

### FINALIDAD

Los cloruros son una de las sales que están presentes en mayor cantidad en todas las fuentes de abastecimiento de agua y drenaje. El sabor salado del agua, producido por los cloruros, es variable y dependiente de la composición química del agua, cuando el cloruro está en forma de cloruro de sodio, el sabor salado es detectable a una concentración de 250 ppm de NaCl. Cuando el cloruro está presente como una sal de calcio ó de magnesio, el típico sabor salado de los cloruros puede estar ausente aún a concentraciones de 1000 ppm. Un alto contenido de cloruros en el agua para uso industrial, pueden causar corrosión en las tuberías metálicas y en las estructuras. La máxima concentración permisible de cloruros en el agua potable es de 250 ppm, establecido por razones de sabor y no por razones sanitarias.

Esta determinación, es aplicable para aguas de uso doméstico, industrial y residual.

Especificaciones	
Rango	0 – 100 ppm Cl <sup>-</sup>
Incremento mínimo	4 ppm
Tamaño de la muestra	Primera línea
Método de análisis	Titulación (a cuenta gotas) con Nitrato de plata

Considerar que: mg / L = ppm

### FUNDAMENTO

La determinación es basada en el método de Mohr, para valorar la cantidad de iones cloruro presentes. La muestra deberá estar en un pH neutro o ligeramente alcalino, se titula con nitrato de plata (AgNO<sub>3</sub>), usando como indicador cromato de potasio (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>). El cloro disuelto forma un enlace iónico con la plata formando un precipitado blanco de cloruro de plata (AgCl), al terminarse los cloruros el AgNO<sub>3</sub> reacciona con el K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> formando un precipitado rojo ladrillo de cromato de plata (Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>). El fin de la reacción estará dado por el cambio de coloración de amarillo opalescente a anaranjado claro.

### CONTENIDO

Producto	Cat.	Presentación	Determinaciones
Rvo N° 1 Plata Nitrato 1 mL = 0.5 mg Cl	2050-C	60 mL	50 - 100
Rvo N° 2 Cromato de potasio 5 %	1230-C	30 mL	
Rvo N° 3 Hidróxido de Sodio 0.1 N	1406-C	15 mL	
Rvo N° 4 Ácido Sulfúrico 0.1 N	1416-C	15 mL	
Rvo N° 5 Nitrofenol Meta 0.3 %	1118-C	15 mL	

### ESTABILIDAD Y ALMACENAMIENTO

1. Almacenar a temperatura de 15 a 30 °C en frasco original bien cerrado y protegido de la luz.
2. Todos los productos son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta.

### EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO NO INCLUIDO

1. Clorycel de Campo Rango Alto **Cat. 60206-C**
2. Clorycel de Laboratorio **Cat. 60201-L**

### Equipo de protección a utilizar

1. Guantes de nitrilo.
2. Lentes de seguridad.

### PREPARACIÓN DE REACTIVOS

Los reactivos están listos para usarse.

### MODO DE EMPLEO:

1. Tomar el frasco, destapar y realizar 3 enjuagues con el agua a analizar y llenar hasta la línea 1.
2. Adicionar **3 gotas** del reactivo N° 5, agitar y observar:
  - 2.1. Si la muestra no cambia de color añadir **gota a gota** el reactivo N° 3, agitar hasta que la solución se vuelva amarilla. Continúe con el punto 3.
  - 2.2. Si al agregar el reactivo N° 5 la muestra se vuelve amarilla, añadir **gota a gota** el reactivo N° 4, y agitar hasta que la muestra se vuelva incolora. Continúe con el punto 3.
3. Adicionar **3 gotas** del reactivo N° 2 a la muestra.
4. Tomar el reactivo N° 1 y añadir **gota a gota** a su muestra agitando cuidadosamente. El punto final de la reacción está dado por el cambio de coloración de amarillo opalescente al primer cambio de color a anaranjado claro. Contar las gotas empleadas. \* **Es importante registrar la cantidad de gotas gastadas para realizar el cálculo.**
5. Calcular la presencia del ion cloruro.

### CÁLCULOS

**Cloruros en ppm Cl<sup>-</sup> = (N° de gotas gastadas del reactivo N° 1 x 4)**

**Nota:** Para concentraciones superiores a 100 ppm utilizar el kit para rango alto con número de catálogo 60206-C, para un Método Cuantitativo utilizar el Kit de Laboratorio Cat. 60201-L.

Interprete según la Normatividad o método vigente correspondiente al tipo de agua evaluada.

### BIBLIOGRAFIA

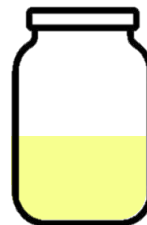
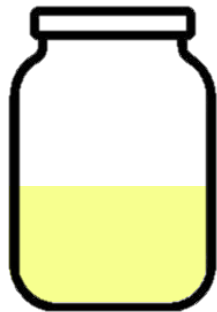
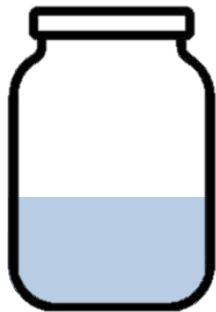
1. ASTM Standar, vol. 11.01 Agua (1), p. 151-158.
2. APHA 20 Ed. 2-24 2310 B. Acidity, Titration Method.
3. NMX-AA-073-SCFI-2001.

\* **Desechar los residuos bajo la legislación ambiental que rige su estado.**

**CONSULTAR EL INSTRUCTIVO GRÁFICO AL REVERSO.**

FABRICADO Y ACONDICIONADO POR: HYCEL DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

[www.hysel.com.mx](http://www.hysel.com.mx)

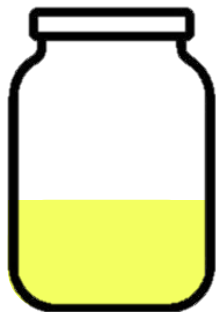


1. Enjuagar 3 veces con la muestra y llene hasta la línea 1.

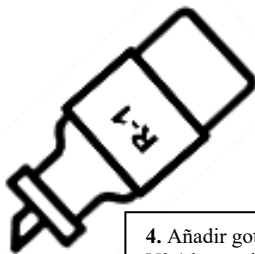
2. Añadir 3 gotas del reactivo N° 5 y agitar.

2.1. Si se mantiene el color agregar gota a gota el reactivo N° 3 hasta un cambio a amarillo.

2.2. Si cambia a color amarillo claro agregar gota a gota el reactivo N° 4 hasta decolorar la muestra



3. Añadir 3 gotas del reactivo N° 2 y agitar.



4. Añadir gota a gota el reactivo N° 1 hasta el al primer anaranjado claro.  
;Contar el número de gotas!



5. Calcular la presencia del ion cloruro.

$N^{\circ} \text{ de gotas empleadas del reactivo N}^{\circ} 1 * 4 = X \text{ ppm Cl}^{-}$

Especificaciones	
Rango	0 – 100 ppm Cl <sup>-</sup>
Incremento mínimo	4 ppm
Tamaño de la muestra	Primera línea
Método de análisis	Titulación (a cuenta gotas) con Nitrato de plata

FABRICADO Y ACONDICIONADO POR: HCYEL DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

[www.hysel.com.mx](http://www.hysel.com.mx)