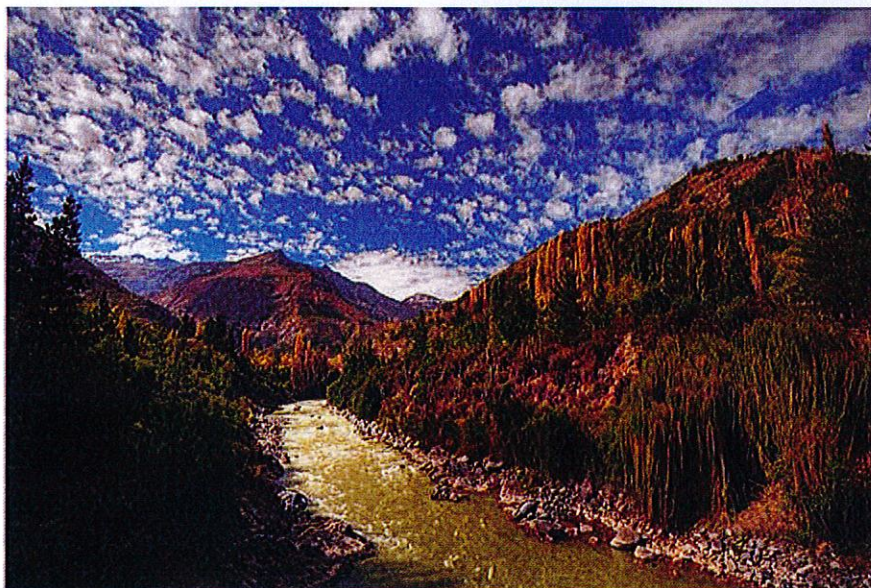
Relevancia ecológica



Bagrecito
Trichomycterus areolatus



Pejerrey chileno
Basilichthys australis



Cajón del Maipo (Autor: Hauke Steinberg)

- La zona mediterránea de Chile central emerge como uno de los 25 **hotspots de biodiversidad** a nivel mundial
- Alto nivel de endemismo
- 11 especies nativas de peces:
 - 4 especies en **peligro de extinción**
 - 6 especies vulnerables
- Entre las especies en peligro de extinción destaca *Diplomystes chilensis* (tollo de agua dulce), cuya distribución está geográficamente restringida a esta zona del país

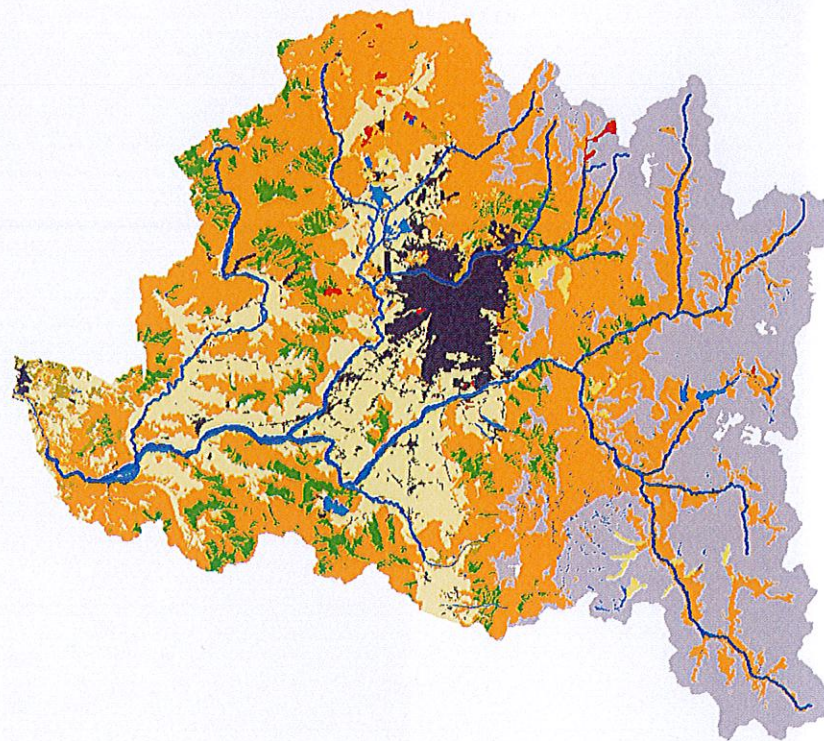
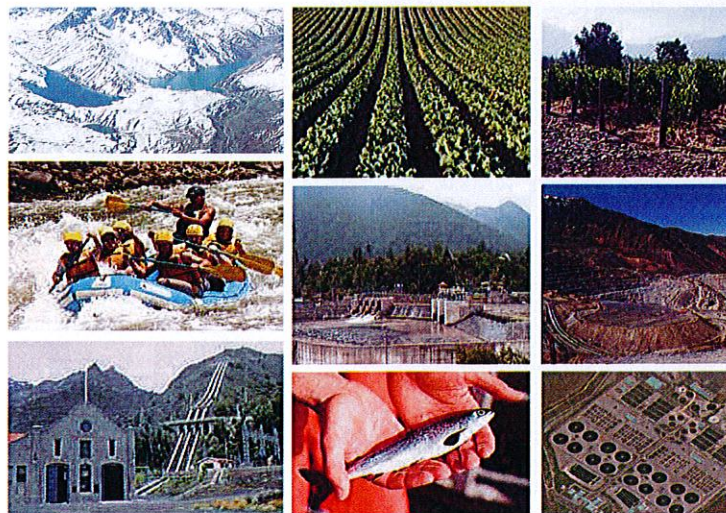
002270



NSCA cuenca río Maipo

Antecedentes

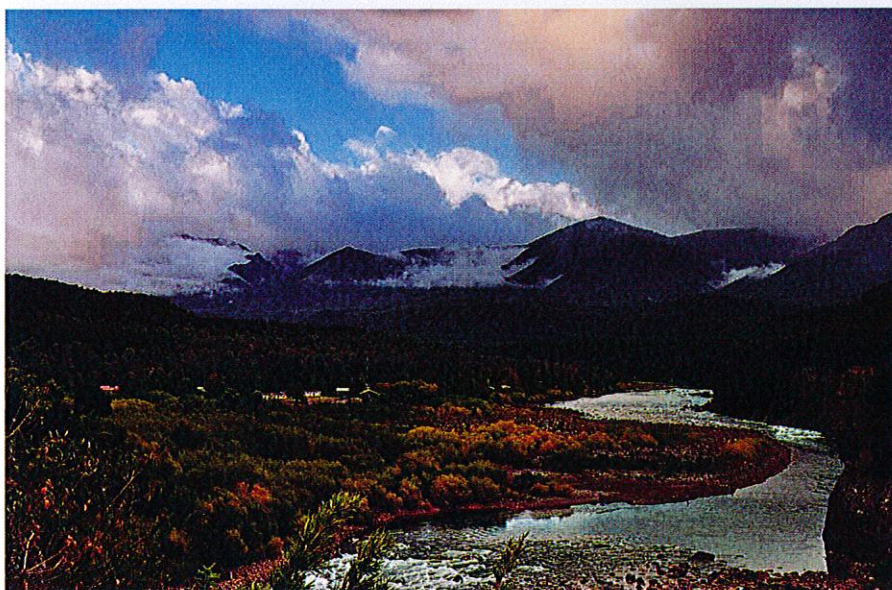
- Superficie: 15.270 Km²
- Longitud: 240 km
- Regiones: Metropolitana (90%), Valparaíso (5%), Libertador General Bernardo O´Higgins (5%)
- Caudal en desembocadura: ~ 150 m³/s
- Clima: Templado con estación seca prolongada
- **Población: 6,7 millones de personas (sólo RM)**
- Uso de suelo: 43% matorral, 18% agrícola y praderas



- | | |
|-----------------|-----------------|
| ■ Bosque nativo | ■ Urbano |
| ■ Matorral | ■ Suelo desnudo |
| ■ Agrícola | ■ Agua |
| ■ Plantaciones | ■ Nieve |
| ■ Minería | |

NSCA cuenca río Biobío

Relevancia ecológica



Alto Biobío (Autor: Jorge León Cabello)

- Alta riqueza de especies a nivel nacional
- Alto nivel endemismo
- 19 especies nativas de peces:
 - 7 en **peligro de extinción**
 - 7 en estado de vulnerabilidad
- Entre las especies en peligro de extinción destaca *Diplomystes nahuelbutaensis* (tollo), cuya distribución **está restringida a esta zona del país**

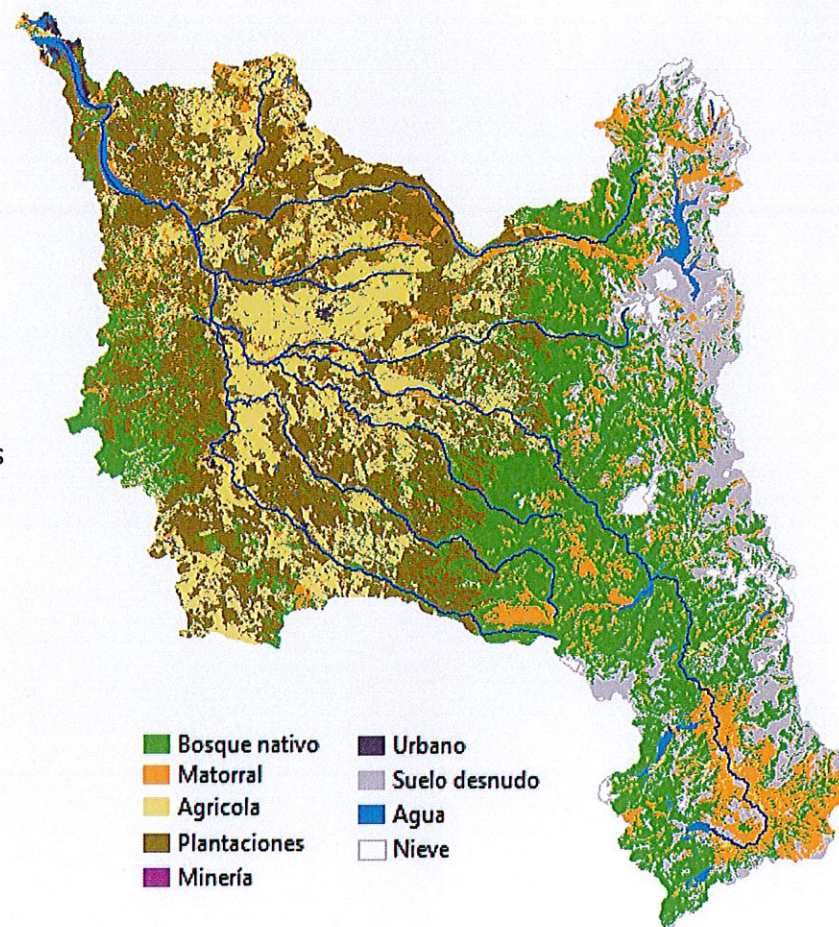


NSCA cuenca río Biobío

Antecedentes



- Superficie: 25.000 Km²
- Longitud: 380 km
- Regiones: Biobío y Araucanía
- Caudal en desembocadura: ~1000 m³/s
- Precipitación: 1.200-3.000 mm/año
- **Población: 1,2 millones habitantes**
- Uso de suelo mixto: 45% bosque nativo, 30% áreas agropecuarias, 16% plantaciones forestales



002273

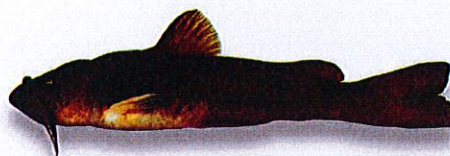


NSCA cuenca río Valdivia

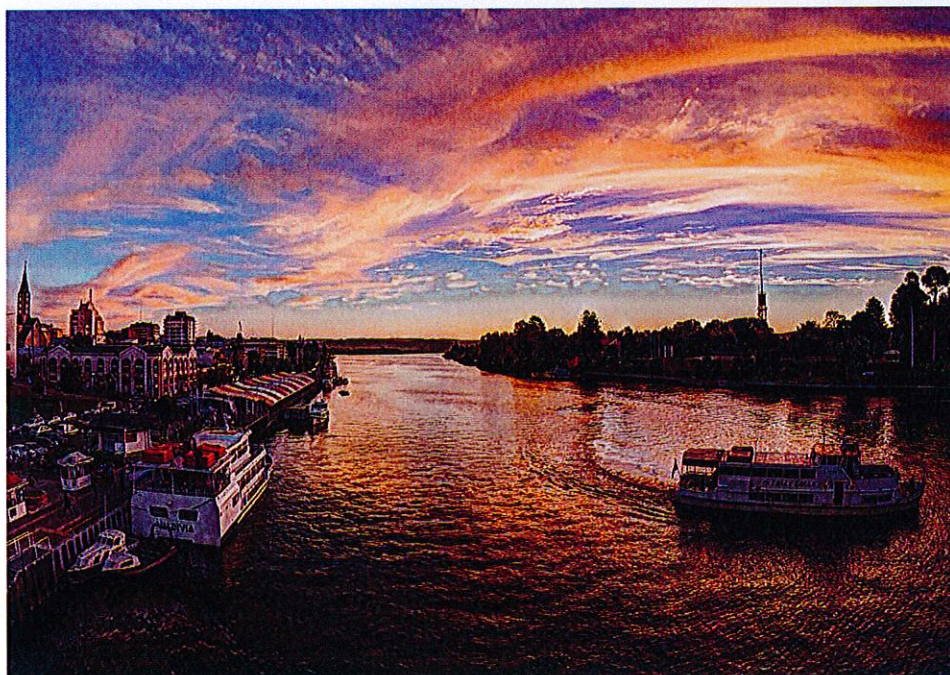
Relevancia ecológica



Bagre
Hatcheria macraei



Tollo
Diplomystes camposensis



Río Valdivia (Autor: Charles Brooks)

- Alto nivel de biodiversidad y riqueza de especies
- 20 especies de fauna íctica nativa,
 - 7 en **peligro de extinción**
 - 6 en estado de vulnerabilidad
- Entre las especies en **peligro de extinción** destaca *Diplomystes camposensis* (tollo) especies microendémica exclusiva de la cuenca del río Valdivia

002274

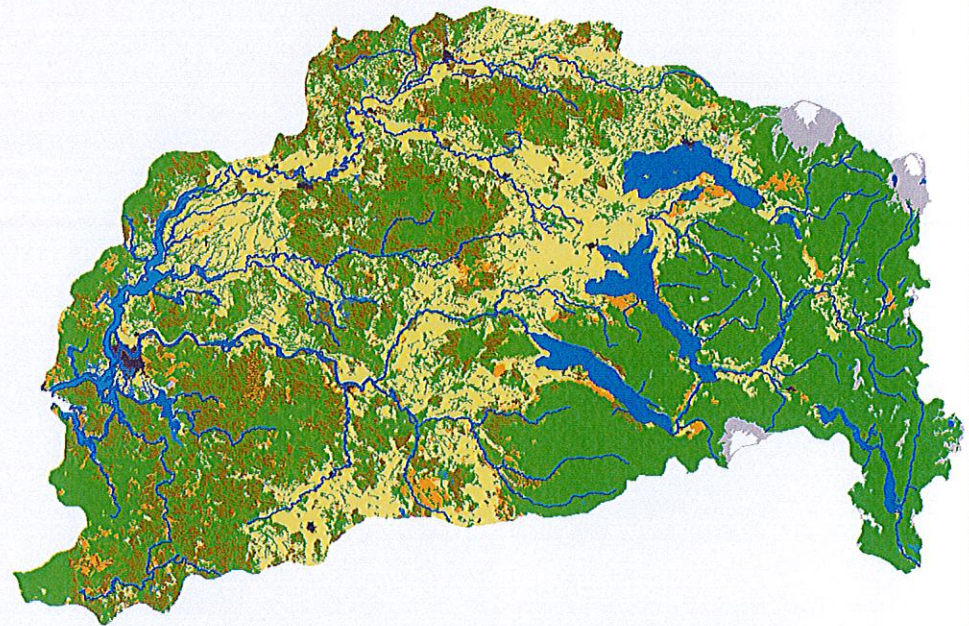




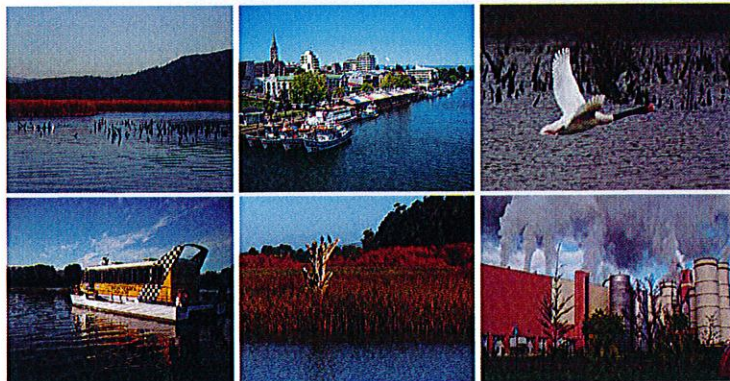
NSCA cuenca río Valdivia

Antecedentes de la cuenca río Valdivia

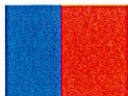
- Cuenca binacional
- Superficie: 10.275 Km²
- Longitud: 230 km
- Regiones: Araucanía, Los Ríos
- Caudal medio anual: 650-700 m³/s
- Precipitación: 2.000-5.500 mm/año
- **Población: 370 mil habitantes**
- Santuario de la naturaleza Carlos Anwandter
- Uso de suelo: 49% bosque nativo, 28% agropecuario, 15% plantaciones forestales



- | | |
|---------------|---------------|
| Bosque nativo | Urbano |
| Matorral | Suelo desnudo |
| Agrícola | Agua |
| Plantaciones | Nieve |
| Minería | |



002275



PROYECTOS DEFINITIVOS CUENCAS RÍOS MAIPO, BIOBÍO Y VALDIVIA



Ministerio del
Medio
Ambiente

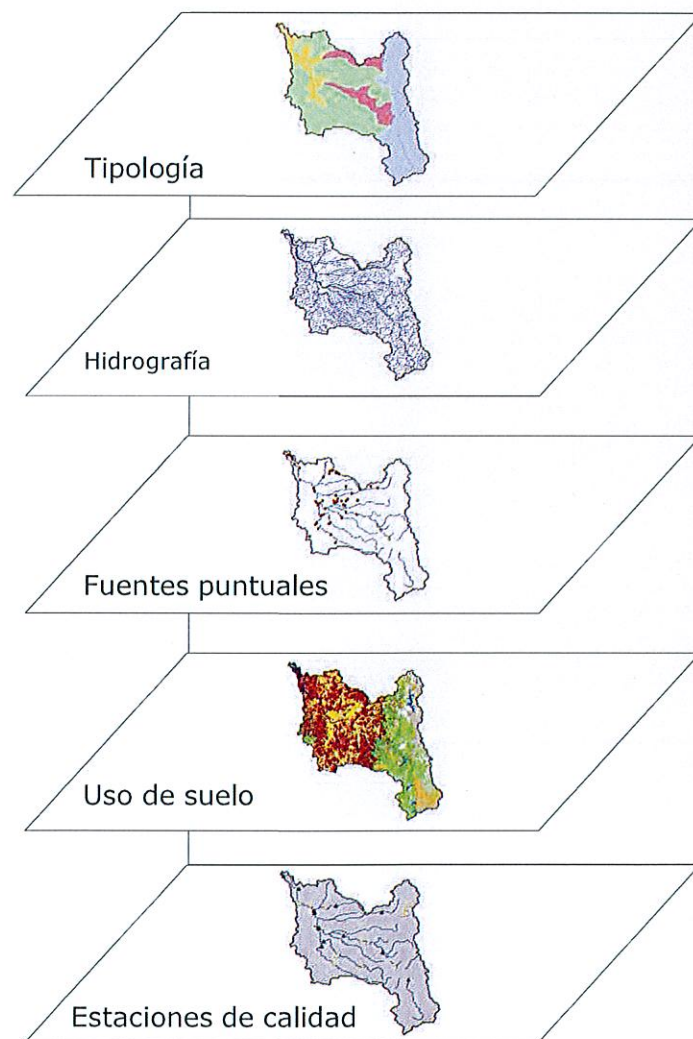
Gobierno de Chile

002276



Proyecto definitivo

Delimitación áreas de vigilancia



Criterios para la delimitación de áreas de vigilancia

Criterios	Descripción
1. Tipología	¿El tramo presenta más de una tipología?
2. Tributarios	¿El tramo es influenciado significativamente por algún río tributario?
3. Presiones hidromorfológicas	¿Existen presiones que modifiquen de forma significativa las características hidromorfológicas del tramo?
4. Fuentes puntuales y difusas	¿Existen presiones antrópicas que modifiquen significativamente las características biogeoquímicas del tramo?
5. Información de calidad del agua	¿Existen estaciones de calidad de agua en el tramo propuesto?
6. Otros	Se consultó información adicional atinente a la cuenca



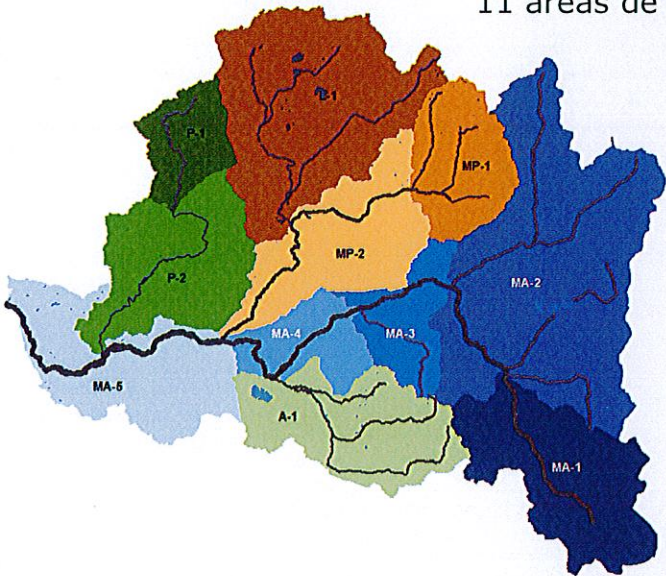
062277



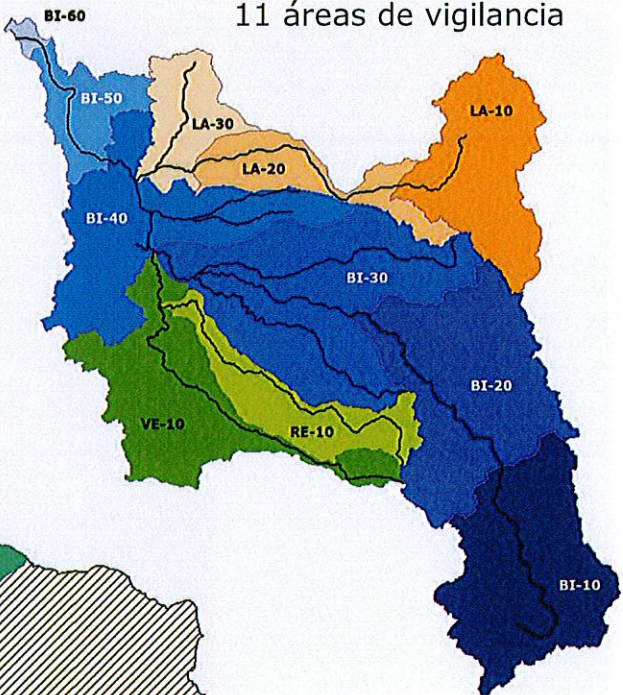
Proyectos definitivos

Delimitación áreas de vigilancia

Maipo
11 áreas de vigilancia



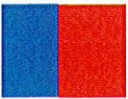
Biobío
11 áreas de vigilancia



Valdivia:
10 áreas de vigilancia



002278

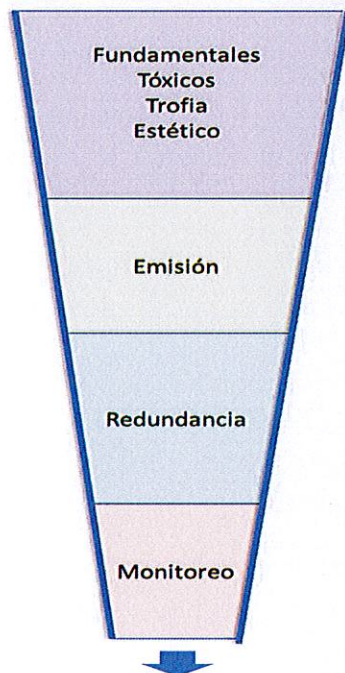




Proyectos definitivos

Selección de parámetros

111 parámetros seleccionados a partir de normas chilenas, internacionales y bibliografía



Parámetros priorizados por cuenca

Propuesta de parámetros normados (●) y no normados (○)

Parámetro	Maipo	Biobío	Valdivia
Oxígeno disuelto	●	●	●
Conductividad eléctrica	●	●	●
pH	●	●	●
Cloruro	●	●	●
Sulfato	●	●	●
Sólidos suspendidos totales	○	●	○
Demanda biológica de oxígeno	●	●	●
Demanda química de oxígeno	○	●	○
Amonio (N-NH4)	○	●	○
Nitrato (N-NO3)	●	●	●
Nitrógeno total	○	●	○
Ortofosfato (P-PO4)	●	●	●
Fósforo total	○	●	○
Aluminio disuelto	○	○	●
Cobre disuelto	○	○	●
Hierro disuelto	○	○	●
Manganeso disuelto	○	○	●
Níquel disuelto	●	○	○
Plomo disuelto	●	○	○
Zinc disuelto	●	○	●
Cromo total	●	○	●
Compuestos Orgánicos Halogenados	○	●	●
Fenoles	○	●	○

002279





Proyectos definitivos

Diseño NSCA: ejemplo cuenca río Biobío

Parámetros	Unidad	BI-10	BI-20	BI-30	BI-40	BI-50	BI-60	LA-10	LA-20	LA-30	RE-10	VE-10
Oxígeno disuelto	mg/l											
Conductividad eléctrica	µS/cm											
pH	-											
Cloruro	mg/l											
Sulfato	mg/l											
Sólidos suspendidos totales	mg/l											
Demanda biológica de oxígeno	mg/l											
Amonio	mg/l N-NH ₄ -											
Nitrato	mg/l N-NO ₃ -											
Nitrógeno total	mg/l											
Ortofosfato	mg/l P-PO ₄ -											
Fósforo total	mg/l											
Demanda química de oxígeno	mg/l											
Compuestos Orgánicos Halogenados	mg/l											
Fenoles	-											

002280





Proyectos definitivos

Clases de calidad: ejemplo cuenca río Biobío

Parámetro	Unidad	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Oxígeno disuelto	mg/l	9	8	7	5	< 5
Conductividad eléctrica	µS/cm	60	90	125	160	> 160
pH	-	6.5 - 8	6.5 - 8.5	6.3 - 8.7	6 - 9	<6 - >9
Cloruro	mg/l	2	5.5	8	10	> 10
Sulfato	mg/l	5	6	11	15	> 15
Sólidos suspendidos totales	mg/l	2	15	35	55	> 55
Demanda biológica de oxígeno	mg/l	1	2	3	4	> 4
Amonio	mg/l N-NH ₄ -	0.02	0.03	0.06	0.09	> 0.09
Nitrato	mg/l N-NO ₃ -	0.02	0.05	0.2	0.3	> 0.3
Nitrógeno total	mg/l	0.1	0.3	0.6	0.9	> 0.9
Ortofosfato	mg/l P-PO ₄ -	0.01	0.025	0.06	0.09	> 0.09
Fósforo total	mg/l	0.02	0.05	0.15	0.25	> 0.25
Demanda química de oxígeno	mg/l	3	10	15	20	> 20
Compuestos Orgánicos Halogenados	mg/l	0.002	0.006	0.03	0.05	> 0.05
Fenoles	-	0.002	0.005	0.006	0.008	> 0.008

002281

Clases construidas en base a información biológica (bioindicadores, riesgo ecológico) y fisicoquímica



Proyectos definitivos

Metodología fijación niveles de calidad



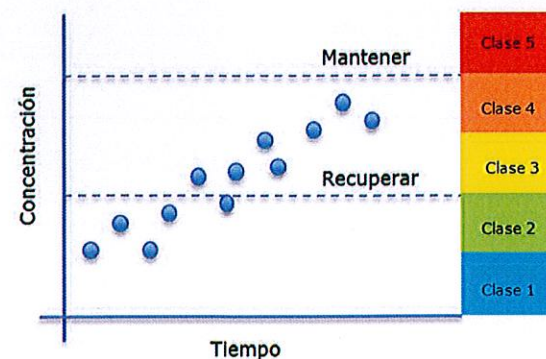
Evaluación escenario actual

Parámetro	BI-10	BI-20	BI-30	BI-40	BI-50	BI-60	LA-10	LA-20	LA-30	RE-10	VE-10
Oxígeno disuelto	2	2	2	2	2	3	1	4	2	2	2
Conductividad eléctrica	3	3	4	5	4		2	3	4	3	3
pH max	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
pH min	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cloruro	1	3	3	3	3		2	2	2	2	2
Sulfato	1	3	3	3	3		2	2	2	1	3
Sólidos suspendidos totales	5	2	3	3	3		2	2	4	2	4
Demanda biológica de oxígeno	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3
Nitrógeno de amonio	3	1	3	3	3		2	2	1	2	3
Nitrógeno de nitrato	3	2	3	4	4		2	2	4	2	4
Nitrógeno total	3	3	3	3	3	4	2	1	3	2	4
Fósforo de ortofosfato	2	2	3	3	3		2	3	3	2	3
Fósforo total	4	1	3	3	3	4	2	3	4	2	4
Demanda química de oxígeno	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Compuestos Orgánicos Halogenados	2	3	4	4	3		2	2	2	2	3
Índice de fenol	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3

Criterios de fijación de niveles de calidad

1. Relevancia ambiental
2. Nivel de perturbación
3. Factibilidad técnica
4. Consideraciones económicas

Caso tipo



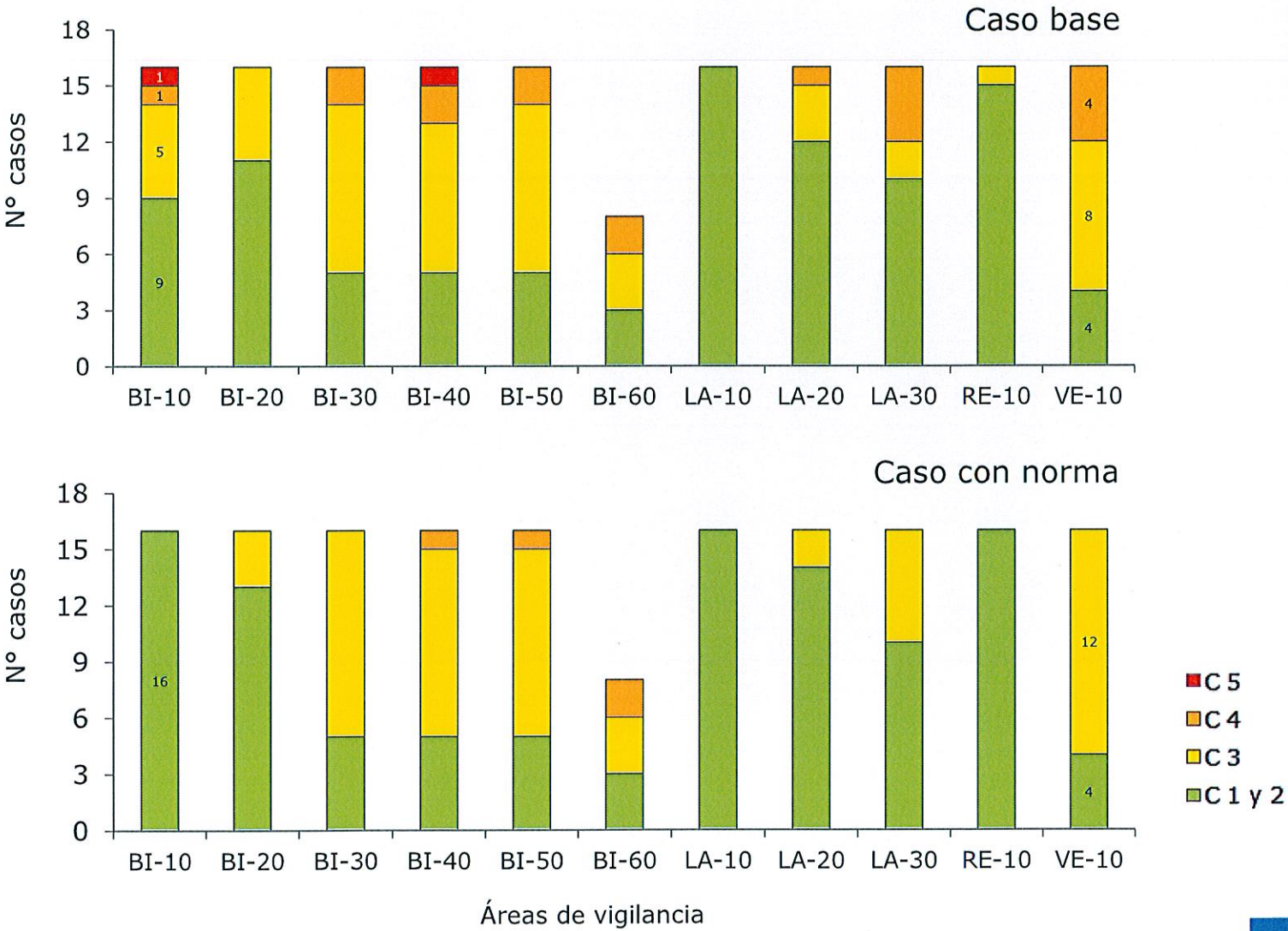
002282



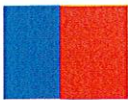


Proyectos definitivos

Caso base vs. Propuesta normativa: cuenca río Biobío



062283





Proyectos definitivos

NSCA cuenca río Biobío

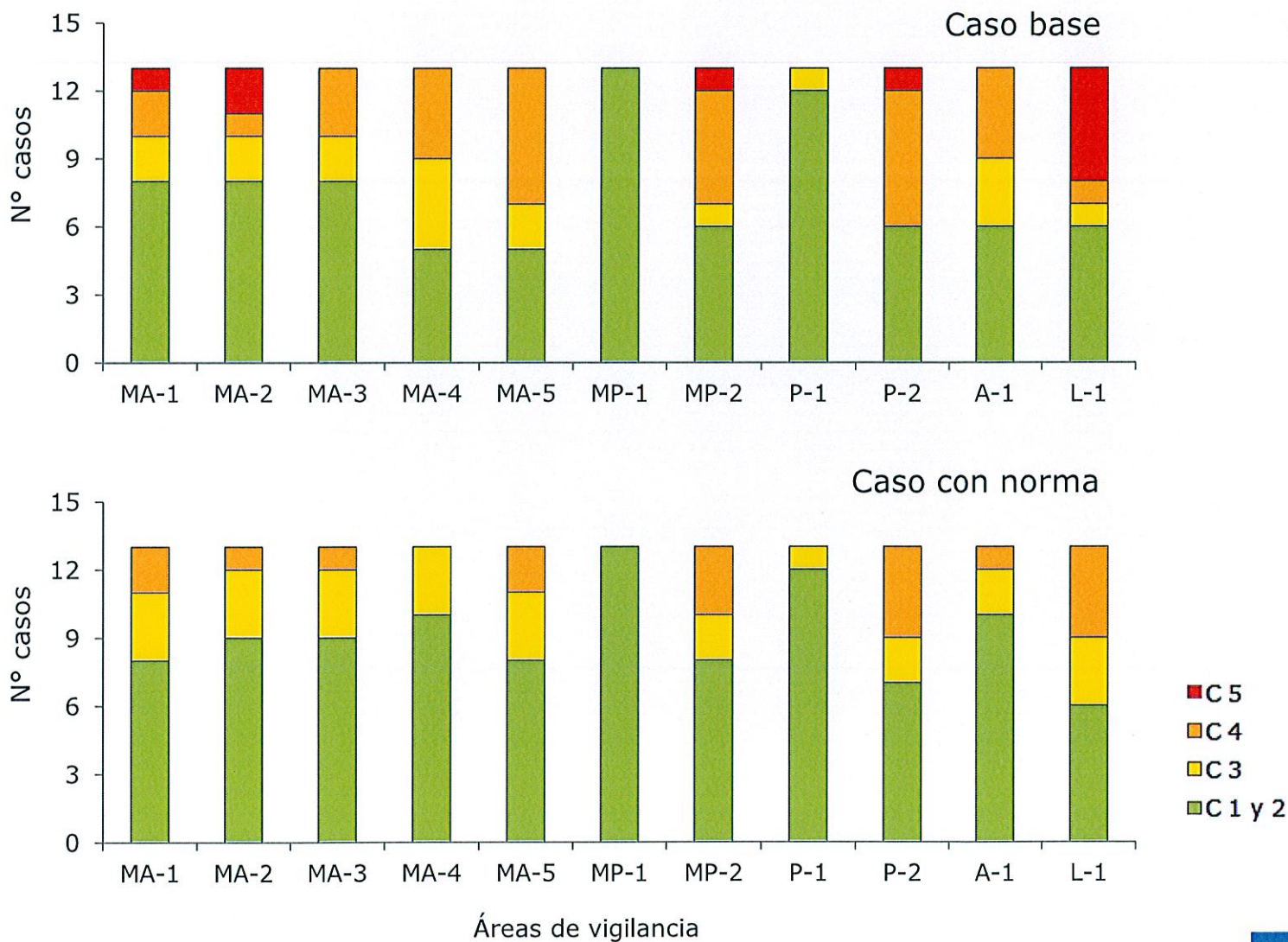
Parámetros	Unidad	BI-10	BI-20	BI-30	BI-40	BI-50	BI-60	LA-10	LA-20	LA-30	RE-10	VE-10
Oxígeno disuelto	mg/l	8	8	8	8	8	7	9	8	8	8	8
Conductividad eléctrica	µS/cm	90	125	125	160	160		90	125	125	90	125
pH	-	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5
Cloruro	mg/l	5.5	8	8	8	8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Sulfato	mg/l	6	11	11	11	11		6	6	6	6	11
Sólidos suspendidos totales	mg/l	15	15	35	35	35		15	15	35	15	35
Demanda biológica de oxígeno	mg/l	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3
Amonio	mg/l N-NH ₄ -	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06		0.03	0.03	0.03	0.03	0.06
Nitrato	mg/l N-NO ₃ -	0.05	0.05	0.2	0.2	0.2		0.05	0.05	0.2	0.05	0.2
Nitrógeno total	mg/l	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3	0.3	0.6	0.3	0.6
Ortofosfato	mg/l P-PO ₄ -	0.025	0.025	0.06	0.06	0.06		0.025	0.06	0.06	0.025	0.06
Fósforo total	mg/l	0.05	0.05	0.15	0.15	0.15	0.25	0.05	0.05	0.15	0.05	0.15
Demanda química de oxígeno	mg/l	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	15
Compuestos Orgánicos Halogenados	mg/l	0.006	0.006	0.03	0.03	0.03		0.006	0.006	0.006	0.006	0.03
Índice de fenol	-	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006

002284



Proyectos definitivos

Caso base vs. Propuesta normativa: cuenca río Maipo





Proyecto definitivo

NSCA cuenca río Maipo

Parámetros	Unidad	MA-1	MA-2	MA-3	MA-4	MA-5	MP-1	MP-2	A-1	L-1	P-1	P-2
Oxígeno disuelto	mg/l	8	8	8	8	6	8	6	6	5	8	5
Conductividad eléctrica	µS/cm	1900	1900	1900	1600	1600	400	1600	1600	1900	400	1750
pH	-	6.5-8.7	6.5-8.7	6.5-8.7	6.5-8.7	6.5-8.7	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5
Cloruro	mg/l	300	240	240	180	180	30	240	180	240	30	240
Sulfato	mg/l	430	380	380	380	380	150	380	380	480	150	380
Demanda biológica de oxígeno	mg/l	8	8	8	8	8	5	10	10	10	5	10
Nitrato	mg/l N-NO ₃ ⁻	0.5	0.5	0.5	4	8	1.5	10	4	4	1.5	10
Ortofosfato	mg/l P-PO ₄ ⁻	0.08	0.08	0.08	0.15	1	0.08	2.5	0.15	0.6	0.6	2.5
Plomo disuelto	mg/l	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
Níquel disuelto	mg/l	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc disuelto	mg/l	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Cromo total	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

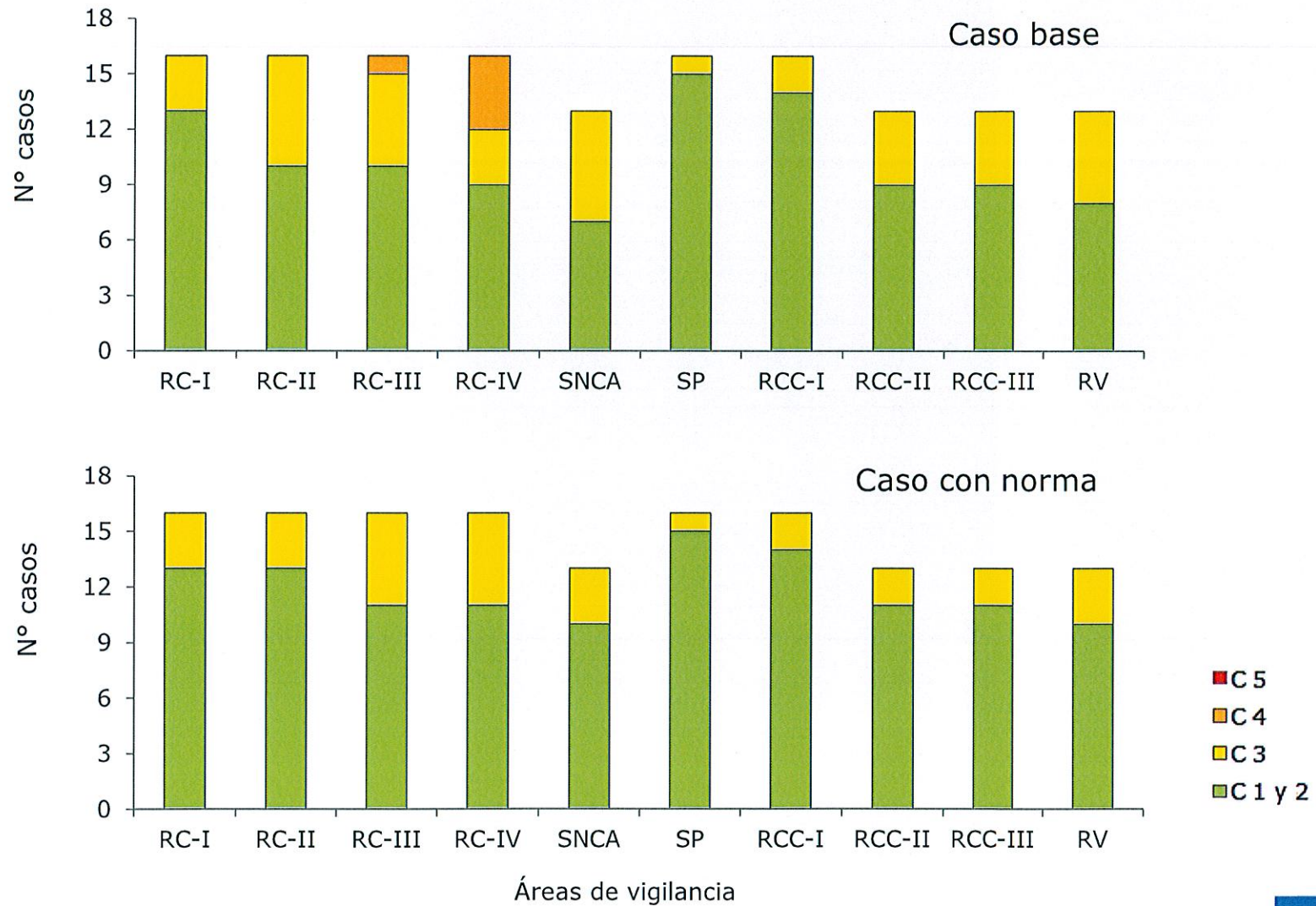
002286





Proyectos definitivos

Caso base vs. Propuesta normativa: cuenca río Valdivia





Proyectos definitivos

NSCA cuenca río Valdivia

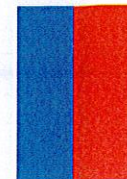
Parámetros	Unidad	C-1	C-2	C-3	C-4	SNCA	SP-1	CC-1	CC-2	CC-3	V-1
Oxígeno disuelto	mg/l	8.5	8.5	8.5	8.5	8	8.5	8.5	8.5	8	8
Conductividad eléctrica	µS/cm	70	70	70	70		70	70			
pH	-	6.3-8	6.3-8	6.3-8	6.3-8	6.3-8.5	6.3-8	6.3-8	6.3-8.5	6.3-8.5	6.3-8.5
Cloruro	mg/l	6	6	10	10		6	6			
Sulfato	mg/l	5	5	10	10		5	5			
Demanda biológica de oxígeno	mg/l	2.5	2.5	2.5	2.5	3	2	2	2	2	3
Nitrato	mg/l N-NO ₃ -	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Ortofosfato	mg/l P-PO ₄ -	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Aluminio disuelto	mg/l	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Cobre disuelto	mg/l	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Hierro disuelto	mg/l	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Manganeso disuelto	mg/l	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc disuelto	mg/l	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
Compuestos Orgánicos Halogenados	mg/l	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
Cromo total	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

002288

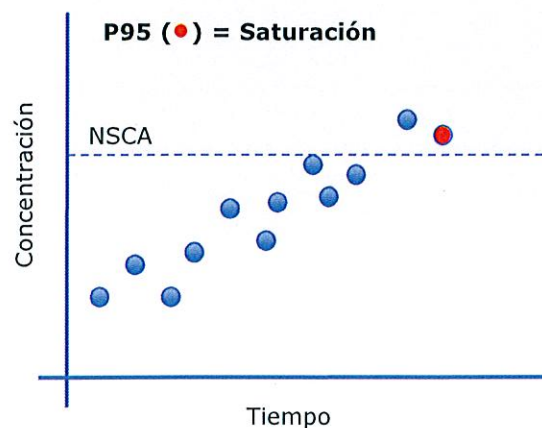
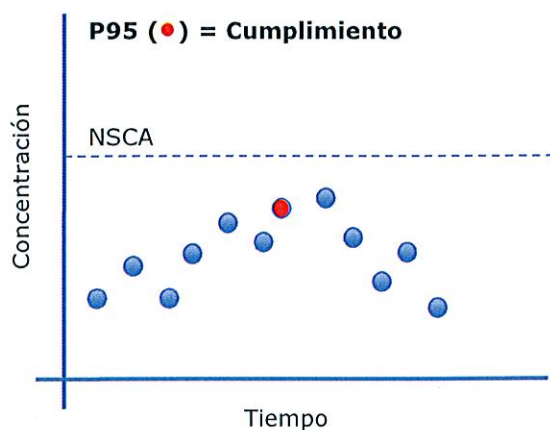


Proyectos definitivos

Condiciones de cumplimiento



- La verificación de cumplimiento se realizará considerando el percentil 95 de la serie de datos colectada en cada área de vigilancia durante **tres años consecutivos** (Oxígeno disuelto p5)
- Para el caso del pH, la concentración deberá fluctuar entre los rangos fijados.
- Se considerará **estado de saturación** cuando el **valor obtenido** desde la verificación sea **mayor al límite fijado en las NSCA** (Oxígeno disuelto menor a límite)
- También se considerará incumplimiento si en el período de evaluación 2 monitoreo consecutivos no cumplieren los límites establecidos.



002289





Proyectos definitivos

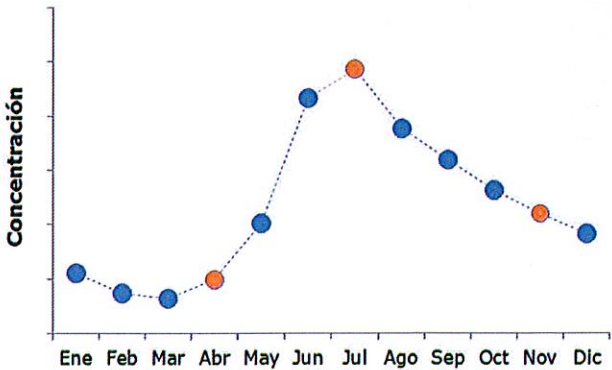
Beneficios: fortalecimiento de la red de monitoreo

Costos de monitoreo

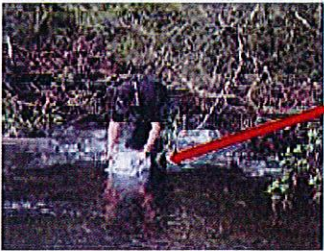
Tipo de costo	Anual (MMUSD/año)	Valor presente (MMUSD)
Maipo	0,1	1,3
Biobío	0.1	1.7
Valdivia	0.1	1.5
Total	0.3	4.5

Tasa de descuento: 6% (MIDEPLAN) / Período de evaluación: 20 años /
Tipo de cambio: 1USD = 500 CLP

Aumento de muestreos, inclusión de parámetros



Inclusión análisis biológicos y de riesgo



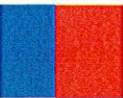
Sistema de Captura de Individuos



Separación y Selección de Individuos en Terreno



002200



GRACIAS.



**Ministerio del
Medio
Ambiente**

Gobierno de Chile

002291