

Aspectos claves de la calidad del agua para consumo y utilización en la agricultura

Autores:

Josué Martínez-Lagos (josue.lagos@inia.cl), Homero Barría Ojeda, Erika Vistoso Gacitúa, Richard Gallardo Andías / INIA Remehue

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO INIA REMEHUE N° 296 – AÑO 2022

Calidad del agua para consumo humano

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido guías para la calidad del agua potable donde se explican los requisitos necesarios para garantizar la inocuidad del agua. Estas incluyen valores de referencia que son cuantificaciones numéricas de los componentes o indicadores de la calidad del agua, que pueden ser utilizados como base para el desarrollo e implementación de legislación nacional (reglamentos y/o normas), indicando límites que regulan la calidad del agua de consumo humano, considerando las condiciones locales y contexto social, económico, cultural y ambiental (Las guías para la calidad del agua de consumo humano pueden descargarse en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241549950>)

En Chile la principal normativa legal en materia de recursos hídricos terrestres vinculados a la agricultura es el Código de Aguas de 1981 (DFL 1.122 del Ministerio de Justicia, descargable en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=5605>), el cual regula un amplio conjunto de aspectos relacionados con el agua y su aprovechamiento. También existe normativa específica que establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agua potable proveniente de cualquier servicio de abastecimiento, identificando los parámetros para definir los requisitos de calidad.

Estos se agrupan en los siguientes tipos: parámetros microbiológicos y de turbiedad; elementos o sustancias químicas de importancia para la salud; elementos radioactivos; parámetros relativos a las características organolépticas y parámetros de

desinfección (Norma Chilena NCh N°409/1 de 2005. Norma Chilena de Agua Potable Parte 1. Requisitos; descargable en: <https://ciperchile.cl/pdfs/11-2013/norovirus/NCh409.pdf>). Es importante resaltar que este documento no regula la calidad del agua cruda (ver clasificación de fuentes de captación en la Resolución SISS N°3603/09).

Los principales parámetros organolépticos (propiedades que pueden percibirse con los sentidos), fisicoquímicos y biológicos se resumen en el Cuadro 1, donde también se presentan los valores de referencia de la OMS.



Foto 1: Laguna Espejo (J.M.Lagos, 2021).

Cuadro 1. Principales parámetros de calidad de agua potable.

Normativa internacional y nacional	OMS (2017) Valor de referencia ¹ o recomendación ²	NCh409 (2005) Límite máximo
Parámetros organolépticos y fisicoquímicos más importantes		
Olor	No se propone ningún valor de referencia	Inodora
Sabor	No se propone ningún valor de referencia	Insípida
pH	No se propone ningún valor de referencia, pero OMS 1984 indicó: 6,5 - 8,5	6,5 < pH < 8,5
Unidades de medición	mg/ L	mg/ L
TDS (Total de sólidos disueltos)	No se propone ningún valor de referencia	1500
Aniones (ión con carga eléctrica negativa)		
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	500 ²	500
Cloruro (Cl ⁻)	250 ²	400
Nitrato (NO ₃ ⁻)	50 (exposición a corto plazo)	50
Nitrito (NO ₂ ⁻)	3 (exposición breve) 0,2 (exposición prolongada)	3
Fluoruro (F ⁻)	1,5	1,5
Cianuro (CN ⁻)	0,07	0,05
Cationes (ión con carga eléctrica positiva)		
Sodio (Na ⁺)	200 ²	
Elementos menores y trazas (esenciales y no esenciales)		
Cobre (Cu)	2,0	2,0
Hierro (Fe)	No se propone ningún valor de referencia	0,3
Manganeso (Mn)	0,4	0,1
Magnesio (Mg)	No se propone ningún valor de referencia	125
Zinc (Zn)	No se propone ningún valor de referencia	3,0
Arsénico (As)	0,01	0,01
Mercurio (Hg)	0,006 (Hg inorgánico)	0,001
Plomo (Pb)	0,01	0,05
Parámetro biológico más importante		
<i>Escherichia coli</i>	No debe haber presencia en el agua de consumo, ya que constituye una prueba concluyente de contaminación fecal reciente.	Todas las muestras que se analicen mensualmente en un servicio de agua potable deben estar exentas

Fuente: Adaptado de OMS (2017) y NCh 409/1.Of2005

Calidad del agua para otros usos relacionados con la agricultura o la vida en el campo

Existe la Norma Chilena NCh 1333.Of78 (modificada en 1987) que establece los requisitos de calidad de agua para diferentes usos, que incluyen entre otros: agua para consumo animal, estética, recreación con contacto directo (ej. natación, buceo, esquí acuático, etc.) y sin contacto directo, y vida acuática (descargable en: https://ciperchile.cl/pdfs/11-2013/norovirus/NCh1333-1978_Mod-1987.pdf).

La norma tiene por objeto proteger de la degradación producida por la contaminación a la calidad de las aguas que se destinen a los usos antes mencionados. Su alcance y campo de aplicación también proporciona indicaciones para el agua destinada a consumo humano, sin embargo, en este aspecto se debe recurrir a la normativa específica más reciente que es la NCh409/1.Of2005 anteriormente mencionada en este documento.

El agua destinada para la bebida de animales en el predio también debe cumplir la NCh409/1.Of2005, pudiendo determinar la Autoridad Sanitaria casos especiales.

Por otra parte, el agua destinada a usos estéticos no debe contener sustancias atribuibles a la descarga de residuos, por ejemplo: materias que se sedimenten formando depósitos; desechos flotantes, aceite, espuma y otros sólidos; sustancias que produzcan color, olor, sabor o turbiedad; materiales en concentraciones tóxicas que puedan producir reacciones fisiológicas indeseables para la biota o que induzcan la producción de vida acuática indeseable. El agua destinada a la recreación con contacto directo debe presentar entre otros los siguientes requisitos: pH entre 6.5-8.3; temperatura máxima de 30°C; un máximo de 5 mg/L de aceites flotantes y grasas; un máximo de 10 mg/L de aceites y grasas emulsificadas; un máximo de 1000/100 ml de coliformes fecales; y con ausencia de sólidos flotantes visibles o espumas no naturales, colorantes artificiales o sustancias que produzcan olor o sabor inconvenientes.

Similares características deben presentar las aguas destinadas a la recreación sin contacto directo en relación a la presencia de sólidos flotantes y espumas no naturales, aceites, grasas emulsificadas y sustancias que puedan producir olores y/o sabores inconvenientes. En cuanto a las aguas dulces destinadas a la vida acuática, la Figura 1 resume los principales requisitos.

Finalmente, la NCh 1333.Of78 también indica los requisitos químicos, físicos y bacteriológicos para el agua de riego. El pH debe estar entre 5,5-9,0, y se deben respetar las concentraciones máximas de elementos químicos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Concentraciones máximas de algunos elementos químicos en el agua de riego.

Elemento	Límite máximo (mg/L)
Aluminio (Al)	5,00
Arsénico (As)	0,10
Boro (B)	0,75
Cadmio (Cd)	0,01
Cianuro (CN ⁻)	0,20
Cloruro (Cl ⁻)	200,00
Cobre (Cu)	0,20
Fluoruro (F ⁻)	1,00
Hierro (Fe)	5,00
Manganeso (Mn)	0,20
Mercurio (Hg)	0,001
Plomo (Pb)	5,00
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	250,00
Zinc (Zn)	2,00

Las aguas para riego se clasifican de acuerdo a las condiciones de salinidad en base a la conductividad específica, es decir, su habilidad o poder de conducir o transmitir electricidad, y a la concentración de sólidos totales que son los que están en suspensión más los disueltos en agua. En general, las aguas (no solo las de riego) con altos sólidos en suspensión pueden aglomerarse y decantarse en el fondo de cuerpos de agua, influyendo en el flujo y utilización del oxígeno por parte de los organismos acuáticos que quedan cubiertos por estos, además los sólidos pueden adsorber contaminantes facilitando su transporte en el mismo cuerpo de agua o hacia otros más lejanos.

Figura 1. Algunos requisitos generales de aguas dulces destinadas a vida acuática

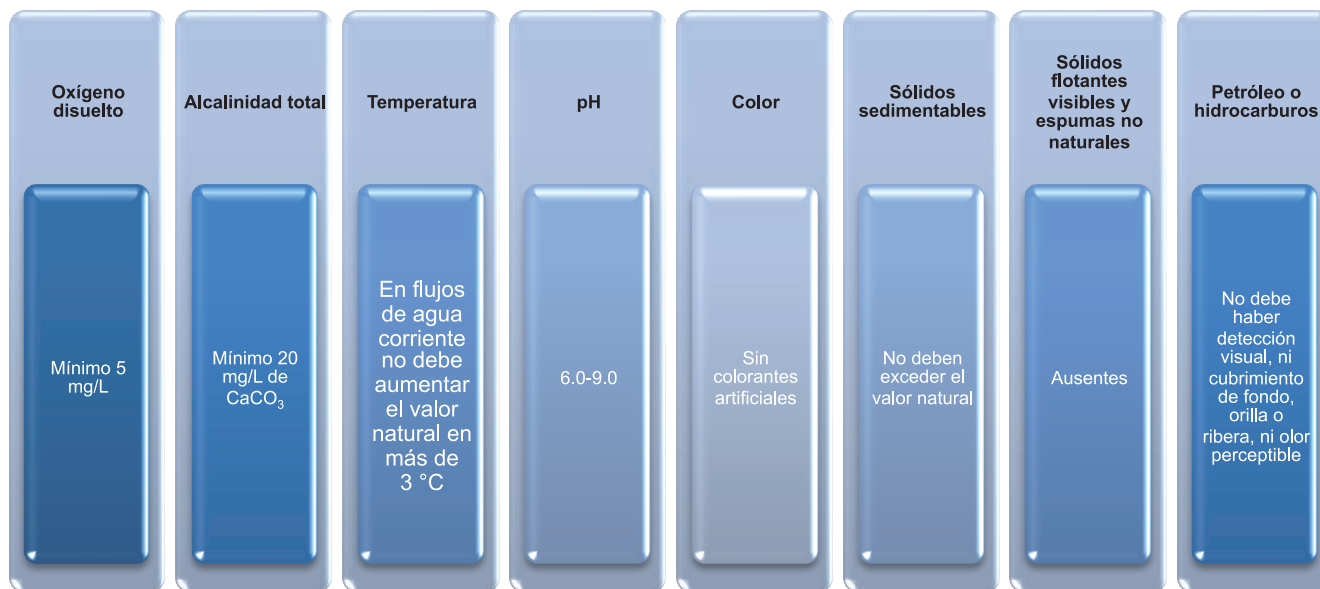




Foto N° 2: Puerto Ramírez (J.M.Lagos, 2021)

La clasificación separa las aguas de riego en función de si acontecen o no efectos perjudiciales/adversos en los cultivos, es decir, si se observan efectos en cultivos sensibles, si se observan efectos adversos en muchos cultivos (requiriéndose métodos de manejo cuidadosos) o si el agua puede utilizarse para plantas tolerantes en suelos permeables (con métodos de manejo cuidadosos). Esto depende de los valores de conductividad específica y sólidos disueltos totales que presentan que van desde 0 hasta 7.500 μ mhos/cm (25°C) para la CE y hasta 5.000 mg/L de TDS (105°C). Por otra parte, el contenido de coliformes fecales en aguas destinadas a la producción de hortalizas y frutales que se consuman crudas (producidas a ras de suelo) debe ser menor o igual a 1.000 coliformes fecales /100 ml.

Otra legislación importante relacionada con el riego que recomendamos que el productor agrícola pueda consultar es la Ley 18.450 (modificada en diciembre de 2009) sobre Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje y su Reglamento (Descargable en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=29855>).

También se recomienda visitar la página web de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (<https://www.bcn.cl/catalogo>) donde se pueden obtener otras normativas relacionadas a con la gestión de recursos hídricos en otros ámbitos (ej. industrial, marítimo, etc.).

Recomendaciones finales para mejorar la calidad del agua para consumo y utilización en la agricultura

A nivel regional y local es clave considerar la normativa nacional relacionada con los recursos hídricos y contar con medidas integrales para gestionar los riesgos de contaminación del agua asegurando su inocuidad, para ello, se debe proteger el recurso hídrico desde el origen (cuenca), pasando por el sistema de abastecimiento, hasta que llegue al consumidor final, independientemente de si se trata de una ciudad, comunidad indígena, sistema de abastecimiento de agua rural o de sistemas individuales para viviendas o predios agrícolas.



Gobierno Regional de Los Lagos



Agradecimientos:

Programa de Transferencia tecnológica para el desarrollo y fortalecimiento de las AFC en Territorio Patagonia Verde financiado por el Gobierno Regional de Los Lagos y la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la región de Los Lagos.