



ORD. : N° 477 /

ANT.: Su Ord. N°246 del 18/5/2018.

MAT.: Sobre parámetros a considerar en el Anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad de Agua de la cuenca del río Huasco.

INGRESO DE CORRESPONDENCIA  
SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE ATACAMA  
CORRELATIVO N° 600 FECHA: 31 MAYO 2018  
PASO A: Natalia

LA SERENA 29 MAYO 2018

DE : DIRECTOR REGIONAL INIA INTIHUASI

A : SEREMI DE MEDIO AMBIENTE  
REGION DE ATACAMA  
SEÑOR FRANCISCO ESCOBAR TORO

Acuso recibo de su Ord. N°246 del 18/5/2018, respecto de solicitud de parámetros a considerar en el Anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad de Agua de la cuenca del río Huasco.

Adjunto al presente, Informe preparado por nuestros especialistas. Cabe destacar que INIA Intihuasi, en el contexto del proyecto INNOVA CORFO, sugirió la incorporación de 26 parámetros a calidad de agua y su respectiva justificación. No obstante, en esta instancia nos remitiremos netamente al listado de 17 parámetros solicitados.

Atentamente,

  
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES  
DIRECCIÓN  
EDGARDO DIAZ VELASQUEZ  
Ing. Agrónomo

Incl. Lo indicado.  
c.c. Archivos  
FMA/VAP/anv.-

1609

Instituto de  
Investigaciones  
Agropecuarias

Ministerio de Agricultura

INIA Intihuasi: Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile  
Tel.: +56 51 222 3290

Parámetros sugeridos y no sugeridos para ser considerados en la red de control de la NSCA del río Huasco.

PARÁMETRO	JUSTIFICACIÓN
Cobre total	Se presenta normalmente en los caudales de alta cordillera, eventualmente en altas concentraciones asociados a caudales corrosivos y producto del drenaje ácido de roca, consecuencia de la actividad minera y pasivos mineros. Se acumula en sedimentos y es bioacumulable en plantas, macroinvertebrados y peces. Genera estrés oxidativo en las comunidades acuáticas y mutaciones genéticas. Inhibe la fotosíntesis.
Hierro total	Se presenta normalmente en los caudales de alta cordillera, eventualmente en altas concentraciones asociados a caudales corrosivos y producto del drenaje ácido de roca, consecuencia de la actividad minera y pasivos mineros. Bioacumulable en peces. Genera estrés oxidativo en las comunidades acuáticas y mutaciones genéticas. Inhibe la fotosíntesis.
Aluminio total	Se presenta normalmente en los caudales de alta cordillera, eventualmente en altas concentraciones asociados a caudales corrosivos y producto del drenaje ácido de roca, consecuencia de la actividad minera y pasivos mineros. Acumulable en sedimentos. Genera estrés oxidativo en las comunidades acuáticas y mutaciones genéticas. Inhibe la fotosíntesis.
Arsénico total	Se presenta normalmente en los caudales de alta cordillera, eventualmente en altas concentraciones asociados a caudales corrosivos y producto del drenaje ácido de roca, consecuencia de la actividad minera y pasivos mineros. Se acumula en sedimentos y es bioacumulable en plantas, macroinvertebrados y peces. Genera estrés oxidativo en las comunidades acuáticas y mutaciones genéticas. Inhibe la fotosíntesis. Considerado uno de los cuatro metales pesados más tóxicos.
Zinc total	Se presenta normalmente en los caudales de alta cordillera, eventualmente en altas concentraciones asociados a caudales corrosivos y producto del drenaje ácido de roca, consecuencia de la actividad minera y pasivos mineros. Es bioacumulable en macroinvertebrados y peces. Genera estrés oxidativo en las comunidades acuáticas y mutaciones genéticas. Inhibe la fotosíntesis.
Manganeso total	Se presenta normalmente en los caudales de alta cordillera, eventualmente en altas concentraciones asociados a caudales corrosivos y producto del drenaje ácido de roca, consecuencia de la actividad minera y pasivos mineros. Bioacumulable en peces. Genera estrés oxidativo en las comunidades acuáticas y mutaciones genéticas. Inhibe la fotosíntesis.

CP

PARÁMETRO	JUSTIFICACIÓN
Mercurio total	Se presenta normalmente en los caudales de alta cordillera, eventualmente en altas concentraciones asociados a caudales corrosivos y producto del drenaje ácido de roca, consecuencia de la actividad minera y pasivos mineros. Bioacumulable y biomagnificable. Afecta al sistema nervioso central de las especies que están en contacto con este metal. Considerado uno de los cuatro metales más tóxicos.
Temperatura	Variaciones sobre los valores naturales genera alteraciones metabólicas en los organismos acuáticos.
pH	Disminuciones en este parámetro a niveles ácidos, pueden ser causados por drenaje ácido de rocas consecuencia de la actividad minera, lo que incrementa la disponibilidad y movilidad de metales tóxicos en el agua superficial.
Conductividad eléctrica	Incrementos en la conductividad eléctrica se generan debido al drenaje ácido de rocas, pasivos mineros, extracción de áridos y agricultura. Genera alteraciones metabólicas y cambios en la osmorregulación de los organismos acuáticos.
Cloruros	Se sugiere no incorporar este parámetro, ya que las elevadas concentraciones podrían estar asociadas a la intrusión marina en el sector de Huasco Bajo (ver resultados del proyecto INNOVA CORFO en Anexo 1: Figura 1 y Tabla 1). Considerar, que el cloruro está incorporado en la conductividad eléctrica.
Amoniaco	Se sugiere su incorporación como indicador de la posible contaminación con bacterias, aguas residuales o residuos animales. Representa la degradación incompleta de la materia orgánica, procesos metabólicos, agropecuarios e industriales, así como de la desinfección con cloramina.
Cianuro <sup>1</sup>	Producto de la actividad minera y pasivos mineros. Compuesto letal, ya que inhibe la respiración celular, alterando el transporte de electrones a nivel celular.
Oxígeno disuelto	Disminuciones en este parámetro, pueden ser producto de actividades humanas principalmente contaminación orgánica (sanitarias y servicios sanitarios rurales), minería, pasivos mineros, extracción de áridos, agricultura. Genera alteraciones metabólicas y anoxia cuando está en bajas concentraciones.

CF

PARÁMETRO	JUSTIFICACIÓN
Coliformes fecales	Coliformes Fecales reflejan mejor la presencia de contaminación fecal. son termo tolerante y se reproducen fuera del intestino de los animales. favorecido por la existencia de condiciones adecuadas de materia orgánica y pH. Reflejan actividades de las empresas sanitarias, servicios sanitarios rurales, asentamientos humanos y rubro agropecuario. Genera anoxia.
Sulfatos	Elevadas concentraciones de este parámetro son producto de la oxidación de sulfuros metálicos del drenaje ácido de roca consecuencia de la actividad minera, pasivos mineros, rubro agropecuario y empresas sanitarias por la presencia de detergentes sulfatados y jabones. Genera aumento de la disponibilidad de metales pesados. Inhibe la fotosíntesis.
Nitrógeno total	Elevadas concentraciones son producto de la agricultura principalmente y rubro agropecuario. El nitrógeno total es la suma de todas las formas de nitrógeno en el agua. Parámetro para evaluar el riesgo de cambios de trofia. Altera la estructura de las comunidades acuáticas. Genera anoxia.
Fósforo total	Elevadas concentraciones de fósforo total, son producto de la agricultura y el rubro agropecuario. Parámetro de importancia para evaluar el estado trófico de un ecosistema acuático. Produce alteración en la estructura de las comunidades acuáticas. Genera anoxia.

SP

<sup>1</sup> Se confirma la medición de cianuro en la parte alta de la cuenca, en las áreas de vigilancia cordillerana: RC-10, LG-10, ES-10, TO-10, QUE-10, PO-10 y PO-20.

Se ratifican los metales **cobre total, hierro total, aluminio total, zinc total, manganeso total**, absorbidos por la biota en su forma divalente, aun cuando según el PCA, presentaron un comportamiento similar en su distribución vectorial, debido a que proceden de la misma matriz o fuente, los que podrían verse exacerbados por las actividades mineras generadoras de drenaje ácido de roca. Se justifica su consideración, pues representan distintos efectos toxicológicos sobre la biota. Al igual que en los casos del **mercurio total y arsénico total**, cuyos efectos toxicológicos son ampliamente documentados en la literatura.

Nomenclatura Grafico	
Descripción Estaciones Monitoreadas	Código en gráfico
Río Laguna Grande antes Valeriano	LG-10
Río Valeriano antes Laguna Grande	VA-10
Río Conay antes Chollay (acceso privado) (EXPLORATORIA 1° CAMPAÑA)	CO-3*
Río Conay en las Lozas	CO-10
Río Chollay antes Conay (acceso privado)	CH-10
Río Estrecho antes del río Blanco/ 20 Km al interior por el Chollay, desde la confluencia Chollay / Conay)	ES-10
Río Transito antes río Carmen (Estación DGA)	TR-10
Río Tres Quebradas antes río Potrerillos / Estacion DGA	QU-10
Río Potrerillos antes río Tres Quebradas	PO-10
Río Potrerillos despues río Tres Quebradas	PO-20
Río Potrerillos antes río Carmen (EXPLORATORIA 1° CAMPAÑA)	PO-8*
Río Carmen (8,7 Km antes San Felix) (EXPLORATORIA 1° CAMPAÑA)	CA-7*
Río Carmen 12 Km aguas arriba de San Felix	CA-10
Río Carmen en Ramadillas antes del río Transito / Estación DGA	CA-20
Río Huasco en Chepica (antes de embalse) / Estación DGA	HU-10
Embalse Sta Juana	Embalse Sta Juana*
Río Huasco en Pte. Panamericana / Estación DGA	HU-20
Río Huasco antes Qda Maitencillo (EXPLORATORIA 1° CAMPAÑA)	HU-23*
Río Huasco en Pte Nicolasa	HU-30
Río Huasco en Los Guindos (EXPLORATORIA 1° CAMPAÑA)	HU-28*
Río Huasco en Pte. Huasco Bajo	HU-40

FUENTE: Proyecto INNOVA CORFO 2017-2018 (INIA)

**Tabla 1:** Nomenclatura del grafico de concentración de Cloruro (mg/l).