

# Normas secundarias de calidad ambiental: Aguas superficiales



Ministerio del  
Medio  
Ambiente

Departamento de Asuntos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos  
Departamento de Economía Ambiental

Septiembre 2013

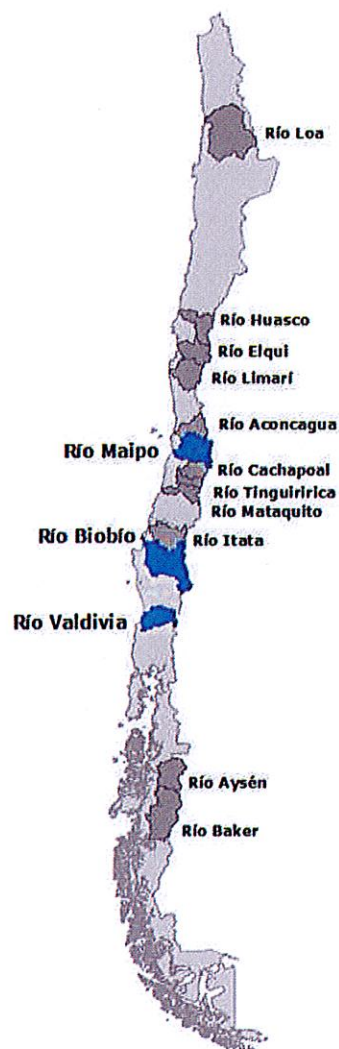
Gobierno de Chile

002204



# 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

002205



# RESUMEN PROCESO NORMATIVO CUENCAS BIOBÍO, VALDIVIA Y MAIPO



Ministerio del  
Medio  
Ambiente

Gobierno de Chile

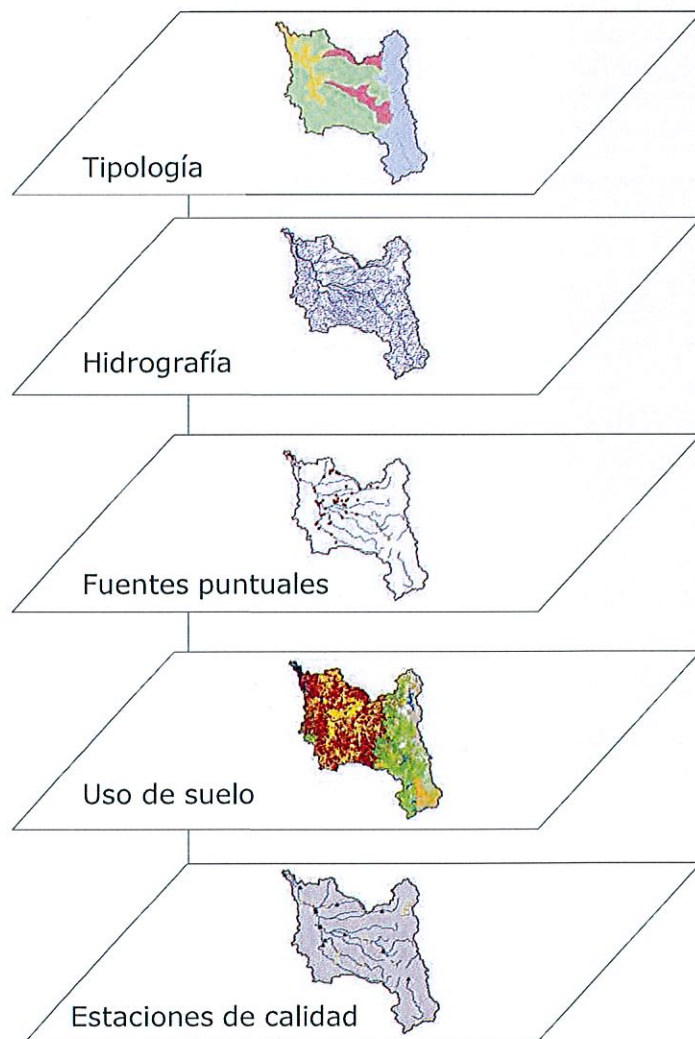
002206





# 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  |

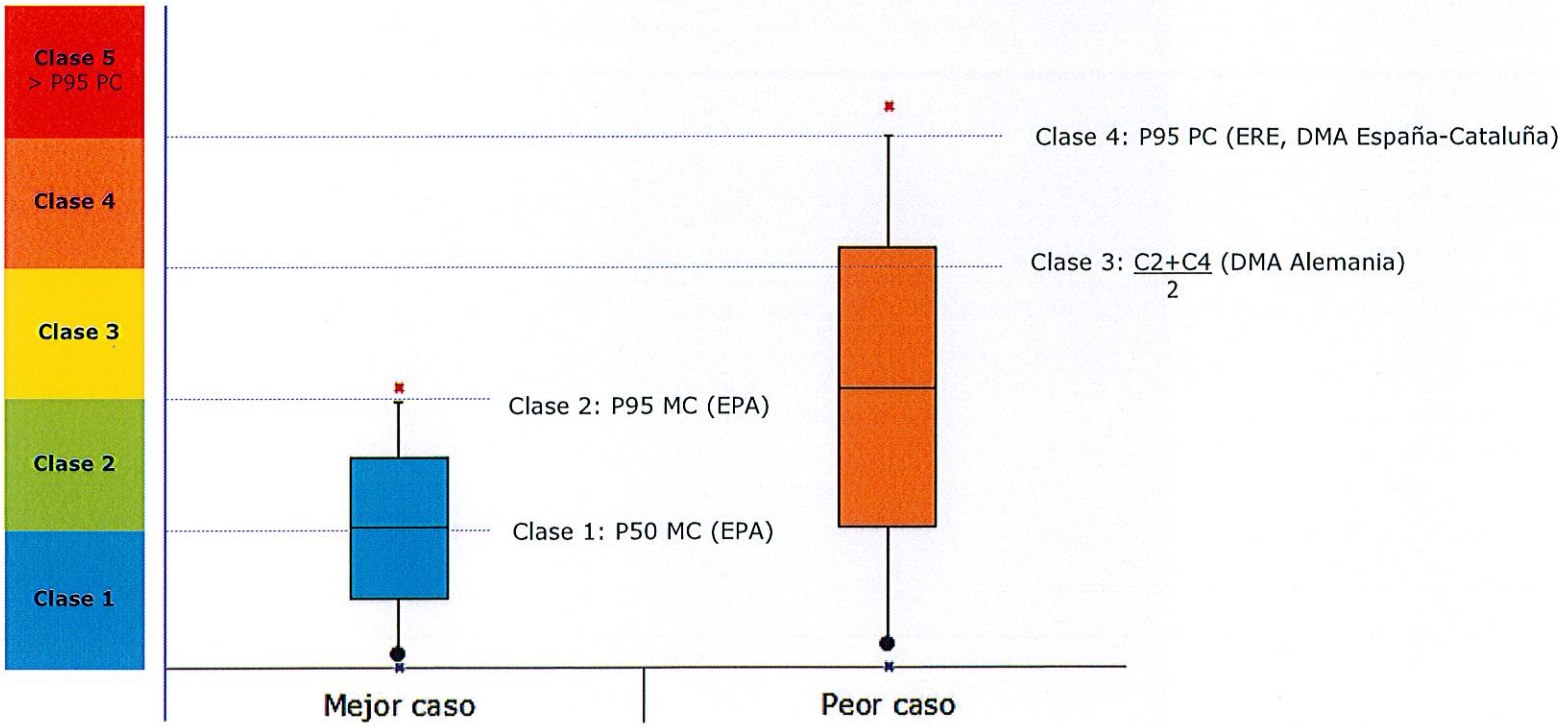




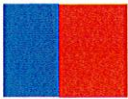


# Proceso normativo

## Generación de clases de calidad (riesgo ecológico y relativo)



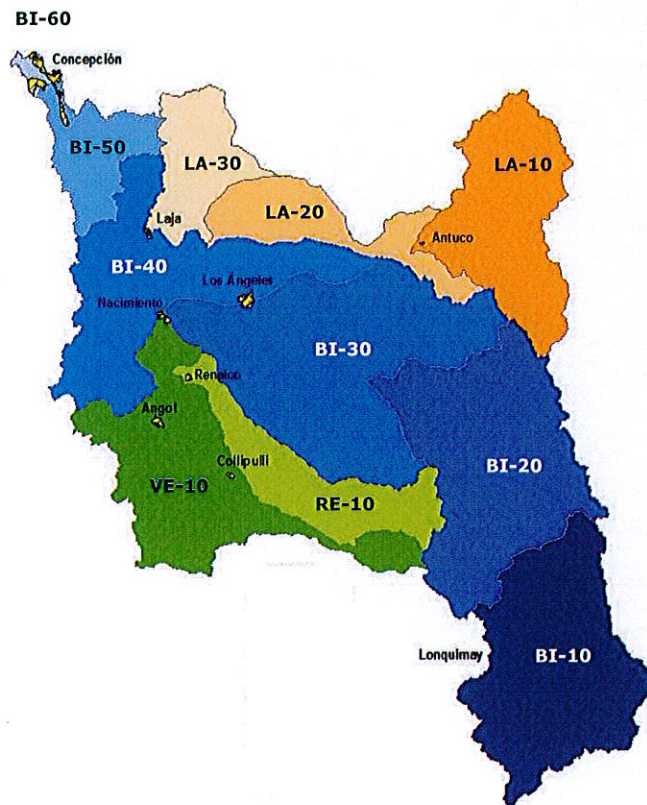
002208





# 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  |

002209

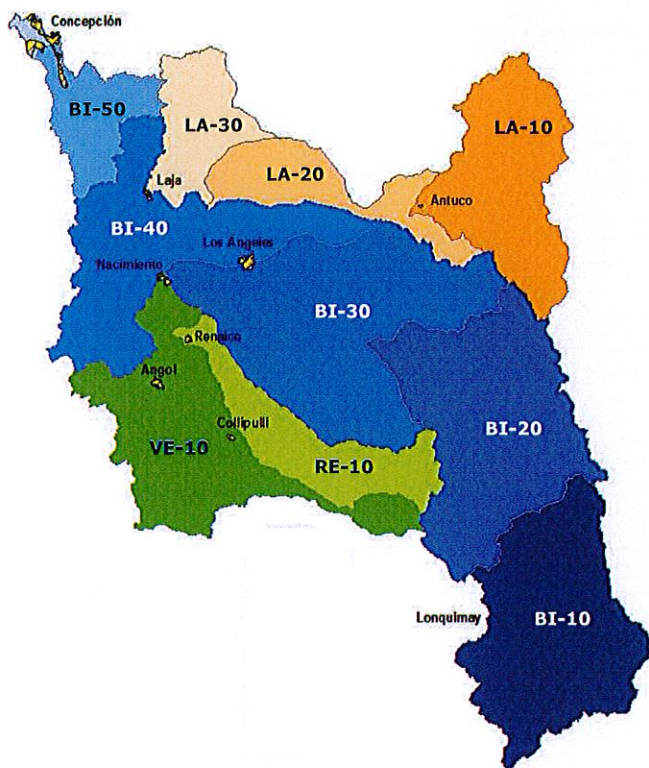




# Áreas de vigilancia y Clases de calidad

## 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     | 5     | 4     |       | 2     | 3     | 4     | 2     | 3     |
| Sólidos suspendidos totales (mg/l)      | 5     | 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     |

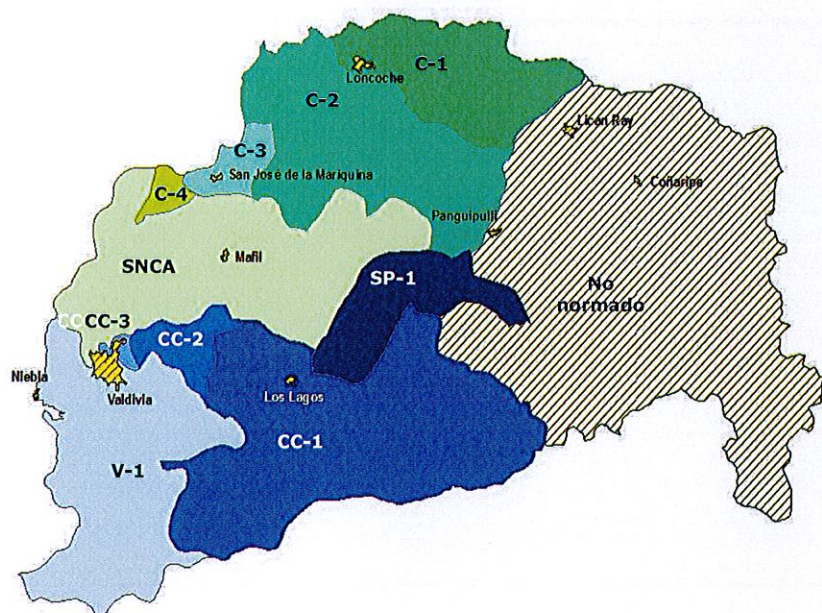
002210





# 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   |

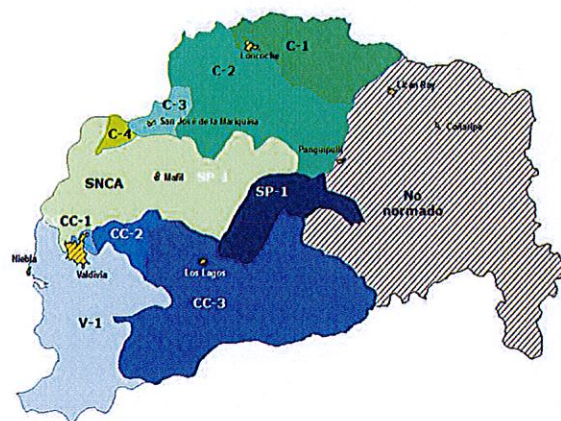






# Áreas de vigilancia y Clases de calidad

## 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   | 3    | 2   |
| Coliformes fecales (NMP/100ml)          |      |      | 2    | 2    |     | 3   |     | 3   | 2    | 4   |
| Nitrato (mg/l N-NO <sub>3</sub> )       |      | 3    | 3    | 3    | 3   | 3   | 3   | 3   | 4    | 3   |
| Ortofosfato (mg/l P-PO <sub>4</sub> )   |      | 2    | 3    | 3    | 2   | 3   | 2   | 2   | 3    | 3   |
| Cloruro (mg/l)                          |      | 1    |      |      | 1   | 3   | 3   | 4   |      |     |
| Sulfato (mg/l)                          |      | 2    |      |      | 2   | 2   | 4   | 4   |      |     |
| Aluminio disuelto (mg/l)                |      |      | 3    | 3    |     |     |     |     | 3    | 3   |
| 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 <sub>3</sub> )       | 2    | 2    | 2    | 2    | 3   | 3   | 3   | 3   | 3    | 3   |
| Ortofosfato (mg/l P-PO <sub>4</sub> )   | 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   |

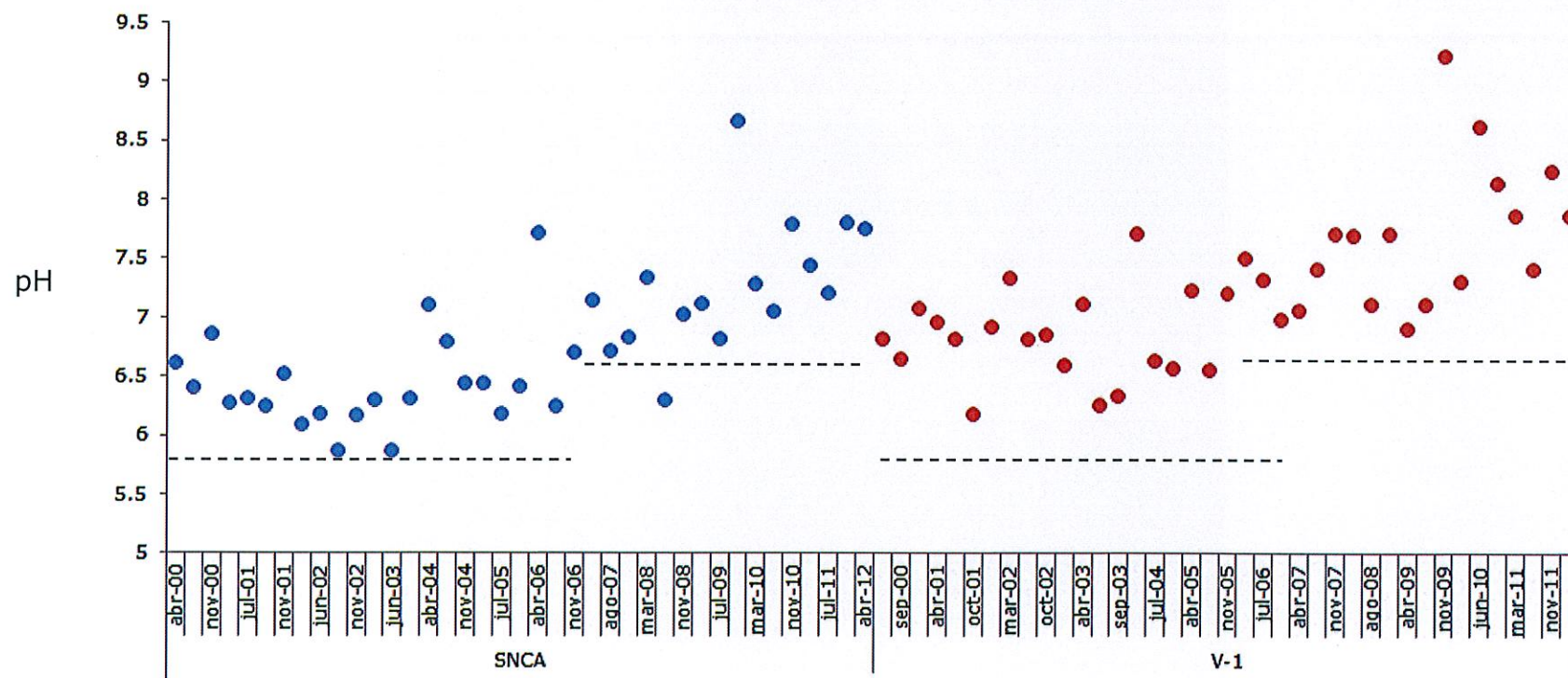
002212





# Áreas de vigilancia y Clases de calidad

## Cuenca río Valdivia



002213







# Áreas de vigilancia y Clases de calidad

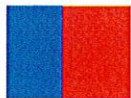
## Cuenca río Maipo



| 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 | 6,5-8,0 | 6,5-8,5         | 6,3-8,7 | 6,0-9,0        | < 6,0- >9,0 |
| Conductividad                | µS/cm     | 280     | 400             | 1500    | 1900           | > 1900      |
| DBO5                         | mg/l      | 2       | 5               | 8       | 10             | > 10        |
| Nitrato (N-NO <sub>3</sub> ) | mg/l      | 0,5     | 1,5             | 5       | 8 <sup>b</sup> | > 8         |
| Fosfato (P-PO <sub>4</sub> ) | mg/l      | 0,01    | 0,08            | 0,5     | 1 <sup>b</sup> | > 1         |
| Cloruros                     | mg/l      | 8       | 15 <sup>a</sup> | 135     | 250            | > 250       |
| Sulfatos                     | mg/l      | 75      | 150             | 275     | 400            | > 400       |
| Zinc disuelto                | mg/l      |         | 0,03            |         |                |             |
| Cromo total                  | mg/l      |         | 0,05            |         |                |             |
| Plomo disuelto               | mg/l      |         | 0,007           |         |                |             |
| Níquel disuelto              | mg/l      |         | 0,02            |         |                |             |

**a:** en las áreas de vigilancia MA-1 y P-1 se establece clase dos para cloruro en 350 y 30 mg/l respectivamente

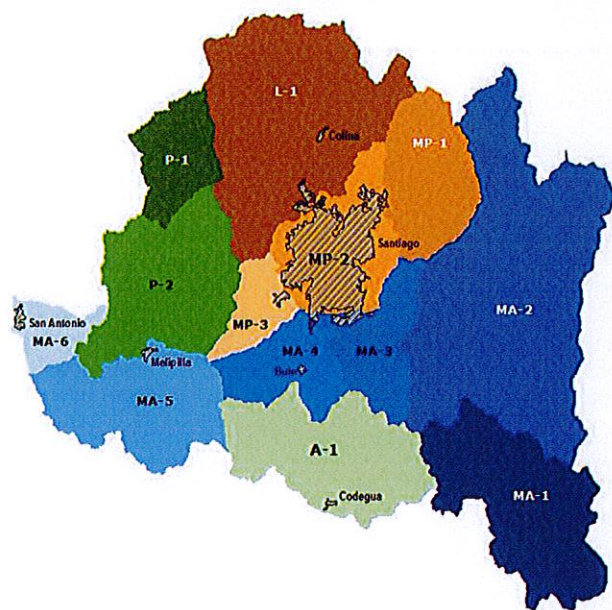
**b:** en las áreas de vigilancia MP-2, MP-3 y P-2 se establece como clase cuatro de nitrato 15 mg/l y como clases tres y cuatro de fosfato 2,5 y 5 mg/l respectivamente





# 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 <sub>3</sub> ) | 1    | 1    | 2    | 3    | 4    | 2    | 5    | 4    |     | 4   | 3   | 3   |
| Fosfato (P-PO <sub>4</sub> ) | 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 <sub>3</sub> ) | 1    | 1    | 2    | 3    | 4    | 2    | 4    | 4    | 2   | 4   | 3   | 3   |
| Fosfato (P-PO <sub>4</sub> ) | 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   |



# Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES)



Ministerio del  
Medio  
Ambiente

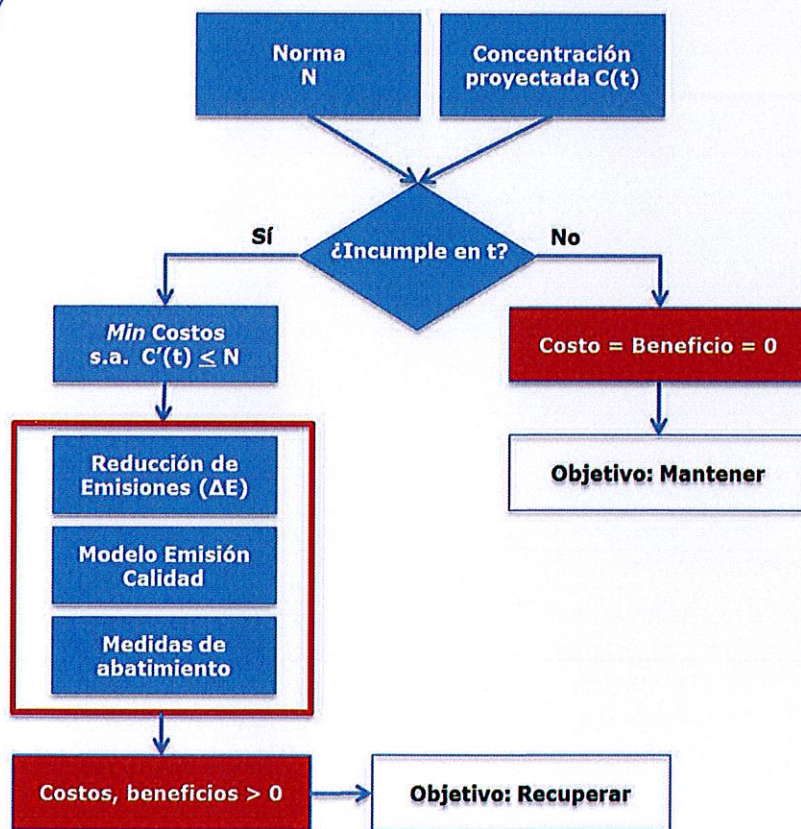
Gobierno de Chile

002216



# 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
  - Indicador de beneficios: distancia con respecto al mejor estado potencial de la cuenca





# Análisis General del Impacto Económico y Social

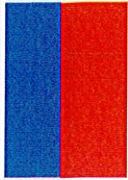
## Costos de monitoreo por cuenca



| 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





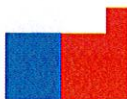
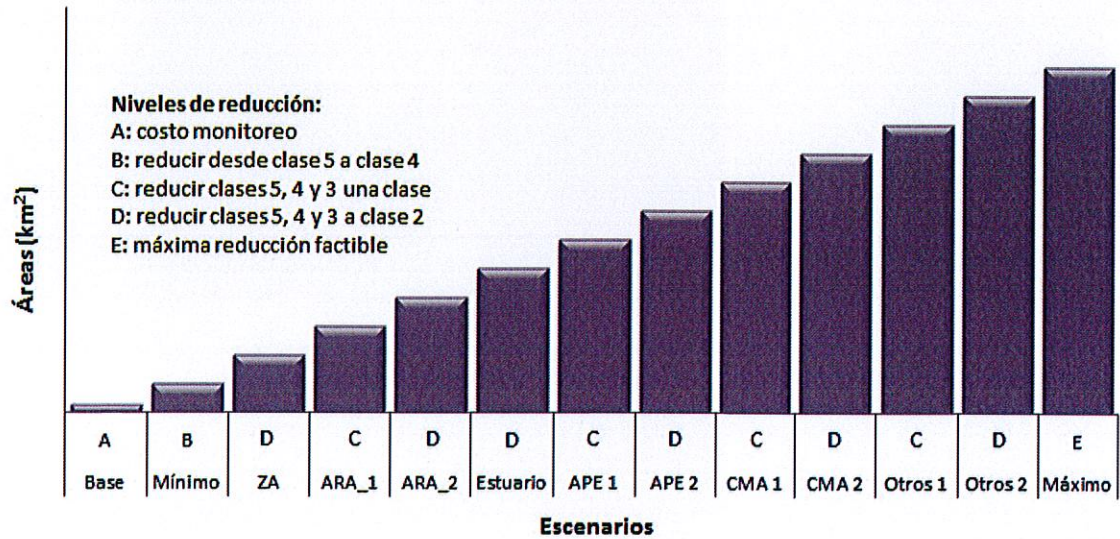
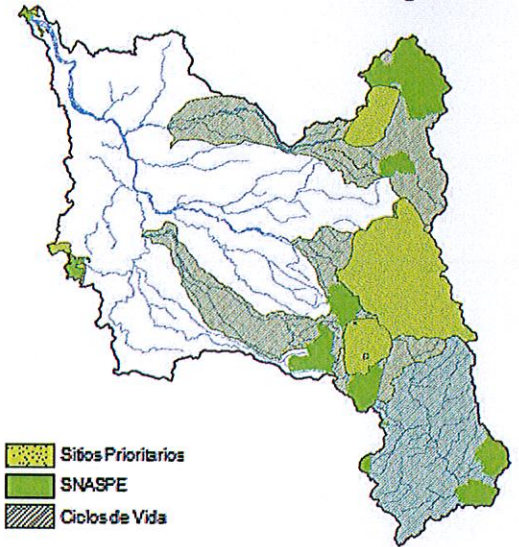
# Análisis General del Impacto Económico y Social

## 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)



002219

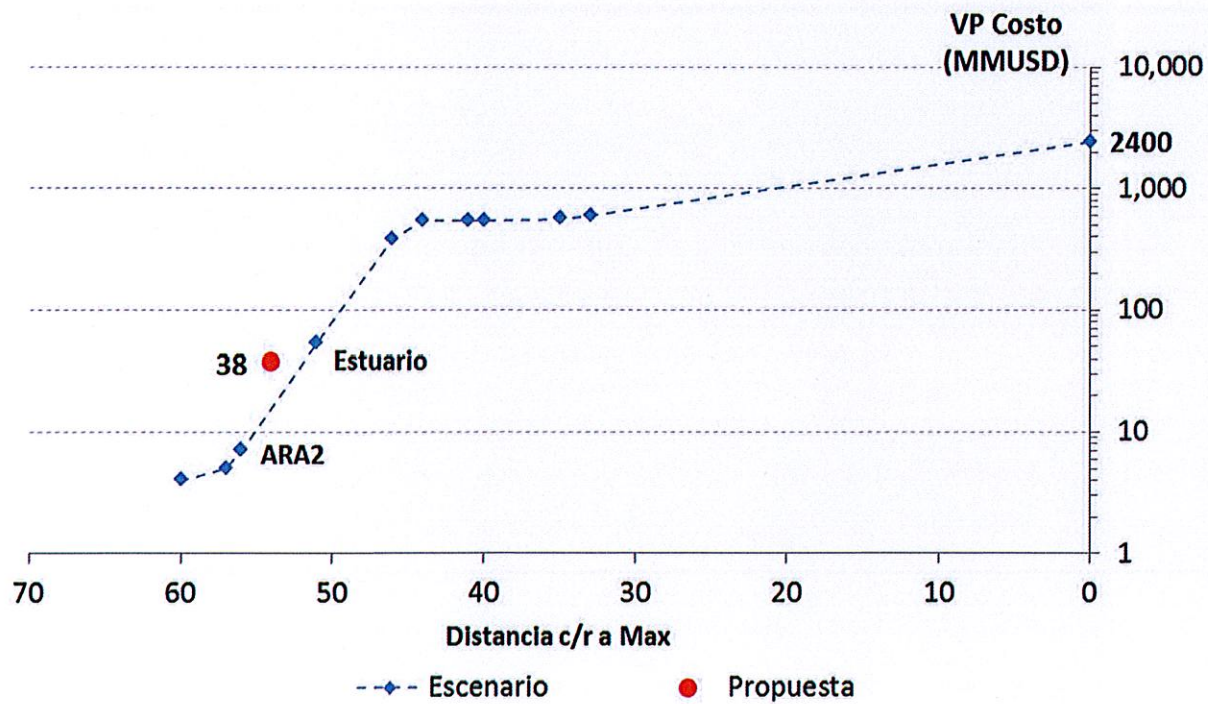




## Resultados AGIES

### Cuenca río Biobío

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



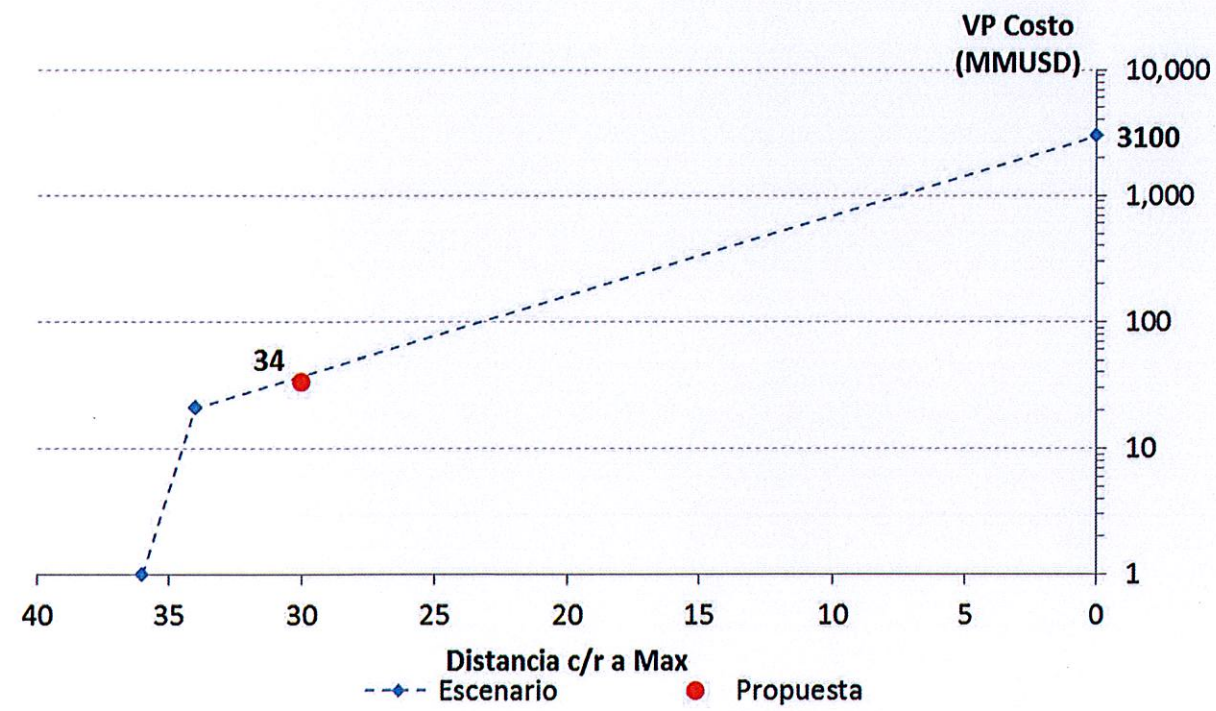




# Resultados AGIES

## Cuenca río Maipo

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



002221

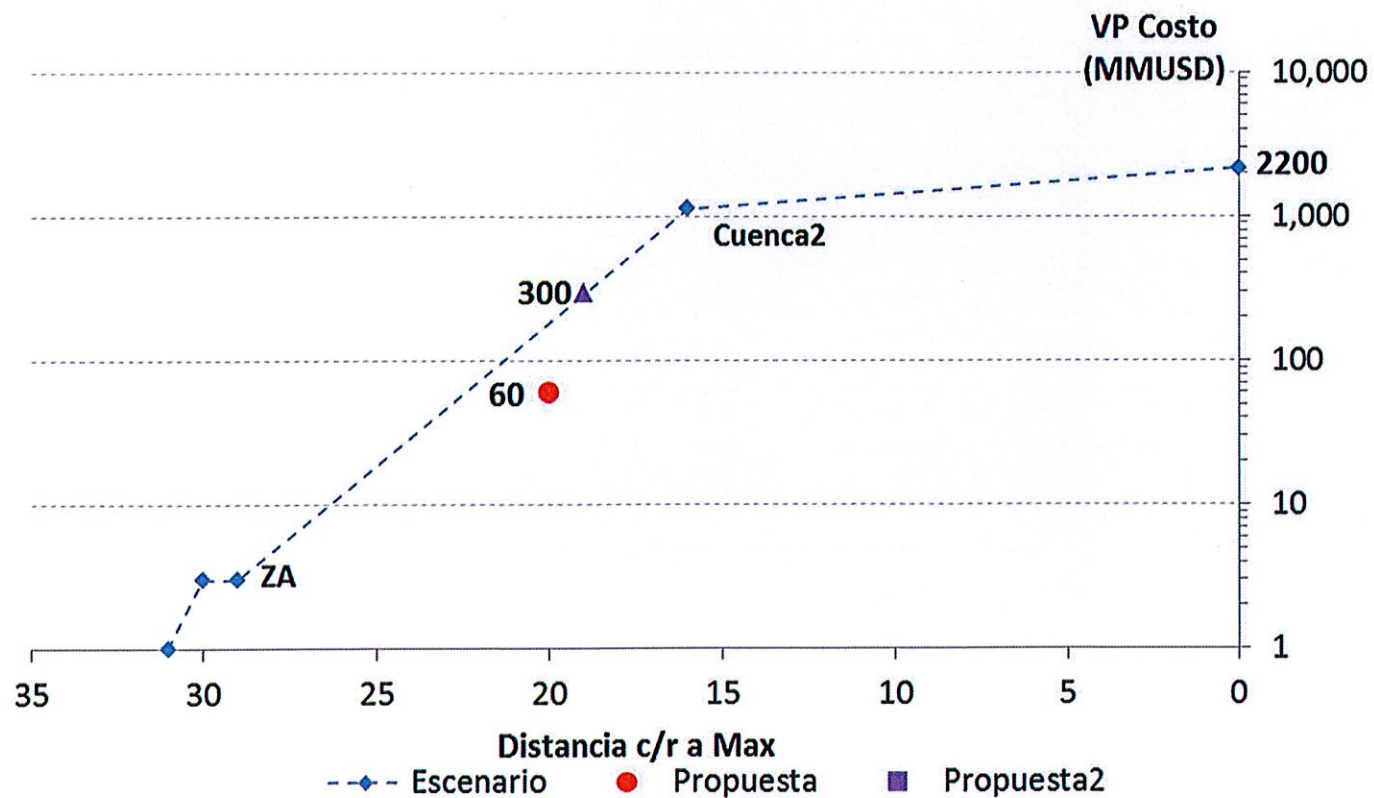




## Resultados AGIES

### Cuenca río Valdivia

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



002222





# 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.





# Gracias



Ministerio del  
Medio  
Ambiente

Gobierno de Chile