

**CRITERIOS DE CALIDAD DE SUELOS Y DE AGUAS O EFLUENTES TRATADOS
PARA USO EN RIEGO**

SULFATO

1. OCURRENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE..... 1

1.1. FUENTES 1

2. SULFATO EN RIEGO..... 1

2.1. EFECTOS 1

2.2. CRITERIO RECOMENDADO 2

3. REFERENCIAS 2

1. OCURRENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE

Los sulfatos del sodio, potasio y magnesio son rápidamente solubles en agua. El sulfato de calcio es relativamente menos soluble que los sulfatos de sodio, potasio y magnesio y es ligeramente más soluble en aguas frías que en aguas calidas, mientras que otros sulfatos de metales más pesados no lo son. El sulfato disuelto puede ser reducido a sulfuro.

1.1. Fuentes

El sulfuro es un elemento no metálico que ocurre naturalmente en numerosos minerales, que incluyen barita (BaSO_4), epsomita ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) y yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). El sulfuro hexavalente se combina con oxígeno para formar ión sulfato divalente (SO_4^{2-}). La reacción reversible entre sulfuro y sulfato en un ambiente natural es a menudo referida al “ciclo del sulfuro”. Las fuentes naturales de sulfuro incluyen volcanes, descomposición y combustión de materia orgánica y de sales del océano. La atmósfera es uno de los principales vehículos de transporte de sulfuro desde varias fuentes.

Los sulfatos son descargados en el medio ambiente acuático desde residuos de industrias que usan sulfatos y ácido sulfúrico, tales como la minería y fundiciones, molienda de papeles, textiles y curtiembre. La piritita de hierro (FeS) puede ser percolada desde minas de carbón abandonado y los iones de sulfuro convertidos en sulfatos en aguas superficiales. Los sulfatos son también liberados durante la destrucción y la depositación de rocas de desecho en vertederos de minas. Los sulfatos de fertilizantes son identificados como la mayor fuente de sulfato al medio ambiente agua.

2. SULFATO EN RIEGO

2.1. Efectos

El sulfato, en general no está regulado en la normativa internacional sobre calidad de aguas para riego. El sulfato contribuye a la salinidad del agua de riego junto con Na, Ca, Mg, Cl y HCO_3 . Además, el sulfato contribuye a la conductividad y sólidos disueltos del agua, parámetros de calidad de aguas que si están regulados en la normativa internacional.

La literatura internacional informa que los problemas de infiltración/salinidad generados por altas concentraciones de sulfato se pueden mitigar con buenas prácticas agrícolas.

Se consideran valores normales en agua de riego los siguientes rangos de concentración para algunos parámetros anteriormente mencionados (FAO, 1987):

Sulfato	0 – 20 me/l	0 – 960,6 mg/l
Conductividad	0 – 3 ds/m	0 – 3000 $\mu\text{mhos/cm}$
Sólidos disueltos	0 – 2000 mg/l	

Se podría establecer una correspondencia entre el sulfato, parámetro que no aparece en normas, y el parámetro conductividad eléctrica (CE) que si está normado. Asumiendo que el sulfato es el anión predominante en el agua de riego, éste otorgaría al agua los siguiente rangos de conductividad eléctrica.

Tabla 1
Relación Sulfato y Conductividad Eléctrica

Concentración Sulfato (mg/l)	Conductividad Eléctrica µmhos/cm
500 – 800	770 – 1.200
800 – 1.000	1.200 – 1.500
1.000 – 1.500	1.500 – 2.300
1.500 – 2.000	2.300 – 3.100
2.000 – 2.500	3.100 – 4.000

Estos antecedentes permiten estimar que, de acuerdo a la NCh 1333 Of. 78 modificada en 1987, un agua de riego con niveles de sulfato entre 1.00 y 1.500 mg/l es un agua con una Conductividad Eléctrica inferior a 2.500 µmhos/cm y por lo tanto puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos. Un agua de riego con niveles de sulfato entre 2.000 y 2.500 es un agua de conductividad eléctrica en el rango de 3000 – 4000 µmhos/cm que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadoso.

2.2. Criterio Recomendado

Normas de este compuesto para aguas de riego fueron consideradas innecesarias según British Columbia.

3. REFERENCIAS

- British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks (BC MELP). Ambient Water Quality Guidelines for Sulphate. 2000.
- South African Water Quality Guidelines. 1996.