



**SEREMI**  
Región de Valparaíso

Ministerio del  
Medio Ambiente

# Continuidad proceso Norma Secundaria de Calidad Ambiental, NSCA, para la protección de las aguas continentales en la cuenca del río Aconcagua

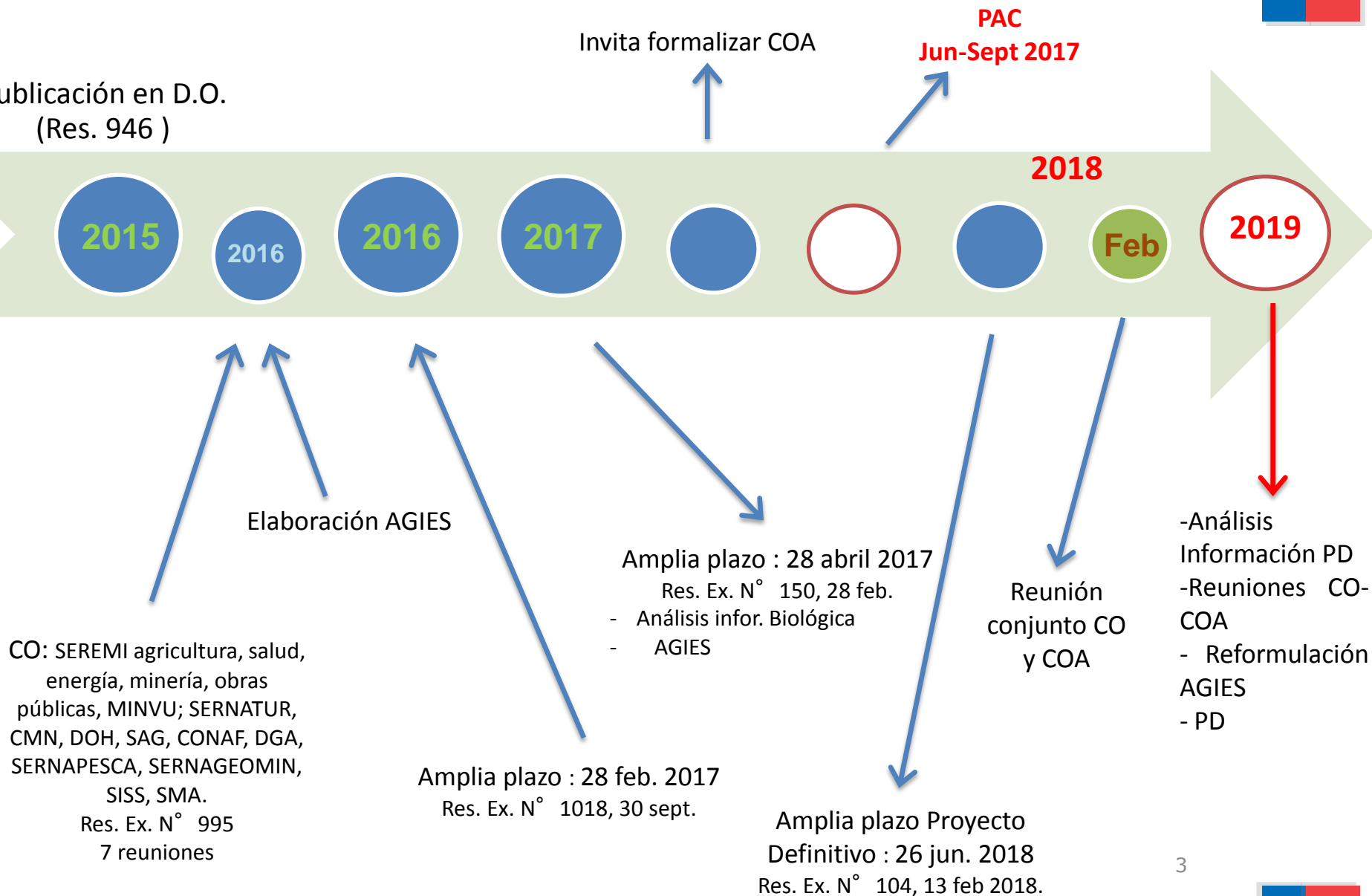


31 mayo 2019

- ✓ **Estado proceso normativo**
- ✓ **Tipo de respuestas Participación Ciudadana, PAC**
- ✓ **Preguntas**

# Estado proceso normativo

Publicación en D.O.  
(Res. 946 )



## Observaciones PAC sistematizadas: 66 registros

| TEMA                | REGISTRO  | ENCASILLAMIENTO  |
|---------------------|---|--|
| AGIES               | 3, 19, 22, 40, 41, 42, 55, 64, 65, 66   | Metodología, cálculo de costos/beneficios, abatimiento                                   |
| PARAMETROS          | 2, 4,5,12, 22, 34, 39, 52, 56   | Definición, relaciones   |
| VALORES NORMA       | 19, 20, 21, 31, 44, 65  | Definición   |
| TABLA DE CLASES     | 19, 61  | Definición   |
| AREAS DE VIGILANCIA | 19,20, 22, 57, 62, 63   | Definición/Verificación  |
| PMCCA               | 11,13, 19, 20, 29, 36, 37,46, 47, 50, 58, 60, 66  | Criterios, fiscalización, cumplimientos  |
| BASE DE DATOS       | 14, 16, 19, 21, 25  | Fuente, tratamiento de datos   |
| BIOINDICADORES      | 6,9,10, 15, 17, 23, 65  | Objetos de conservación, eco toxicología   |
| VARIOS              | 1, 2,7,8, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 30, 32, 33,35, 38, 43, 48, 49, 51, 53, 54, 59, 61, 64, 65 | Jurídicos, intervenciones, presiones, comparado con normativa, aclaraciones, sugerencias |

| Temática   | SDCTO.<br>CODELCO | I.M.<br>CONCÓN | CODELCO<br>ANDINA | AES<br>GENER | U.<br>CHILE | JJVV<br>1°<br>Secc. | COLBÚN    | SOFOFA    | ENEL      | ESVAL     | EULA     | SSPP      | CNN      | Total      |
|--|-------------------|----------------|-------------------|--------------|-------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|------------|
| Selección de parámetros                            |                   | 1              | 6                 |              |             |                     | 1         | 2         | 3         |           | 1        | 1         | 1        | 16         |
| Revisión de las áreas de vigilancia                |                   |                |                   | 1            | 1           | 1                   |           |           |           |           |          | 10        | 1        | 14         |
| Objetivos de calidad                               |                   | 1              | 1                 |              |             |                     | 1         | 3         | 1         |           |          | 1         | 1        | 9          |
| Utilización de antecedentes técnicos y Científicos |                   | 6              | 7                 |              | 1           |                     |           | 3         | 2         |           |          |           | 1        | 20         |
| Incertidumbre sobre costos y beneficios (AGIES)    | 3                 |                | 36                |              |             |                     | 2         |           | 3         | 3         |          | 1         |          | 48         |
| Niveles de calidad /Representatividad              |                   |                | 10                | 5            | 3           | 3                   | 6         | 4         | 2         |           | 1        | 2         |          | 36         |
| Uso de bioindicadores                              |                   | 2              |                   |              |             |                     |           |           |           |           |          |           | 1        | 3          |
| Programa de vigilancia                             |                   | 1              |                   |              |             | 1                   |           |           | 1         |           |          | 1         |          | 4          |
| Criterios fiscalización/cumplimiento               |                   | 1              | 3                 |              | 1           |                     | 1         | 1         | 2         | 3         |          |           |          | 12         |
| Otros factores (caudal, jurídicos, intervenciones) |                   | 1              | 8                 | 1            | 1           |                     | 1         | 6         | 6         | 5         | 2        |           | 1        | 32         |
| <b>TOTAL</b>                                       | <b>3</b>          | <b>13</b>      | <b>71</b>         | <b>7</b>     | <b>7</b>    | <b>5</b>            | <b>12</b> | <b>19</b> | <b>20</b> | <b>11</b> | <b>4</b> | <b>16</b> | <b>6</b> | <b>194</b> |

# Que hemos hecho este tiempo ?

- **Actualizamos y adecuamos todos los límites de las subsubcuencas DGA 2018.**
- **Actualizamos fuentes puntuales D.S.90 (2016 para PTAs (12) y 2018 resto de riles (20).**
- **Reforzar toda la información referente a los objetos de conservación de la cuenca (inventario de especies).**
- **Contrastar con otros estudios recientes (pe. Planificación ecológica de la región).**
- **Actualizar los Límites de Detección y métodos DGA según anteproyecto.**
- **CONTESTAR LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA.**

# Límites Detección laboratorio DGA 2019\* certificado

| Contaminante                  | Unidades    | LD DGA 2019      | PU-1        | PU-2         | JU-1        | CO-1        | BL-1        | AC-1         | AC-2        | AC-3        | AC-4        | AC-5         | QUI-1       | PO-1        | CA-1        | LO-1         | LI-1        | LIT-1       |
|-------------------------------|-------------|------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Aluminio Total                | mg/l        | 0,6 mg/l         | 2           | 2            | 2           | 2           | 2           | 2            | 2           | 2           | 2           | -            | 2           | 2           | 2           | 2            | 1,1         | 1,8         |
| Arsénico Total                | mg/l        | 0.001 mg/l       | 0,005       | 0,005        | 0,005       | 0,005       | 0,005       | 0,005        | 0,005       | 0,005       | 0,005       | 0,005        | 0,005       | 0,005       | 0,005       | 0,005        | 0,005       | 0,005       |
| Aceite y Grasas               | mg/l        | -                | -           | 6            | -           | 6           | -           | 6            | 6           | 6           | 6           | 8,25         | -           | 6           | 6           | -            | -           | 6           |
| Coliformes Fecales            | NMP/100ml   | -                | -           | 138          | 20          | 1000        | -           | 26           | 1000        | 448         | 1000        | 540          | -           | -           | -           | -            | 1000        | 1000        |
| Conductividad Eléctrica       | µS/cm       | -                | 342         | 258          | 832         | 515         | 646         | 508          | 569         | 614         | 666         | -            | 488         | 383         | 617         | 818          | 759         | 676         |
| Cloruro                       | mg/l        | 0.4 mg/l         | 6,3         | 6,3          | 6,3         | 6,3         | 6,3         | 6,3          | 10          | 10          | 10          | -            | 10          | 10          | 10          | 10           | 10          | 10          |
| <b>Cromo Total</b>            | <b>mg/l</b> | <b>0.03</b>      | <b>0,01</b> | <b>0,01</b>  | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> | <b>0,01</b>  | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> | <b>0,02</b>  | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> | <b>0,01</b>  | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> |
| Cobre Total                   | mg/l        | 0.01 mg/l        | 0,05        | 0,05         | 0,03        | 0,05        | 0,05        | 0,05         | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,06         | 0,05        | 0,03        | 0,03        | 0,05         | 0,03        | 0,05        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | mg/l        | -                | -           | 5            | 1           | 3           | 3           | 4            | 5           | 1           | 5           | 5            | 5           | 5           | 5           | 5            | 5           | 5           |
| Demanda Química de Oxígeno    | mg/l        | 3 mg/l           | 12          | 17           | 17          | 17          | 17          | 10           | 13          | 12          | 17          | 5            | 17          | 10          | 13          | 26           | 22          | 17          |
| Hierro Total                  | mg/l        | 0.02 mg/l        | 3,48        | 7,16         | 6,6         | 7,52        | 3,11        | 8,31         | 7,1         | 3,5         | 2,97        | 2,17         | 6,95        | 1,98        | 1,98        | 3,21         | 1,34        | 1,25        |
| Fósforo de fosfatos           | mg/l        | 0.003 mg/l       | 0,01        | 0,02         | 0,027       | 0,01        | 0,05        | 0,019        | 0,062       | 0,047       | 0,083       | -            | 0,061       | 0,05        | 0,05        | 0,05         | 0,08        | 0,1         |
| Fósforo Total                 | mg/l        | 0.003 mg/l       | -           | -            | -           | -           | -           | -            | 0,08        | 0,08        | 0,1         | 0,1          | 0,08        | 0,08        | 0,08        | 0,08         | 0,1         | 0,12        |
| Mercurio Total                | mg/l        | 0.001 mg/l       | 0,002       | 0,001        | 0,001       | 0,001       | 0,001       | 0,001        | 0,001       | 0,001       | 0,101       | 0,001        | 0,001       | 0,001       | 0,001       | 0,001        | 0,001       | 0,001       |
| Manganeso Total               | mg/l        | 0.01 mg/l        | 0,22        | 0,27         | 0,32        | 0,34        | 0,63        | 0,6          | 0,63        | 0,14        | 0,23        | 0,24         | 0,43        | 0,04        | 0,04        | 0,17         | 0,34        | 0,15        |
| <b>Molibdeno Total</b>        | <b>mg/l</b> | <b>0.25 mg/l</b> | <b>0,05</b> | <b>0,05</b>  | <b>0,05</b> | <b>0,05</b> | <b>0,09</b> | <b>0,05</b>  | <b>0,05</b> | <b>0,05</b> | <b>0,05</b> | <b>0,07</b>  | <b>0,05</b> | <b>0,05</b> | <b>0,05</b> | <b>0,05</b>  | <b>0,05</b> | <b>0,05</b> |
| Níquel Total                  | mg/l        | 0.02 mg/l        | 0,05        | 0,01         | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02         | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,04         | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02         | 0,02        | 0,02        |
| N-Amonio                      | mg/l        | 0.03 mg/l        | -           | -            | -           | -           | -           | -            | -           | -           | -           | 0,08         | -           | -           | -           | -            | -           | -           |
| N-Nitrato                     | mg/l        | 0.050 mg/l       | 0,4         | 0,2          | 0,2         | 0,3         | 0,7         | 0,4          | 1,1         | 1,9         | 1,5         | -            | 1,1         | 1,1         | 1,1         | 1,7          | 1,9         | 2,8         |
| Nitrógeno total               | mg/l        | -                | -           | -            | -           | -           | -           | -            | -           | -           | -           | 1            | -           | -           | -           | -            | -           | -           |
| Oxígeno Disuelto              | mg/l        | -                | 8,2         | 7,7          | 8,5         | 9           | 7,8         | 9,1          | 7,8         | 8,2         | 10          | 9,2          | 8,2         | 8           | 7,9         | 5,3          | 5,8         | 7,4         |
| Plomo Total                   | mg/l        | 0.02 mg/l        | 0,07        | 0,05         | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05         | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,11         | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05         | 0,05        | 0,05        |
| pH máximo                     | --          | -                | 8,5         | 8,5          | 8,5         | 8,5         | 8,5         | 8,5          | 8,5         | 8,5         | 8,5         | 8,5          | 8,5         | 8,5         | 8,5         | 8,5          | 8,5         | 8,5         |
| pH mínimo                     | -           | -                | 6,5         | 6,5          | 6,5         | 6,5         | 6,5         | 6,5          | 6,5         | 6,5         | 6,5         | 6,5          | 6,5         | 6,5         | 6,5         | 6,5          | 6,5         | 6,5         |
| Sulfato                       | mg/l        | 1.1 mg/l         | 100         | 69           | 171         | 147         | 171         | 160          | 163         | 143         | 157         | 197          | 150         | 92          | 92          | 150          | 151         | 154         |
| Sólidos Suspendedos Totales   | mg/l        | -                | -           | 195          | 240         | 240         | 240         | 240          | 365         | 365         | 365         | -            | -           | 365         | 365         | -            | 365         | 365         |
| <b>Zinc Total</b>             | <b>mg/l</b> | <b>0.01 mg/l</b> | <b>0,03</b> | <b>0,018</b> | <b>0,01</b> | <b>0,06</b> | <b>0,02</b> | <b>0,069</b> | <b>0,05</b> | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> | <b>0,025</b> | <b>0,05</b> | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> | <b>0,016</b> | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> |
| Clorofila "a"                 | µg/l        | -                | -           | -            | -           | -           | -           | -            | -           | -           | -           | 20           | -           | -           | -           | -            | -           | -           |

# Propuesta de programación NSCA río Aconcagua 2019

| CRONOGRAMA   | 2019 |     |     |     |     |     |     |     |     |          |
|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
|  | ABR  | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE 2020 |
| Actividades  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |          |
| Validación y Publicación de respuestas al proceso de Participación Ambiental Ciudadana de la Norma   | X    | X   |     |     |     |     |     |     |     |          |
| Reuniones con Comités Operativos de la norma   |      | X   |     | X   |     |     | X   |     |     |          |
| Análisis de nueva información disponible a incorporar en el proyecto definitivo de norma   |      |     | X   | X   | X   |     |     |     |     |          |
| Envía proyecto definitivo de norma a DEA para realizar actualización del Análisis General del Impacto Económico y Social de la norma (AGIES) |      |     |     |     | X   |     |     |     |     |          |
| Elaboración de AGIES   |      |     |     |     |     | X   | X   |     |     |          |
| Elaboración de decreto supremo   |      |     |     |     |     |     |     | X   | X   |          |
| Envío de decreto supremo de norma para validación de División Jurídica   |      |     |     |     |     |     |     |     |     | X        |



## Niveles de calidad /Representatividad

**P:** Se solicita evaluar la lista de “contaminante” o parámetros fisicoquímicos a normar en cada tramo, considerando su variabilidad estacional, los focos de protección, la falta de datos, la calidad natural, y la ausencia de fuentes antrópicas, de manera que se evite generar incumplimientos por motivos de la propia variabilidad natural, como consecuencia de deshielos, precipitaciones y condiciones puntuales como crecidas, aluviones u otros efectos naturales.

Supuesto implícito. Los patrones se repiten a lo largo del tiempo. Símil a rellenar datos hidrológicos y meteorológicos.

**R:** Se acoge la sugerencia, sin embargo se aclara que las frecuencias de monitoreo se mantendrían (o aumentarían) y que las fuentes antrópicas no sólo consideran fuentes puntuales, por lo tanto no existen tramos normados sin fuentes. En relación a fuentes puntuales la información de PTAs (12) está actualizada al 2016 y para el resto de los Riles (2018). Fuentes (SMA, SISS y SEA).

## Uso de bioindicadores

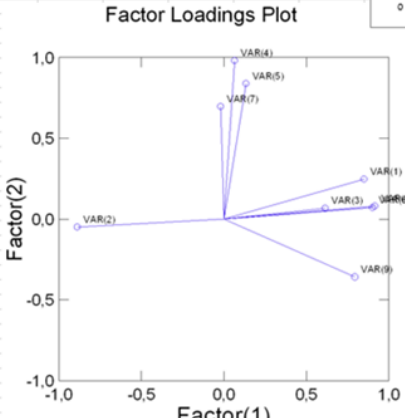
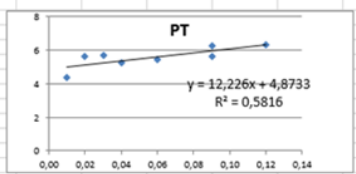
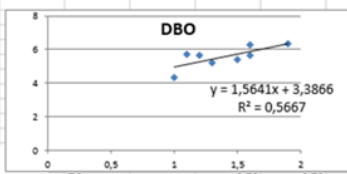
**P:** No se ha considerado la presencia de “bioindicadores”, siendo posible la utilización de algas, bacterias, protozoos, macroinvertebrados y peces. Al respecto cabe señalar que la utilización de bioindicadores, ayudará a descifrar cualquier fenómeno actual relacionado con el estudio del medio ambiente, debido a que las especies elegidas tienen requerimientos físicos, químicos, de estructura de hábitat y sus correspondientes relaciones con otras especies.

**R:** El análisis discriminó entre estaciones de alta montaña, valle y desembocadura del río, de acuerdo con la clasificación de Fuster 2014 *et. al.*, y concordante al AGIES de esta norma: Tipo 6 o andino semiárido (28 DGA, BL10, BL 20, JU, JU10 y AC10) Tipo 7 o de transición semiárida con dominancia silíceo (PU10, AC20 y PO20) y Tipo 8 o Ríos de desembocadura semiáridos con dominancia silíceo (AC30 y AC40).

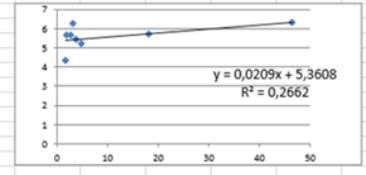
# Estaciones de bioindicadores en la cuenca



| 1  | A  | B    | C      | D      | E      | F      | G          | H          | I    | J    | K    | L     | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | X | Y | Z |  |  |
|----|--|------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|------|------|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| 2  | lgo de est   | Ejec | Fecha  | CHBF   | T      | Clorur | Coli fecal | Coli total | DBO5 | DDO  | PT   | S.S.T |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 3  | AC30-1   | EULA | ago-14 | 5,43   | 17,7   | 20,43  | 170        | 330        | 1,5  | 7,9  | 0,06 | 3,8   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 4  | AC30-2   | EULA | nov-14 | 4,34   | 18,4   | 20,19  | 790        | 1300       | 1    | 12,3 | 0,01 | 1,7   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 5  | AC30-3   | EULA | mar-15 | 5,24   | 20,4   | 19,99  | 170        | 330        | 1,3  | 5,4  | 0,04 | 4,9   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 6  | AC30-4   | EULA | jun-15 | 5,65   | 10,2   | 20,79  | 920        | 13         | 1,6  | 8,7  | 0,09 | 1,8   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 7  | AC40-1   | EULA | ago-14 | 6,29   | 14,8   | 39,41  | 1700       | 17000      | 1,6  | 10,5 | 0,09 | 3,1   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 8  | AC40-2   | EULA | nov-14 | 5,64   | 19,5   | 51,28  | 1300       | 3300       | 1,2  | 14,2 | 0,02 | 2,8   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 9  | AC40-3   | EULA | mar-15 | 5,69   | 18,9   | 56,96  | 79         | 330        | 1,1  | 6,8  | 0,03 | 19,1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 10 | AC40-4   | EULA | jun-15 | 6,33   | 5,4    | 66,89  | 490        | 490        | 1,9  | 10,5 | 0,12 | 46,4  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 11 | Rotated Loading Matrix (VARIMAX, Gamma = 1.000000) |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 12 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 13 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 14 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 15 |  | IBF  |        | VAR(1) | 0,444  | 0,247  |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 16 |  |      |        | VAR(2) | -0,889 | -0,050 |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 17 |  |      |        | VAR(3) | 0,614  | 0,067  |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 18 |  |      |        | VAR(4) | 0,065  | 0,381  |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 19 |  |      |        | VAR(5) | 0,134  | 0,838  |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 20 |  | DBO  |        | VAR(6) | 0,968  | 0,071  |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 21 |  |      |        | VAR(7) | 0,019  | 0,636  |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 22 |  | PT   |        | VAR(8) | 0,378  | 0,000  |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 23 |  |      |        | VAR(9) | 0,793  | -0,358 |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 24 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 25 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 26 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 27 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 28 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 29 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 30 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 31 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 32 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 33 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 34 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 35 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 36 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 37 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 38 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 39 |  |      |        |        |        |        |            |            |      |      |      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |



| R2      | IBF       | DBO  | PT    |
|---------|-----------|------|-------|
| Class 1 | 00-3,75   |      |       |
| Class 2 | 3,76-4,63 | 0,79 | 0,002 |
| Class 3 | 4,64-6,12 | 1,75 | 0,102 |
| Class 4 | 6,13-7,25 | 2,47 | 0,194 |
| Class 5 | 7,26-10   |      |       |



## Programa de vigilancia (PMCCA)

**P:** Respecto a la Red de Observación. Según la definición entregada, tiene por finalidad apoyar el perfeccionamiento de la regulación. Por lo mismo debiera estar bajo la tutela y responsabilidad del órgano regulador (Ministerio del Medio Ambiente) y no del órgano Fiscalizador, que sólo tiene atribuciones de controlar lo regulado.

**R:** El programa de medición y control de la calidad ambiental del agua deberá contener, a lo menos, los contaminantes a controlar y observar; las estaciones que conforman la red de monitoreo de calidad de las aguas y su ubicación; las frecuencias de monitoreo; las metodologías de muestreo y analíticas seleccionadas para cada contaminante: los criterios técnicos de la representatividad de los muestreos y los organismos responsables del muestreo y las mediciones.

The screenshot shows a web interface for the Chilean government's environmental regulations. At the top right, there are links for 'Ingresar' and 'Mi selección'. Below this, a navigation bar includes a 'Volver' button and a breadcrumb trail: 'Portada > Navegar Norma > Res 271 EXENTA ¿Tiene problemas para visualizar correctamente la norma?'. A 'Me gusta 0' button is also present.

The main content area displays the title of the regulation: 'DICTA EL PROGRAMA DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA PARA LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO MAIPO'. Below the title is a 'Url corta:' field with a 'Click para generar...' button.

Metadata for the regulation is provided: 'Norma: Resolución 271 EXENTA', 'Versión: Última Versión', 'De: 29-MAR-2018', 'Fecha Publicación: 13-MAR-2018', and 'Fecha Promulgación: 06-MAR-2018'. The 'Organismo' is listed as 'MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE; SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE'. There is an 'Imprimir PDF' button.

At the bottom of the main content area, it states 'Ultima Modificación: 29-MAR-2018 Resolución 354 EXENTA'. A search bar with 'BUSCAR' and 'LIMPIAR' buttons is located at the bottom right.

On the left side, there is a 'Modo Navegación:' section with options for 'a texto completo' (selected) and 'por artículo'. Below this are buttons for 'Expandir', 'Contraer', 'Enviar maletín', 'Limpiar', 'Exp. Norma', 'Back', and 'Next'. A table of contents is visible, listing sections such as 'ENCABEZADO', 'PÁRRAFO 1º DISPOSICIONES GEN', 'PÁRRAFO 2º DE LAS ÁREAS DE VI', 'PÁRRAFO 3º DE LAS CAMPAÑAS D', 'PÁRRAFO 4º DE LA EVALUACIÓN I', 'DISPOSICIONES TRANSITORIAS', and 'PROMULGACION'.

## Criterios fiscalización/cumplimiento

**P:** Las mediciones DGA de los últimos años sólo presentan 3 mediciones anuales (incluso 2 o menos en algunos casos), lo cuál no permite cumplir con las exigencias planteadas en la propuesta de norma al momento de calcular los percentiles, según el criterio de cumplimiento del Anteproyecto.

**R:** Si, esto es una realidad, pero la DGA confirmó el compromiso de hacer lo que ha hecho en otras normas (el mejor ejemplo el Maipo donde aumentó el alcance de la red en un 200%), y es que cuando salga el decreto ellos adecúan su red de control a ese contenido.



## Áreas de Vigilancia

**P:** En la Tabla N°1 del Anteproyecto se definen 16 áreas de vigilancia para una de las cuáles se regulan un conjunto de parámetros definiéndose niveles de calidad en la Tabla N°2. Por su parte, el artículo 6° establece que la evaluación de cumplimientos de estos niveles de calidad se efectuará *“sobre la base del monitoreo para cada contaminante normado y en la sección final de cada una de las Áreas de Vigilancia (...)”*.

Agrega el artículo 4° que *“Para efectos de establecer el límite de cada Área de Vigilancia se deberá trazar, desde cada punto definido por las coordenadas de la tabla N°1, una línea recta que cruce hasta el punto más cercano de la ribera del mismo”*.

A nuestro juicio, es necesario establecer con mayor claridad los criterios de separación entre las distintas zonas de vigilancia, dado que la redacción precedente puede prestarse para una aplicación discrecional por parte de la autoridad, en circunstancias que corresponde a la norma de calidad establecer su ámbito de aplicación territorial.

Lo anterior es relevante para mi representada, en circunstancias que su descarga se ubica en la parte inicial del área de vigilancia AC-4

## Áreas de Vigilancia

**R:** . Se acoge la sugerencia y evitar así una posible subjetividad en la interpretación del límite de cada área de vigilancia. La idea de ese texto es esclarecer que el límite inferior de cada área cierra en un punto geográfico que queda ubicado en medio del curso de agua, considerando siempre que en algunas áreas pueden existir sectores con meandros e islas dentro del cauce en función de la época y caudal que este lleve. Sin embargo, mencionar que los límites del Aconcagua se establecieron con la última delimitación de cuencas de la DGA el año 2017, lo que implica que el texto es un aspecto adicional de referencia que nos ha solicitado la contraloría y es que dichos límites quedan bien establecidos por el Shape elaborado, a disposición para consulta. El modelo digital de elevación de terreno tiene un error asociado de hasta 900 m<sup>2</sup> (30x30 mt) de acuerdo a la resolución utilizada.

Para el caso de las áreas de cabecera el límite superior del Shape corresponde al límite con la República Argentina y en áreas que no tienen un área superior (o aguas arriba). Tal es el caso de (PO-1, LI-1, LIT-1, CA-1, LO-1) se limitan de acuerdo con el shape en el límite con la respectiva cuenca norte y sur. Por lo tanto, las coordenadas presentadas en Tabla 1, tal y como dice su encabezado en la parte del sistema de coordenadas son meramente referenciales. No olvidar que las eventuales medidas adoptadas en un plan de prevención o descontaminación y su ámbito de aplicación específico se definirán con su respectivo anteproyecto de Plan.

# Objetos de Conservación



Fuente: Inventario Nacional de Especies. Disponible en <http://especies.mma.gob.cl>



La **carmelita** (*Percilia gillisi*) se distribuía originalmente en los ríos entre Aconcagua y Puerto Montt, pero la mayoría de su hábitat ha sido intervenido, por lo que cuesta encontrarla.



Este es el **bagre** (*Diplomysitis incognita*). Recibió ese nombre porque pasó 30 años sin ser descrito.



El **Pseudorestias lrimensis** pertenece a una especie y género únicos. Vive en un humedal a unos 60 km al norte del salar del Huasco, al interior de Iquique.

## Especies subsisten en contados ambientes acuáticos: Bagres, puyes, carmelitas y otros peces nativos luchan por sobrevivir en los ríos y lagos de Chile

Hay en total unas 45 especies identificadas que han debido adaptarse a un entorno hostil, dominado por salmónidos como las truchas, que además los depredan y prácticamente los han borrado del mapa.

RICHARDO GARCÍA

Considerando la superficie de lagos y ríos del país, el porcentaje de ambientes en que los peces nativos no comparten su hábitat con salmónidos introducidos, como la trucha arcoiris, probablemente no pasa del 0,01% al 0,02%.

Así lo sostiene el biólogo de la U. de Playa Ancha Claudio Quezada, quien ha estudiado la distribución de estos representantes del reino animal a lo largo de todo el país. Es que la siembra de distintas especies foráneas para la pesca deportiva desde 1880 a lo largo de todo Chile no tomó en cuenta las poblaciones de peces locales, los que en el mejor de los casos debieron adaptarse, mientras que otros simplemente fueron víctimas de sus voraces competidores. Hay pocas ex-

cepciones. "Encontré lagos todavía prístinos, sin presencia de salmónidos, que es la principal amenaza de los peces a lo largo de la Patagonia", cuenta Cristián Correa, biólogo de la Universidad Austral. Destaca los lagos Yulton y Meullín, ubicados en los cerros detrás de Puerto Aysén. "Es una cuenca bastante compleja, con ríos que entran y salen. Toda ella está libre de salmónidos, lo que lo hace una tremenda reserva de biodiversidad".

En el entorno del río Aysén también hay lagos pequeños y aislados que no están bien conectados a la red hidrográfica principal, lo que impide que sean invadidos por los salmónidos. Al contrario, hay presencia de la especie de puye *Galaxias platzi* que es muy tolerante a condiciones adversas. "Durante las glaciaciones estos peces habrían permanecido en el margen de los icebergs e incluso bajo

ellos; son verdaderos sobrevivientes", cuenta Correa.

Otros ecosistemas favorables son las pequeñas lagunas y humedales altiplánicos, especialmente de Arica-Parinacota, donde viven especies del género *Orestias*, y en pequeños ríos se pueden encontrar bagres, según cuenta David Véliz, investigador de la U. de Chile y del Instituto de Ecología y Biodiversidad.

No siempre se trata de lugares aislados. En el entorno de San Francisco de Mostalzal (OTHiggins) todavía se pueden hallar cursos de agua limpios con abundante presencia de pejerrey chileno, bagres, pochas y carmelitas.

En el Mapocho, al lado de Santiago, han visto peces nativos tanto en el Santuario de la Naturaleza del Arrayán como en las aguas de zonas como Pudahuel y Peñafiel.

Y en los ríos de más al norte, es posible encontrar bagres y pejerreyes en parte del Aconcagua y especialmente en el Choapa y el



El **puye** (*Galaxias maculifera*) era una especie muy apetecida por los antiguos mapuches. De hecho, su nombre común significa "pequeño pez del lago" en mapudungún.

Limarí, más arriba de los embalses.

### Fósil vivo

Hasta hoy, no existe pleno conocimiento de la real cantidad de peces nativos de agua dulce del país. "En Chile hay alrededor de 45 especies, pero fácilmente podríamos llegar a las 50 o más", dice Quezada.

En su mayoría se trata de individuos pequeños, como los puyes, que no pasan de los 15 cm en estado adulto, pero también se pueden encontrar ejemplares más grandes. "El tamaño depende del hábitat. La misma perca trucha, que en el Mapocho varía entre 5 a 10 cm, en un lago mediano puede alcanzar entre 15 y 20 cm, y en un grande co-

mo el Llanquihue puede llegar hasta los 40 cm".

La mayoría de estos peces, por las condiciones de aislamiento del territorio chileno, no están presentes en ninguna otra parte del mundo. Es así como el bagre grande (*Nematogobius curvip*) ha estado aislado en Chile durante los últimos 15 millones de años.

Hoy a este fósil vivo solo se le puede encontrar en las cercanías de Concepción, Angol y Temuco, además de la cuenca del Maipo. "Tenemos algunos sitios en Isla de Maipo donde todavía está este antiguo pez", revela Véliz, quien destaca que se le encuentra en afloraciones de napas subterráneas dentro de algunos fundos.



El **puye** (*Galaxias platzi*) ha sido uno de los más afectados por la voracidad de los salmónidos. Solo está libre de ellos en contados ríos y lagos aislados de la Patagonia.





**P:** Impacto de la implementación de la norma en las actividades económicas de la región.

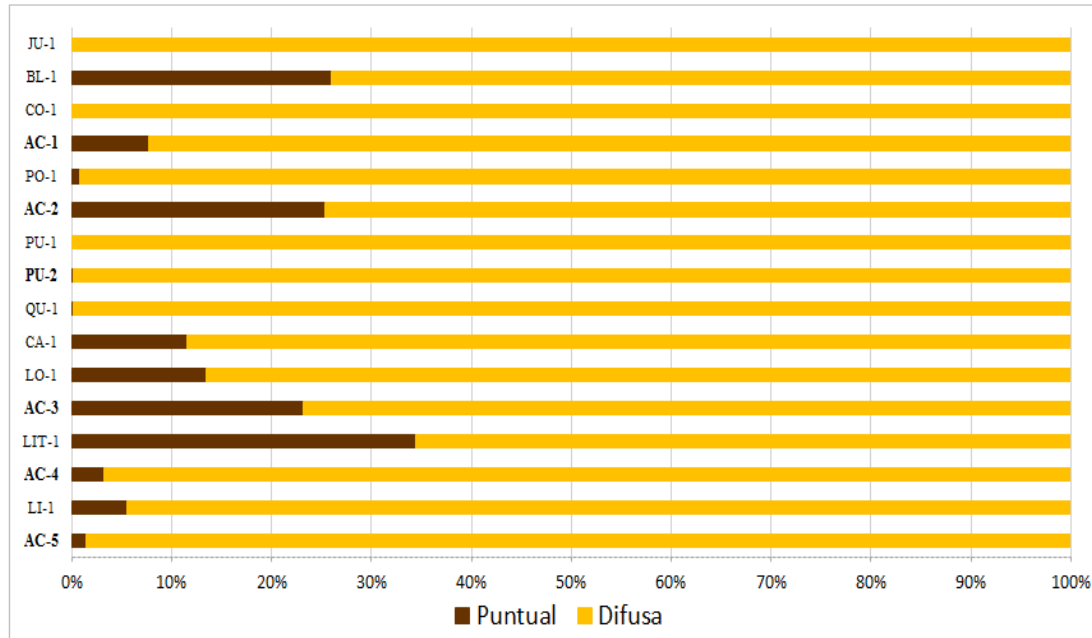
**R:** El Análisis General del Impacto Económico y Social, AGIES, es un instrumento de carácter general que estima los costos y beneficios del cumplimiento del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental, NSCA, el cual tiene por objetivo "conservar o preservar los ecosistemas acuáticos y sus servicios eco sistémicos, a través de la mantención o mejoramiento de la calidad de las aguas de la cuenca". En ningún caso las NSCA pretenden terminar con las actividades económicas, ni buscan su paralización o cierre, por lo que los factores como el empleo u otros similares no son considerados en el AGIES. Sin embargo, en el AGIES se analiza los costos y beneficios (en orden de magnitud) de lo que podría ser un Plan de Descontaminación, de acuerdo a los incumplimientos estimados. Bajo este escenario, se consideraron como posibles medidas que conformarían dicho Plan la instalación de tecnologías de abatimiento en fuentes puntuales.



## AGIES

**P:** La estimación de los costos de abatimiento en el AGIES considera sólo las fuentes puntuales, y con resultados poco precisos y rangos muy amplios ¿Qué proporción de la carga contaminante representan las fuentes puntuales y las fuentes difusas en cada área de vigilancia?

**R:** El gráfico representa la proporción de carga aportada por fuentes puntuales y difusas para cada área de vigilancia considerando todos los parámetros a excepción de: pH, conductividad, clorofila a, coliformes fecales, oxígeno disuelto. Tenga presente que las áreas de vigilancia: AC-1, AC-2, PU-2, AC-3, AC-4 y AC-5 reciben cargas aportadas de áreas de vigilancia aguas arriba.



## AGIES

**P:** Al no considerar las fuentes difusas conocidas y potencialmente contaminantes (salvo algunas excepciones), y para las cuales se reconoce su importancia en el propio AGIES, se está asignando la responsabilidad de la carga medida en el río sólo a las fuentes consideradas, lo que equivale a asignar una emisión nula a las fuentes no consideradas, aumentando la responsabilidad de las fuentes cuya emisión ha sido cuantificada y considerada. Esto es relevante a la hora de estimar los reales costos de abatimiento, incluyendo fuentes puntuales y también fuentes difusas o fugitivas, que no han sido consideradas en el AGIES, pero que sí tendrían que ser incorporadas en un eventual plan de descontaminación. Se solicita explicar cómo se aborda en la metodología del AGIES la existencia de fuentes difusas que contribuyen a la carga contaminante, de manera de asignar adecuadamente las responsabilidades de reducción por fuente y los costos asociados

**R:** Por el contrario, al hacer el balance de cargas lo que se busca es diferenciar la carga del río, las cargas provenientes de fuentes conocidas (puntuales y algunas difusas), y todo lo restante que es de origen desconocido se asocia a carga difusa, por tanto es equivocado afirmar como indica la observación que se asigna "una emisión nula a las fuentes no consideradas". Lo que sí es efectivo es que no podemos asignar un costo de abatimiento a las fuentes difusas de origen incierto ya que el costo medio se basó en las curvas de costos tecnologías de abatimiento de contaminantes de residuos líquidos de fuentes puntuales que descargan directamente en el río.



## Se propone realizar mejoras técnicas al proyecto definitivo luego de las observaciones realizadas en la PAC

- Las modificaciones previstas a realizar, en primera instancia, corresponden a niveles de la norma (tabla de clases), parámetros incluidos en determinadas áreas de vigilancia, límites de detección.
- En caso de ser requerido por algún integrante de estos comités, solicitar reunión específica vía formal a través de carta.



Ministerio del  
Medio  
Ambiente

Gobierno de Chile



**Gracias**

[www.mma.gob.cl](http://www.mma.gob.cl)