



# ***Identificación de puntos de muestreo y técnicas para la toma de muestras***

**Curso**

**Aspectos de Calidad de Aguas de Riego para Dirigentes y Celadores de Organizaciones de Usuarios de Aguas**

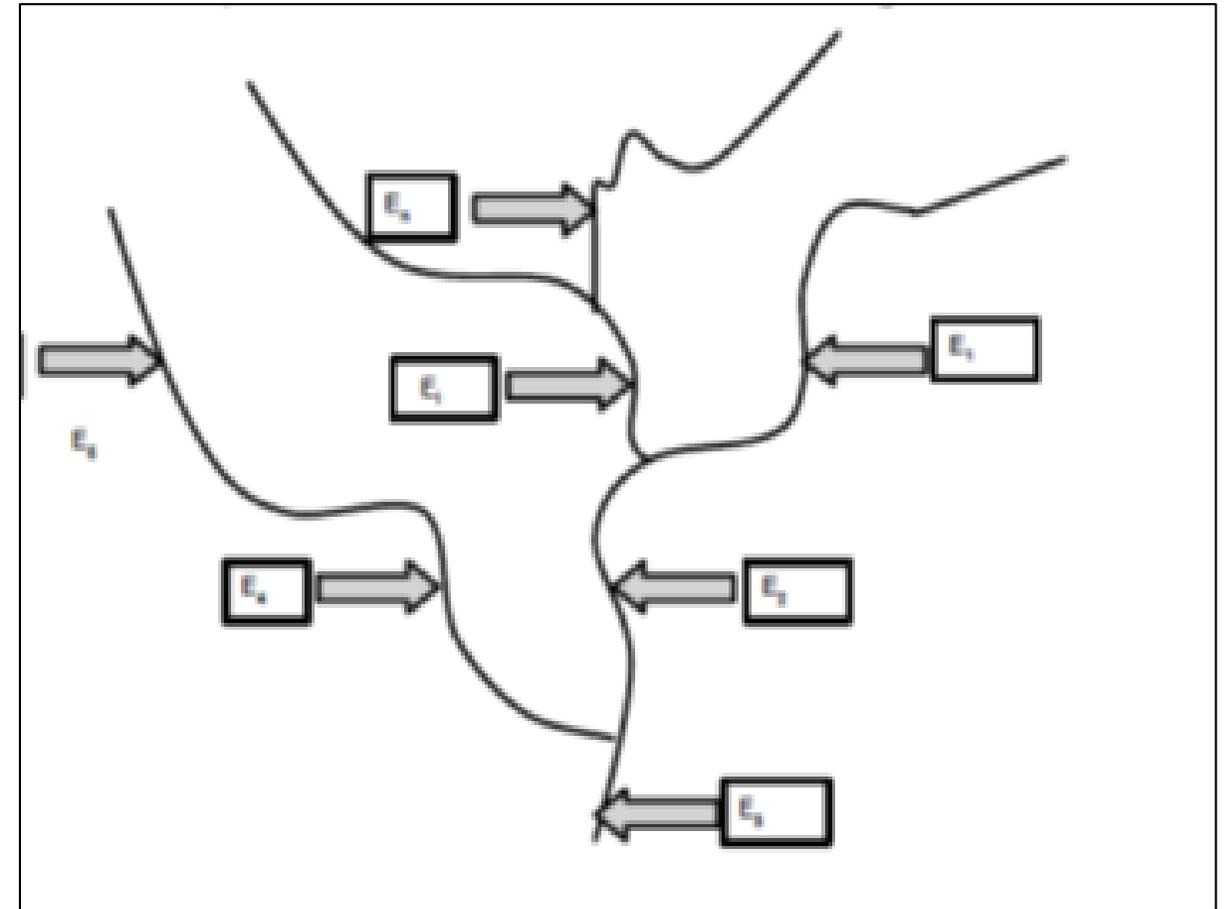
Estudio

Línea de Base para la Gestión de la Calidad de Aguas de Riego en la Región del Maule

**Diego Varas**  
Ing. Civil Agrícola  
Jefe Programa



# Esquema de un sistema hidrográfico



# Fuentes de contaminación de aguas

- Origen:
  - Fuentes Antrópicas



- Fuentes Naturales



# Clasificación

- Fuentes no puntuales o difusas



- Fuentes puntuales

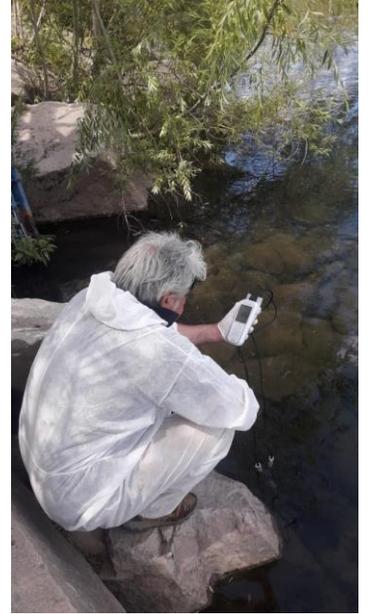


- Otra clasificación: fuentes locales, regionales y globales



# Técnicas para la toma de muestras

- Muestra Homogénea y representativa
- Mínima variación de las características del agua
- Adecuación de la frecuencia de toma de muestras
- Adecuación de los criterios de toma de muestras

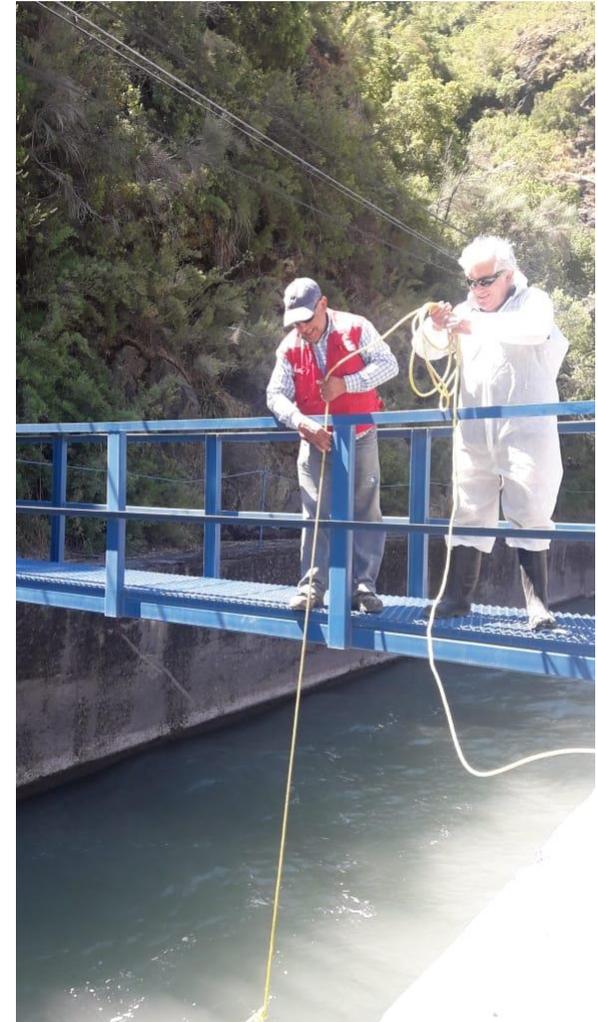


# Técnicas de muestreo

- Simples
- Compuestas
- En continuo

# Tipos de muestreo

- Aleatorio simple
- Estratificado
- Sistemático
- Sistemático y estratificado



# Implementos y Equipos de muestreo

- Envases
  - Vidrio, borosilicato o plástico
  - No desprender elementos
  - Mínima adsorción de las paredes
  - No reaccionen con los componentes de la muestra
  - Hermético
  - Tratamiento de los envases para eliminación de acidez



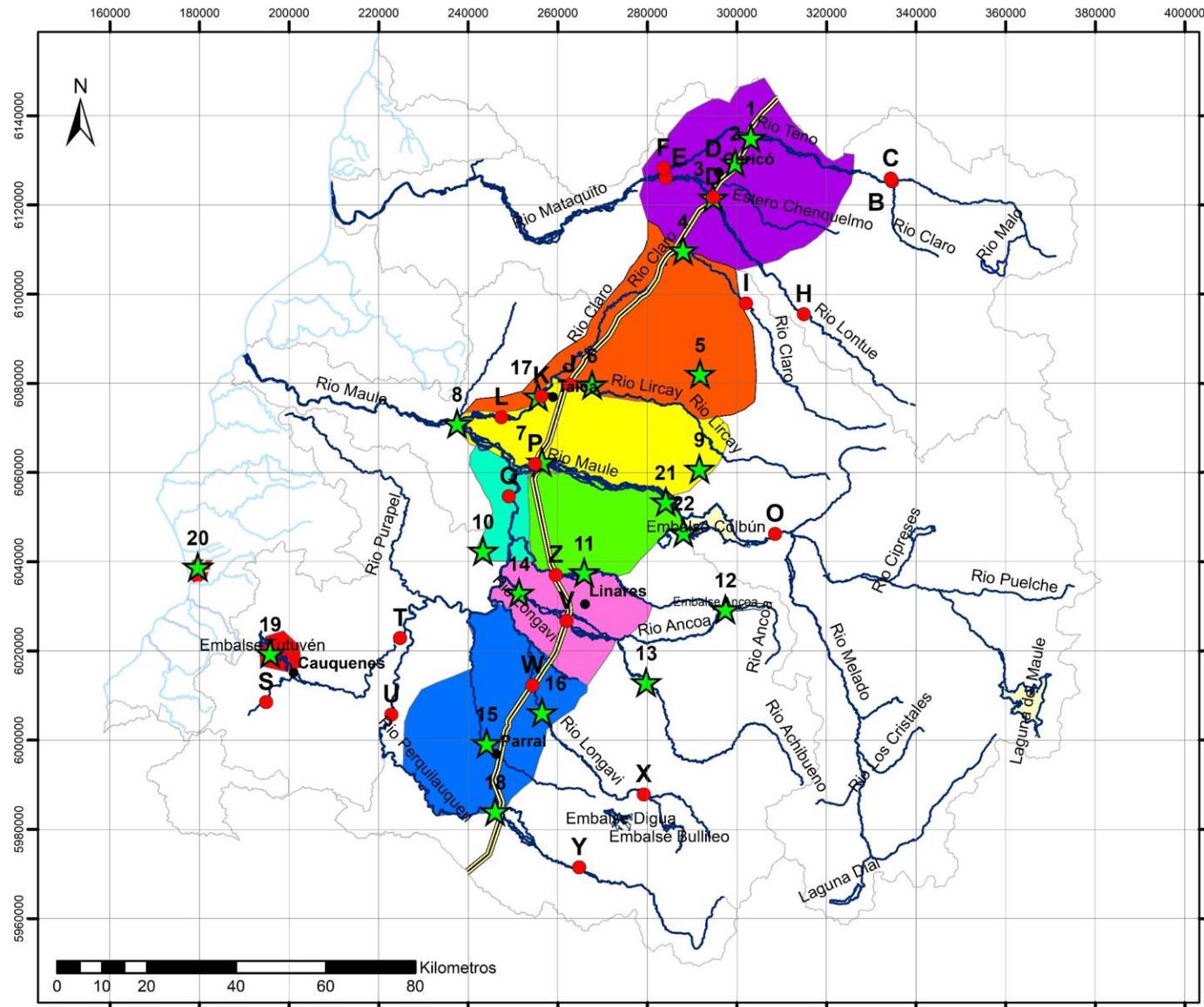
# Conservación de muestras

- Determinación de parámetros in situ (pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, etc)
- Conservación a 4°C
- Adición de ciertos compuestos químicos facilita la conservación de las muestras
- Algunos parámetros deben ser determinados dentro de las 24 horas siguientes (color, turbidez, residuos, cianuros, fenoles, detergentes, compuestos nitrogenados, etc)



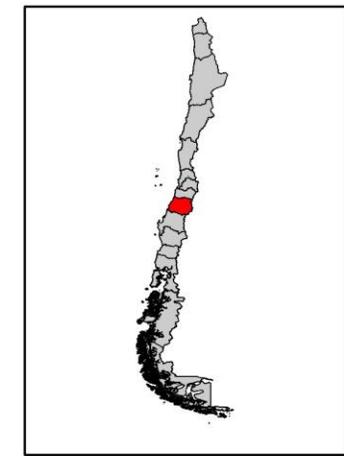
## Aseguramiento de la calidad de la muestra





# Leyenda

- Estaciones DGA Estudio
- ★ Puntos en estudio
- Carretera 5 Sur
- Area Riego 1
- Area Riego 2
- Area Riego 3
- Area Riego 4
- Area Riego 5
- Area Riego 6
- Area Riego 7
- Area Riego 8



 <b>COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO</b>	<b>Estudio</b> ESTUDIO DE LÍNEA BASE PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE AGUAS DE RIEGO EN LA REGIÓN DEL MAULE	<b>Título</b> PUNTOS DE MONITOREO DEFINIDOS PARA EL ESTUDIO Y PUNTOS DE MONITOREO ESTACIONES DGA		
 <b>Consultora Guaiquivilo</b>	<b>Escala</b> Sistema de referencia SIRGAS UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR; ZONA 19	<b>Fuente Cartográfica</b> IDE Chile	<b>Fecha</b> Noviembre 2018 <b>Dibujó:</b> Fabiola Flores	<b>Lámina</b> <b>Revisó:</b>



# ***Instrumentación y medición de calidad de aguas in situ***

**Curso**

**Aspectos de Calidad de Aguas de Riego para Dirigentes y Celadores de Organizaciones de Usuarios de Aguas**

Estudio

Línea de Base para la Gestión de la Calidad de Aguas de Riego en la Región del Maule

**Pablo Flores  
Francisco Barra**



# Muestra Puntual recolectada en forma manual

- Homogéneo, centro del flujo, sin espuma
- No enjuagar envases con preservantes
- Los que no tiene preservantes enjuagar mínimo 3 veces con el agua que se recolectará
- No contaminar envases estériles, no tocar gollete y tapa
- Llenar completamente los envases para muestras físico-químicas
- Bacteriológicas sólo hasta  $\frac{3}{4}$
- Cerrar envases inmediatamente después de la recolección
- Etiquetar y guardar muestras en cooler y ice pack
- Registrar datos de terreno (fecha, hora, punto, etc)
- Trasladar al laboratorio



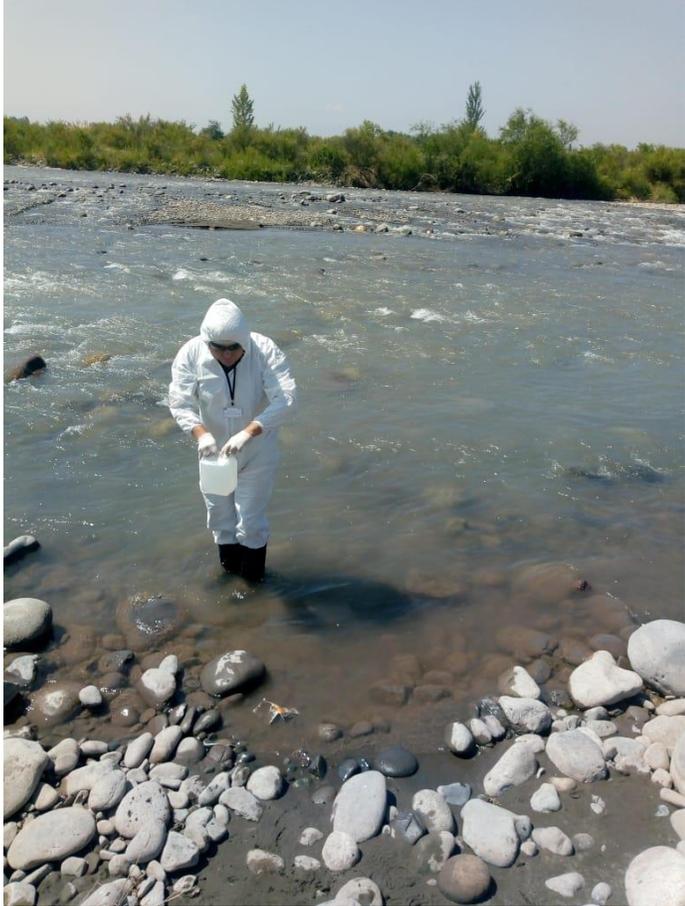
- Dificultades para llegar al lugar de muestreo por geografía del terreno

Ejemplo :

Canales con pendientes altas , donde se toma la muestra con balde y cuerda evitando no tener roce con la muestra para así no contaminar el agua que se obtendrá como muestra.

- Ribera con plantas acuáticas debiendo tomar la muestras en lugares del rio sin influencias de estas lugares de aguas corrientes .





**pH**  
**Conductividad**  
**TDS**





***GPS***



# Implementos y Equipos de muestreo



# HOJA DE MUESTREO EN TERRENO (Uso Interno)

Nombre Curso de Agua: .....

Fecha Muestreo:.....

Número Punto de Muestreo: .....

Hora Inicio:.....

Hora Término:.....

Coordenadas UTM Muestreo:

Norte	Este

Observaciones Lugar de Muestreo:.....

.....

Medición Parámetros in situ:

Temperatura	pH	TDS	Conductividad	Voltaje	Salinidad	Resistividad

Observaciones: .....

.....

.....

.....

Nombre Personal Muestreo: .....

.....

.....

Firmas:



ESTA INFORMACION SE USARA EN EL INFORME										Fecha:		TRANSPORTE					PARAMETROS (Indicar uno o mas parámetros, indicar OT asociada)							
CLIENTE: _____ Lugar de Muestreo: _____ DIRECCIÓN: _____ CIUDAD-REGION: _____ <b>MATRIZ</b> TIPO DE MATRIZ: Agua Potable _____ Agua Superficial _____ Residuos sólidos _____ Otros _____ Agua de Bebida _____ Agua de mar _____ Lodos /sedimentos _____ Agua subterránea _____ Riles _____ Suelos _____										IDENTIFICACION EQUIPOS DE MUESTREO Equipo muestreador _____ Medidor pH _____ Medidor Cloro _____ Puzómetro _____ Bomba _____		Hora de despacho _____ Avion _____ Bus _____ Terrestre _____ Cliente _____												
Muestreo puntual realizado según protocolos de muestreo interno y Normativas asociadas: <b>Agua Potable:</b> Según NCH 409/2 of 2004 - NCH 411/3 Guía de manejo y preservación de muestras - Ordinario SISS 2560 - Procedimiento interno: PMM-015 Recolección manual de muestras <b>Agua Subterránea:</b> NCh 411/11 Guía para el muestreo de aguas subterráneas - NCH 411/3 Guía de Manejo y preservación de muestras - Procedimiento interno: PMM-015 Recolección manual de muestras. <b>Agua Superficial:</b> NCH 411/3 Guía de manejo y preservación de muestras - NCh 411/4 Guía para el muestreo de lagos naturales y artificiales - NCh 411/6 Guía para el muestreo de rios y cursos de agua. Procedimiento interno: PMM-015 Recolección manual de muestras - PMM-016 Recolección automática de muestras. <b>Riles:</b> NCh 411/10 Calidad del agua - Parte 10: Muestreo de Aguas Residuales - Recolección y manejo de muestras. Procedimiento interno PMM-015 Recolección manual de muestras																								
Identif.	Punto de Muestreo	Inicio Muestreo		pH	Temperatura			Cl Res (mg/L)	Conductividad (µS/cm)	Oxigeno Disuelto (mg/L)	SDT (mg/L)	Claridad (Disco Secchi) (metros)	Nivel (Freatico - Estatico - Dinamico) (metros)	Apariencia y condición del cuerpo de Agua	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros				
		Fecha	Hora		Directa (°C)	Factor Corrección	Corregida (°C)																	
MUESTREADO POR:		ENTREGADO POR:			RECIBIDO POR:					Temperatura de recepción					TOTAL DE ENVASES									
NOMBRE		NOMBRE			FIRMA					FECHA					Vidrio / Plastico					(Cliente)				
FIRMA		FIRMA			LABORATORIO HIDROLAB S.A.					HORA					Corregida					Telefono:				

# Resultado tipo de laboratorio

Informe N°: 201901004611



Informe de Ensayo (AC-04)

Numero de Ingreso 512713-01

Cliente: CONSULTORA Y ADM. EN RECURSOS HIDRICOS DIEGO VARAS E.I.R.L.

Dirección: Alto del Achiboneno 338

Proyecto: Control Muestras de Aguas Superficiales

Identificación Cliente: Punto C

Lugar de Muestreo: Punto C

Dirección: Linares

Ciudad / Región: Linares, Región de Maule

Instrumento Ambiental:

Punto de Muestreo: Punto C

Matriz: Aguas superficiales

Término de Muestreo: 26/12/2018 15:00:00

Muestreado por: Cliente

Tipo de Muestreo: Puntual  
Recepción Laboratorio: 27/12/2018 09:19:25

Análisis según Norma Chilena 1333-1987 para Agua de Riego

Parámetro	Unidades	L i m i t e Norma	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Nitrato	mg N/L		0,49	05/01/2019 09:35:5	SM-4110B(2)
Calcio	mg Ca/L		38,8	02/01/2019 11:45:4	SM-3120B(2)
Potasio	mg K/L		2,130	02/01/2019 11:45:4	SM-3120B(2)
Magnesio	mg Mg/L		3,573	02/01/2019 11:45:4	SM-3120B(2)
Sodio	mg Na/L		19,2	02/01/2019 11:45:4	SM-3120B(2)
Alcalinidad	mg CaCO3/L		35,3	27/12/2018 09:49:2	SM-2330B(2)
Conductividad	us/cm		371	27/12/2018 17:22:5	SM-2510B(2)
Dureza Teórica	mg CaCO3/L		111	10/01/2019 09:40:0	SM-2340(2)
RAS	-		0,79	10/01/2019 09:46:0	N-1333 (5)
Sólidos disueltos totales	mg/L		226	27/12/2018 18:30:0	SM-2540C(2)
Cloruros	mg Cl/L		34,4	27/12/2018 10:30:0	SM-4500B(2)
Cianuro Total	mg CN/L		<0,020	05/01/2019 15:44:0	SM-4500-C(2)
Fluoruro	mg F/L		1,00	09/01/2019 10:19:0	SM-4500B(2)
pH	unidad	5,5-9,0	7,54(24,3°C)	27/12/2018 09:56:2	SM-4500 B(2)
Sulfato disuelto	mg SO4/L		80,0	27/12/2018 10:30:0	SM-4500C(2)
Plata	mg Ag/L		0,20	28/12/2018 11:09:5	SM-3120B(2)
Aluminio	mg Al/L		0,427	28/12/2018 11:09:5	SM-3120B(2)
Arsénico	mg As/L		0,010	28/12/2018 12:39:1	SM-3114C(2)
Bario	mg Ba/L		0,011	28/12/2018 11:09:5	SM-3120B(2)
Berilio	mg Be/L		<0,0005	28/12/2018 11:09:5	SM-3120B(2)
Boro	mg B/L		0,037	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Cadmio	mg Cd/L		<0,001	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Cobalto	mg Co/L		0,050	28/12/2018 11:09:5	SM-3120B(2)

Fecha Emisión Informe: 14 de enero de 2019

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.  
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Cenami 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidroLab.cl

Informe N°: 201901004611



Cromo	mg Cr/L	0,10	<-0,005	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Cobre	mg Cu/L	0,20	0,017	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Hierro	mg Fe/L	5,00	0,085	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Mercurio	mg Hg/L	0,001	<-0,001	28/12/2018 12:39:1	SM-3112B(2)
Litio	mg Li/L	2,50	0,015	28/12/2018 11:09:5	SM-3120B(2)
Litio (Cálmico)	mg Li/L	0,075	0,015	07/01/2019 10:40:0	SM-3120B(2)
Manganeso	mg Mn/L	0,20	0,014	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Molibdano	mg Mo/L	0,010	<-0,005	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Níquel	mg Ni/L	0,20	<-0,005	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Plomo	mg Pb/L	5,00	<-0,020	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Selenio	mg Se/L	0,020	<-0,005	28/12/2018 12:39:1	SM-3114C(2)
Vanadio	mg V/L	0,10	<-0,008	28/12/2018 11:09:5	SM-3120B(2)
Cinc	mg Zn/L	2,00	<-0,002	28/12/2018 11:09:5	SM-3120 B(2)
Sodio Porcentual	% Na	35,00	26,8	10/01/2019 09:51:0	N-1333(5)
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1000	240	27/12/2018 11:00:0	SM-9221B(2)

Nota:  
(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 21 th Edition 2012  
(5) Requisitos de Calidad del Agua para Riego - NCh 1333-1978  
Temperatura recepción de muestra bacteriológica: 7,1°C  
El tiempo entre toma de muestra y análisis es de 20,00 horas, para Coliformes Fecales.

Fecha Emisión Informe: 14 de enero de 2019

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.  
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Cenami 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidroLab.cl

Informe N°: 201901004611



Análisis según Norma Chilena 1333-1987 para Agua de Riego

Parámetro	Unidades	L i m i t e Norma	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
-----------	----------	-------------------	------------	-----------------------	------------

Ximena Cuadros Moya  
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

(AC-041)



Fecha Emisión Informe: 14 de enero de 2019

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.  
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Cenami 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidroLab.cl



yo  
cuido  
el agua

[www.cnr.gob.cl](http://www.cnr.gob.cl)