

# Informe de Seguimiento Ambiental

---

## *Monitoreo de aguas subterráneas en los Pozos del DRIS NP*

Monitoreo realizado el 20 de Diciembre de 2018

## a) RESUMEN

El presente informe de seguimiento ambiental presenta resultados de los análisis de calidad de agua subterránea de pozos de monitoreo del DRIS NP, cuyo muestreo se realizó el día 20 de diciembre de 2018.

En las tablas y gráficos anteriores se observa que, de los 30 parámetros monitoreados y que son comparables con las normas de referencia DS 46 y NCh 409, la mayoría cumple con las normas de referencia. La mayor parte de las mediciones de los parámetros exigidos son menores a los valores de las normas y línea base, en el caso de los que cuentan con valores levantados en la Línea de Base. Para mucho de los parámetros se registraron valores incluso valores bajo los límites de detección.

En relación a la NCh 409, sólo los parámetros fierro disuelto y manganeso en los pozos PM1 y PM2, sobrepasaron levemente los valores establecidos en la norma, sin embargo, hay que considerar que esta norma, por ser de agua potable, es muy restrictiva.

Los valores del  $Sr_{90}$  cumplen con la NCh 409 tabla 6 para los 3 pozos, lo cual es acorde a los resultados histórico para este parámetro, ya que siempre ha cumplido con la normativa vigente.

## **b) INTRODUCCIÓN**

De acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 249, de 2007, de la Comisión Regional del Medio Ambiente Región del Bio Bío (en adelante, RCA249), que califica ambientalmente favorable la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Depósito de Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos (DRIS NP)”, y específicamente en lo indicado en su considerando 3.6 sobre Plan de Seguimiento Ambiental, corresponde “monitorear cada 2 meses las aguas subterráneas de 3 pozos (PM1, PM2 y PM3) los siguientes parámetros: aluminio, arsénico, boro, cadmio, cobre, hierro disuelto, manganeso, calcio, magnesio, fósforo, sodio, bario, potasio, silicio, mercurio, molibdeno, níquel, nitrógeno total Kjeldahl, N-nitrato + N-nitrito, plomo, selenio, sulfatos, sulfuros, zinc, estroncio 90, pH, SST, DQO, conductividad y color aparente.

Los resultados del monitoreo deberán compararse con datos existente de línea base y con normas NCh 409 y DS 46, a objeto de efectuar un efectivo y eficiente seguimiento de la operación del depósito, de tal forma que permita detectar alteraciones en las aguas subterráneas y tomar medidas correctivas, en caso de requerirse”.

Es importante señalar que no existe una norma de calidad de aguas subterráneas y que las normas y decretos antes mencionados se utilizan de forma comparativa.

Cabe indicar que a partir del día 18 de marzo de 2014 se inició la recepción de residuos en la primera celda del DRIS NP, por lo que a partir de esa fecha comenzó a regir la obligatoriedad de ejecutar el Plan de Monitoreo y Control indicado en la RCA 249.

El presente informe entrega los resultados del monitoreo de los pozos y su comparación con la situación pre-operacional (o línea de base) presentada en el proceso de evaluación de impacto ambiental del Proyecto, con la NCh 409 referida a Calidad del agua potable y con el D.S. 46/2002 MINSEGPRES, Descarga a Aguas Subterráneas. El muestreo de los pozos y posterior análisis de las muestras fue realizado por la empresa SGS ETFA (023-01), con las únicas subcontrataciones de análisis con las ETFA'S, ANAM (ETFA 011-01) en NTK y AGQ (ETFA 004-01) en hierro disuelto, el día 20 de diciembre de 2018. Para el caso del Sr<sub>90</sub> el análisis fue realizado por la Comisión Chilena De Energía Nuclear (CCHEN).

## **c) OBJETIVOS**

El objetivo del seguimiento es:

- Dar cumplimiento al compromiso adquirido en la RCA 249/2007.
- Detectar posibles alteraciones en las aguas subterráneas para tomar medidas correctivas en caso de requerirse.

## d) MATERIALES Y MÉTODOS

La empresa SGS, realizó el muestreo de los 3 pozos establecidos en la RCA249, ubicados de acuerdo a lo que se ilustra en la figura 1 siguiente:



Figura 1: Ubicación de los pozos de monitoreo Aguas Subterráneas

La ubicación de los pozos es:

Pozo	Ubicación
PM1 DRIS	0660177 S, 5878115 O coordenadas UTM, Datum WGS84 huso 18.
PM2 DRIS	0660521 S, 5878015 O coordenadas UTM, Datum WGS84 huso 18.
PM3 DRIS	0660286 S, 5877706 O coordenadas UTM, Datum WGS84 huso 18.

Los parámetros utilizados para la caracterización del estado y evolución de las aguas subterráneas, de los tres pozos, son los señalados en la NCh 409, DS 46 y en la línea base del proyecto, los cuales son:

Parámetros establecidos en Plan de Seguimiento Ambiental de la RCA	NCh 409	DS 46		Línea Base	
		Tabla N°1	Tabla N°2	Pozo 26	Pozo 28
aluminio (mg/L)	No indica	5	20	No indica	No indica
arsénico (mg/L)	0,01	0,01	0,01	No indica	No indica
boro (mg/L)	No indica	0,75	3	No indica	No indica
cadmio (mg/L)	0,01	0,002	0,002	No indica	No indica
cobre (mg/L)	2	1	3	No indica	No indica
hierro disuelto (mg/L)	0,3	5	10	No indica	No indica
manganeso (mg/L)	0,1	0,3	2	4,3	1,1
calcio (mg/L)	No indica	No indica	No indica	No indica	No indica
magnesio (mg/L)	125	No indica	No indica	No indica	No indica
fósforo (mg/L)	No indica	No indica	No indica	No indica	No indica
sodio (mg/L)	No indica	No indica	No indica	No indica	No indica
bario (mg/L)	No indica	No indica	No indica	No indica	No indica
potasio (mg/L)	No indica	No indica	No indica	No indica	No indica
silicio (mg/L)	No indica	No indica	No indica	No indica	No indica
mercurio (mg/L)	0,001	0,001	0,001	No indica	No indica
molibdeno (mg/L)	No indica	1	2,5	No indica	No indica
níquel (mg/L)	No indica	0,2	0,5	No indica	No indica
nitrógeno total Kjeldahl (mg/L)	No indica	10	15	No indica	No indica
N-nitrato + N-nitrito (mg/L)	1	10	15	No indica	No indica
plomo (mg/L)	0,05	0,05	0,05	0,17	<0,05
selenio (mg/L)	0,01	0,01	0,02	No indica	No indica
sulfatos (mg/L)	500	250	500	No indica	No indica
sulfuros (mg/L)	No indica	1	5	No indica	No indica
zinc (mg/L)	3	3	20	No indica	No indica
estroncio 90 (Bq/L)	0,37	No indica	No indica	No indica	No indica
pH	6,5 – 8,5	6 – 8,5	6 – 8,5	6	6,1
SST (mg/L)	No indica	No indica	No indica	4902	13
DQO (mg/L)	No indica	No indica	No indica	No indica	No indica
Conductividad (us/Cm)	No indica	No indica	No indica	No indica	No indica
Color aparente	No indica	No indica	No indica	No indica	No indica

## **METODOLOGÍA DE MUESTREO Y ANÁLISIS.**

Una vez que se den por iniciados los trabajos, y para cada monitoreo, se generó e ingresó el pedido interno al sistema LIMS (Laboratory Information and Management System) del laboratorio, mediante una orden de trabajo.

Los envases para la toma de muestras fueron transportados en contenedores térmicos, con sus respectivos ice pack, necesarios para que el traslado de las muestras recolectadas se realice en condiciones adecuadas de temperatura.

Luego, se procedió a realizar el muestreo. Se tomaron las muestras según procedimiento de la norma NCh 411/10 para toma de muestras en terreno.

Las mediciones *in situ* que se realizaron fueron las siguientes: Ph y Temperatura (°C), mientras que los equipos de muestreo para estos parámetros corresponden a:

- Ph-metros con compensador y medidor de Tº
- Muestreadores de profundidad tipo bailers (si es necesario)
- Bomba de muestreo portátil (si es necesario)

El procedimiento de Muestreo y Análisis de Laboratorio SGS (ETFA 023-01), que realiza el muestreo en su totalidad, se presenta en el Anexo 3.

## e) RESULTADOS

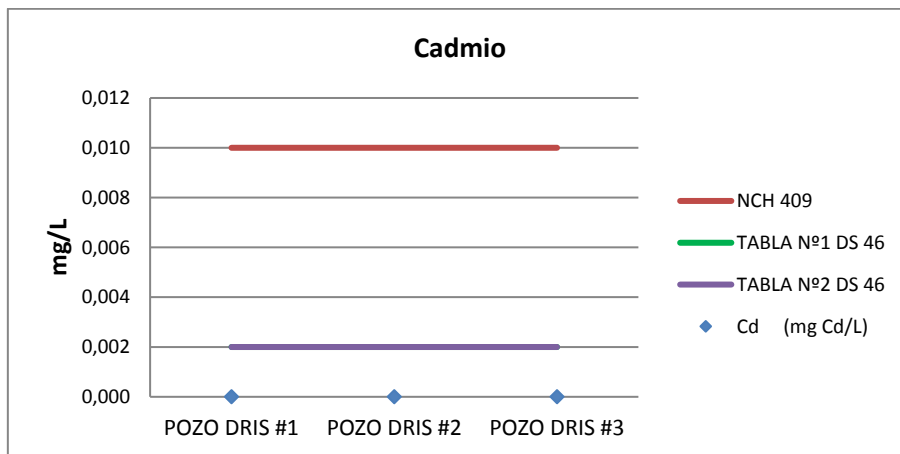
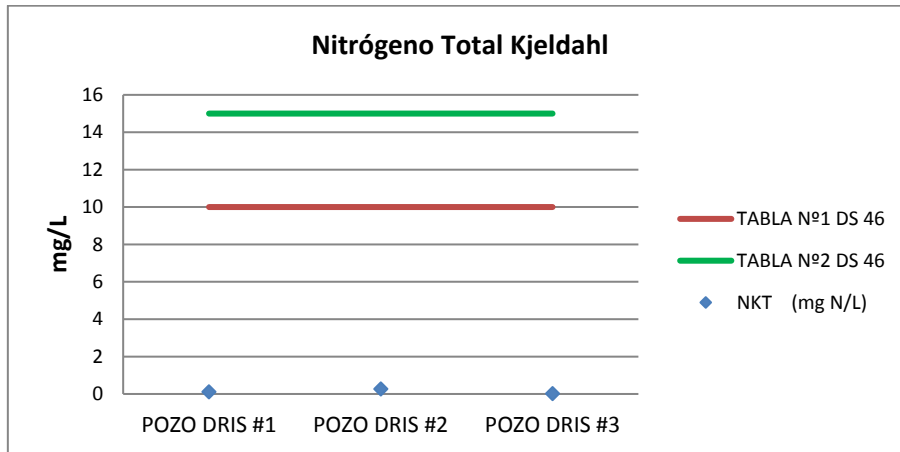
A continuación, se presentan los resultados del monitoreo de los pozos del DRIS NP de planta Arauco realizado el 20 de Diciembre de 2018:

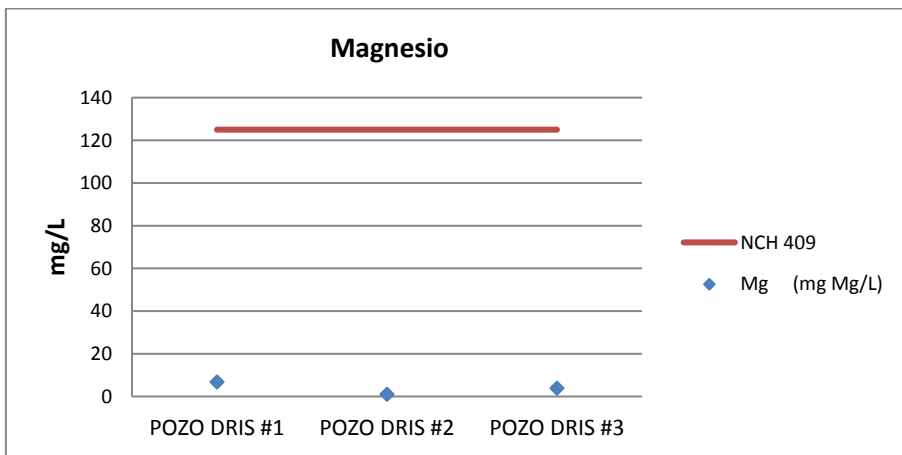
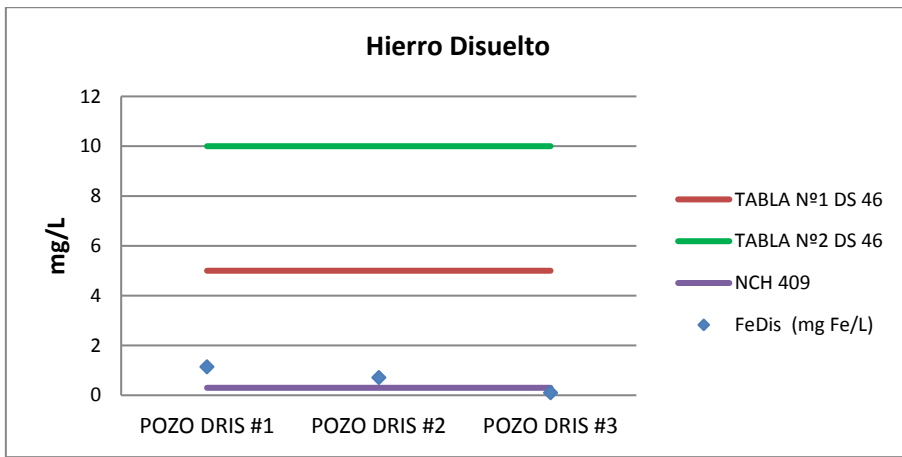
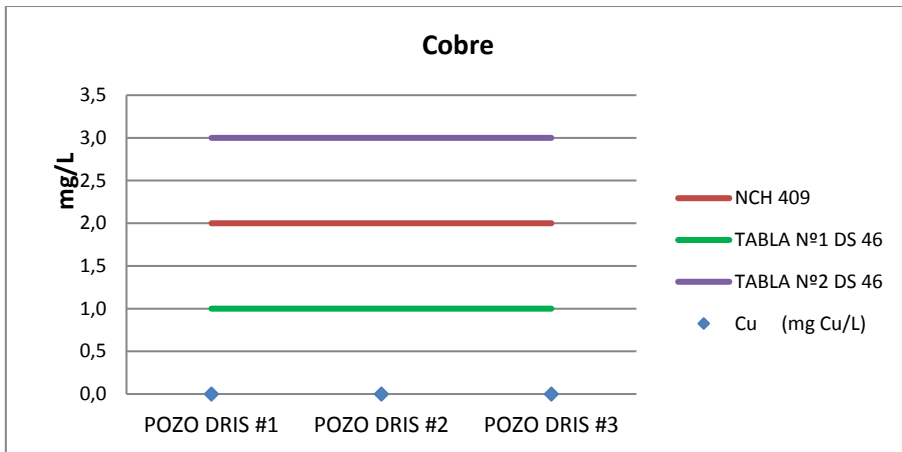
Punto	POZO DRIS #1	POZO DRIS #2	POZO DRIS #3
B (mg /L)	0,59	0,17	0,27
N+N (mg /L)	<0,5	<0,5	0,7
NTK (mg /L)	0,12	0,27	0,02
Fósforo (mg /L)	<0,2	<0,2	<0,2
Silicio (mg/L)	11,0	15,3	9,1
Sulfato(mg/L)	5,31	2,58	2,97
Sulfuro (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2
Aluminio (mg/L)	0,18	0,16	<0.05
Arsénico (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001
Bario (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Calcio (mg/L)	21,00	5,29	17,9
Cadmio (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01
Hierro Disuelto (mg/L)	1,14	0,71	0,10
Mercurio (mg/L)	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Potasio (mg/L)	1,97	2,05	1,99
Magnesio (mg/L)	6,83	1,04	3,90
Manganeso (mg/L)	0,20	0,17	0,07
Molibdeno (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005
Sodio (mg/L)	13,52	9,41	8,48
Níquel (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,05
Plomo (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,05
Selenio (mg Se/L)	<0.001	<0.001	<0.001
Zinc (mg Zn/L)	<0,01	<0,01	<0,01
DQO (mg/L)	<2	4	2
Color Aparente (Unid Pt-Co)	10	10	10
Conductividad (us/cm)	181	82	129
SST (mg/L)	35	29,00	<5
pH	6,6	6,4	7,2
Sr <sub>90</sub> (Actividad Beta) (Bq/L)	<0,032	<0,01	<0,022



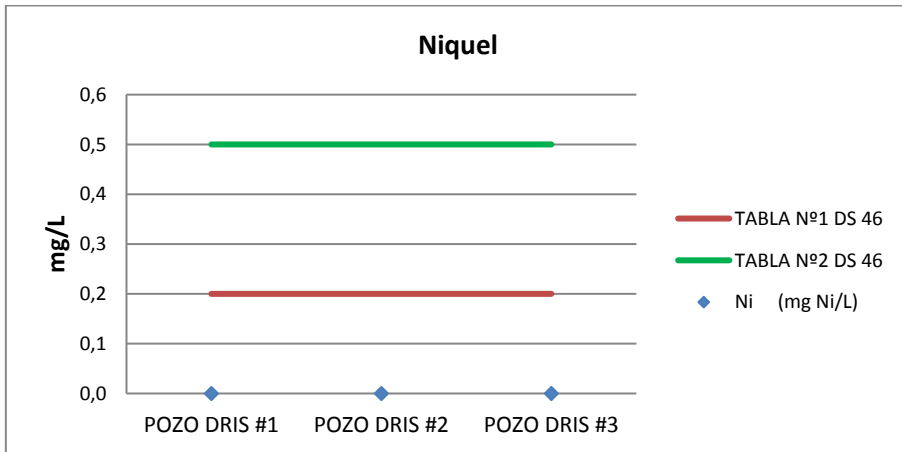
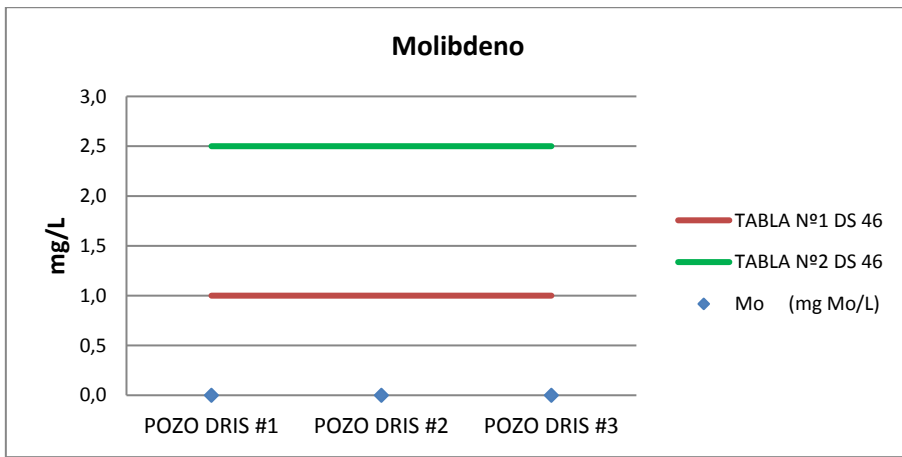
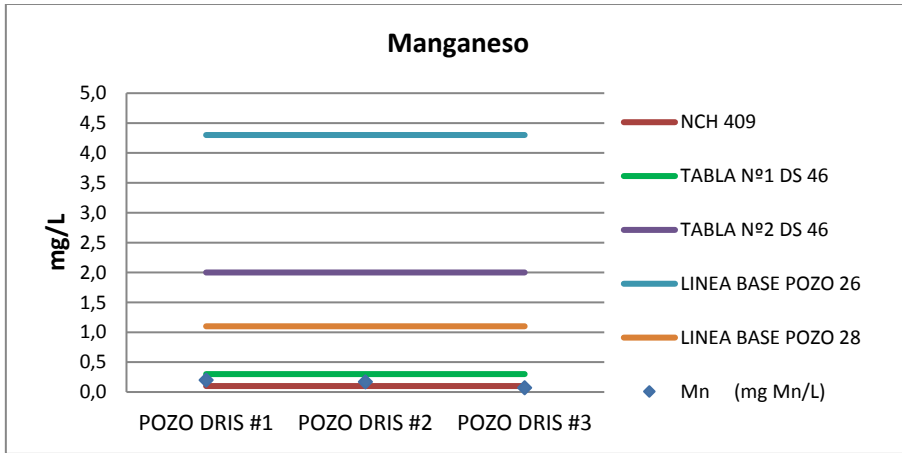
Los informes de resultados entregados por el laboratorio se encuentran en el Anexo 2.

A continuación, se presentan gráficos comparativos entre los resultados del monitoreo con los datos de la línea base, la norma NCh. 409 y el D.S. 46:

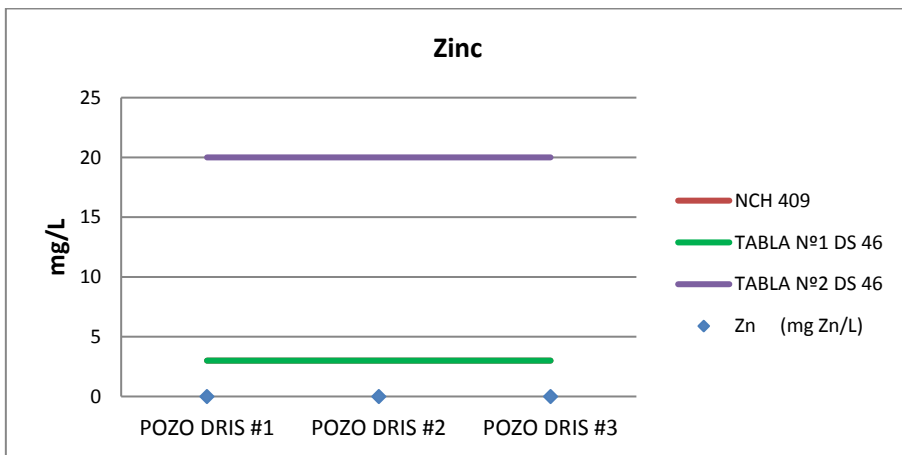
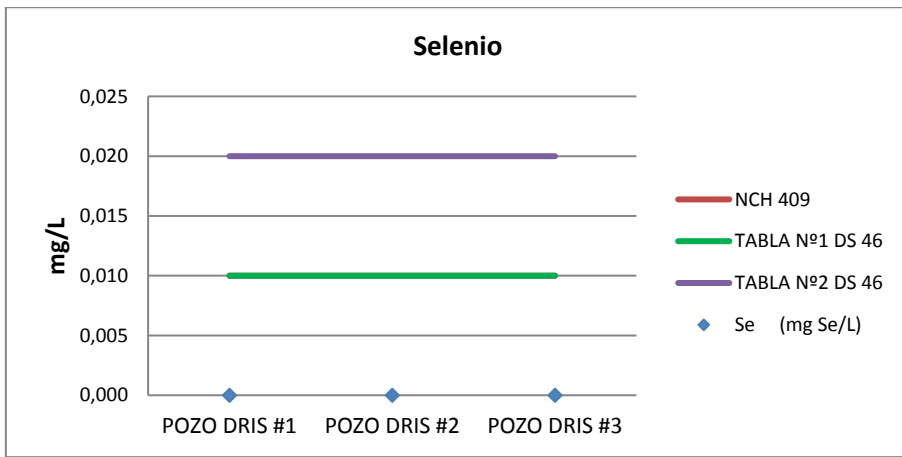
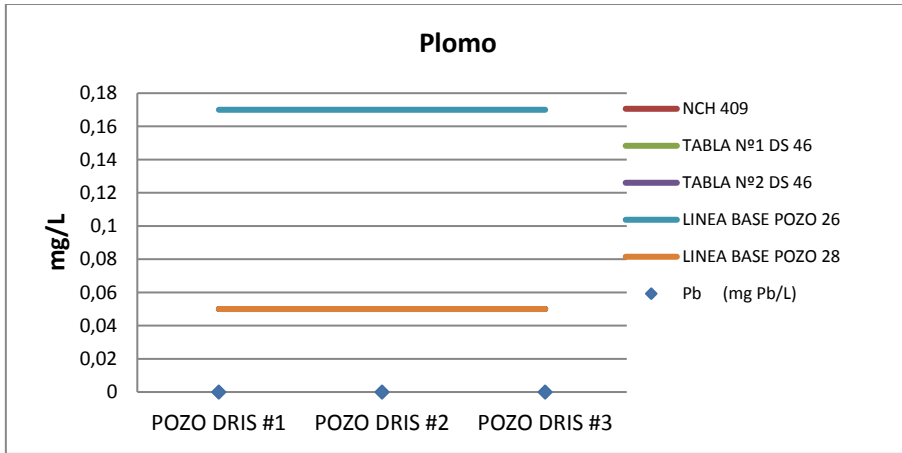


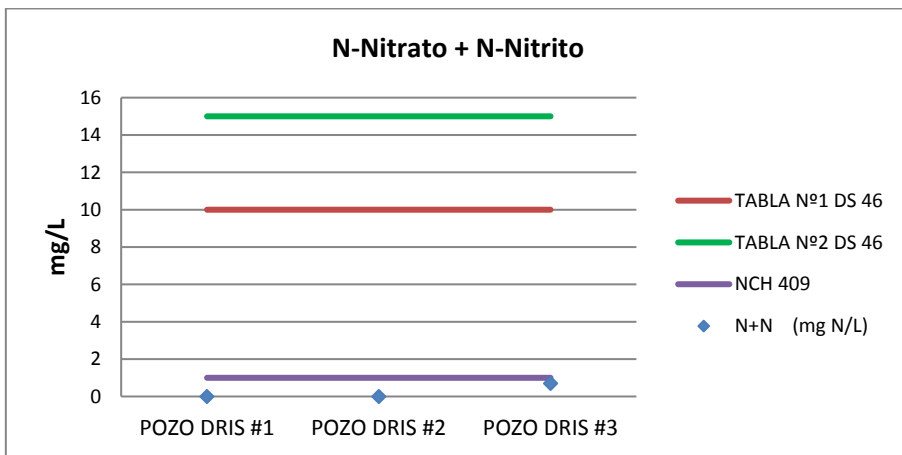
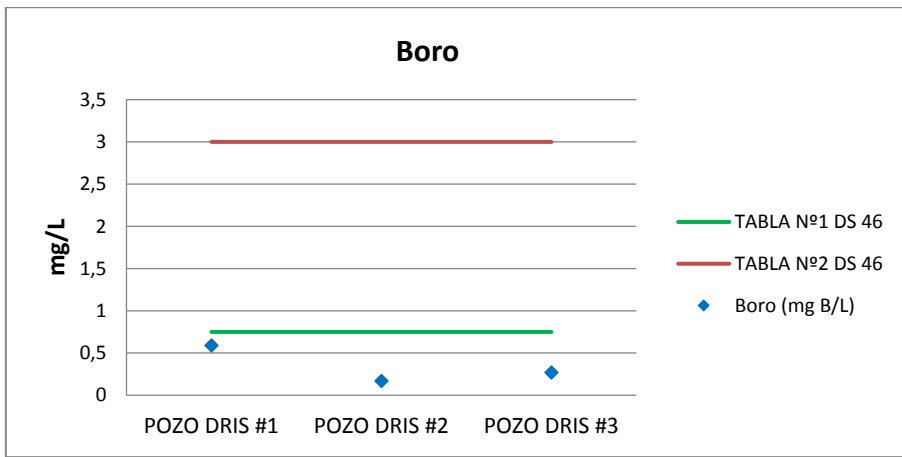
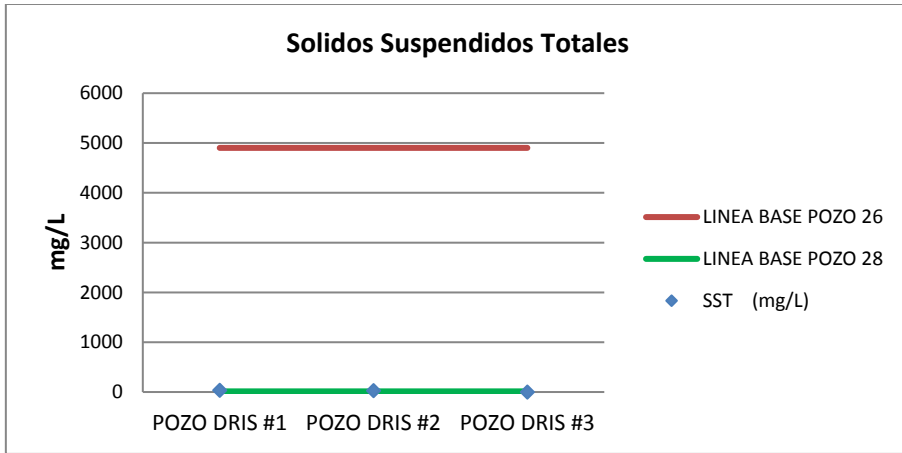


# arauco

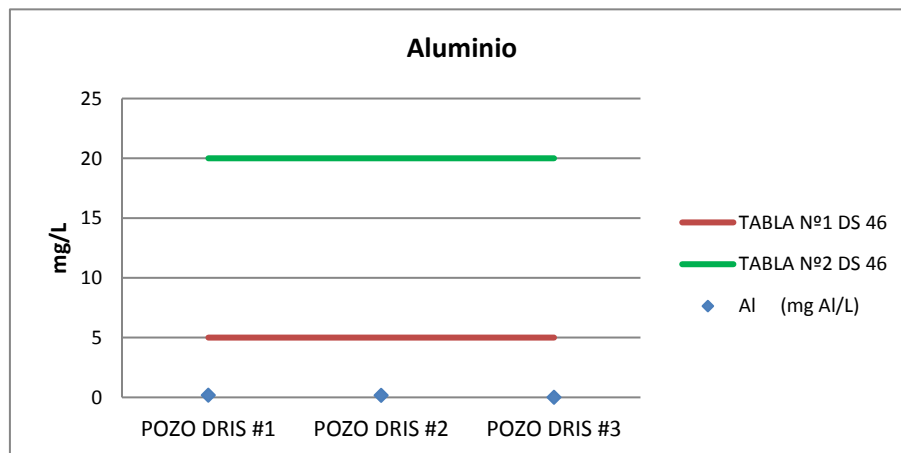
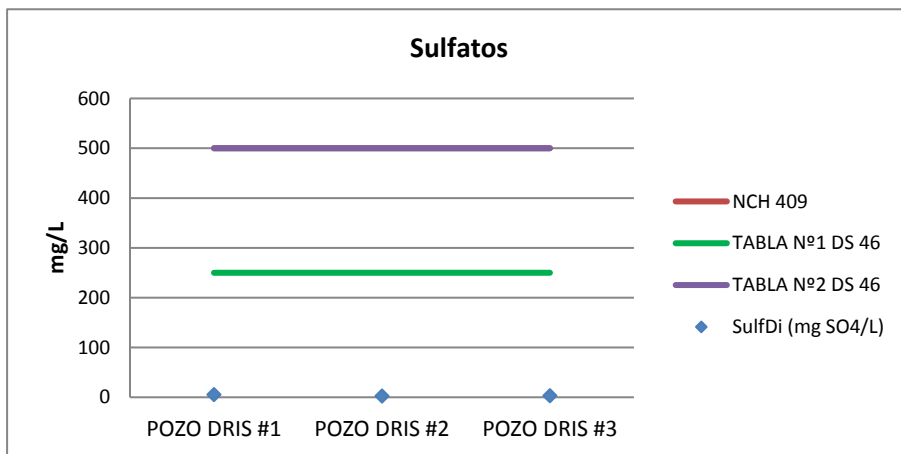
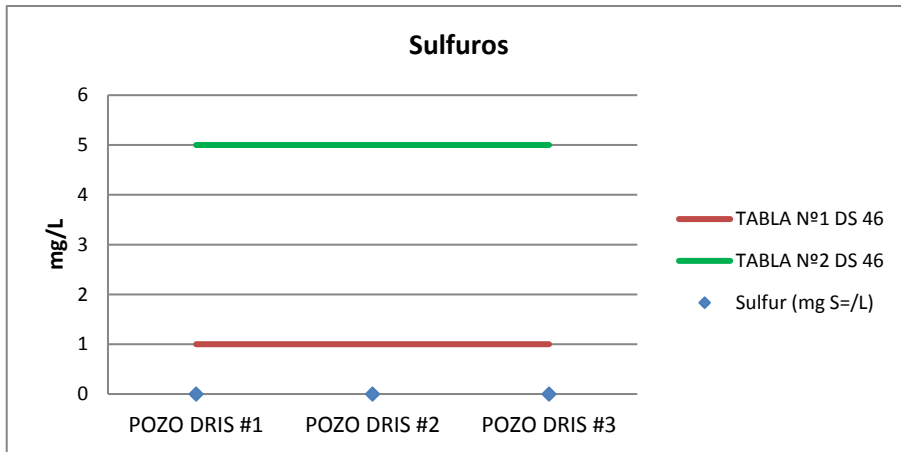


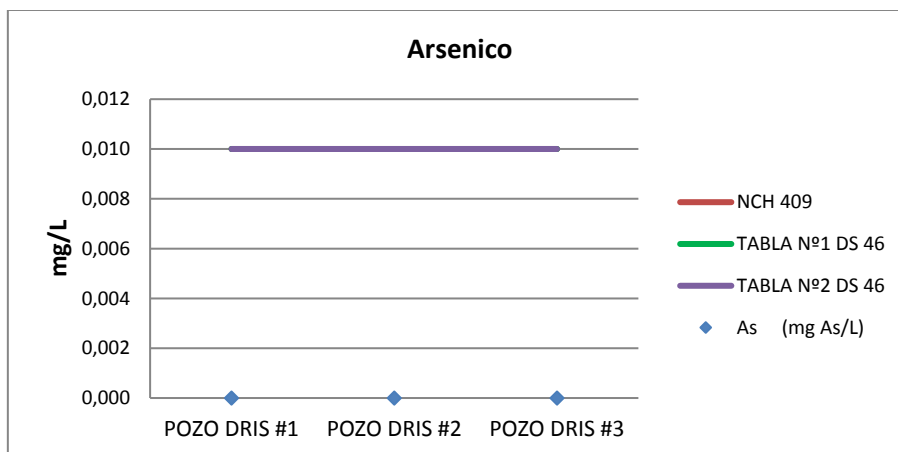
# arauco





# arauco





En los gráficos se puede apreciar que la mayor parte de los parámetros se encuentran bajo los valores de las referencias comparativas (D.S 46, línea base y NCh 409). Excepto los pozos PM1 y PM2 que exceden levemente la NCh 409 en hierro disuelto y manganeso.

## f) DISCUSIÓN

En las tablas y gráficos anteriores se observa que, de los 30 parámetros monitoreados y que son comparables con las normas de referencia DS 46 y NCh 409, la mayoría cumple con las normas de referencia. La mayor parte de las mediciones de los parámetros exigidos son menores a los valores de las normas y línea base, en el caso de los que cuentan con valores levantados en la Línea de Base.

En relación a la NCh 409, sólo los parámetros hierro disuelto y manganeso en los pozos PM1 y PM2, sobrepasaron levemente los valores establecidos en la norma, sin embargo, hay que considerar que esta norma, por ser de agua potable, es muy restrictiva.

Los valores del Sr<sub>90</sub> cumplen con la NCh 409 tabla 6 para los 3 pozos según lo indicado por la CCHEN (Anexo 4), lo cual es acorde a los resultados históricos de este parámetro, según lo observado en el tiempo ya que siempre ha cumplido con la normativa vigente

## g) CONCLUSIONES

Mediante este informe se cumple con el compromiso adquirido en la RCA 249/2007 para el mes de diciembre de 2018, y se demuestra que no existen alteraciones importantes de los parámetros medidos históricamente.

Los valores del  $Sr_{90}$  cumplen con la NCh 409 tabla 6 para los 3 pozos según lo indicado por la CCHEN (Anexo 4), lo cual es acorde a los resultados históricos de este parámetro, según lo observado en el tiempo ya que siempre ha cumplido con la normativa vigente

## **h) REFERENCIAS**

- **Decreto Supremo 46/2003**, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, “Establece Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas”.
- **Norma Chilena Oficial 409/1.Of. 84** “Norma Calidad del Agua Potable”.



**ANEXO 1: INFORME RESULTADOS RES. 1194.**

Ver documento “Resultados”.

**ANEXO 2: CADENA DE CUSTODIA.**

Ver documento “Anexo 2 Cadena de Custodia”

**ANEXO 3: PROCEDIMIENTO MUESTREO.**

Ver documento “Anexo 3 Procedimiento de Muestreo”

**ANEXO 4: INFORME DE ANÁLISIS RADIOLÓGICO**

Ver documento “Anexo 4 Informe de Análisis Radiológico”