

no 173

Santiago. Abril 13, 2006

Señor  
Pablo Badenier Martínez  
Director  
CONAMA, Región Metropolitana  
Moneda 970 Piso 12  
SANTIAGO

Señor  
Daniel Alvarez Pardo  
Director  
CONAMA, Región de Valparaíso  
Pedro Montt 1992  
VALPARAISO

Ref: **Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad  
Ambiental para la Protección de las Aguas  
Continetales Superficiales de la Cuenca del  
Río Maipo**

De mi consideración:

En relación al proceso de consulta pública del Anteproyecto de la referencia, en conformidad al Artículo 20 del DS N°93/95 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, nos permitimos formular las siguientes observaciones al anteproyecto, las que conforme a su Oficio ORD. RR.NN N° 696 del 2 Marzo 2006, hacemos llegar a través de su sitio [www.conamarm.cl](http://www.conamarm.cl) y en papel.

**OBSERVACIONES AL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS CONTINETALES SUPERFICIALES  
DE LA CUENCA DEL RIO MAIPO**

1. Se ha fijado como "área de vigilancia" SF-TR-10 al río San Francisco desde su nacimiento hasta su confluencia con el río Molina, lo que significa que deberá cumplir con la norma en el tramo que se extiende desde su confluencia con el estero Yerba Loca hasta el Molina, en circunstancia que los antecedentes de calidad de agua en este río corresponden a un punto de monitoreo ubicado aguas arriba del afluente Yerba Loca. Este afluente aporta concentraciones significativas y más altas que las del río San Francisco en varios elementos, por lo que desde ya puede esperarse que el río en ese tramo exceda la norma propuesta. El área de vigilancia del río San Francisco debe fijarse sólo hasta su confluencia con el Yerba Loca y establecer inmediatamente aguas arriba de ese punto la correspondiente estación de monitoreo. *ok n  
corregir*
2. Los valores propuestos para los tramos SF-TR-10 y YL-TR-10, en muchos elementos son significativamente más restrictivos que los límites de las normas NCh 409 para Agua Potable y NCh 1333 para Agua de Riego que ya de por sí protegen esos y otros usos del agua siendo en varios parámetros excesivamente restrictivos en comparación con normas internacionales. El anteproyecto señala que con esta norma se busca "recuperar, proteger y conservar la biodiversidad acuática y la calidad básica de las *Problemas  
biota*



aguas". No se desprende del anteproyecto ni de los antecedentes en el expediente de la norma, cómo se determinaron las concentraciones límites propuestas para proteger qué usos ni qué elementos de la biodiversidad. Sin esos elementos la norma carece del rigor científico que debe tener una norma de esta naturaleza conforme a la Ley 19.300, para justificar lo restrictivo de los límites propuestos.

También respecto de los límites propuestos, cabe señalar que estos límites para 6 parámetros, al menos para las áreas de vigilancia SF-TR-10 y YL-TR-10, corresponden a la "clase de calidad objetivo" **CLASE DE EXCEPCION**, que corresponde a agua "que por su extraordinaria pureza y escasez forma parte única del patrimonio ambiental de la República". Incluso la Clase 1 que corresponde a agua "de muy buena calidad, ...potencialmente apta para la protección y conservación de las comunidades acuáticas, para el riego irrestricto y para..." otros usos, ya sería más que suficiente como objetivo de calidad para la norma. Al establecer límites correspondientes a Clase de Excepción o más bajos, el anteproyecto es innecesariamente restrictivo. Más aún en el caso del estero Yerba Loca (YL-TR-10) en que otros parámetros en condiciones naturales presentan concentraciones muy altas, no parece razonable fijar límites de Clase de Excepción.

3. Las concentraciones propuestas, al menos para algunas "áreas de vigilancia", en algunos parámetros son ya excedidos por la calidad actual del río en esas áreas. Específicamente, estadística de los últimos 6 años en el "área de vigilancia" YL-TR-10, demuestra que la calidad natural actual del agua en el río **NO CUMPLIRIA** la norma propuesta al menos en 1 parámetro (Cobre) y bordea el límite en otros 2. Esto significa que de acuerdo a la ley deberá declararse "zona saturada", lo que obligará a elaborar Planes de Descontaminación y gastar importantes recursos en mejorar la calidad natural del agua en el río, de manera que cumpla con la norma propuesta, lo que **no se ha demostrado que se justifique**.

4. El que la calidad actual del agua exceda, aunque sea en algunos tramos, la norma propuesta, implica necesariamente que no podrán aceptarse nuevas descargas de Riles al cauce, ni aún cuando cumplan con los requerimientos del DS90. Al adoptar la norma como está en el anteproyecto se entrará en conflicto con la norma anterior DS90, ya que estará implícitamente modificando los límites aceptables establecidos en dicha norma.

5. La norma propuesta establece límites para los metales referidos a la fracción total, sin establecer el monitoreo de metales disueltos como "parámetro en evaluación" con el fin de generar los datos necesarios para normar más adelante los metales en su fracción disuelta, como indica el Instructivo mencionado. Esto es de la mayor importancia, atendiendo a que la fracción total no está vinculada a la biodisponibilidad y toxicidad de los metales. Por lo tanto no es apropiado normar la fracción total, y ello se hace sólo como una norma temporal mientras se obtienen suficientes datos y se genera la base estadística para normar por fracción disuelta.

Saluda atentamente a usted,

**Lorenzo Menéndez P,**  
Representante Legal  
Minera Sur Andes Ltda.



20.074

Señor  
**Pablo Badenier**  
Director  
Comisión Nacional de Medio  
Ambiente Región Metropolitana  
P r e s e n t e

Mat.: Observaciones al Anteproyecto de  
Normas Secundarias de Calidad  
Ambiental para la Protección de las  
Aguas Continentales Superficiales  
de la Cuenca del Río Maipo

Ant.: carta Aguas Andinas N°17588 del  
2/09/2005 con propuesta de  
modificación al anteproyecto versión  
de Agosto/2005

De nuestra consideración:

Con motivo de la culminación del proceso de consulta pública del Anteproyecto de Normas Secundarias de la Materia, el cual fue publicado en el Diario Oficial con fecha 15 de Febrero del presente año 2006, el Grupo Aguas ha realizado la revisión y análisis de las normas establecidas en ese anteproyecto, concluyendo con un conjunto de observaciones, las que se exponen en el presente documento.

En primer lugar, desarrollamos algunas consideraciones acerca de las posibles consecuencias jurídicas de las disposiciones que eventualmente pudiera contener la norma de calidad secundaria para los ríos Maipo y Mapocho que se apruebe.

De acuerdo al artículo 6° del D. S. 94/95 de SEGPRES, una norma de calidad publicada y vigente puede dar lugar a la declaración de zona saturada o latente en relación con los parámetros y sustancias contaminantes de que se trate. Esas declaraciones, formalizadas por medio de una resolución publicada en el Diario Oficial, obligan a la CONAMA a dar inicio al proceso de elaboración de planes de descontaminación o de prevención, según los casos. Los aludidos planes de

descontaminación deberán contener el aporte porcentual de las distintas fuentes a la emisión total y la proporción en la que deberán reducir sus emisiones las fuentes responsables de la emisión de contaminantes (art. 15). También pueden establecerse límites máximos de concentración en las fuentes emisoras, por cada tipo de contaminante regulado, según el mismo artículo. Por último, en dichos planes pueden señalarse los instrumentos de gestión ambiental que se usarán para cumplir sus objetivos, entre los cuales se encontrarán las normas de emisión vigentes al tiempo de declararse zona saturada, normas que podrían ser modificadas para aumentar las exigencias impuestas a las fuentes emisoras.

Similares consideraciones son aplicables a los planes de descontaminación.

Sin embargo, algunos tramos del río Mapocho en que éste atraviesa el Gran Santiago están formados en realidad por descargas de agua de las plantas de tratamiento de aguas servidas. De manera que en estos tramos todo o casi todo el caudal que escurre, dependiendo del tramo y de la época del año, está constituido por descargas de dichas plantas de tratamiento. En consecuencia, exigirle a esos tramos de río el cumplimiento de ciertos parámetros, podría necesariamente implicar que esas exigencias deberían ser cumplidas por las descargas de las plantas depuradoras. A su vez, como esas plantas tratan aguas vertidas a la red de recolección de aguas servidas, la calidad del efluente está asociada a la calidad de las aguas servidas crudas afluentes. Por eso, para permitir a las descargas de las plantas de tratamiento el cumplimiento de nuevas exigencias ambientales, deberá necesariamente aumentarse las exigencias impuestas a las descargas a la red de alcantarillado.

Lo anterior conduce a la conclusión de que debe considerarse el efecto que en los habitantes del mayor núcleo urbano del país tendrá la imposición de nuevas exigencias ambientales a las plantas de tratamiento, que podrían requerir ampliaciones de estas últimas o nuevos procesos que aumenten el consumo de reactivos o energía. El valor de estas ampliaciones o aumentos de costos deberá ser financiado por las tarifas de agua potable. Sin embargo, sólo algunas zonas del país podrían ser obligadas a financiar por medio de las tarifas de agua potable los costos del usualmente llamado "tratamiento terciario", mientras otras, con menores volúmenes de descarga o mayores caudales de dilución de los cauces receptores, no sufrirían tales aumentos de tarifas.





# AGUAS

andinas

1780

Todas estas consideraciones ilustran la necesidad de actuar con prudencia antes de fijar parámetros para la calidad que se exigirá a ciertos tramos del río Mapocho caracterizados por la total o casi total influencia en ellos de las descargas de las plantas de tratamiento. En efecto, tal como se ha expuesto, esta declaración "detona" una secuencia de actos administrativos consistente en: a) publicación de la norma de calidad; b) declaración de zona saturada o latente; c) preparación de planes de prevención o descontaminación; y d) imposición de nuevas exigencias a las descargas de las plantas de tratamiento. Estas últimas deberán ser financiadas por las tarifas de agua potable y/o por los establecimientos industriales que deberán cumplir una norma de emisión más exigente para las descargas de efluentes industriales al alcantarillado.

Adicionalmente, se debe tener presente que cualquier persona podrá exigir a través de la interposición de un recurso de protección de la garantía del artículo 19 número 8 de la Constitución Política, que la autoridad apruebe planes de descontaminación o prevención, o dicte nuevas normas de emisión para las descargas de plantas de tratamiento a cuerpos de agua superficiales o para las descargas de establecimientos industriales a la red de alcantarillado sin considerar la realidad socio-económica ni el grado de desarrollo del país.

A modo de resumen de estas consideraciones jurídicas hacemos presente que, según lo que dispongan unos actos administrativos que se encuentran en preparación (la norma de calidad secundaria para los ríos Maipo y Mapocho), se podría estar comprometiendo la facultad de la autoridad para resolver sobre materias ambientales en el futuro, obligándola a actuar en un solo sentido, sin atender al mérito de consideraciones sociales, económicas o técnicas. Como conclusión, es necesario actuar con prudencia al momento de establecer exigencias de calidad para el río Mapocho, en ciertos tramos del mismo que reúnen condiciones especialísimas, que probablemente no se dan en ningún otro cauce del país.

Por otra parte, debemos hacer presente la necesidad de que las calidades objetivo de los cauces que abastecen plantas de producción de agua potable debieran reconocer el estado actual de estos cauces y protegerlo. En algunos parámetros, sin embargo, la calidad objetivo es inferior al estado natural, de manera que un deterioro de esa calidad sería compatible con el cumplimiento de la norma de calidad secundaria. Lo que parece más razonable es que la norma de calidad proteja los cauces que hoy abastecen plantas de agua potable y reconozca y ampare su actuales condiciones, en lugar de permitir su deterioro al fijar una calidad objetivo inferior a la condición natural.



Por último, se hace presente la necesidad de que la norma de calidad secundaria en estudio guarde la debida correspondencia y armonía con la norma de emisión para las descargas a los cauces superficiales desde las plantas de producción de agua potable. Lo anterior con el propósito de evitar inconsistencias y contradicciones entre ambas normas.

Se presenta a continuación una puntualización de los aspectos específicos principales frente a los que el Grupo Aguas presenta discrepancias u observaciones frente a lo establecido en Anteproyecto en consulta.

**1. Inconsistencia del Anteproyecto con el DS90: Impacto sobre las tecnologías de tratamiento de aguas servidas.**

- Lo establecido en el Anteproyecto en cuanto a calidades objetivo, considerando que en éste no se definen las frecuencias y puntos de control de las áreas de vigilancia, ni se han precisado los escenarios hidrológicos excepcionales, podría implicar modificaciones importantes en las tecnologías de tratamiento de aguas servidas en las plantas del Grupo, en vista que su aplicación reviste una exigencia mayor al DS90 bajo el cual las plantas fueron diseñadas. En particular, en un periodo específico del año (Mayo a Junio), el tramo del río Mapocho aguas abajo de la descarga del Canal San Carlos, en el cual descarga la planta La Farfana, puede conducir exclusivamente aguas provenientes del tratamiento de aguas servidas ya que los derechos de aguas se encuentran otorgados en un 100%.
- Entonces, alcanzar un efluente de tratamiento de aguas servidas para cumplir con las calidades objetivo establecidas en el Anteproyecto en consulta, significaría inversiones relevantes que redundarían en aumento de las tarifas, costo que finalmente asumirá parte importante de la población del Gran Santiago.
- Para el mismo caso, adicionalmente, el Anteproyecto fija restricciones a parámetros que no están en el DS90, lo cual no es factible alcanzar con la tecnología de diseño de las plantas de tratamiento, ya que éstas fueron

diseñadas y aprobadas por la Autoridad con los objetivos planteados en ese decreto.

- Adicionalmente, los límites de detección de los análisis de calidad que sistemáticamente realizan las empresas del Grupo Aguas son adecuados a los niveles fijados en el DS90, no así para parte de los parámetros fijados en el Anteproyecto de esta Norma Secundaria.
- En consecuencia, se pone en exposición una eventual falta de equidad ante la ley, ya que es bien sabido que existe una cantidad importante de fuentes de contaminación en la cuenca que no están reguladas o no son cabalmente fiscalizadas, y por otra parte, existe una serie de vertidos no domésticos que llegan a las plantas de tratamiento cuyos compuestos no son abatidos por éstas (metales por ejemplo), y que afectan la calidad del curso receptor, hecho que escapa de las responsabilidades que le han sido asignadas a la empresa sanitaria.
- Al respecto es relevante tener presente que las plantas de tratamiento de aguas servidas cumplen una importante misión respecto a la conservación del medio ambiente, y que indudablemente han contribuido a mejorar sustancialmente la calidad de los cursos receptores.
- Con la directa aplicación de lo establecido en el Anteproyecto en consulta, y dependiendo de lo que se establezca en el Programa de Vigilancia asociado, las empresas del Grupo Aguas quedarían en una posición relativa injusta, exponiéndose al daño de su imagen pública en comparación con otros sectores productivos de la cuenca, al parecer responsables de la peor calidad en el curso receptor con respecto a la calidad fijada en la Norma Secundaria.

## **2. Impacto sobre los procesos de Producción de Agua Potable.**

- Las calidades objetivos serían sobrepasadas en algunos parámetros a causa de efluentes de los procesos de las distintas etapas de producción de agua potable que descargan en parte de las áreas de vigilancia del Anteproyecto, emisiones que son de conocimiento de la Autoridad y que aún no se encuentran normadas.



- Dado que el Anteproyecto no fija frecuencias de medición ni precisa los escenarios excepcionales, el cumplimiento de los niveles de calidad establecidos podría implicar la necesidad de implementar tecnologías adicionales en las plantas productivas para su tratamiento, repercutiendo finalmente en mayores costos para la población producto de las alzas tarifarias.
- Por otra parte, según los antecedentes con que cuenta el Grupo Aguas y que se anexan en este documento, en tramos iniciales de los cauces normados donde se tienen captaciones para la producción de agua potable, se fijan calidades objetivos peores que las naturales; en particular se fijan altos niveles para los contenidos de Amonio, lo cual aumentaría los costos de producción existentes.

### 3. Vulnerabilidad de fuentes de Agua Potable:

- El Anteproyecto no reconoce la distinción de dos áreas de vigilancia en el tramo urbano del río Mapocho, no tomando en consideración antecedentes que exponen que las características de calidad de aguas son claramente distintas. Esto se debe a la descarga del Canal San Carlos, cuyas aguas empeoran notablemente la calidad de las aguas que trae el río.
- El anteproyecto reconoce la peor calidad aguas abajo de la descarga del Canal San Carlos, y no la mejor de aguas arriba. El no reconocimiento de estas dos áreas de vigilancia vulnera la calidad en un cauce donde parte de sus aguas son captadas por el Grupo Aguas para su uso como fuente de agua potable. Estas nuevas áreas se han denominado en la propuesta de modificación como MP-TR-21 y MP-TR-22.
- La información con que cuenta el Grupo aún cuando no es estadística extensa (ver anexo del adjunto), arroja valores claramente más restrictivos que el Anteproyecto en algunos parámetros, por lo cual se está condicionando un empeoramiento de la calidad natural de algunas áreas de vigilancia cuyas aguas constituyen fuentes de agua potable.



- Al respecto, adicionalmente a la propuesta de monitoreo ya realizada (ver el Antecedente), el Grupo ofrece asumir un punto de vigilancia en el tramo aguas arriba de la descarga del Canal San Carlos (en Puente Lo Curro u otro por convenir) de manera que la Norma en consulta pueda contar con mayor estadística que respalde la incorporación de esta área de vigilancia.
- 4. Propuesta del Grupo Aguas de Modificación del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Maipo**
- Los valores presentados en la propuesta del Grupo Aguas<sup>3</sup> no incorporan el análisis de las descargas de los lodos de las plantas de tratamiento de agua potable. En muchos casos los objetivos propuestos por el Grupo son de calidad superior a la realidad actual, en que las descargas de las PTAP no cuentan con tratamiento.
  - De los análisis realizados y basándose en la estadística con que cuenta el Grupo, se presenta la siguiente tabla que resume la propuesta de modificación del Grupo Aguas:

# NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA PROPUESTOS POR EL GRUPO AGUAS

COMPUESTOS, ELEMENTOS O PARÁMETROS		Unidad	MA-TR-10	MA-TR-20	MA-TR-31	MA-TR-32	MA-TR-33	MA-TR-40	MA-TR-50	MA-TR-60	MP-TR-10	MP-TR-21-nvo	MP-TR-22-nvo	MP-TR-31	MP-TR-32
<b>FÍSICOS Y QUÍMICOS</b>															
1	Conductividad eléctrica	µS/cm	*	**	1185	1418	**	**	**	*	294	336	1051	1364	3345
2	DBO5	mg/L	*	35	2	2	35	35	35	*	2	2	25	35	35
3	DBO	mg/L	*	**	*	*	**	**	**	*	*	*	*	**	**
4	Oxígeno disuelto	mg/L	*	**	*	*	**	**	**	*	*	*	*	**	**
5	pH	Unidad	*	6.0-8.5	*	*	8.0-8.5	8.0-8.5	6.0-8.5	*	*	*	*	6.0-8.5	6.0-8.5
6	RAS	-	*	**	*	*	**	**	**	*	*	*	*	**	**
7	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	*	80	85	1061	80	80	80	*	24	*	*	80	80
<b>INORGÁNICOS</b>															
8	AMONIO (N)	mg/L	*	**	0.1	0.18	**	**	**	*	0.02	0.5	5.5	3.6	2.2
9	Cloruro	µg/L	*	200	40	40	200	200	200	*	40	50	50	200	200
10	Cianuro	mg/L	*	400	159	181	400	400	400	*	25	12	128	400	400
11	Nitrato	mg/L	*	**	0.01	0.004	**	**	**	*	0.031	0.07	0.07	**	**
12	Sulfato	mg/L	*	1000	315	371	1000	1000	1000	*	101	117	273	1000	1000
<b>METALES ESENCIALES</b>															
13	Cobre	µg/L	*	1000	50	85	1000	1000	1000	*	1030	120	70	1000	1000
14	Cromo total	µg/L	*	50 (Cr <sup>VI</sup> )	50	50	50 (Cr <sup>VI</sup> )	50 (Cr <sup>VI</sup> )	50 (Cr <sup>VI</sup> )	*	50	50	90	50 (Cr <sup>VI</sup> )	50 (Cr <sup>VI</sup> )
15	Hierro	mg/L	*	5	1.5	0.11	5	5	5	*	0.7	0.43	0.5	5	5
16	Manganeso	mg/L	*	0.3	0.17	0.91	0.3	0.3	0.3	*	0.25	0.06	0.18	0.3	0.3
17	Molibdeno	mg/L	*	1	*	*	1	1	1	*	*	*	*	1	1
18	Zinc	mg/L	*	3	0.09	0.13	3	3	3	*	0.1	0.05	0.08	3	3
<b>METALES NO ESENCIALES</b>															
19	Aluminio	mg/L	*	5	1.7	20.4	5	5	5	*	1.2	*	*	5	5
20	Arsénico	mg/L	*	0.5	0.02	0.02	0.5	0.5	0.5	*	0.01	0.01	0.01	0.5	0.5
21	Plomo	mg/L	*	0.05	0.02	0.034	0.05	0.05	0.05	*	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>															
22	Coliformes fecales (NMP)	Germenes/100	*	1000	328	1613	1000	1000	1000	*	30	978	3450000	1000	1000
23	Coliformes totales (NMP)	Germenes/100	*	sin	1084	4367	**	**	**	*	45	3850	23200000	3300000	239000
<b>NOTAS</b>															
* Sin estadística analizada															
** Parámetro a monitorear para propuesta de normativa futura															
* Parámetro con estadística a monitorear para propuesta de normativa futura															



# NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA PROPUESTOS POR EL GRUPO AGUAS

(CONTINUACIÓN 1)

COMPUESTOS, ELEMENTOS O PARÁMETROS		Unidad	CO-TR-10	VO-TR-10	YE-TR-10	YE-TR-20	SF-TR-10	YL-TR-10	MO-TR-10	AR-TR-10	PU-TR-10	EC-TR-10
<b>FÍSICOS Y QUÍMICOS</b>												
1	Conductividad eléctrica	µS/cm	*	*	1530	1015	*	*	*	250	**	**
2	DBO5	mg/L	*	*	2	2	*	*	*	2	35	35
3	DQO	mg/L	*	*	*	*	*	*	*	*	**	**
4	Oxígeno disuelto	mg/L	*	*	*	*	*	*	*	*	**	**
5	pH	Unidad	*	*	*	*	*	*	*	*	**	**
6	RAS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.0-8.5	6.0-8.5
7	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	*	*	31	12	*	*	*	7	80	80
<b>INORGÁNICOS</b>												
8	AMONIACO (N)	mg/L	*	*	0.04	0.1	*	*	*	0.05	**	**
9	Cianuro	µg/L	*	*	40	40	*	*	*	40	200	200
10	Cloruro	mg/L	*	*	125	53	*	*	*	25	400	400
11	Nitrato	mg/L	*	*	0.004	0.01	*	*	*	0.02	**	**
12	Sulfato	mg/L	*	*	404	389	*	*	*	84	1000	1000
<b>METALES ESENCIALES</b>												
13	Cobre	µg/L	*	*	70	40	*	*	*	70	1000	1000
14	Cromo total	µg/L	*	*	50	50	*	*	*	50 (Cr <sup>6+</sup> )	50 (Cr <sup>6+</sup> )	50 (Cr <sup>6+</sup> )
15	Hierro	mg/L	*	*	0.09	0.18	*	*	*	0.3	5	5
16	Manganeso	mg/L	*	*	0.13	0.07	*	*	*	0.06	0.3	0.3
17	Molibdeno	mg/L	*	*	*	*	*	*	*	*	1	1
18	Zinc	mg/L	*	*	0.13	0.05	*	*	*	0.06	3	3
<b>METALES NO ESENCIALES</b>												
19	Aluminio	mg/L	*	*	0.72	0.44	*	*	*	0.9	5	5
20	Arsénico	mg/L	*	*	0.004	0.02	*	*	*	0.02	0.5	0.5
21	Plomo	mg/L	*	*	0.03	0.02	*	*	*	0.04	0.05	0.05
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>												
22	Coliformes fecales (NMP)	Gémenes/100	*	*	5	4	*	*	*	105	1000	1000
23	Coliformes totales (NMP)	Gémenes/100	*	*	109	23	*	*	*	470	**	**
<b>NOTAS</b>												
*	Sin estadística analizada											
**	Parámetro a monitorear para propuesta de normativa futura											
	Parámetro con estadística a monitorear para propuesta de normativa futura											

# NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA PROPUESTOS POR EL GRUPO AGUAS

(CONTINUACIÓN 2)

COMPUESTOS, ELEMENTOS O PARÁMETROS		Unidad	AN-TR-10	LA-TR-10	OL-TR-10	EEM-TR-10	EEC-TR-10	EM-TR-10	QR-TR-10	SN-TR-10	EH-TR-10
<b>FÍSICOS Y QUÍMICOS</b>											
1	Conductividad eléctrica	µS/cm	**	**	*	169	86	321	119	345	214
2	DBO <sub>5</sub>	mg/L	35	35	*	2	2	2	2	2	35
3	DOO	mg/L	**	**	*	*	*	*	*	*	**
4	Oxígeno disuelto	mg/L	**	**	*	*	*	*	*	*	**
5	pH	Unidad	6.0-8.5	6.0-8.5	*	*	*	*	*	*	6.0-8.5
6	RAS	-	**	**	*	*	*	*	*	*	s/n
7	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	80	80	*	5	4	4	4	4	80
<b>INORGÁNICOS</b>											
8	AMONIACO (N)	mg/L	**	**	*	*	0.1	0.1	0.1	0.1	**
9	Cianuro	µg/L	200	200	*	*	30	40	50	37	200
10	Cloruro	mg/L	400	400	*	8	2	8	12	8	400
11	Nitrato	mg/L	**	**	*	*	0.01	0.01	0.01	0.01	0.033
12	Sulfato	mg/L	1000	1000	*	18	11	67	7	93	1000
<b>METALES ESENCIALES</b>											
13	Cobre	µg/L	1000	1000	*	*	50	30	50	30	1000
14	Cromo total	µg/L	50 (Cr <sup>6+</sup> )	50 (Cr <sup>6+</sup> )	*	50	50	50	50	50	50 (Cr <sup>6+</sup> )
15	Hierro	mg/L	5	5	*	0.05	0.1	0.1	0.1	0.17	5
16	Manganeso	mg/L	0.3	0.3	*	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.3
17	Molibdeno	mg/L	1	1	*	*	*	*	*	*	1
18	Zinc	mg/L	3	3	*	*	0.05	0.05	0.05	0.04	3
<b>METALES NO ESENCIALES</b>											
19	Aluminio	mg/L	5	5	*	0.19	0.15	0.14	0.13	0.13	5
20	Arsénico	mg/L	0.5	0.5	*	*	0.01	0.02	0.01	0.018	0.5
21	Plomo	mg/L	0.05	0.05	*	*	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>											
22	Coliformes fecales (NMP)	Gérmenes/100	1000	1000	*	19	5	2	17	13	1000
23	Coliformes totales (NMP)	Gérmenes/100	**	**	*	340	79	23	165	49	1628
<b>NOTAS</b>											
*	Sin estadística analizada										
**	Parámetro a monitorear para propuesta de normativa futura										
■	Parámetro con estadística a monitorear para propuesta de normativa futura										



## 5. Programa de Vigilancia

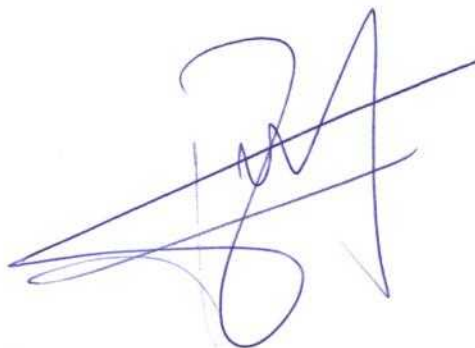
- El Grupo Aguas tiene un alto interés en la preservación y reconocimiento de la calidad natural o actual de los cauces de la Cuenca del río Maipo, especialmente en aquellos donde éstos son utilizados como fuentes de agua potable; en consecuencia, el Grupo ofrece su compromiso de asumir mediciones de calidad con frecuencia trimestral para los parámetros que se indican en el Anteproyecto en consulta en las siguientes áreas de vigilancia:
  - EH-TR-10: Estero Las Hualtatas
  - QR-TR-10: Quebrada de Ramón
  - EM-TR-10: Estero Manzanito
  - SN-TR-10: Estero San Nicolás
  - EEC-TR-10: Estero El Canelo
  - EEM-TR-10: Estero El Manzano
  - YE-TR-10: Río Yeso aguas arriba del embalse el Yeso.
  - MP-TR-21<sup>1</sup>: Río Mapocho en Puente Lo Curro (u otro por convenir)
  - MA-TR-32<sup>2</sup>: Río Maipo, 8,5 km bajo puente La Obra (u otro por convenir).
- Como antecedente de referencia, los costos asociados al monitoreo ofrecido se estiman en 405 UF/ año con IVA.
- Consecuentemente con lo expuesto, el Grupo Aguas manifiesta su interés en colaborar y participar activamente del desarrollo del Programa de Vigilancia que acompañará la Norma Secundaria en proceso de consulta.

<sup>1</sup> Área de Vigilancia propuesta por Grupo Aguas: Río Mapocho entre Confluencia de Estero Arrayán y descarga del Canal San Carlos.

<sup>2</sup> Área de Vigilancia propuesta por Grupo Aguas: Río Maipo desde toma independiente de Aguas Andinas hasta confluencia con río Clarillo

En el documento que se anexa, de carácter técnico, se detallan las observaciones y argumentaciones expuestas presentando la información de respaldo en cada caso.

Esperando una favorable acogida a los contenidos de este documento, lo saluda atentamente,



**JOSEP MARÍA VERDEJO I RABASSO**  
**Gerente Corporativo de**  
**Planificación y Desarrollo**



/MC

C.c.: Gerencia Corporativa de Planificación y Desarrollo  
Gerencia Corporativa de Operaciones  
Gerencia de Saneamiento  
Of. Partes y Archivo