

ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL (AGIES): CUENCA RÍO MAIPO



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

606000

Análisis General del Impacto Económico y Social

Cuenca río Maipo: Excedencias

- Proyección de concentraciones y verificación de excedencias.
- Se detectaron importantes combinaciones donde no fue posible realizar la evaluación de costos.

Análisis de excedencias



Estado ChSignal	Tramos	Excedencias
Regular	AR-10	10
Malo	EC-10	11
Malo	MP-32	12
Muy malo	LA-10	13
Malo	CO-10	16
Muy malo	MA-60	16
Regular	MA-10	17
Malo	MP-10	17
Muy malo	MP-31	17
Malo	PU-10	22
Malo	YE-10	22
Regular	MP-20	24
Bueno	VO-10	26

Análisis General del Impacto Económico y Social

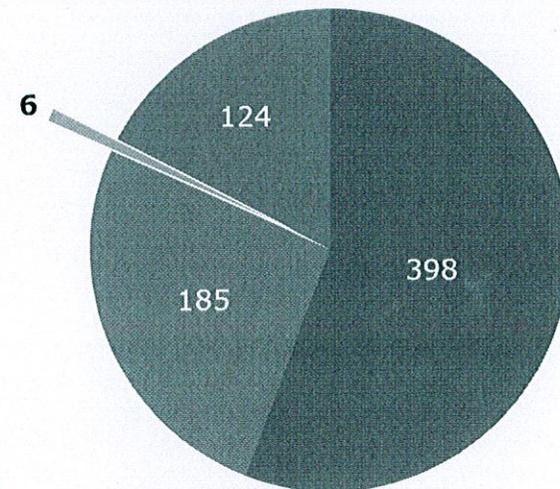
Cuenca río Maipo: Costos

Costos

Rubro	Valor presente (MMUSD)
Sanitarias	500-1.000
Termoeléctricas	4
Total	504-1.004

Análisis de excedencias

- Sin información
- Costos valorizados
- Cumplimiento
- Costos no valorizados



- Se estimó un costo de entre 500-1.000 MMUSD vinculado al abatimiento de 6 límites excedidos.
- En 124 normas excedidas no fue posible alcanzar el nivel de calidad (**costos indeterminados**).

REVISIÓN DISEÑO NORMATIVO: CUENCA RÍO MAIPO



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

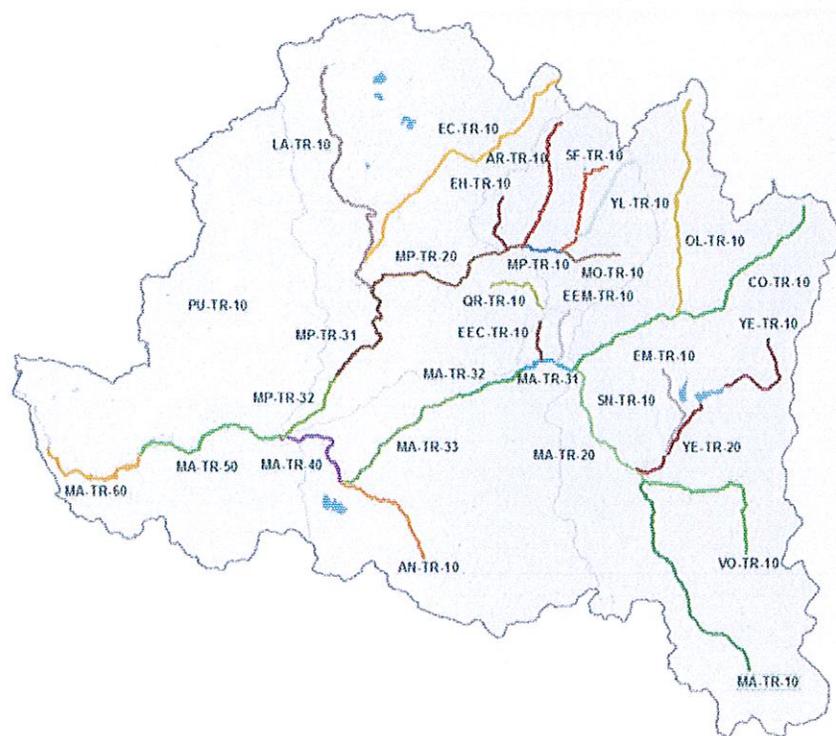
000912



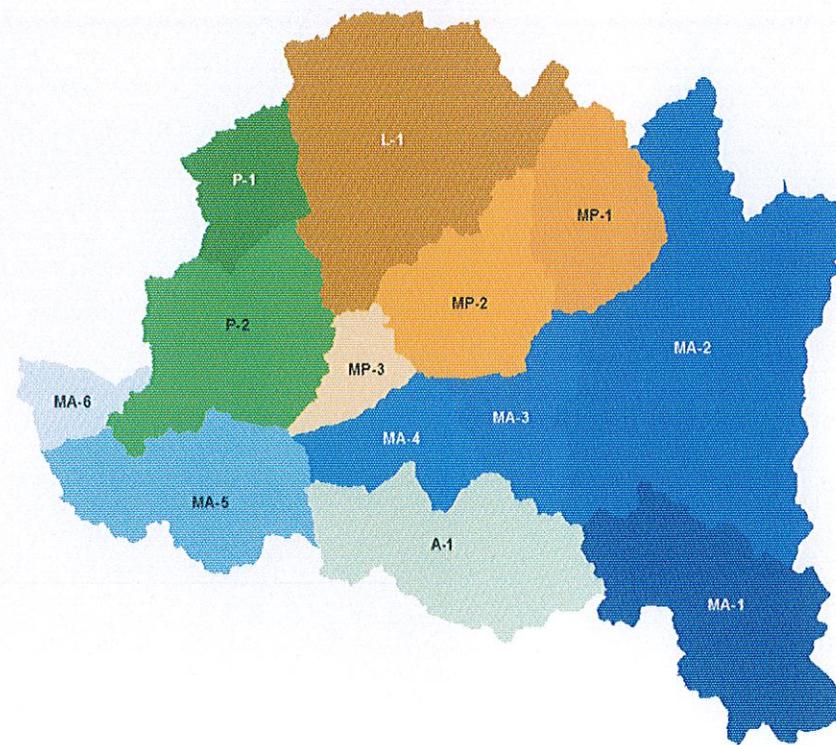
Revisión diseño normativo

Cuenca río Maipo: Áreas de vigilancia

Anteproyecto
31 tramos de vigilancia



Propuesta 2013
13 áreas de vigilancia

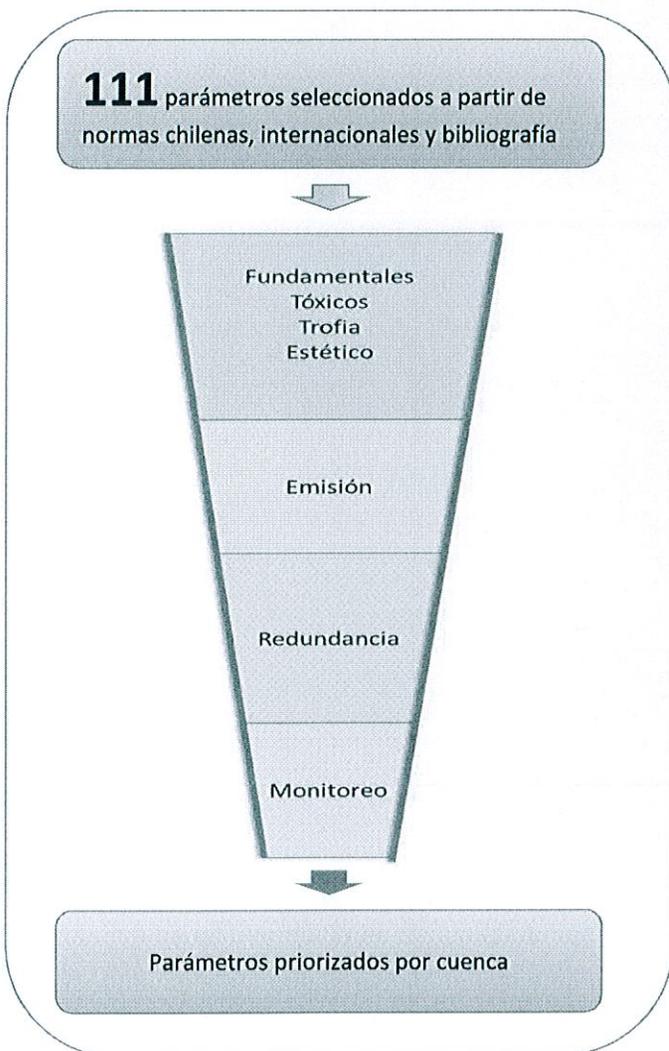


→ Áreas de vigilancia establecidas según criterios técnicos verificables



Revisión diseño normativo

Cuenca río Maipo: Selección de parámetros

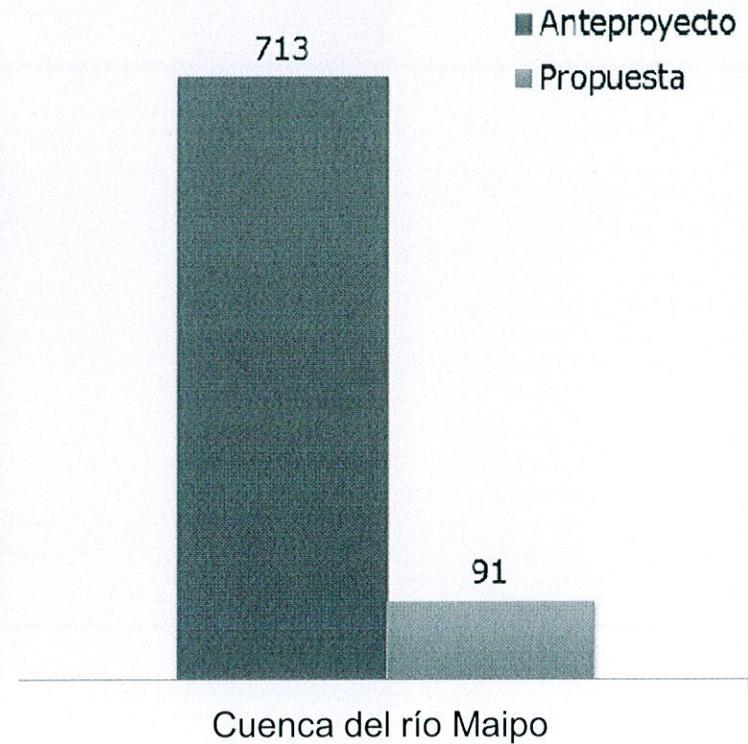
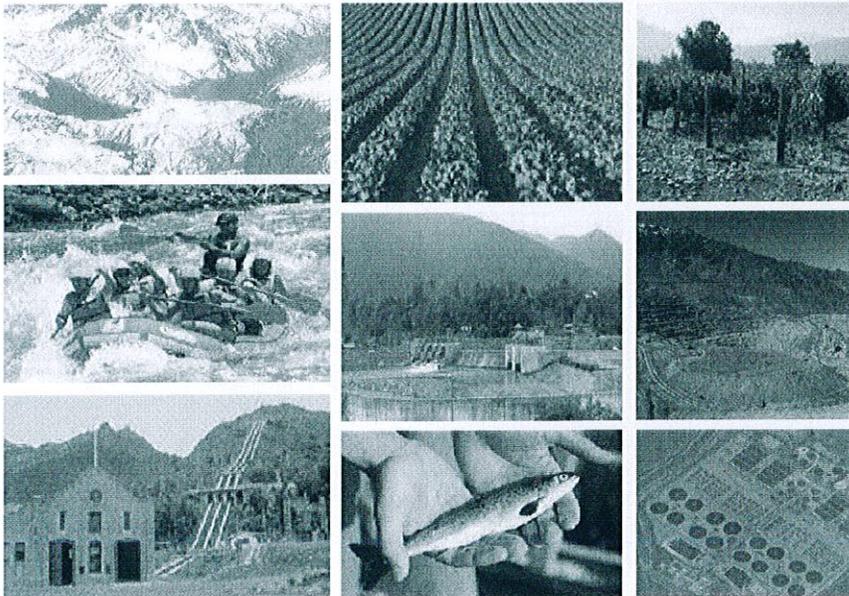


Parámetro	Anteproyecto	Propuesta
Aluminio total	√	X
Amonio	√	X
Arsénico total	√	X
Cianuro	√	X
Cloruros	√	√
Cobre total	√	X
Coliformes fecales	√	X
Coliformes totales	√	X
Conductividad eléctrica	√	√
Cromo total	√	X
Demanda biológica de oxígeno	√	X
Demanda química de oxígeno	√	X
Hierro total	√	X
Manganeso total	√	X
Molibdeno total	√	X
Nitrito	√	X
Oxígeno disuelto	√	√
pH	√	√
Plomo	√	X
RAS	√	X
Sólidos suspendidos	√	X
Sulfatos	√	√
Zinc total	√	X
Ortofosfato	X	√
Nitrato	X	√
Cadmio total	X	X
Mercurio total	X	X
Níquel total	X	X

√: considerado X: no considerado

Revisión diseño normativo

Límites de calidad



Propuesta 2013

- 13 Áreas de vigilancia
- 7 parámetros



Revisión diseño normativo

Cuenca río Maipo: Propuesta de clases de calidad

Parámetro	Unidad	clase 1	clase 2	clase 3	clase 4	clase 5
Oxígeno disuelto	mg/L	10	8	6,5	5	< 5
Conductividad eléctrica	µS/cm	250	400	900	1.400	> 1.400
Cloruros	mg/L	10	20	150	250	> 250
Sulfatos	mg/L	70	130	300	500	> 500
Nitrato	mg/L	0,3	0,5	7	14	> 14
Fosfato	mg/L	0,01	0,05	1,4	2,7	> 2,7
pH	Unidad pH	6,5-8,0	6,5-8,5	6,3-8,7	6,0-9,0	<6,0->9,0

016016



Fundamentación

Objetivos ambientales

Actualización

Nueva información

Simplificación

Número de límites

Usos del territorio Series de suelo **Hidromorfología**

RILEs **Áreas de vigilancia** Población indígenas

Ecotoxicidad **Riesgo ecológico** Riesgo agudo

Áreas de protección oficial Bioindicadores **Parámetros** Caudal

Riesgo crónico **Emisiones** Cambio de uso de suelo **Toxicidad**

Información de calidad **Niveles de calidad**

Distribución de especies **Hidrología** Fuentes difusas **Tipología**

Modificaciones de los cauces **Uso de suelo** Zonas de interés turístico

000017

Normas secundarias de calidad ambiental: Aguas superficiales



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

Departamento de Asuntos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos
Departamento de Economía Ambiental

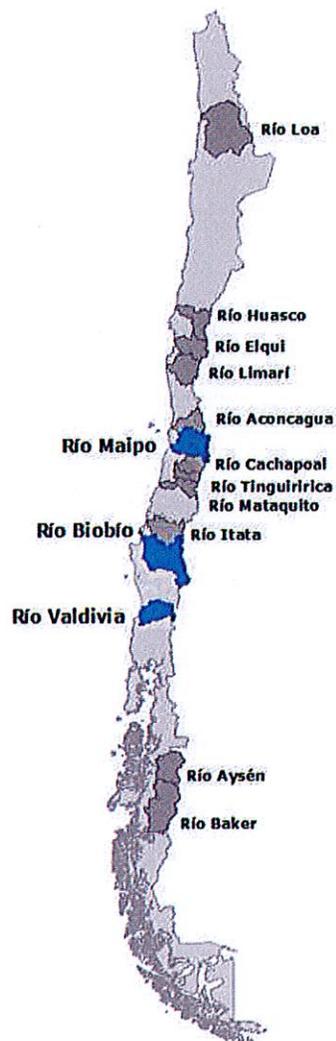
Septiembre 2013

000918



Anteproyecto NSCA

Contenidos



Resumen proceso normativo

- Diseño áreas de vigilancia
- Generación de clases de calidad

Resultados AGIES

- Diseño de escenarios de normas
- Evaluación económica
- Propuestas normativas



000000

RESUMEN PROCESO NORMATIVO CUENCAS BIOBÍO, VALDIVIA Y MAIPO



Ministerio del
Medio
Ambiente

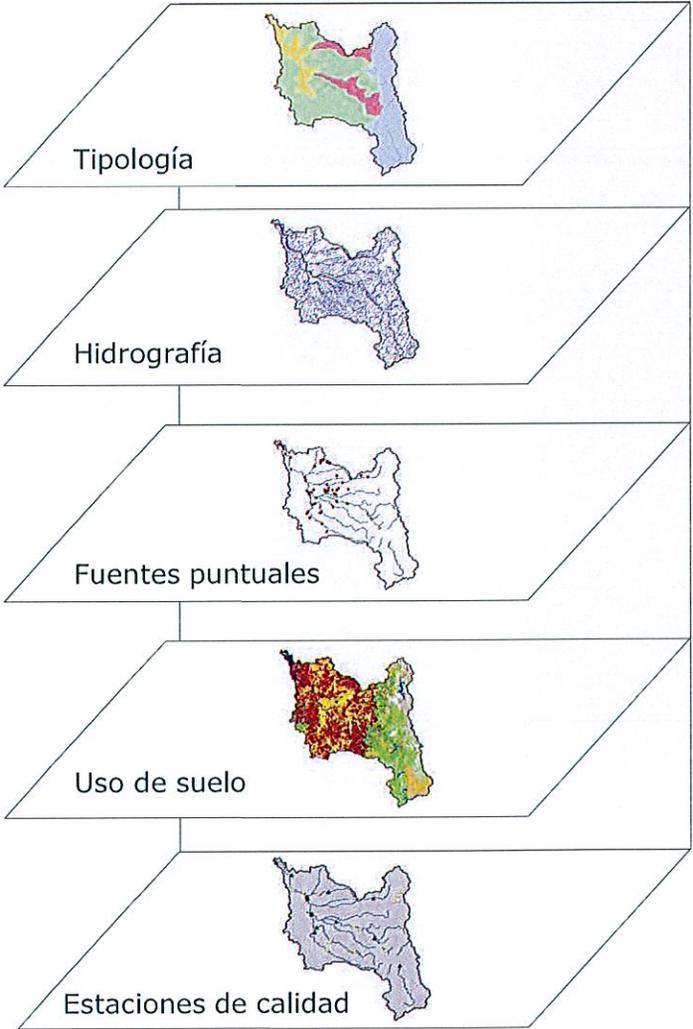
Gobierno de Chile

0009920



Proceso normativo

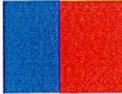
Diseño áreas de vigilancia



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

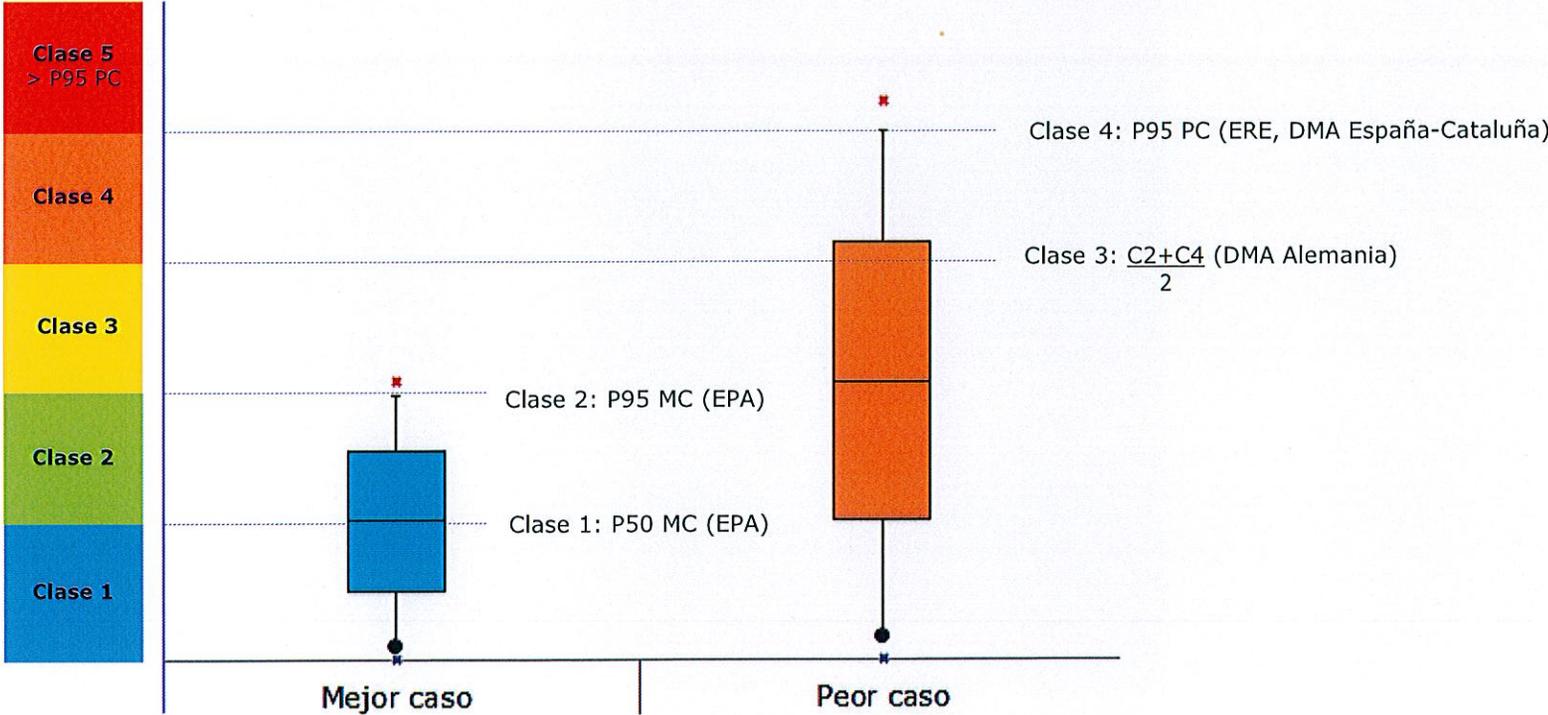
000921





Proceso normativo

Generación de clases de calidad (riesgo ecológico y relativo)



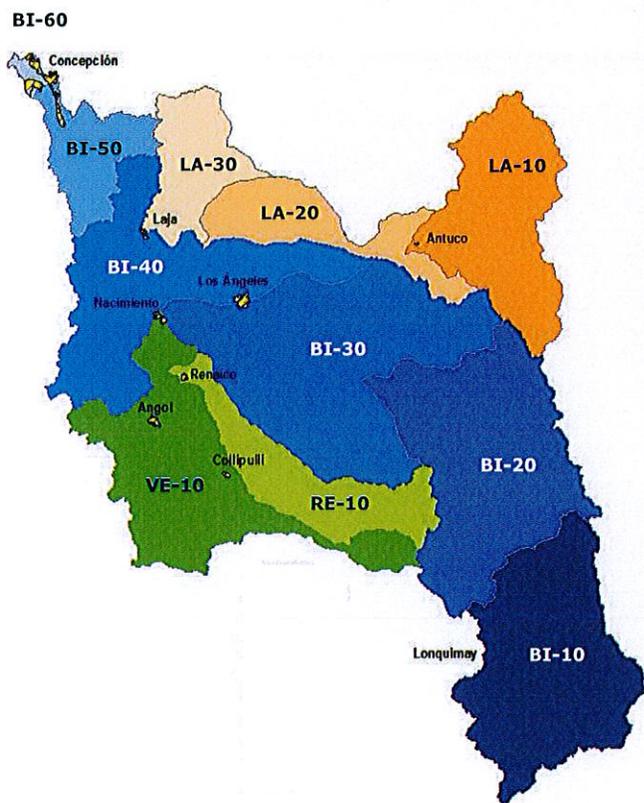
000022





Áreas de vigilancia y Clases de calidad

Cuenca río Biobío



Parámetro	Unidad	clase 1	clase 2	clase 3	clase 4	clase 5
Oxígeno disuelto	mg/l	10	8	6,5	5	<5
pH	Unidad pH	6.5 – 8	6.5 – 8.5	6.3 – 8.7	6-9	< 6 > 9
Conductividad	µS/cm	50	90	125	160	> 160
Sólidos suspendidos totales	mg/l	1,5	15	35	55	> 55
DBO5	mg/l	1	2	5	8	> 8
Coliformes fecales	NMP/100ml	5	50	1000	10000	> 10000
Nitrógeno total	mg/l	0.1	0.25	0.6	1	> 1
Amonio (N-NH4)	mg/l	0.02	0.03	0.06	0.09	> 0.09
Nitrato (N-NO3)	mg/l	0.02	0.05	0.25	0.4	> 0.4
Fósforo total	mg/l	0.02	0.03	0.1	0.2	> 0.2
Fosfato (P-PO4)	mg/l	0.01	0,025	0.06	0.09	> 0.09
Cloruros	mg/l	2	5,5	8	10	> 10
Sulfatos	mg/l	5	6	11	15	> 15
DQO	mg/l	3	10	15	20	> 20
AOX	mg/l	0.002	0.01	0.03	0.05	> 0.05
Fenoles	mg/l	0.002	0,005	0.007	0.01	> 0.01

000929

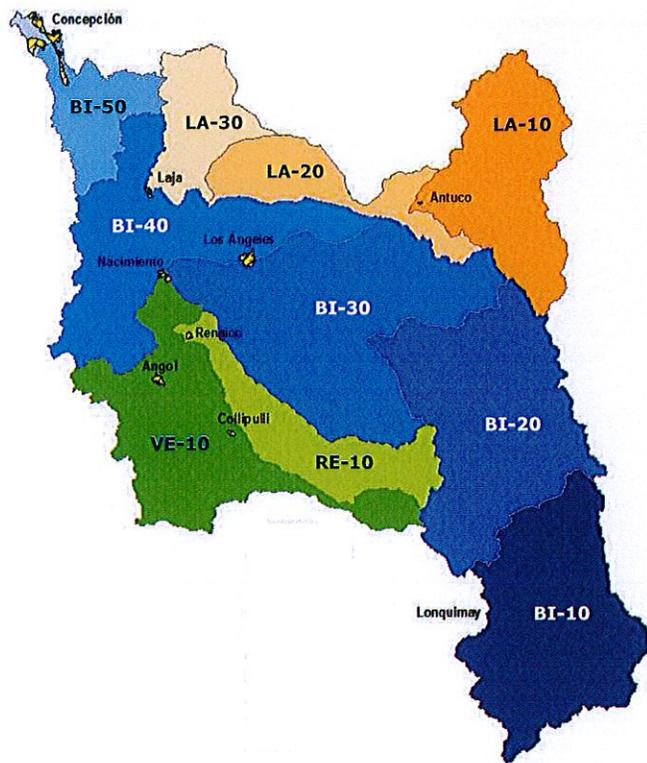


Áreas de vigilancia y Clases de calidad

Cuenca río Biobío



BI-60



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 (mg/l)	2	2	2	2	2	3	1	4	2	2	2
pH máximo (unidad pH)	5	2	3	2	1	1	1	1	1	2	1
pH mínimo (unidad pH)	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Conductividad (µS/cm)	3	3	4	4	4			3	4	2	3
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	3	2	3	3	3		2	2	4	2	4
Demanda biológica de oxígeno (mg/l)	2	2	2	2	2	3		2	2		3
Coliformes fecales (NMP/100ml)	2	2	3	4	3	5		2	3		4
Nitrógeno total (mg/l)	3	3	3	3	3	4		1	3		4
Amonio (mg/l N-NH4)	3	1	3	3	3			2	1		3
Nitrato (mg/l N-NO3)	3	2	3	4	4			2	4		4
Fósforo total (mg/l)	4	1	3	3	3	4		3	4		4
Ortofosfato (mg/l P-PO4)	2	2	3	3	3		2	3		2	
Cloruro (mg/l)	1	3	3	3	3		2	2		2	
Sulfato (mg/l)	1	3	2	3	3		2	2		1	
Demanda química de oxígeno (mg/l)	3	2	2	2	2			2	2		3
Compuestos Orgánicos Halogenados (mg/l)			3	4	4	3		2	2		3
Fenoles (mg/l)	2	2	3	3	3	2		2	2		3

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 (mg/l)	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2
pH máximo (unidad pH)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
pH mínimo (unidad pH)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Conductividad (µS/cm)	2	3	3	4	4		2	3	3	2	3
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	2	2	3	3	3		2	2	3	2	3
Demanda biológica de oxígeno (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Coliformes fecales (NMP/100ml)	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3
Nitrógeno total (mg/l)	3	3	3	3	3	4	2	2	3	2	3
Amonio (mg/l N-NH4)	2	2	3	3	3		2	2	2	2	3
Nitrato (mg/l N-NO3)	2	2	3	3	3		2	2	3	2	3
Fósforo total (mg/l)	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3
Ortofosfato (mg/l P-PO4)	2	2	3	3	3		2	3	3	2	3
Cloruro (mg/l)	2	3	3	3	3		2	2	2	2	2
Sulfato (mg/l)	2	3	3	3	3		2	2	2	2	3
Demanda química de oxígeno (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Compuestos Orgánicos Halogenados (mg/l)	2	2		3	3	3	2	2	2	2	3
Fenoles (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

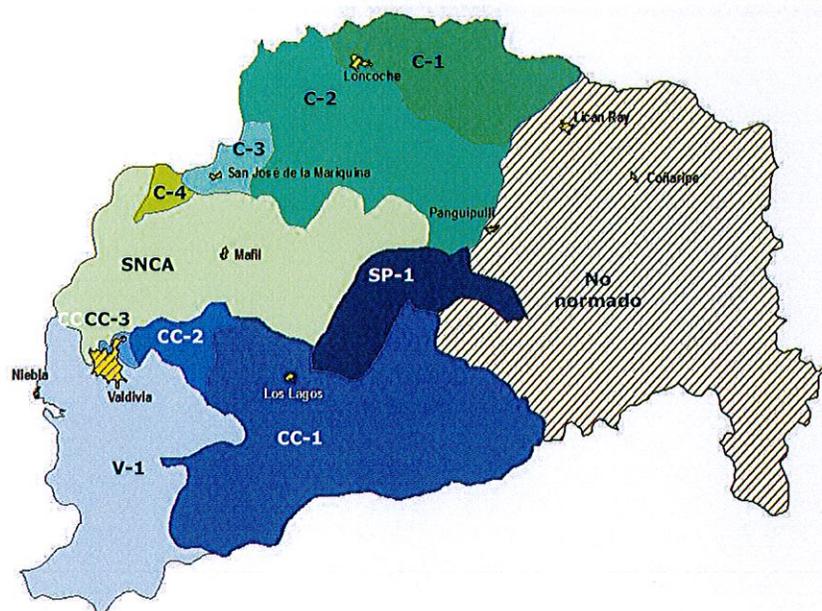
000924





Áreas de vigilancia y Clases de calidad

Cuenca río Valdivia

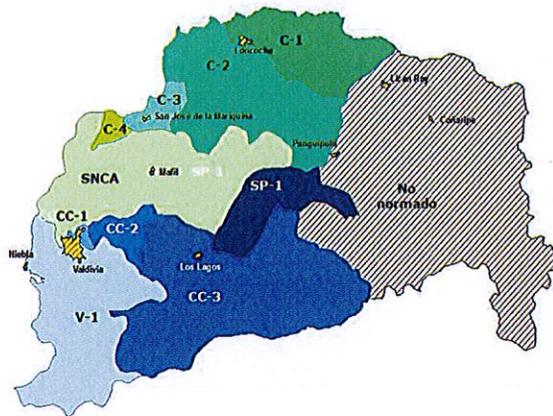


Parámetro	Unidad	clase 1	clase 2	clase 3	clase 4	clase 5
Oxígeno disuelto	mg/l	10	8	6,5	5	<5
pH	Unidad pH	6,5 - 8	6,5 - 8,5	6,3 - 8,7	6-9	<6->9
Conductividad	µS/cm	30	70	125	180	>180
DBO5	mg/l	1,5	2,5	5	7,5	>7,5
Coliformes fecales	mg/l	100	500	1000	1600	>1600
Nitrato (N-NO3)	mg/l	0,02	0,1	0,2	0,3	>0,7
Fosfato (P-PO4)	mg/l		0,03			
Cloruros	mg/l	3,5	6,5	10	14	>18
Sulfatos	mg/l	1	5	15	25	>35
Aluminio disuelto	mg/l	0,01	0,06	0,10	0,4	>0,4
Cobre disuelto	mg/l	0,002	0,003	0,004	0,007	>0,007
Cromo total	mg/l		0,05			
Hierro disuelto	mg/l	0,03	0,15	0,3	0,5	>0,5
Manganeso disuelto	mg/l	0,01	0,06	0,1	0,4	>0,4
Zinc disuelto	mg/l	0,003	0,02	0,03	0,04	>0,04
AOX	mg/l	0,002	0,01	0,03	0,05	>0,05



Áreas de vigilancia y Clases de calidad

Cuenca río Valdivia

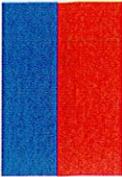


Parámetro	SP-1	CC-1	CC-2	CC-3	C-1	C-2	C-3	C-4	SNCA	V-1
Oxígeno disuelto (mg/l)		1	3	3	2	2	2	2	3	3
pH máximo (unidad pH)		1			1	1	1	1		3
pH mínimo (unidad pH)		1			1	1	1	1		3
Conductividad (µS/cm)		2			2	2	3	4		
Demanda biológica de oxígeno (mg/l)			2	2		2		2	3	2
Coliformes fecales (NMP/100ml)			2	2		3		3	2	4
Nitrato (mg/l N-NO ₃)		3	3	3	3	3	3	3	4	3
Ortofosfato (mg/l P-PO ₄)		2	2	2	2	3	2	2	2	3
Cloruro (mg/l)		1			1	3	3	4		
Sulfato (mg/l)		2			2	2	4	4		
Aluminio disuelto (mg/l)			2	2					2	2
Cobre disuelto (mg/l)			1	1					1	1
Hierro disuelto (mg/l)			2	2		2		2	3	2
Manganeso disuelto (mg/l)										
Zinc disuelto (mg/l)			2	1					2	1
Compuestos Orgánicos Halogenados (mg/l)						3		4		
Cromo total (mg/l)		2			2	2	2	2		2

Parámetro	SP-1	CC-1	CC-2	CC-3	C-1	C-2	C-3	C-4	SNCA	V-1
Oxígeno disuelto (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
pH máximo (unidad pH)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
pH mínimo (unidad pH)	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Conductividad (µS/cm)	2	2	2		2	2	2	2		
Demanda biológica de oxígeno (mg/l)	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Coliformes fecales (NMP/100ml)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Nitrato (mg/l N-NO ₃)	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Ortofosfato (mg/l P-PO ₄)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cloruro (mg/l)	2	2	2		2	2	3	3		
Sulfato (mg/l)	2	2	2		2	2	3	3		
Aluminio disuelto (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cobre disuelto (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Hierro disuelto (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Manganeso disuelto (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zinc disuelto (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Compuestos Orgánicos Halogenados (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cromo total (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

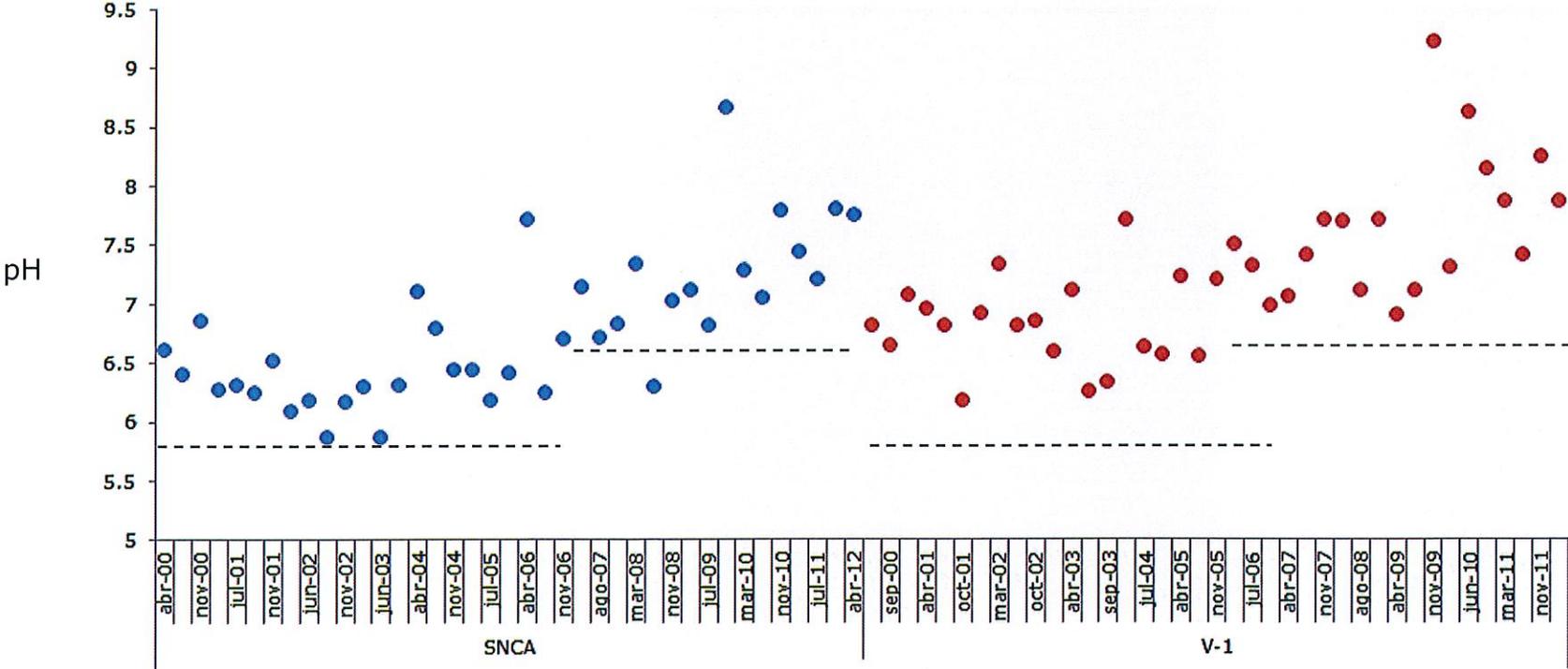
000926



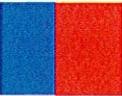


Áreas de vigilancia y Clases de calidad

Cuenca río Valdivia

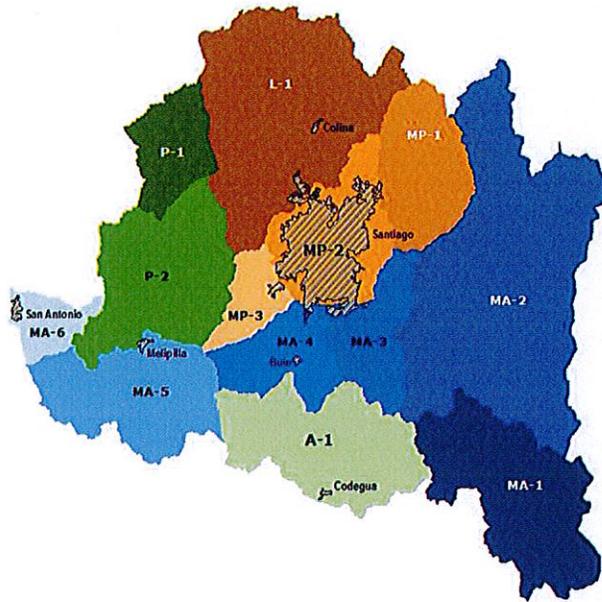
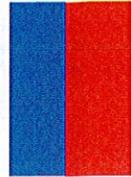


2009



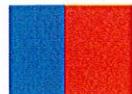
Áreas de vigilancia y Clases de calidad

Cuenca río Maipo



Parámetro	MA-1	MA-2	MA-3	MA-4	MA-5	MP-1	MP-2	MP-3	P-1	P-2	L-1	A-1
Oxígeno disuelto	2	2	2	4	4	2	4	3		5	5	4
pH máximo	4	2	4	4	4	2	2	4		2	2	2
pH mínimo	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4	4
Conductividad	5	5	4	4	4	2	4	4		4	5	4
DBO5	2	3	2	3	3	2	5	5		4	5	4
Nitrato (N-NO ₃)	1	1	2	3	4	2	5	4		4	3	3
Fosfato (P-PO ₄)	2	2	2	3	4	2	4	3		3	4	3
Cloruros	2	5	4	4	4	2	5	4		4	5	3
Sulfatos	4	4	4	4	4	2	4	4		4	5	4
Cromo total												
Zinc disuelto												
Plomo disuelto												
Níquel disuelto												

Parámetro	MA-1	MA-2	MA-3	MA-4	MA-5	MP-1	MP-2	MP-3	P-1	P-2	L-1	A-1
Oxígeno disuelto	2	2	2	2	3	2	4	4	2	4	4	3
pH máximo	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2
pH mínimo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Conductividad	4	4	4	3	4	2	4	4	2	4	4	3
DBO5	3	3	3	3	2	2	4	4	2	4	4	4
Nitrato (N-NO ₃)	1	1	2	3	4	2	4	4	2	4	3	3
Fosfato (P-PO ₄)	2	2	2	2	4	2	4	3	3	3	3	2
Cloruros	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	3
Sulfatos	4	4	4	4	4	2	4	4	1	4	4	4
Cromo total	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zinc disuelto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Plomo disuelto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Níquel disuelto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2



060929

Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES)



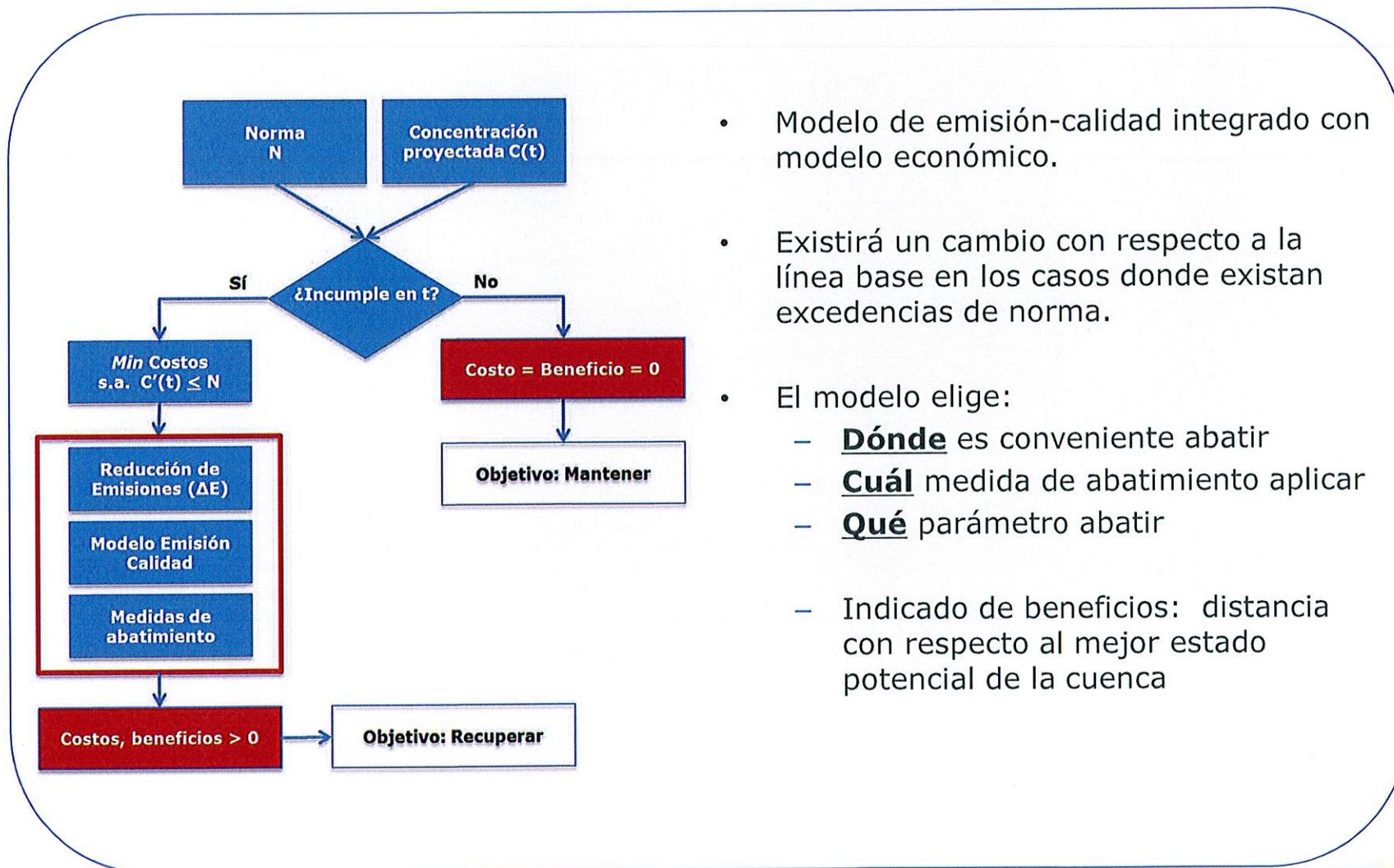
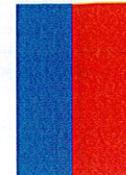
Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

026000

Análisis General del Impacto Económico y Social

Metodología



- Modelo de emisión-calidad integrado con modelo económico.
- Existirá un cambio con respecto a la línea base en los casos donde existan excedencias de norma.
- El modelo elige:
 - **Dónde** es conveniente abatir
 - **Cuál** medida de abatimiento aplicar
 - **Qué** parámetro abatir
 - Indicado de beneficios: distancia con respecto al mejor estado potencial de la cuenta

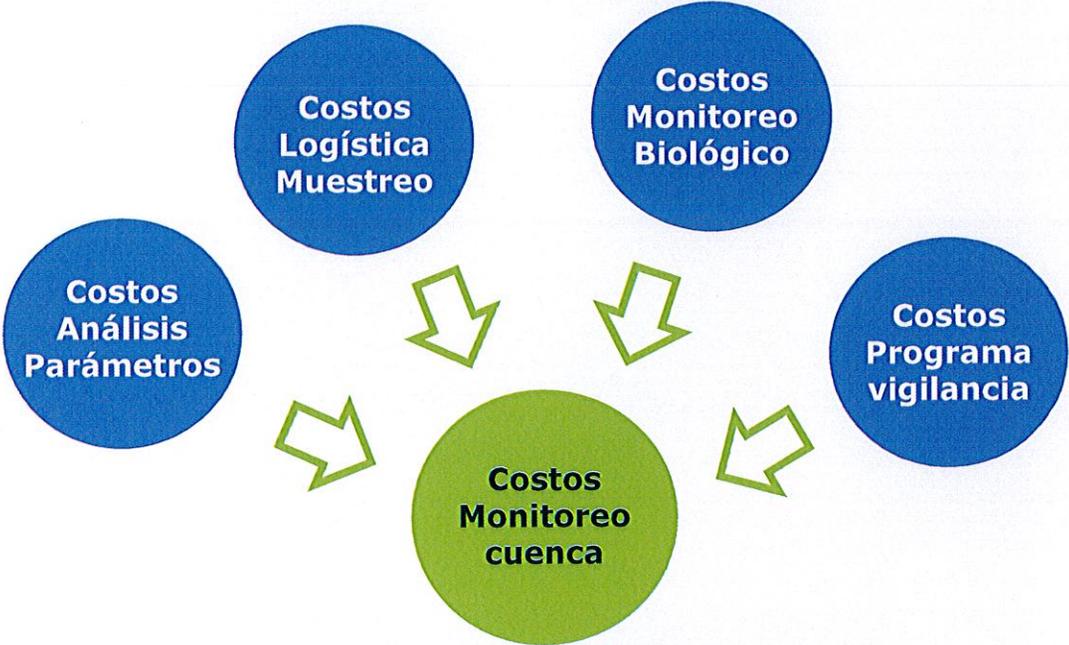
000031





Análisis General del Impacto Económico y Social

Costos de monitoreo por cuenca



Cuenca Hidrográfica	Valor Presente Costos (USD)
Río Biobío	1.700.000
Río Maipo	1.280.000
Río Valdivia	1.470.000

Tasa de descuento social 6% (Mideplan, 2011); Período de análisis de 20 años. Precio del dólar: 500 CLP/USD

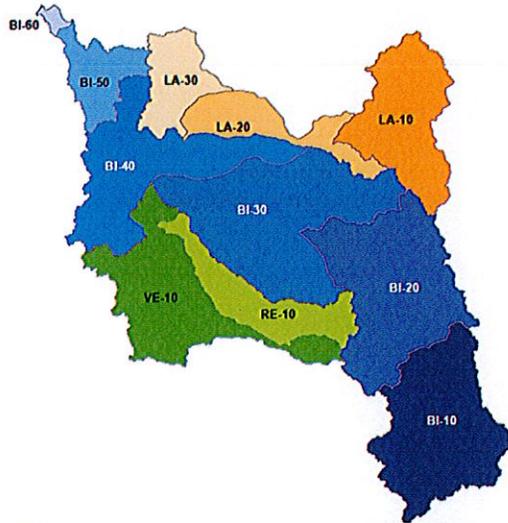


000992



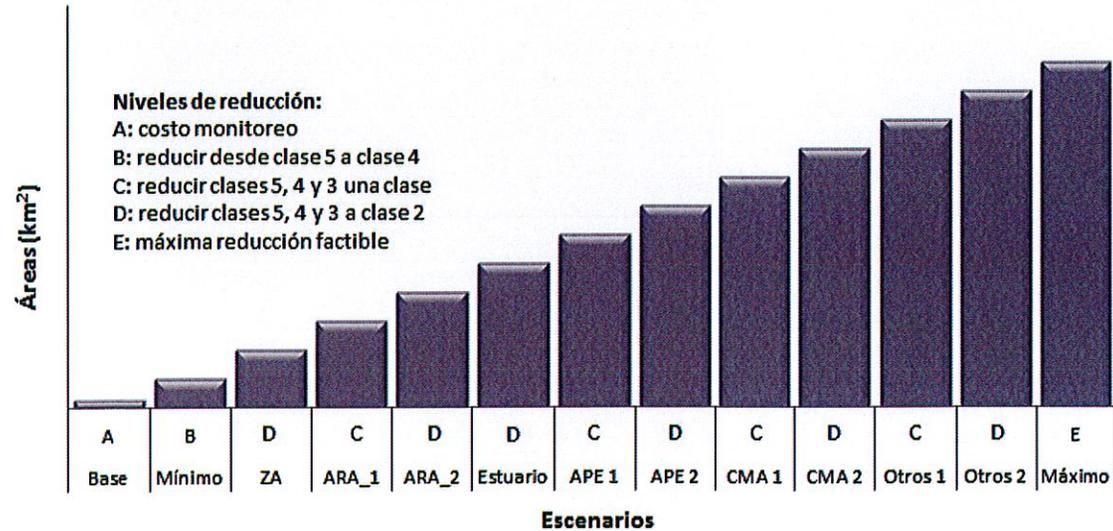
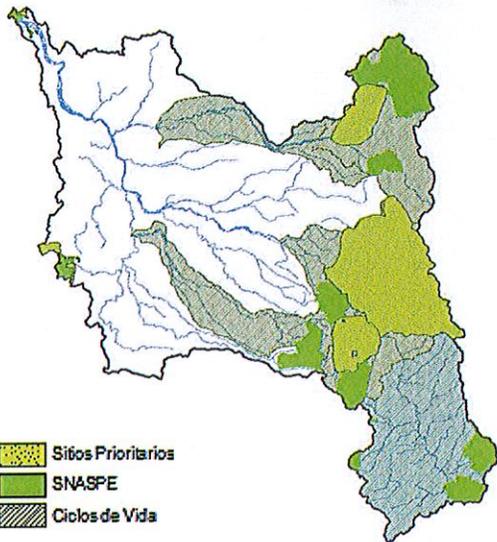
Análisis General del Impacto Económico y Social

Diseño de escenarios normativos



BI-10 (ZA, ARA)	LA-10 (ZA, ARA)	RE-10 (ARA)
BI-20 (ZA, ARA)	LA-20 (ARA)	VE-10
BI-30 (APE)	LA-30	
BI-40 (APE)		
BI-50		
BI-60 (ARA)		

- **ZA:** zonas altas (mantención ciclos de vida y acervo genético)
- **CMA:** cuenca media-alta
- **ARA:** áreas de relevancia ambiental (áreas silvestres protegidas del Estado)
- **APE:** áreas con perturbación biológica (extinción de especies)



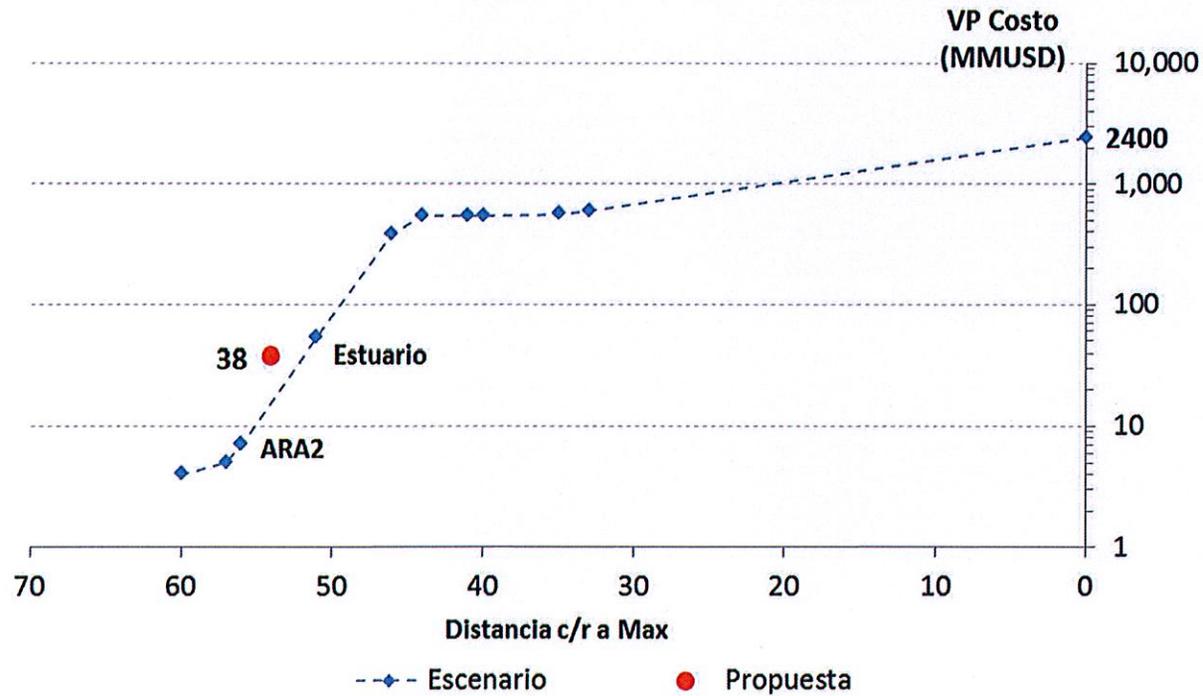
000000



Resultados AGIES

Cuenca río Biobío

- Escenarios evaluados: 12 escenarios evaluados
- Gráficos en escala logarítmica

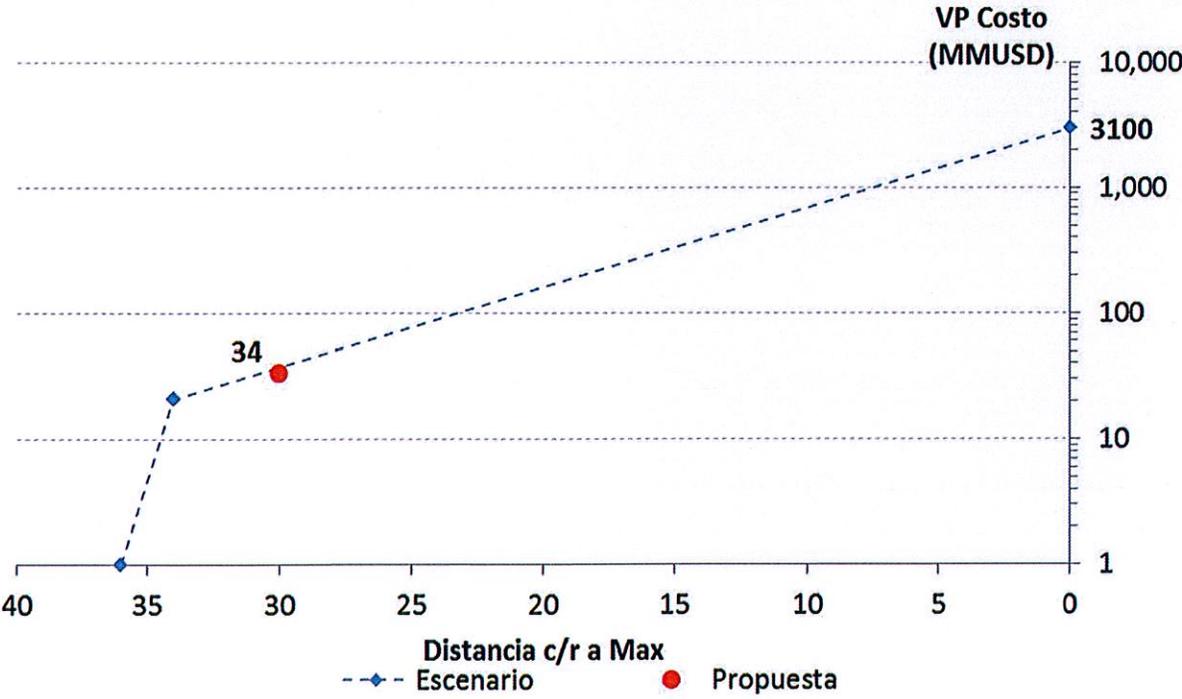




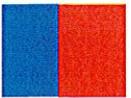
Resultados AGIES

Cuenca río Maipo

- Escenarios evaluados: 4 escenarios evaluados
- Gráficos en escala logarítmica



000935

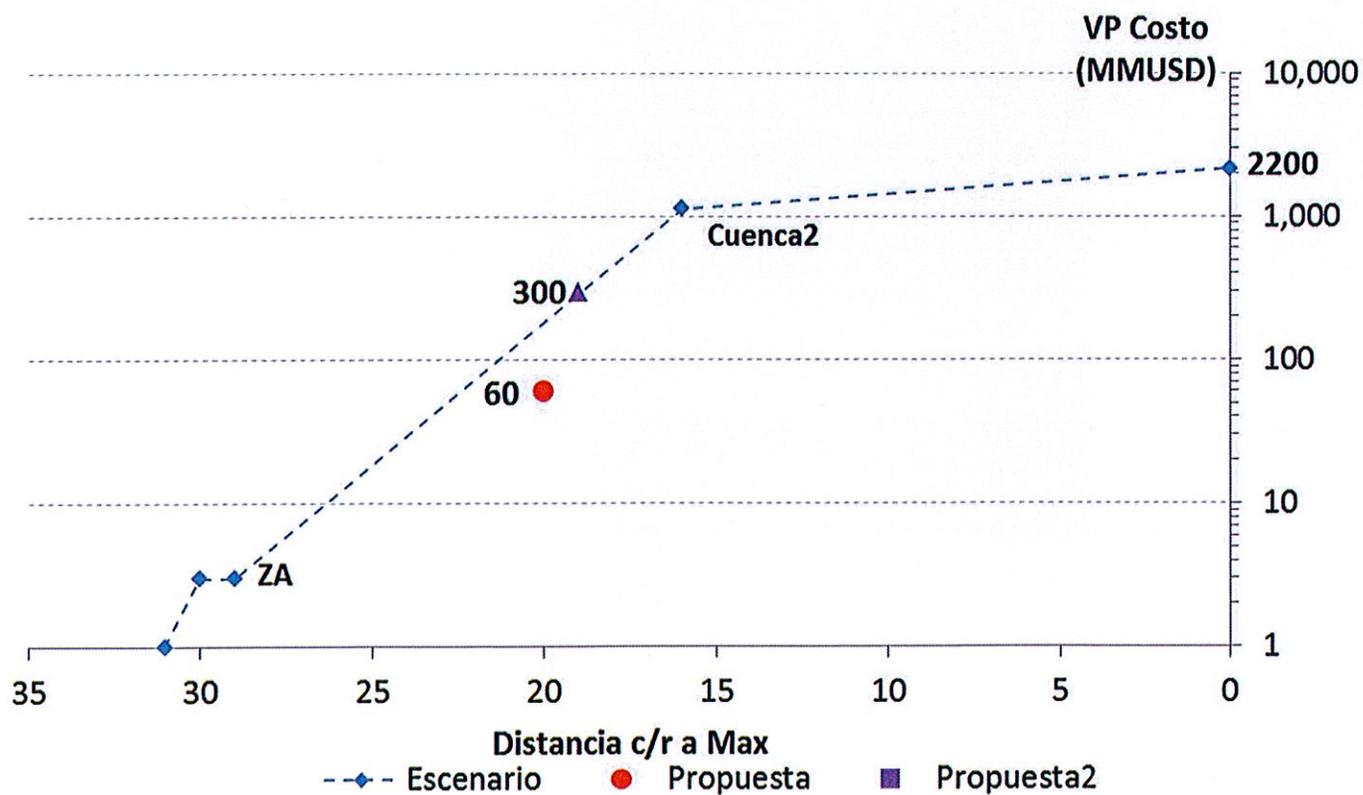




Resultados AGIES

Cuenca río Valdivia

- Escenarios evaluados: 7 escenarios evaluados
- Gráficos en escala logarítmica

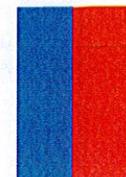


000936



Análisis General del Impacto Económico y Social

Beneficios de las propuestas normativas



- Establecimiento de:
 - Monitoreo físico-químico mensual para 25 parámetros normados
 - Red de monitoreo de observación para parámetros complementarios
 - Monitoreos mensuales de biota para las tres cuencas hidrográficas
 - Niveles máximos de emisión "techo de emisión" para 25 parámetros
 - Reducción de emisiones en áreas de relevancia ambiental
 - Reducción de emisiones en áreas con perturbación biológica
 - Reducción de emisiones en zonas altas de la cuenca, las que permiten la mantención de los ciclos de vida
- Generación de información precisa y actualizada que facilitará la gestión ambiental y la toma de decisiones en las tres cuencas hidrográficas.

000937



Gracias



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

886000