

MODIFICACIONES AL ANTEPROYECTO



Ministerio del
Medio
Ambiente

678010

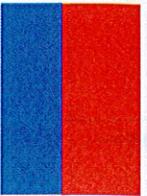
Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

Contenidos

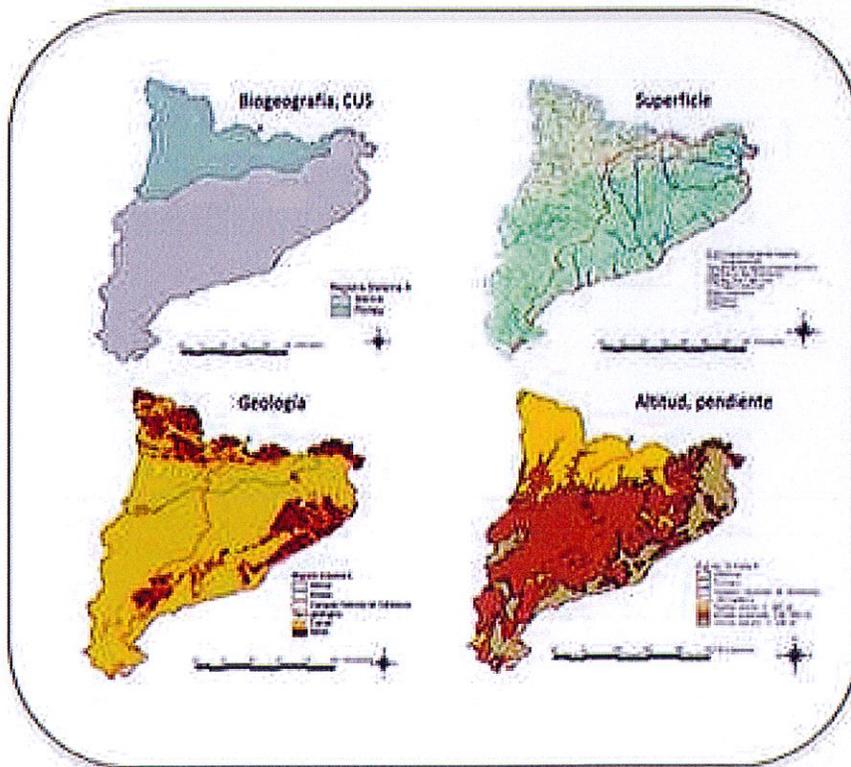
- Aspectos conceptuales
- Análisis y re-diseño de áreas de vigilancia
- Revisión y priorización de parámetros
- Diseño y asignación de clases de calidad
- Propuesta de escenarios normativos

Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

Aspectos conceptuales



- Revisión experiencias internacionales
- Uso de información física, química y biológica
- Establecimiento de clases de calidad

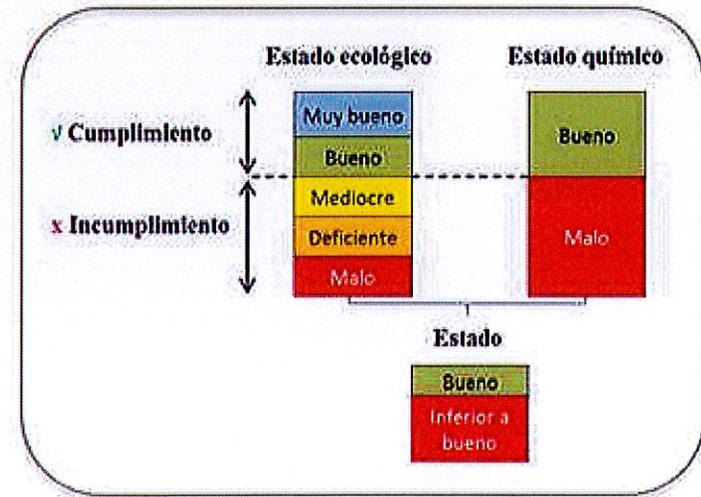


INDICADORES BIOLÓGICOS
La diversidad, la abundancia y el tipo de animales, plantas y algas que se encuentran en una masa de agua son indicadores de la calidad biológica.

INDICADORES FÍSICOQUÍMICOS
Miden la calidad física y química del agua.

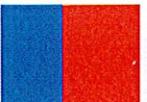
INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS
Para lograr los objetivos ambientales no basta tener agua de buena calidad. Hace falta también que el entorno natural de la masa de agua esté en buen estado.

Examples of indicators shown include: Fitoplancton, Invertebrados terrestres, Fitozoo, Peces, Fitoplancton, Caudales, Caudales ribereños, Zonas húmedas.



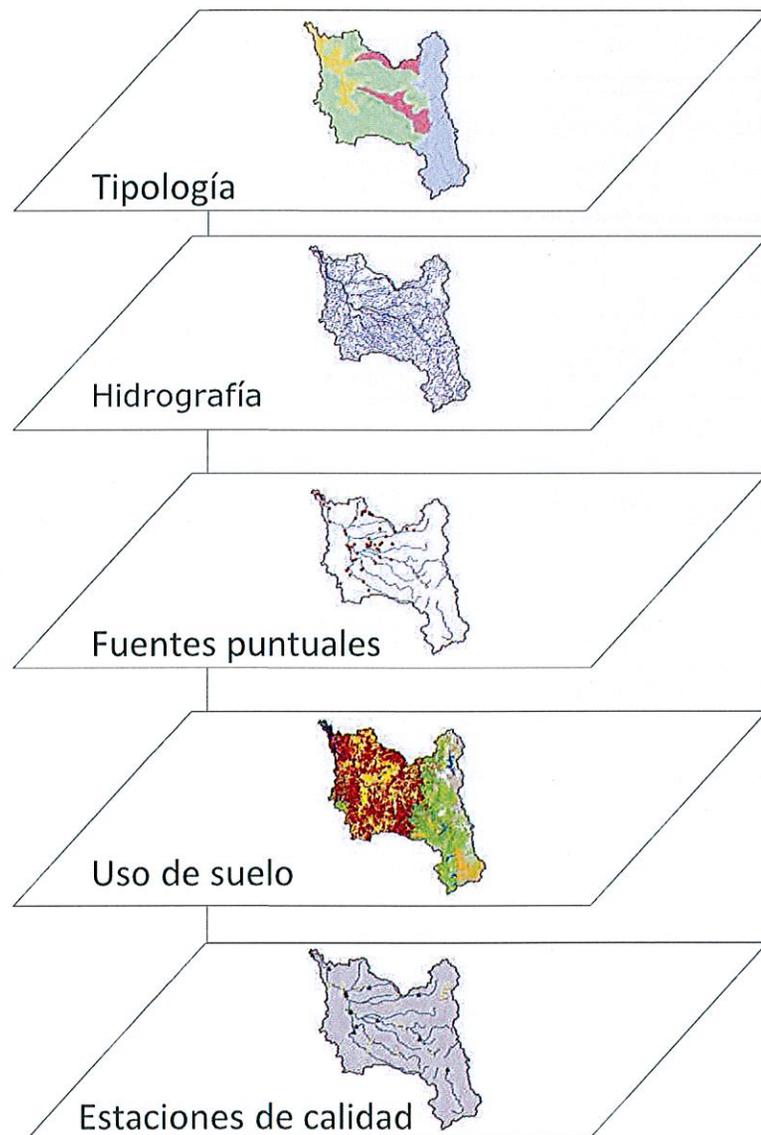
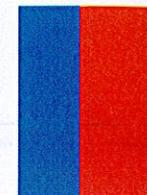
000851

Fuente. Implementación Directiva Marco del Agua. Fuente: Agencia Catalana del Agua



Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

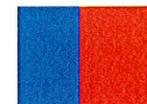
Áreas de vigilancia



Criterios para la delimitación de tramos de vigilancia

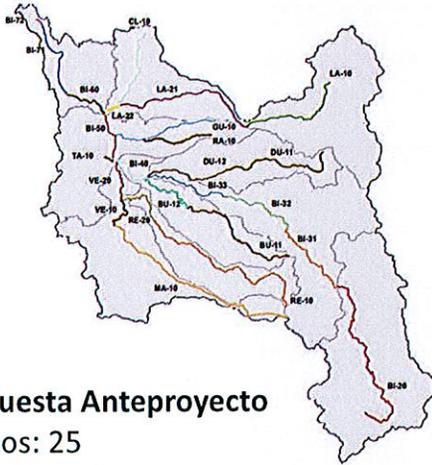
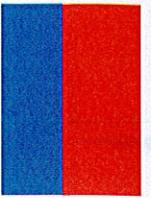
Criterios	Descripción
1. Tipología	¿El tramo presenta más de una tipología?
2. Tributarios	¿El tramo es influenciado significativamente por algún río tributario?
3. Presiones hidromorfológicas	¿Existen presiones que modifiquen de forma significativa las características hidromorfológicas del tramo?
4. 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?

000852



Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

Áreas de vigilancia



Propuesta Anteproyecto
Tramos: 25



Propuesta final
Tramos: 11

La metodología propuesta:

- Se basa en el análisis de **información ambiental y productiva** (ej. Tipología de ríos, RETC y difusas)
- Considera las **estaciones de monitoreo vigentes**
- Considera que las áreas de vigilancia respondan a **criterios técnicos verificables**

Resultado:

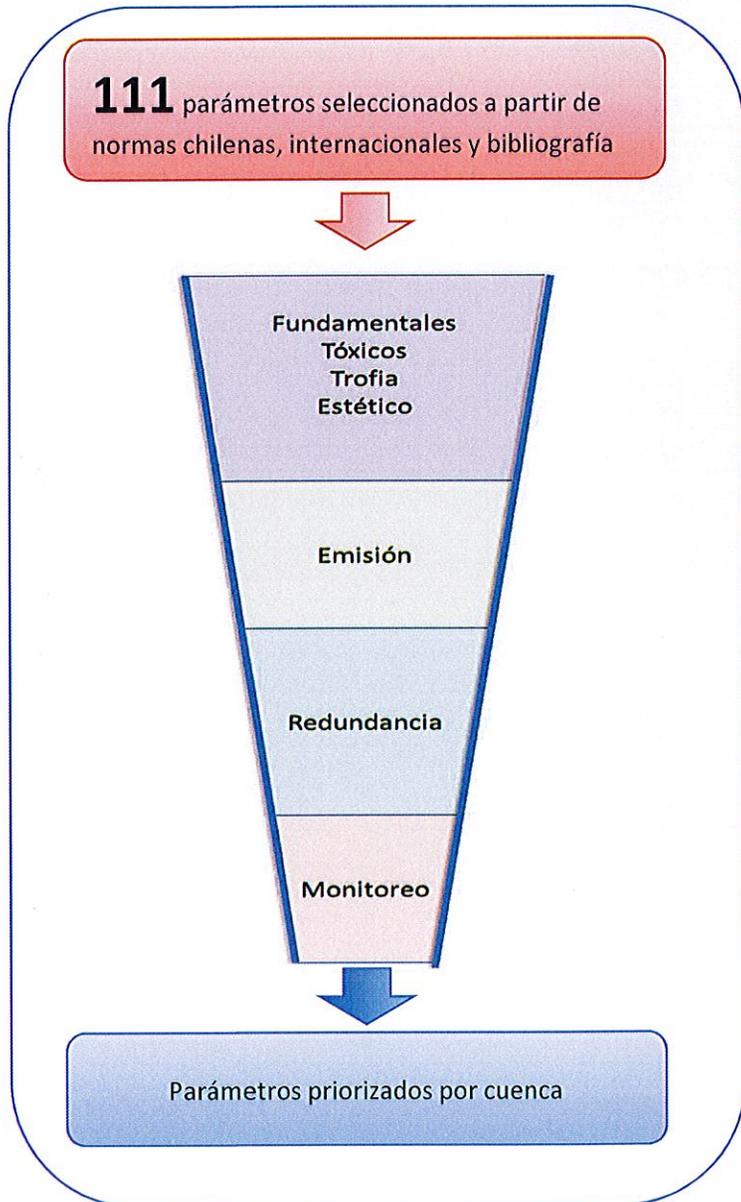
- **Disminución de áreas de vigilancia**
(Biobío 35 → 11)

000859



Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

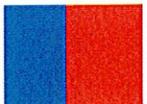
Parámetros



La metodología propuesta considera:

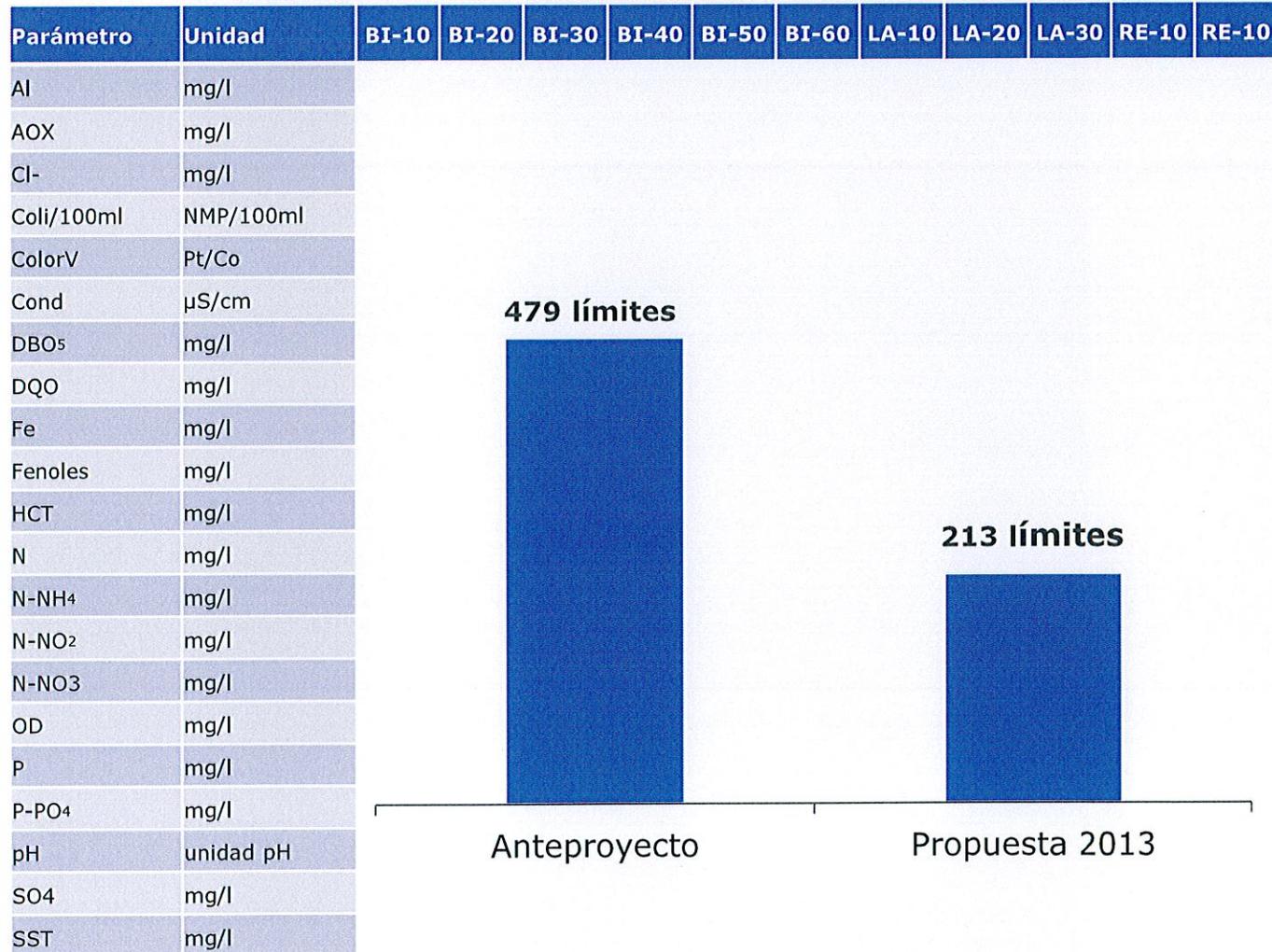
- Criterios ambientales, generales y específicos, atinentes a los objetivos de las NSCA de agua.
- Priorización de parámetros por cuenca y área de vigilancia:
 - Parámetros a normar
 - Parámetros a monitorear (plan de vigilancia)

000854

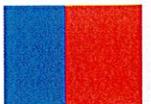


Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

Áreas de vigilancia - parámetros

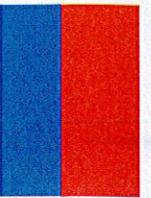


000855

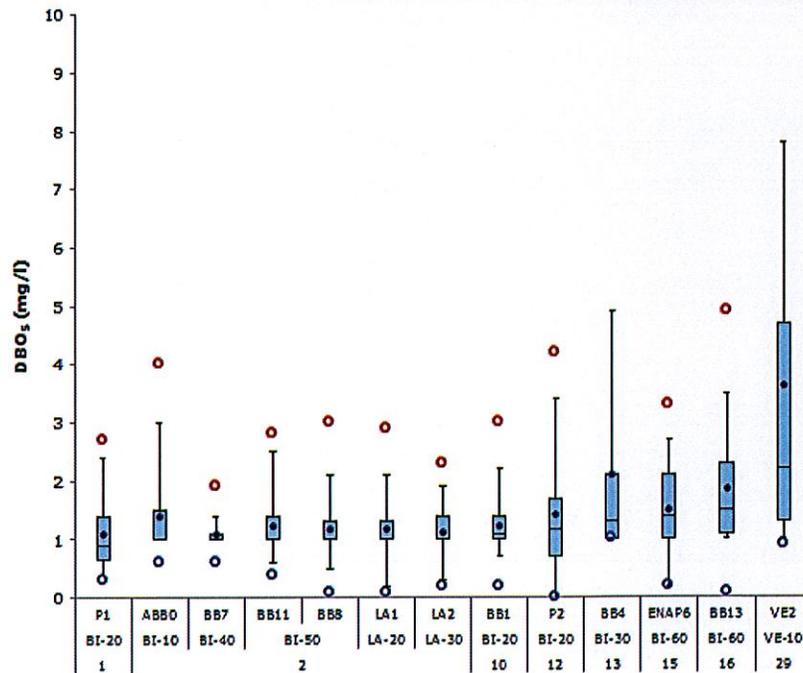


Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

Revisión de información disponible



Antecedentes Estadísticos



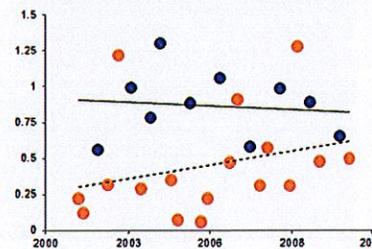
Revisión antecedentes biológicos y fisicoquímicos



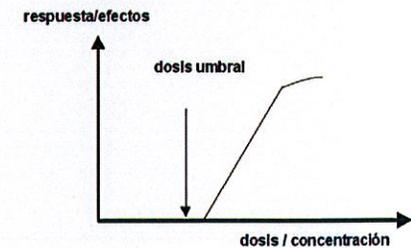
Especies sensibles



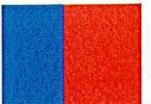
Niveles ambientales



Patrones temporales

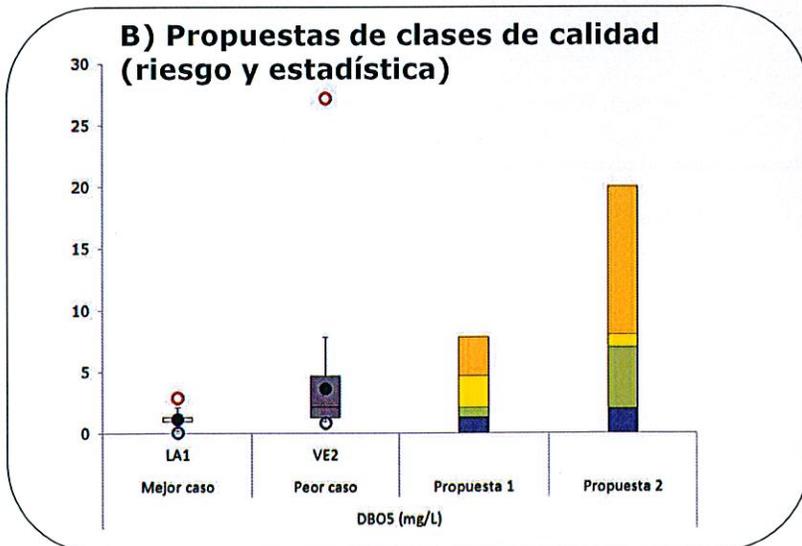
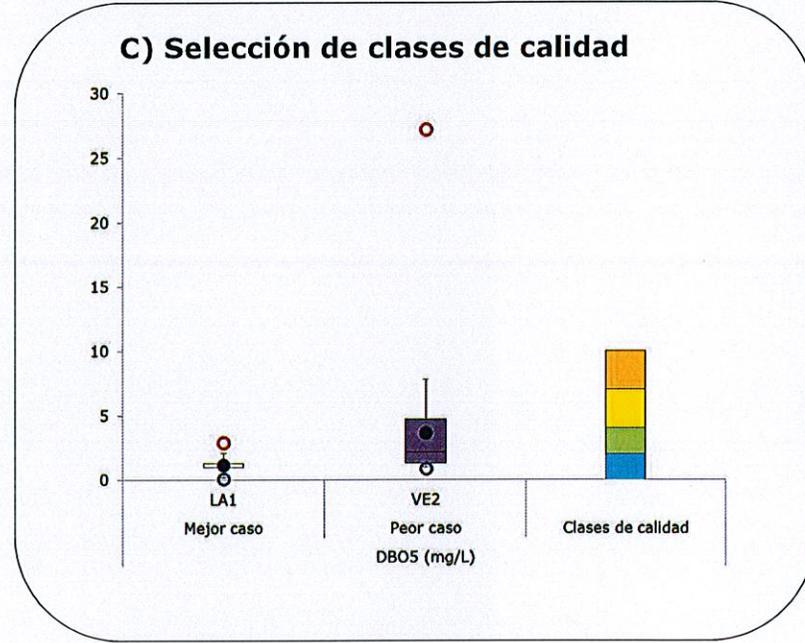
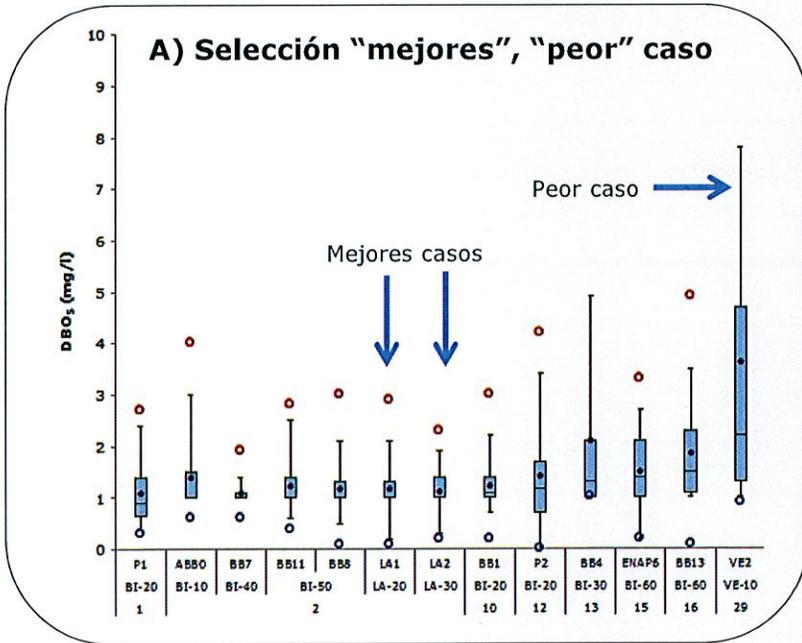


Evaluaciones de riesgo



Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

Diseño de clases de calidad



D) Definición clases de calidad

Clase	Criterio	Referencia
5	> per 95 PC o ERE	Alemania
4	per 95 peor caso o ERE	Alemania
3	(clase 2+clase 4)/2	Alemania
2	per 95 mejor caso	EPA
1	per 50 mejor caso o ERE	MMA/EPA

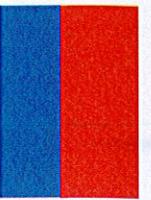
DBO5 (mg/L)	1	2	3	4	5
		2	4	7	10

000857

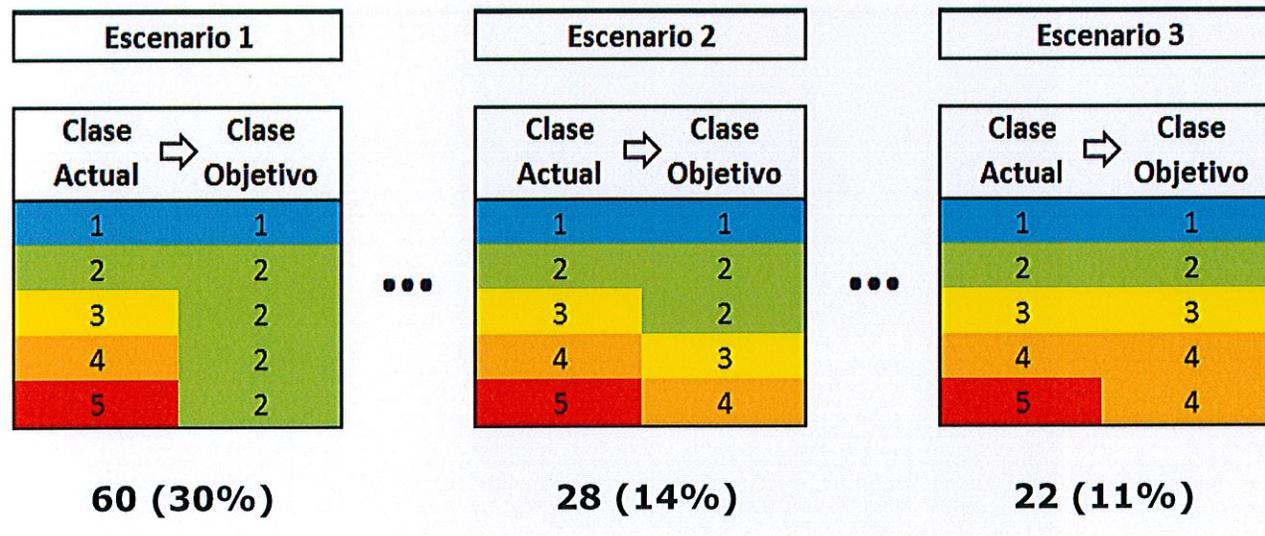


Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

Escenarios de evaluación



- Se evaluarán escenarios con diferentes niveles de exigencia en función de las clases de calidad:



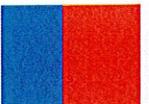
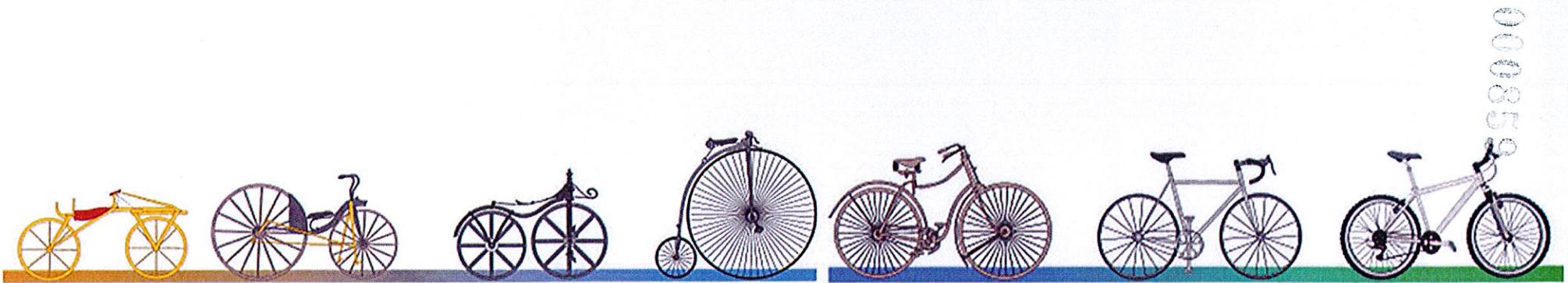
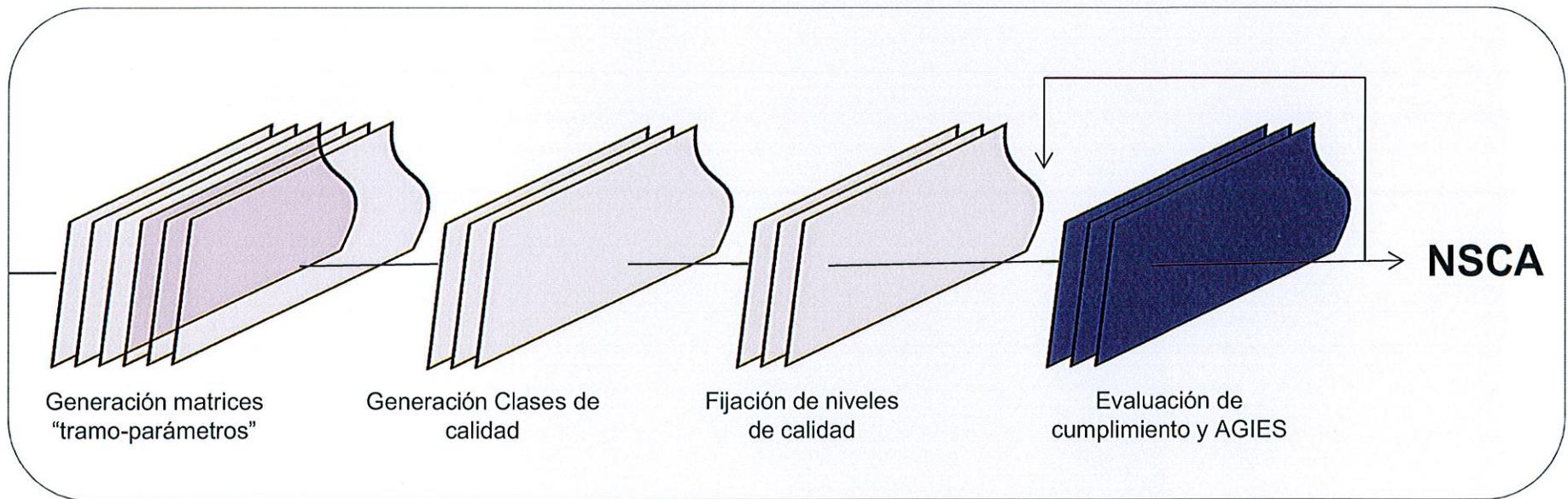
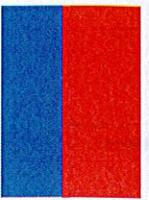
- La norma final será fijada en función de la factibilidad de alcanzar objetivos, costos y beneficios
- En base a los resultados posteriormente en el AGIES se decidirá la norma final.

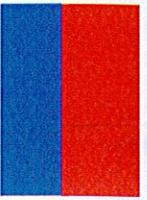
000858



Modificación anteproyecto cuenca río Biobío

Etapas de la revisión





NSCA cuenca río Biobío

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

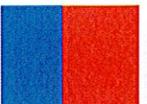
Riesgo crónico **Emisiones** Cambio de uso de suelo **Toxicidad**

Información de calidad **Niveles de calidad**

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

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

000860



Normas secundarias de calidad ambiental: Aguas superficiales



Ministerio del
Medio
Ambiente

Departamento de Asuntos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos
Departamento de Economía Ambiental

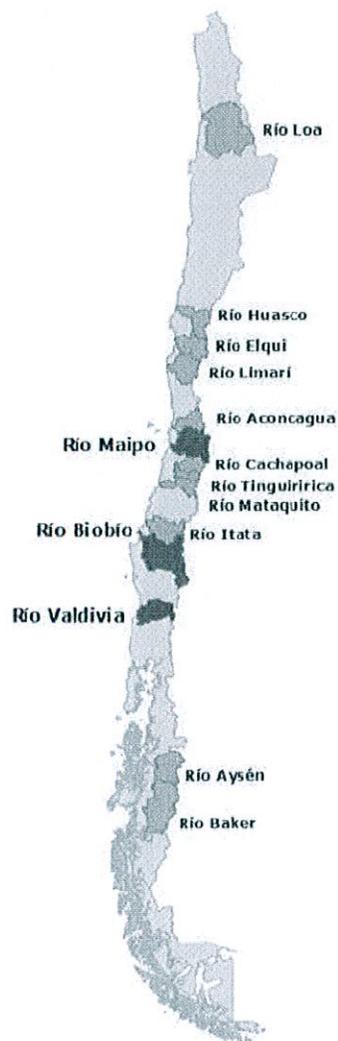
Agosto 2013

Gobierno de Chile

000861

Anteproyecto NSCA

Contenidos



Validación diseño normativo NSCA cuenca río Biobío:

- Revisión enfoque metodológico
- Evaluación económica de escenarios normativos

Cuencas ríos Valdivia y Maipo:

- Descripción de los anteproyectos NSCA
- Análisis de la Participación Ciudadana
- Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES)
- Revisión del diseño normativo

000862

Definición

*"Una NSCA es 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 medioambiente o la preservación de la naturaleza** (Ley 19.300)."*

DISEÑO NORMATIVO NSCA CUENCA RÍO BIOBÍO



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

000864



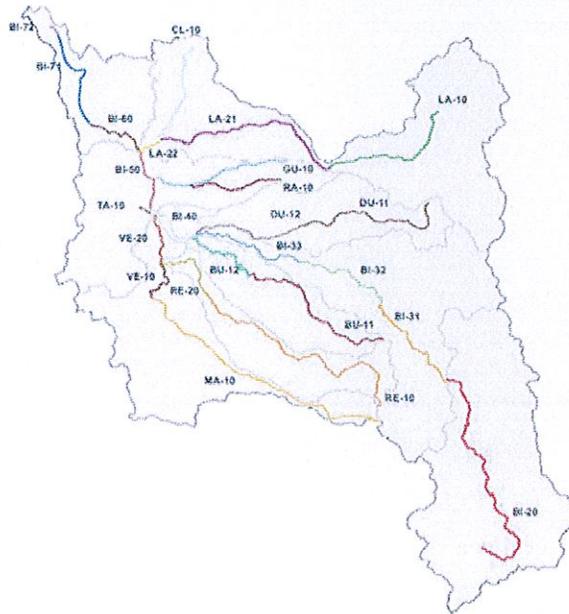
Validación diseño normativo

Áreas de vigilancia

Áreas de vigilancia																											
Anteproyecto	-----	BI-20	BI-31	BI-32	BI-33	BI-40	DU-11	DU-12	BU-11	BU-12	BI-50	RA-10	GU-10	TA-10	BI-60	BI-71	BI-72	RE-10	RE-20	MA-10	VE-10	VE-20	-----	LA-10	LA-21	LA-22	CL-10
Propuesta 2013	BI-10	BI-20	BI-30					BI-40					BI-50	BI-60	RE-10	VE-10		LA-10	LA-20	LA-30							



Anteproyecto
Tramos: 25



Propuesta 2013
Tramos: 11



→ Áreas de vigilancia establecidas según criterios técnicos verificables

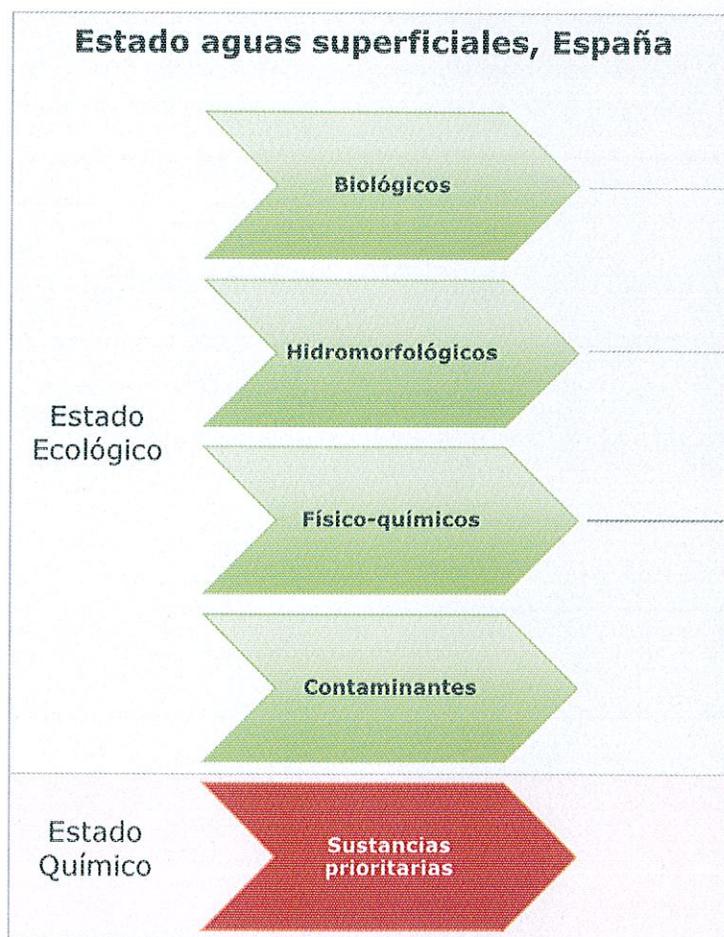


000000



Revisión diseño normativo

MAGRAMA (España): Parámetros



MMA-Chile: antecedentes utilizados en la definición de áreas de vigilancia

Parámetros normados por MAGRAMA

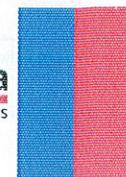
Condiciones térmicas (T° media)
Condiciones de oxigenación (Oxígeno disuelto, DBO ₅)
Salinidad (Conductividad, Opcional: dureza total, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻)
Estado de acidificación (pH, Opcional: alcalinidad)
Nutrientes (NH ₄ , NO ₃ , PO ₄ , Opcional: NT, PT)

Conclusión: las bases de datos de calidad existentes en las cuencas nacionales:

- Permiten normar un alto número de los parámetros utilizados por MAGRAMA-DMA para describir la condición físico-química de los ecosistemas.
- Es necesario incrementar el esfuerzo de monitoreo de sustancias contaminantes y/o prioritarias.

998006





Revisión diseño normativo

Selección de parámetros

Parámetros	Anteproyecto	Propuesta 2013	MMA-MAGRAMA
Aluminio Total	✓	✓	✗
Cloruros	✓	✓	✓
Coliformes fecales	✓	✓	✓
Conductividad eléctrica	✓	✓	✓
Demanda biológica de oxígeno	✓	✓	✓
Hierro total	✓	✓	✗
Nitrito	✓	✓	✗
Oxígeno disuelto	✓	✓	✓
pH	✓	✓	✓
Sulfato	✓	✓	✓
Sólidos suspendidos totales*	✓	✓	✓
Amonio	✓	✓	✓
Demanda química de oxígeno	✓	✓	✓
Compuestos Orgánicos Halogenados	✓	✓	✓
Color Verdadero	✓	✓	✗
Nitrógeno total	✓	✓	✓
Nitrato	✓	✓	✓
Fósforo total	✓	✓	✓
Fenoles	✗	✓	✓
Hidrocarburos totales	✗	✓	✓
Fosfato	✗	✓	✓
Sólidos disueltos	✓	✗	✗
Cobre total	✓	✗	✗
Cromo total	✓	✗	✗
Manganeso total	✓	✗	✗
Molibdeno	✓	✗	✗
Zinc total	✓	✗	✗
Cadmio	✓	✗	✗
Mercurio	✓	✗	✗
Plomo	✓	✗	✗
Coliformes totales	✓	✗	✗
Total	28	21	17

* Límites para otoño, invierno, primavera ✓: considerado ✗: no considerado

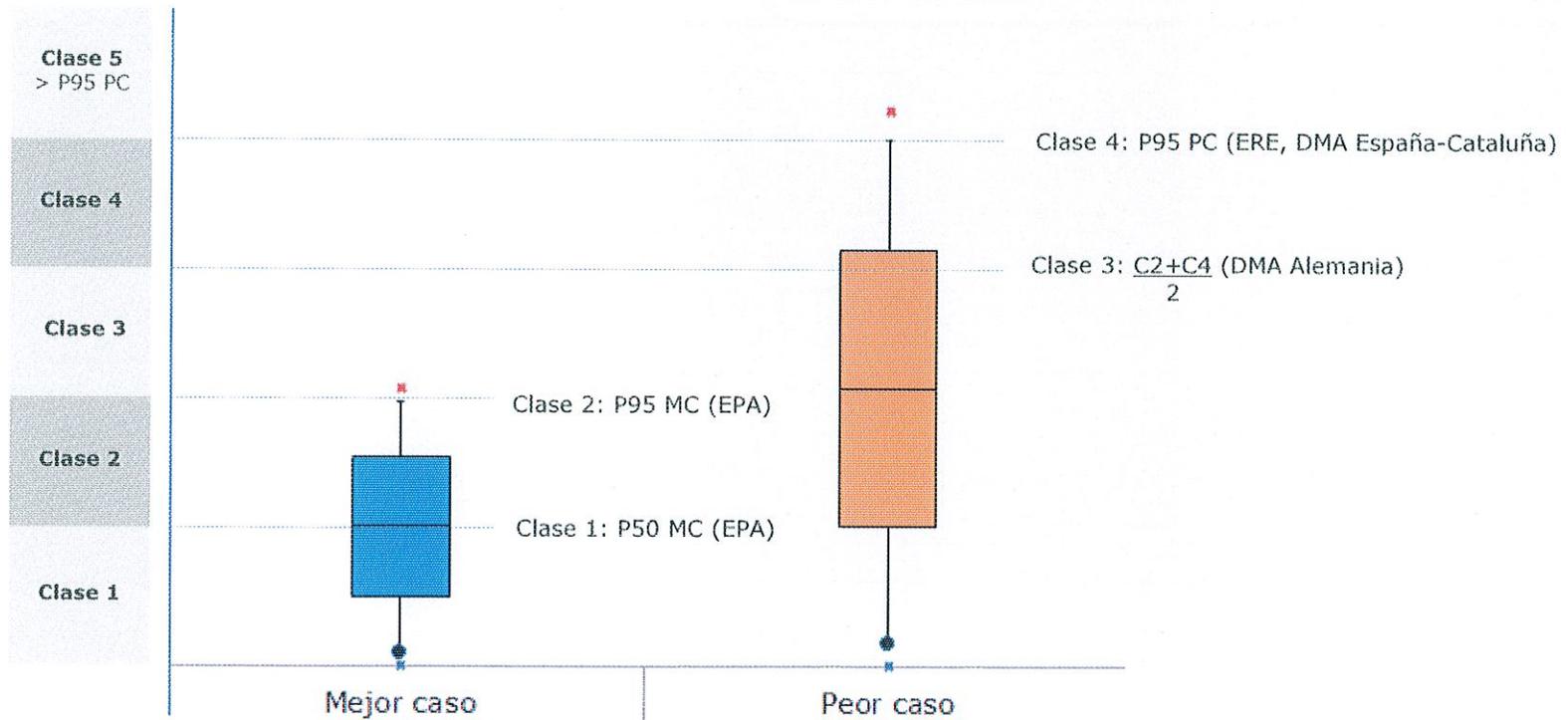
000867





Revisión diseño normativo

Diseño de clases de calidad



000808



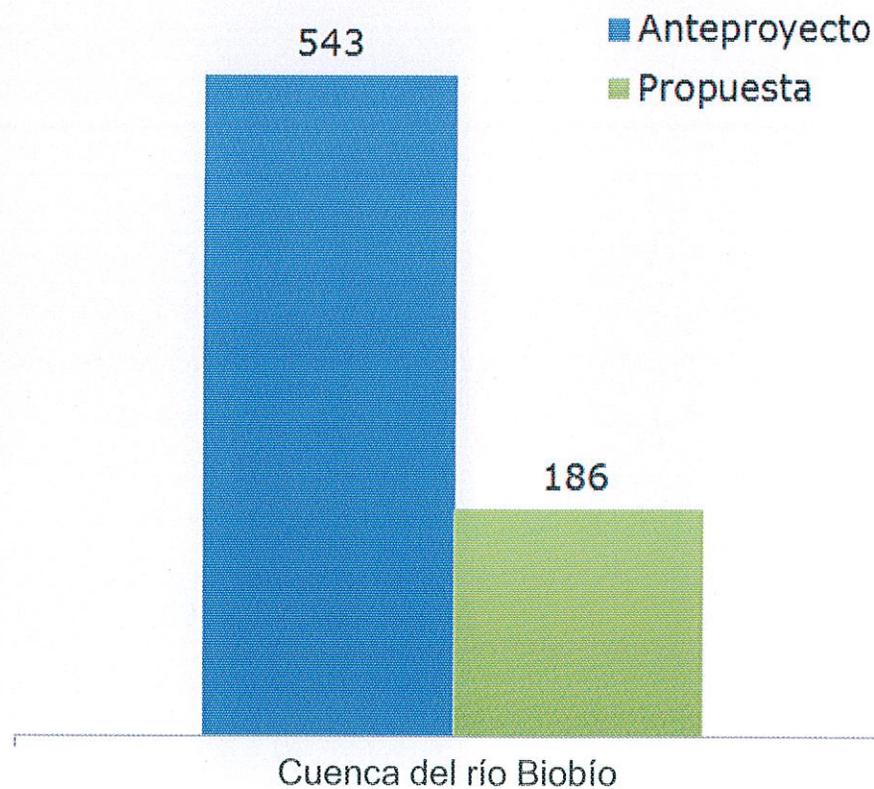
Revisión diseño normativo

Límites de calidad



Propuesta 2013

- 11 Áreas de vigilancia
- 16 parámetros



600000



Revisión diseño normativo

MMA (Chile) – MAGRAMA (España): 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	µS/cm	60	80	120	160	> 160
pH **	unidad pH	6,5 – 8	6,5-8,5	6,3-8,7	6-9	< 6 > 9
Cloruros	mg/l	2	5,5	8	10	> 10
Sulfatos	mg/l	5	6	11	15	> 15
Sólidos suspendidos totales	mg/l	1,5	15	35	55	> 55
Nitrógeno total **	mg/l	0,1	0,2	0,6	1	> 1
Amonio	mg/l	0,02	0,03	0,06	0,09	> 0,09
Nitrato	mg/l	0,02	0,04	0,2	0,4	> 0,4
Fósforo total **	mg/l	0,02	0,03	0,1	0,2	> 0,2
Fosfato	mg/l	0,01	0,025	0,06	0,09	> 0,09
Demanda biológica de oxígeno **	mg/l	1	2	5	8	> 8
Demanda química de oxígeno	mg/l	3	10	15	20	> 20
Coliformes fecales **	NMP/100ml	5	50	1000	10000	> 10000
Compuestos Orgánicos Halogenados	mg/l	0,002	0,006	0,03	0,05*	> 0,05
Fenoles **	mg/l	0,002	0,004	0,007	0,01	> 0,01

* Límites fijados en consideración de la norma de calidad de agua Alemana

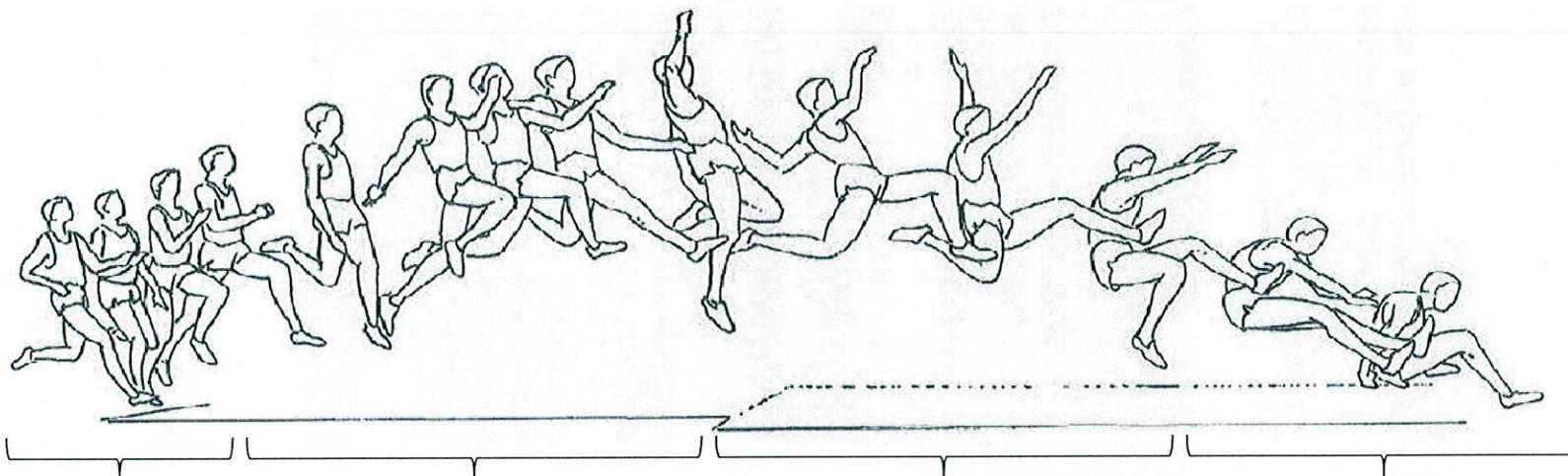
** Parámetros normados en ríos y zona estuarial (BI-60)

048000



Validación diseño normativo

Programa de monitoreo



Diseño

Monitoreos fisicoquímicos
Antecedentes biológicos

Operación (1-5 años)

- Monitoreos fisicoquímicos:
 - Parámetros NSCA
 - Metales fracción disuelta
 - Parámetros emitidos D.S.90
 - Contaminantes específicos
- Indicadores biológicos
- Indicadores hidromorfológicos
- Estudios de riesgo ecológico

Revisión

Análisis de la información fisicoquímica, biológica, ERE, hidromorfológica

Actualización

Revisión e inclusión de nuevos parámetros, clases y límites de calidad

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ESCENARIOS NORMATIVOS



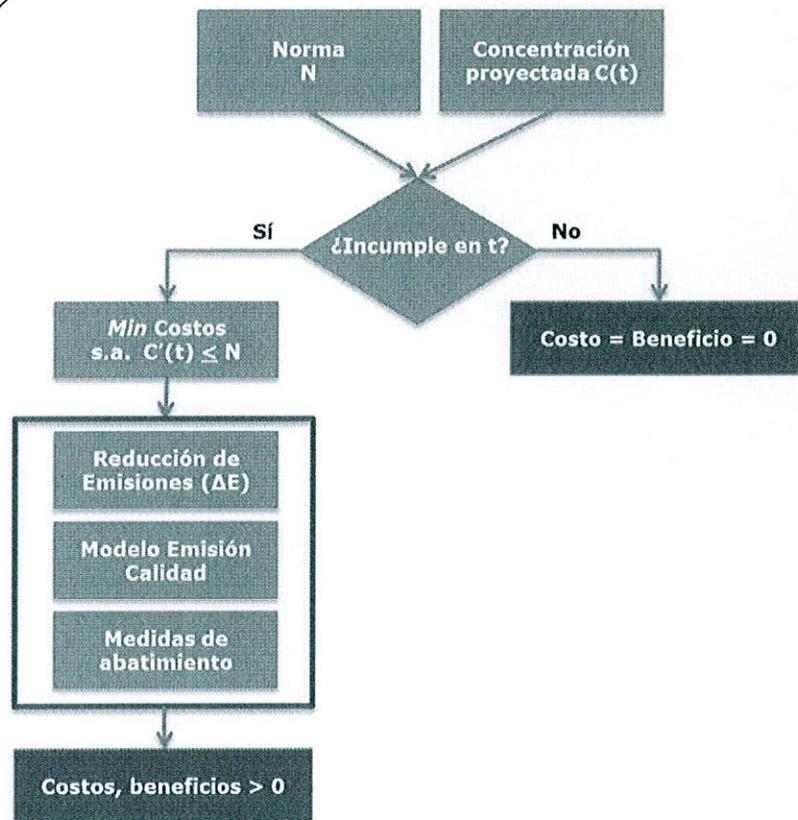
Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

000872

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

Escenarios normativos

Ejemplos de escenarios

Min

Se reduce las clases 5 a 4

Red1

Se reduce una clase si la clase actual es mayor a 2 (si es posible)

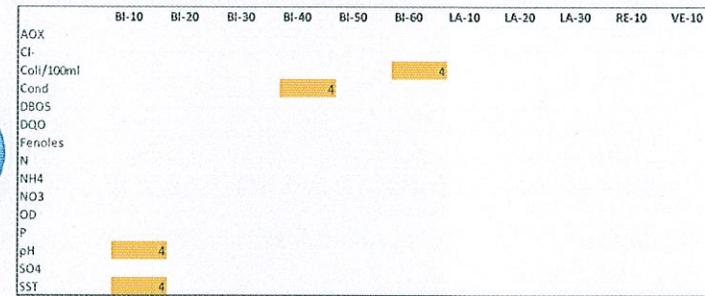
Max

Máxima reducción posible

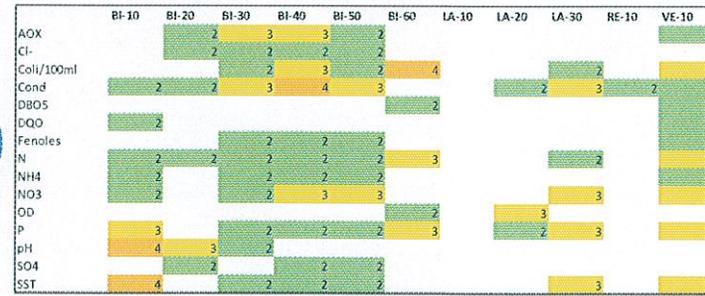
Clase actual

Param	BI-10	BI-20	BI-30	BI-40	BI-50	BI-60	LA-10	LA-20	LA-30	RE-10	VE-10
AOX	2	3	4	4	3		2	2	2	2	3
Cl-	2	3	3	3	3		2	2	2	2	3
Coli/100ml	2	2	3	4	3	5	2	2	3	3	4
Cond	3	3	4	5	4		2	3	4	3	3
DBO5	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3
DQO	3	2	2	2	2		2	2	2	2	3
Fenoles	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3
N	3	3	3	3	3	4	1	3	3	3	4
NH4	3	3	3	3	3		2	2	2	2	3
NO3	3	2	3	4	4		2	4	4	4	4
OD	2	2	2	2	2	3	3	4	2	2	2
P	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4
pH	5	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2
SO4	1	3	2	3	3		2	2	3	3	4
SST	5	2	3	3	3		2	2	4	2	4

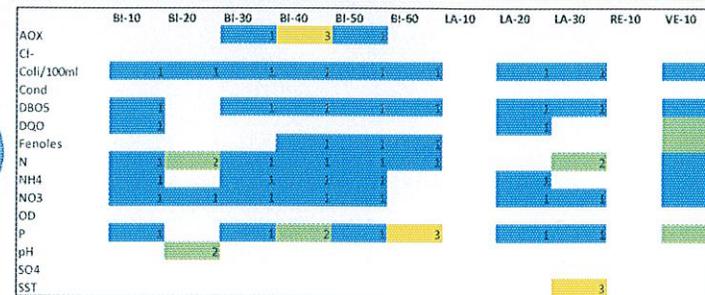
Min



Red1



Max

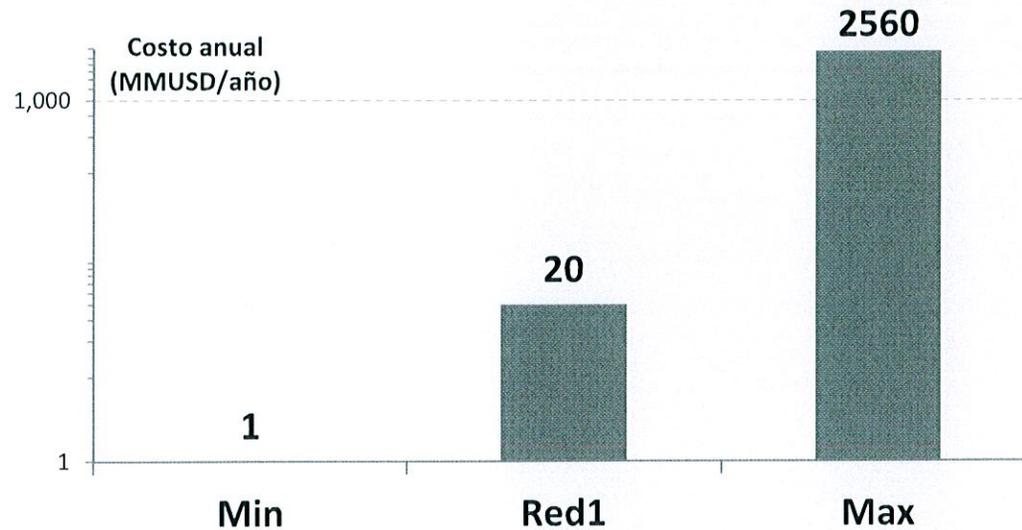


000874

Escenarios normativos

Costos

- El costo depende de la exigencia de cada escenario normativo:



Se reduce las clases 5 a 4



Se reduce una clase si la clase actual es mayor a 2 (si es posible)



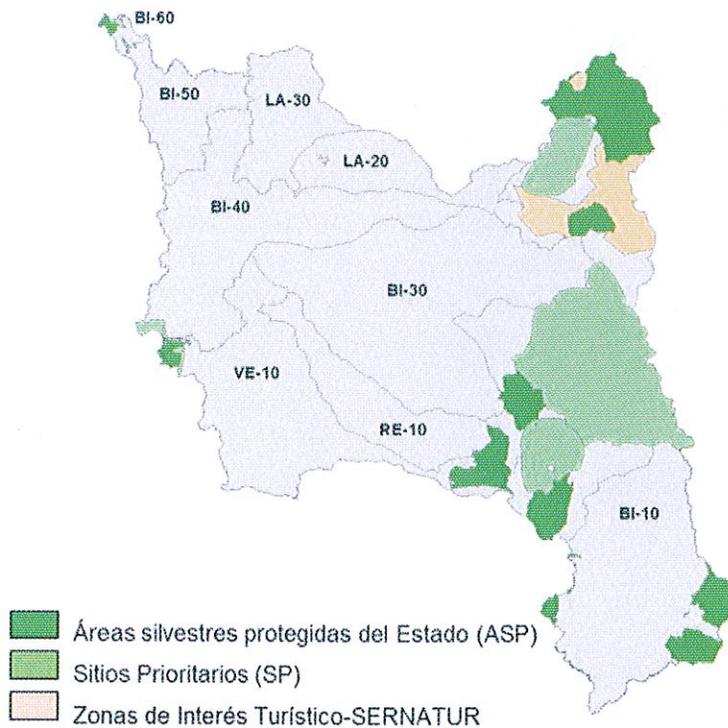
Máxima reducción posible



Escenarios normativos

Propuesta metodológica

- Todas las clases 5 a clase 4.
- Incorporar variables asociadas a Áreas de Relevancia Ambiental (ARA)
- Las ARA se consideran según su aporte a la mantención de los ciclos de vida y protección de la biodiversidad y aporte a la recreación



Espacialización Áreas de Relevancia Ambiental (ARA)

Áreas de vigilancia	Biodiversidad		Recreación
	ASP+SP	Cuencas altas	ZOIT
BI-10	✓	✓	
BI-20	✓	✓	
BI-60	✓		
LA-10	✓	✓	✓
LA-20		✓	✓
RE-10	✓	✓	
VE-10	✓		

000876





Escenarios normativos

Propuesta de escenarios

- E1** Min + Clase 2 en **BI-10, BI-20, LA-10** (zonas altas de la cuenca)
- E2** E1+ Bajar una clase, si es mayor a clase 2 en **VE-10, RE-10, BI-60, LA-20**
- E3** E2 + Máxima reducción en los tramos **BI-10, BI-20, LA-10, VE-10, RE-10, BI-60, LA-20**

Clase actual

Faram	BI-10	BI-20	BI-30	BI-40	BI-50	BI-60	LA-10	LA-20	LA-30	RE-10	VE-10
AOX	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2	3
Cl-	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3
Coli/100ml	2	2	3	4	3	5	2	2	3	3	4
Cond	3	3	4	5	4	4	2	3	4	3	3
DBO5	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3
DQO	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Fenoles	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3
N	3	3	3	3	3	4	2	2	3	4	4
NH4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
NO3	3	2	3	4	4	4	2	2	4	4	4
OD	2	2	2	2	2	3	1	4	2	2	2
P	4	3	3	3	3	4	2	3	4	4	4
pH	5	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2
SO4	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3
SST	5	2	3	3	3	3	2	2	4	2	4

E1

E2

E3



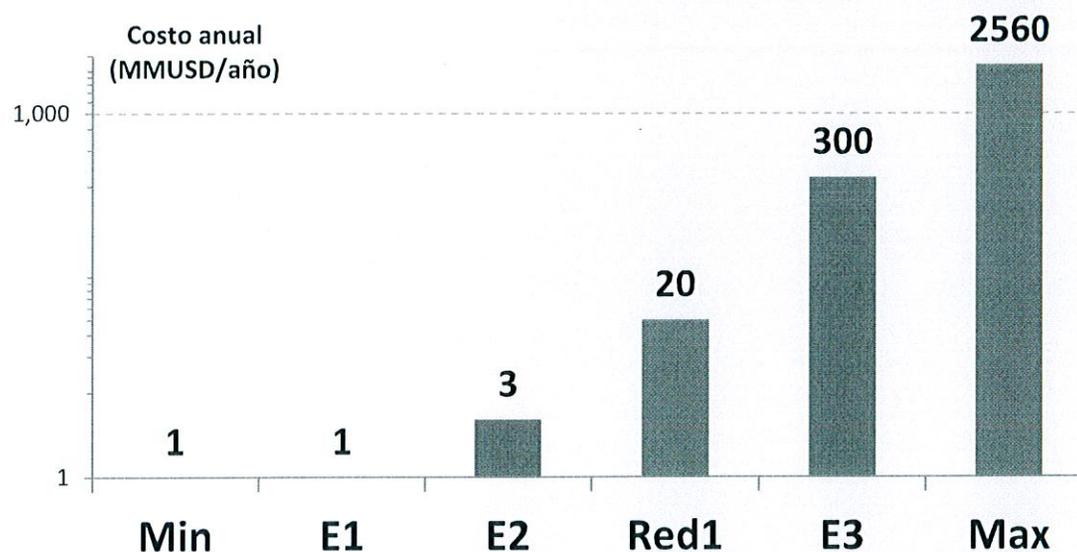
428000



Escenarios normativos

Costos

- El costo depende de la exigencia de cada escenario normativo
- Los escenarios incorporan el costo adicional de monitoreo (~0,5 MMUSD/año)



E1 Min + Clase 2 en **BI-10, BI-20, LA-10** (zonas altas de la cuenca)

E2 E1+ Bajar una clase, si es mayor a clase 2 en **VE-10, RE-10, BI-60, LA-20**

E3 E2 + Máxima reducción en los tramos **BI-10, BI-20, LA-10, VE-10, RE-10, BI-60, LA-20**