

DESARROLLO DE ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS EN SERNAGEOMIN



Gobierno
de Chile

M. Carolina Espinoza

Encargada Unidad de Hidrogeología
Departamento de Geología Aplicada

Abril 2017

Contenido de la presentación

- Rol de Sernageomin en el ámbito de los recursos hídricos
- Productos generados por Sernageomin
- Cómo se realiza un estudio hidrogeológico

¿Por qué Sernageomin realiza estudios hidrogeológicos?

- SERNAGEOMIN es el organismo dependiente del Ministerio de Minería que tiene competencia respecto al estudio de los Recursos Hídricos
- De acuerdo a la ley orgánica, Decreto Ley N°3.525, del año 1980, se encarga a la Subdirección Nacional de Geología la misión de "mantener y difundir información sobre los **factores geológicos** que condicionan el almacenamiento, escurrimiento y conservación de las **aguas**, vapores y gases **subterráneos** en el territorio nacional".

¿Por qué Sernageomin realiza estudios hidrogeológicos?

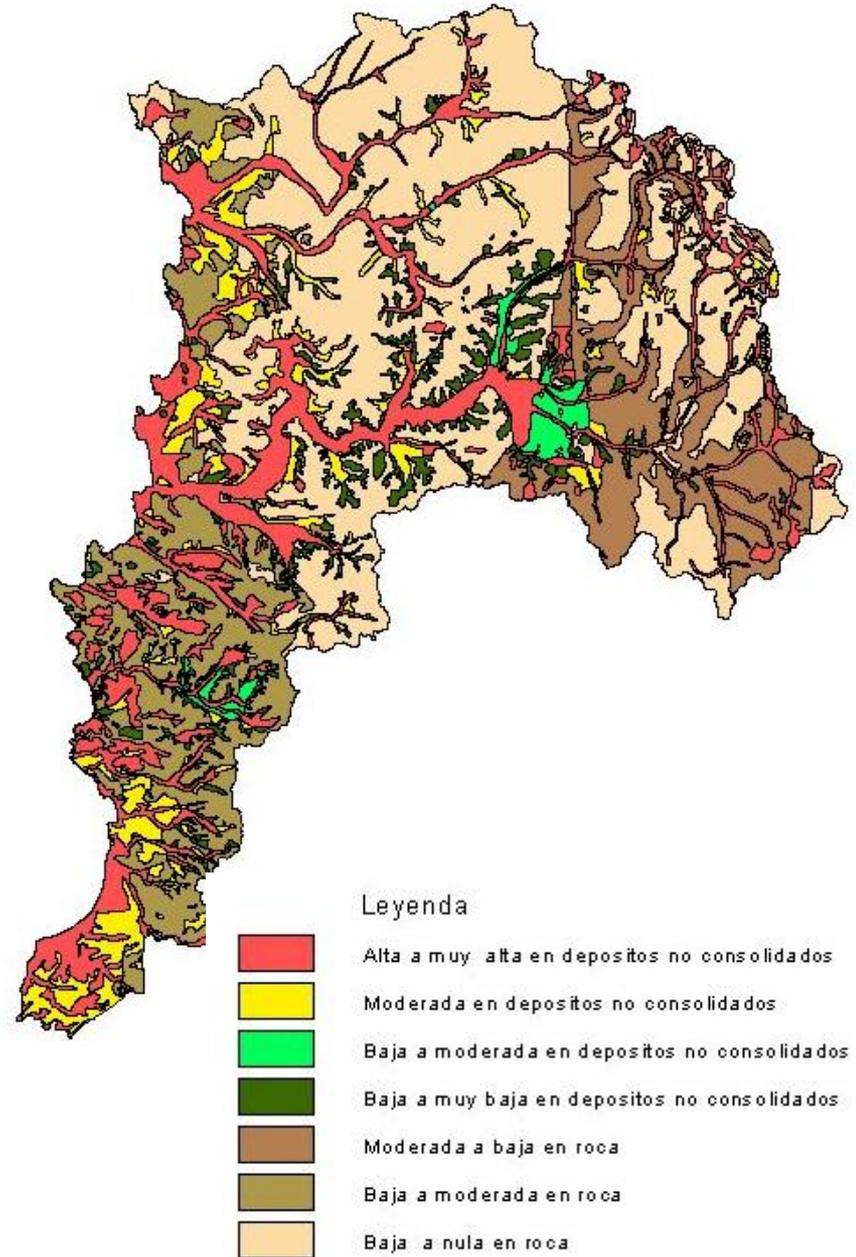
- SERNAGEOMIN es el único organismo del Estado con competencia para levantar información geológica, insumo básico para generar información hidrogeológica
- Asimismo, también se desarrollan estudios geofísicos, otro insumo importante para la delimitación de las unidades hidrogeológicas que albergan acuíferos
- Esta información hidrogeológica sirve como base para el desarrollo de estudios de recursos hídricos de mayor complejidad

¿Por qué Sernageomin realiza estudios hidrogeológicos?

- Un estudio hidrogeológico involucra diferentes disciplinas de las Ciencias de la Tierra:
 - Geología
 - Estratigrafía
 - Geofísica
 - Hidrogeoquímica
 - Hidráulica de captaciones subterráneas
 - Hidrología
 - Isotopía
- Equipo de profesionales multidisciplinario permite entender e integrar los diferentes componentes de un estudio hidrogeológico

Productos Elaborados

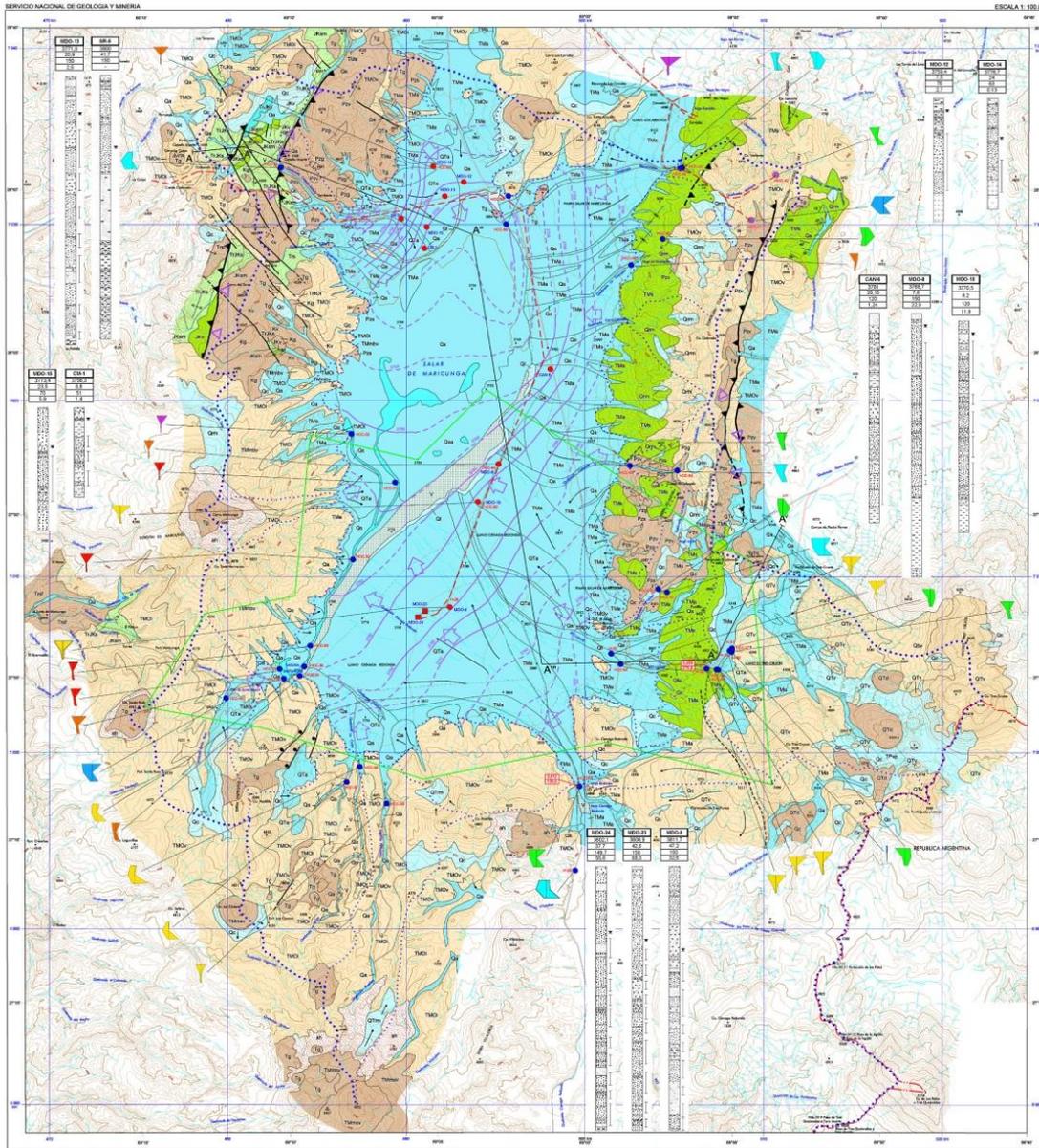
- Cartas Hidrogeológicas a escala regional, 1:100.000 a 1:250.000
 - Estas cartas corresponden a un documento donde se exponen los resultados del estudio
 - Mapa de síntesis de resultados
- Mapas de Vulnerabilidad a la Contaminación de los Acuíferos, escala 1:100.000, 1:250.000



Estudios y Mapas Hidrogeológicos



HIDROGEOLOGIA DE LA CUENCA DEL SALAR DE MARICUNGA



Entregan información de:

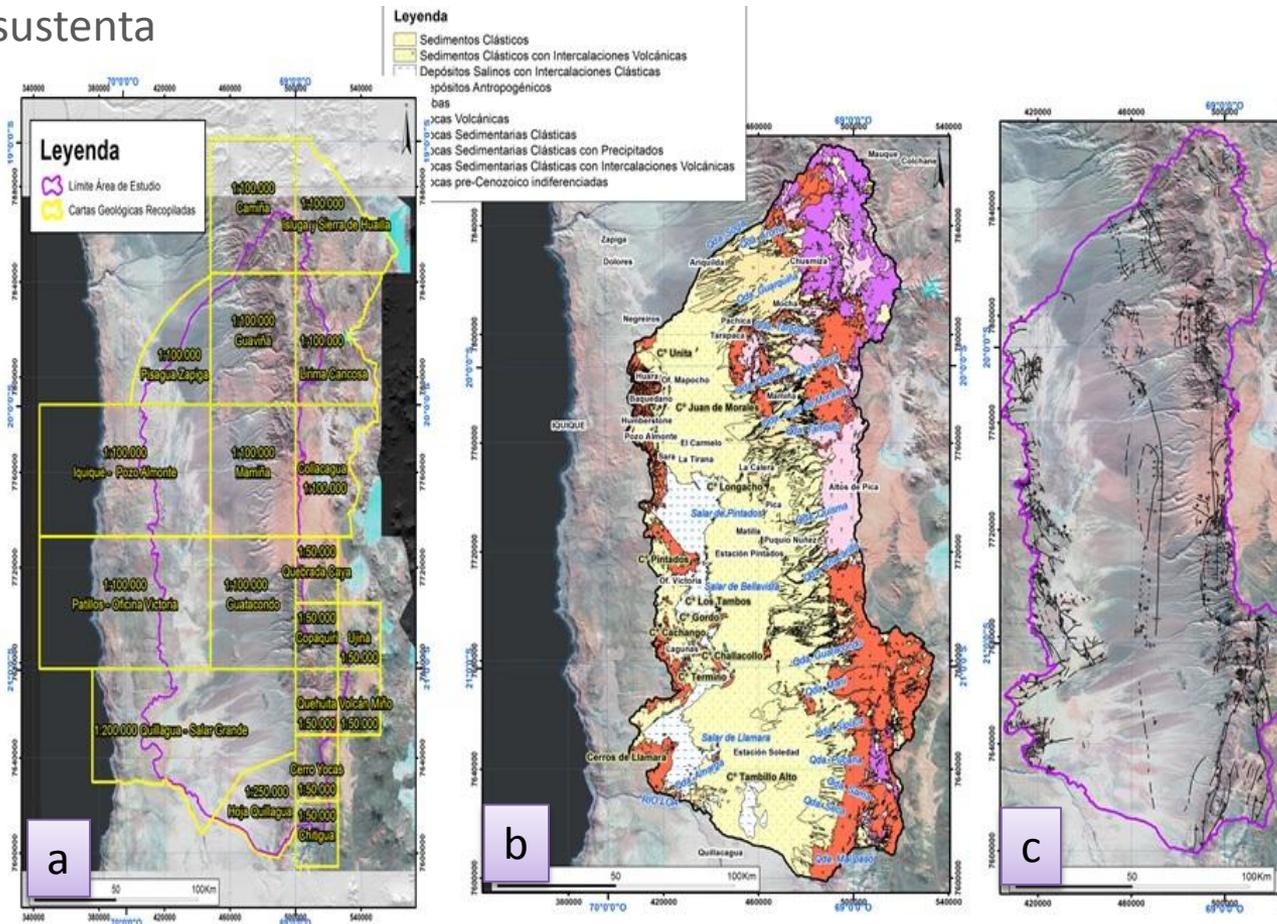
- Distribución y caracterización de acuíferos o unidades hidrogeológicas
- Direcciones de flujo del agua subterránea.
- Divisorias de agua subterránea.
- Curvas isopiezas de acuíferos principales.
- Composición química del agua



Elaboración de estudios hidrogeológicos

Geología

Información de **geología básica y estructural** permiten comprender el funcionamiento geológico de una cuenca. Esta información se complementa con descripciones de estratigrafía de pozos y ayuda a diferenciar entre unidades que albergan acuíferos y el basamento que los sustenta



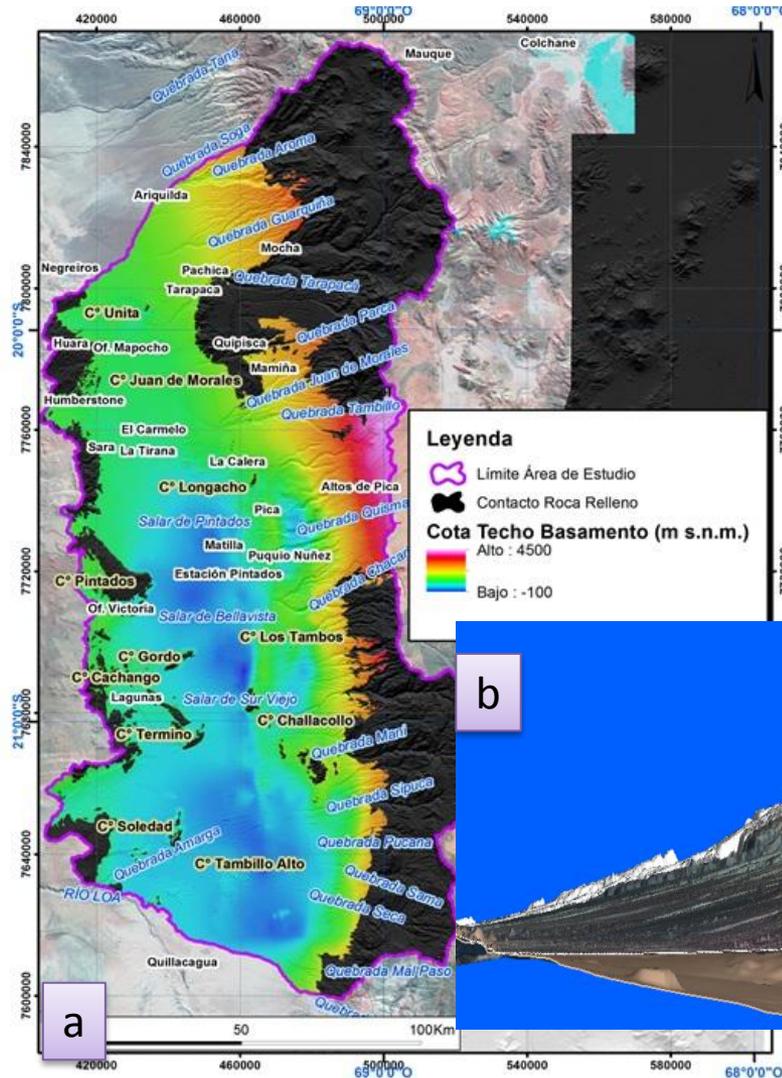
- Cartas geológicas compiladas para realizar el estudio hidrogeológico de la Pampa del Tamarugal
- Unidades geológicas unificadas permiten tener un mapa geológico simplificado, que será la base para las interpretaciones hidrogeológicas
- Estructuras geológicas permiten interpretar comportamientos

Elaboración de estudios hidrogeológicos

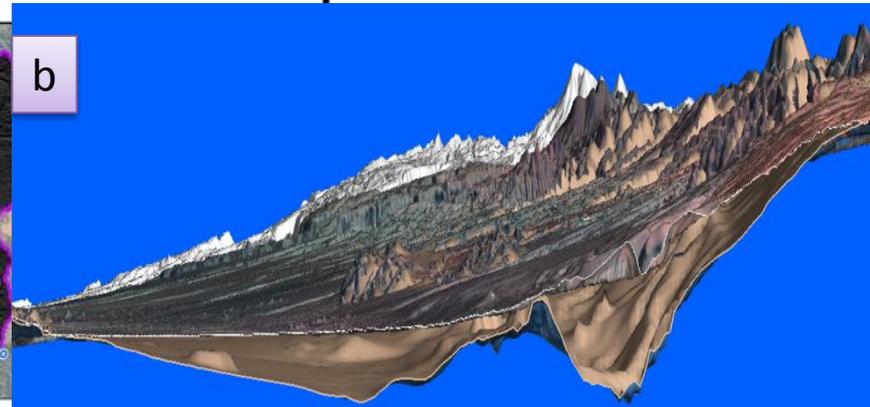
Geofísica

El uso de metodologías de **geofísica**, tales como gravimetría y TEM, permiten estimar el límite entre el basamento y el relleno sedimentario.

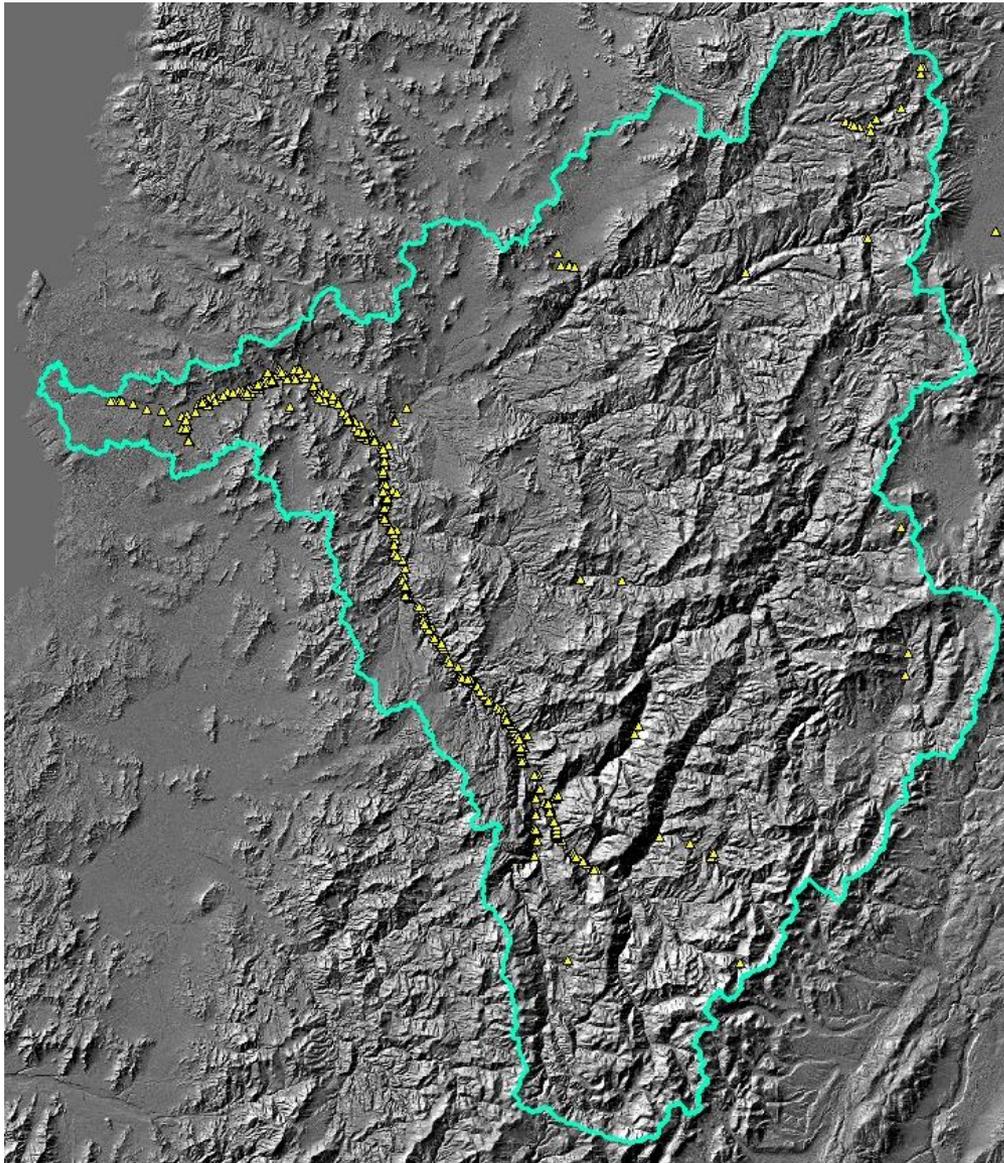
En el relleno se emplazan las unidades hidrogeológicas que albergan acuíferos, cuyas características serán determinadas al integrar esta información con datos hidrogeológicos.



- a) En esta figura se presenta la “topografía” del contacto entre las unidades de roca que conforman el basamento y el relleno
- b) Perfil E-O del contacto roca-relleno



Elaboración de estudios hidrogeológicos



Catastro de captaciones

- Corresponden a puntos de acceso al agua subterránea
- En ellos se puede medir la profundidad del nivel freático y tomar muestras de agua
- Esta información se recopila principalmente desde la Dirección General de Aguas



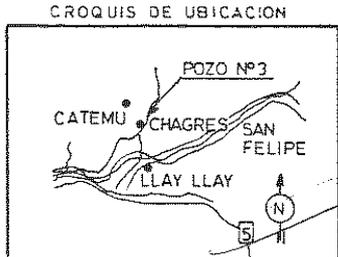


Datos captaciones: estratigrafía, habilitación y prueba de bombeo

EMPRESAS
unimatic S.A.

Los Ceramistas 8715
2731848 - 2731846 - 2731907
Fax (562) 2734989
Santiago

CONTRATISTA: HIDROSONDAJES UNIMATIC
REGION : V
PROVINCIA :
LOCALIDAD : CATEMU



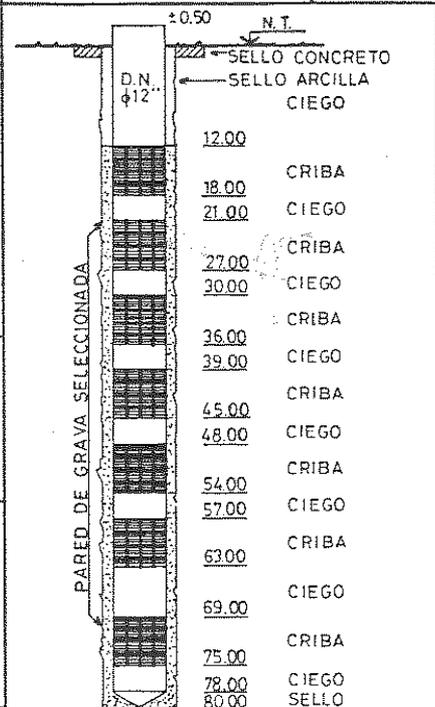
[Signature]
HIDROSONDAJES UNIMATIC RICARDO QUEZADA
CONTRATISTA INSPECTOR

POZO Nº 3
CIA MINERA DISPUTADA LAS CONDES S.A.
PROYECTO EXPANSION CHAGRES
PROPIETARIO

EXP. 2002.000.000

ESCALA 1:750	ESTRATIGRAFIA	HABILITACION DEFINITIVA	COTAS	CARACTERISTICAS DE BOMBEO	DATOS PRUEBAS DE BOMBEO
--------------	---------------	-------------------------	-------	---------------------------	-------------------------

0.00	RELLENO BOLONES RIPIO ARENA
2.00	BOLONES
5.00	RIPIO
10.00	ARENA FINA
15.00	ARENA MEDIA
20.00	ARCILLA 15%
25.00	
30.00	
35.00	
40.00	BOLONES GRAVA
45.00	RIPIO GRUESO
50.00	ARENA GRUESA
55.00	ARCILLA 10%
60.00	ARENA MEDIA
65.00	ARENA GRUESA
70.00	RIPIO
75.00	GRAVA
80.00	ARCILLA 20%

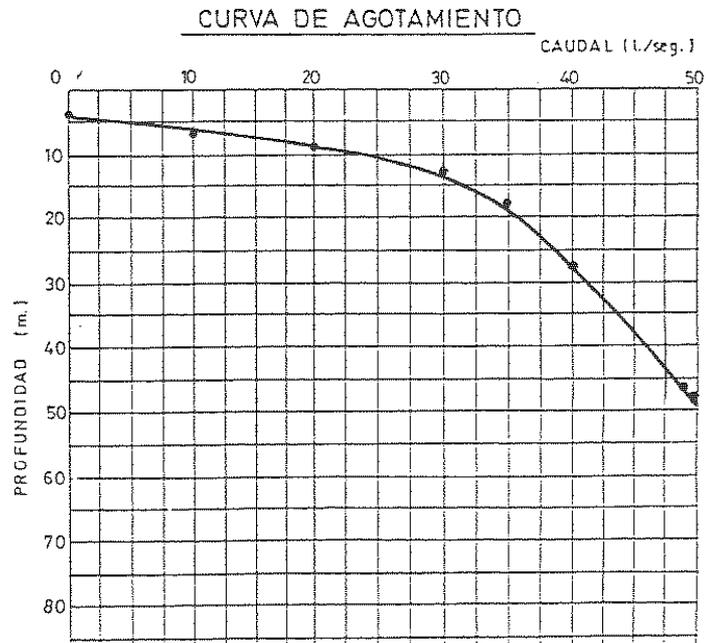


PRUEBA DE BOMBEO CAUDAL VARIABLE
NIVEL ESTatico: 4.39 m
GASTO MAXIMO 485 l/s.
NIVEL DINAMICO: 45.16 m

OBSERVACIONES
Inicio Perforación: 17/05/93
Término Perforación: 21/07/93
Término Poetas:

TABLA DE CAUDALES

CAUDAL (l/seg.)	0.00	100	200	300	350	400	48.5	50.0
NIVEL (m)	4.39	5.79	8.21	12.0	18.21	27.90	45.16	46.39



Elaboración de estudios hidrogeológicos



Estratigrafía

- Estratigrafía y habilitación del pozo permiten detectar estratos de interés hidrogeológico
- Permiten determinar tipo de acuífero y estimar espesores mínimos del relleno
- Problema: calidad de las descripciones no siempre es la mejor

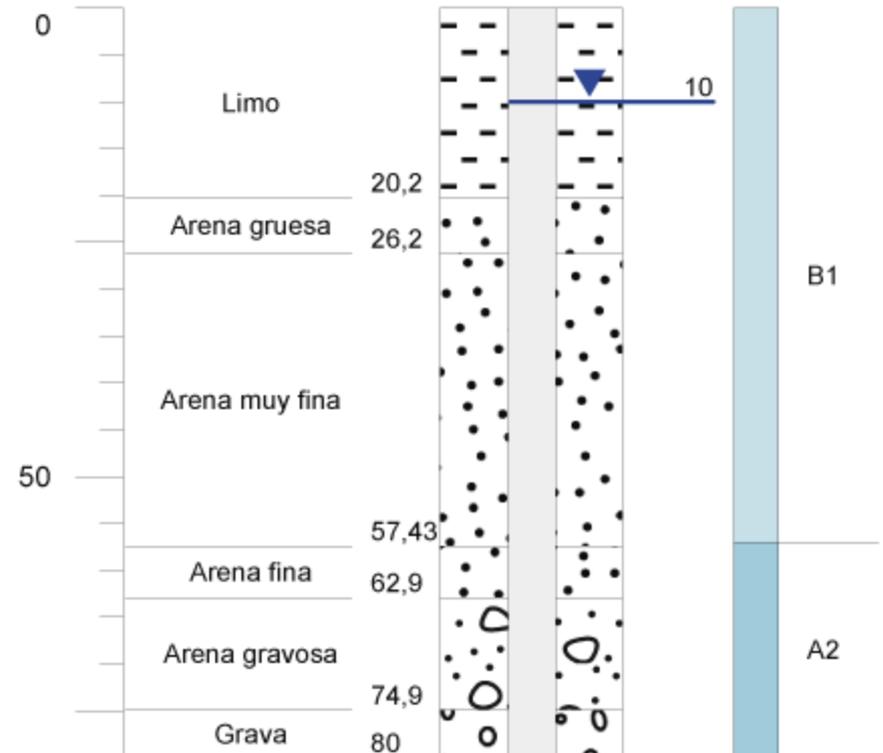
Código: P034

Ubicación: Mariquina - Fdo. Los Copihues

Cota (m s.n.m.): 12

Qs (l/s/m): 3,33

Codigo DGA: ND-1401-282



Elaboración de estudios hidrogeológicos



Mediciones en terreno

- Ubicación del punto utilizando GPS
- Medición de nivel estático o dinámico
- Toma de muestras de agua para análisis en laboratorio
- Medición de parámetros físicoquímicos (pH, T°, otros)
- Mediciones de alta precisión utilizando dGPS



Mediciones de terreno

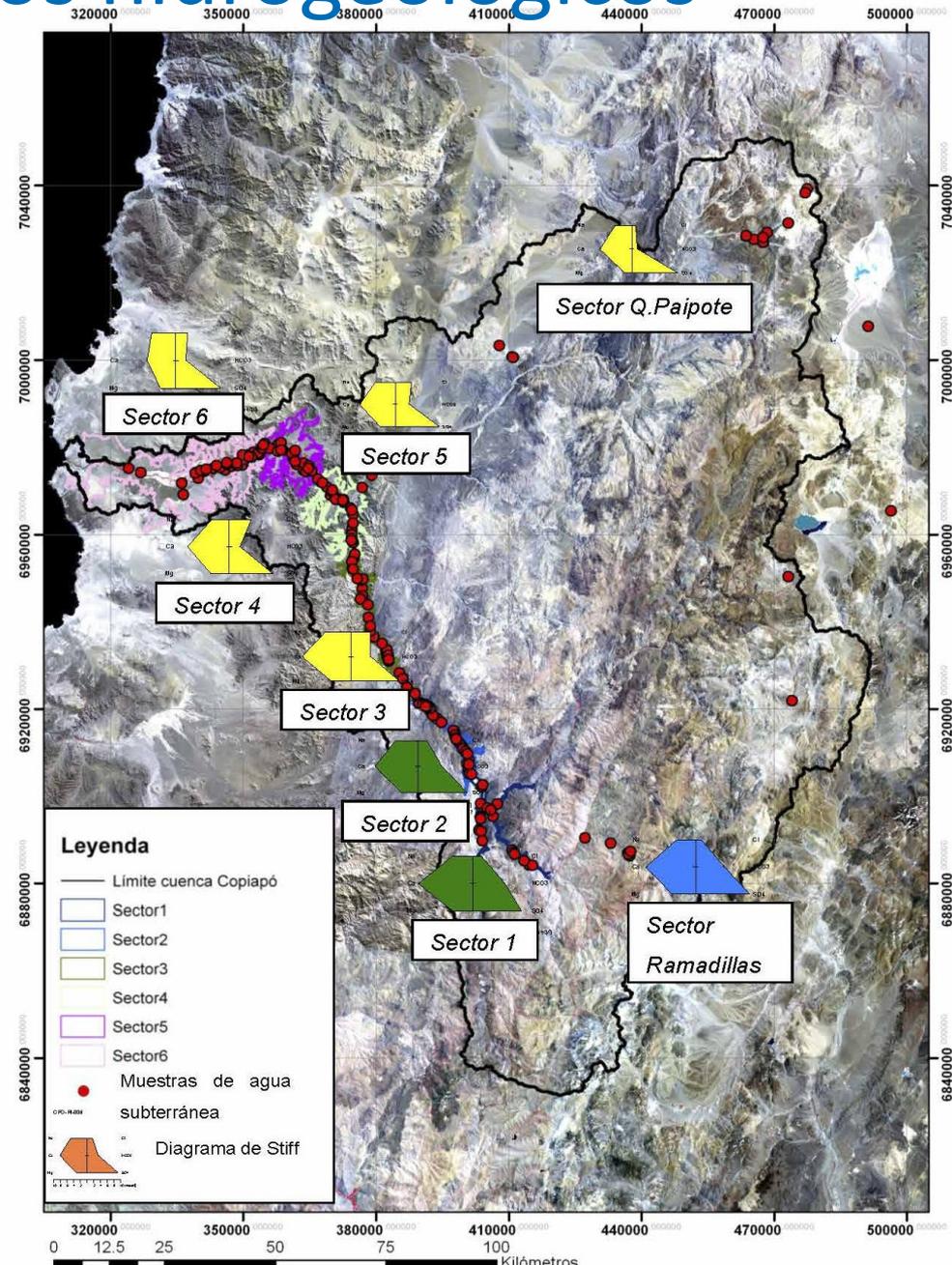
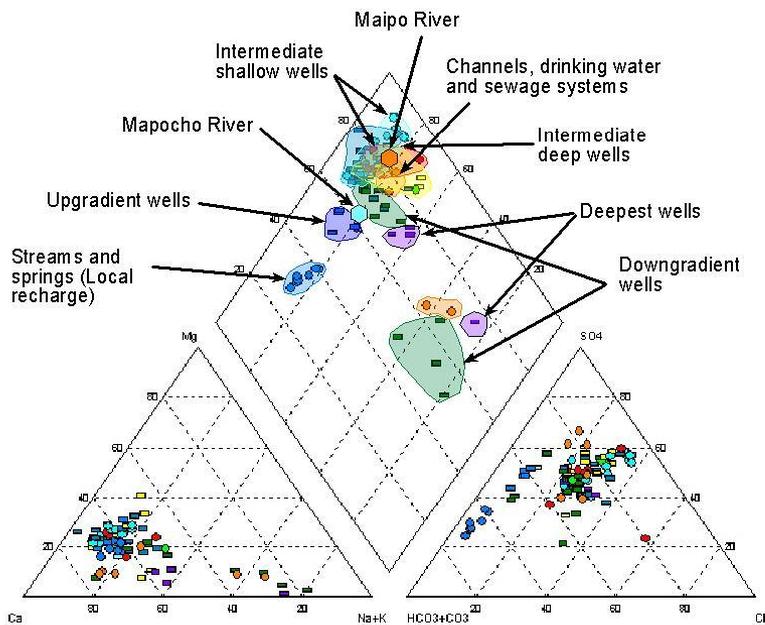


Elaboración de estudios hidrogeológicos



Caracterización química del agua

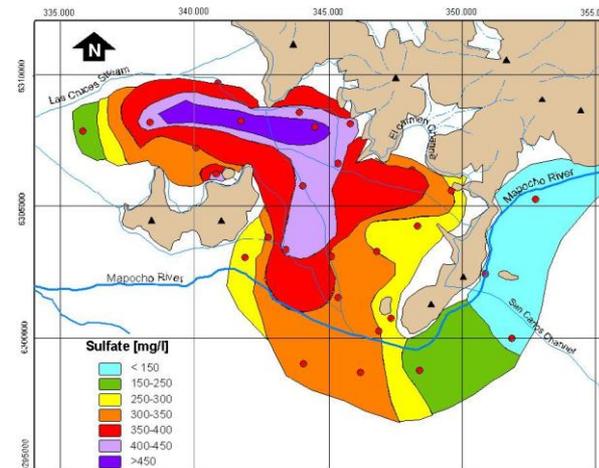
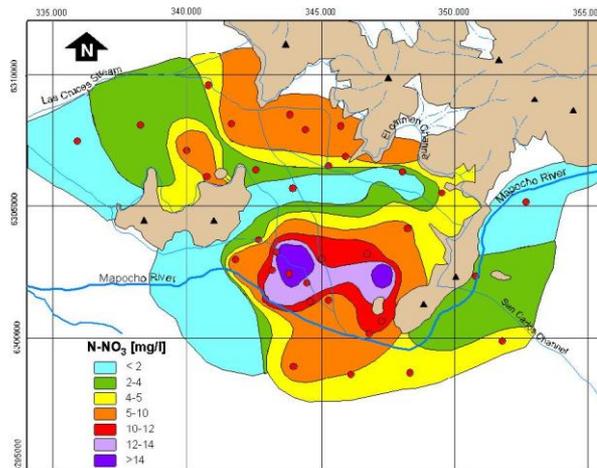
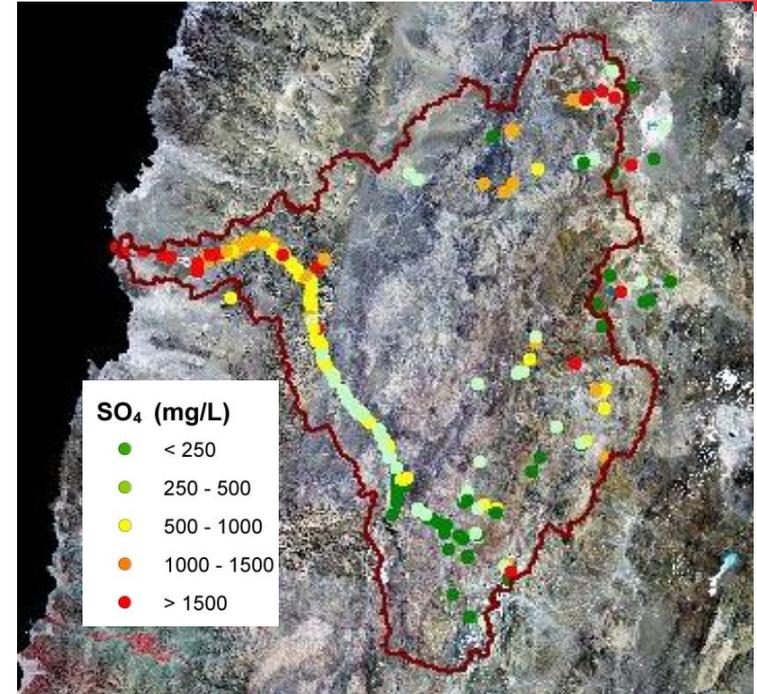
- Diagramas de Piper (abajo) para caracterizar tipo de agua respecto a sus iones mayores
- Diagramas de Stiff (derecha) para caracterizar respecto a la salinidad del agua



Elaboración de estudios hidrogeológicos

Caracterización química del agua

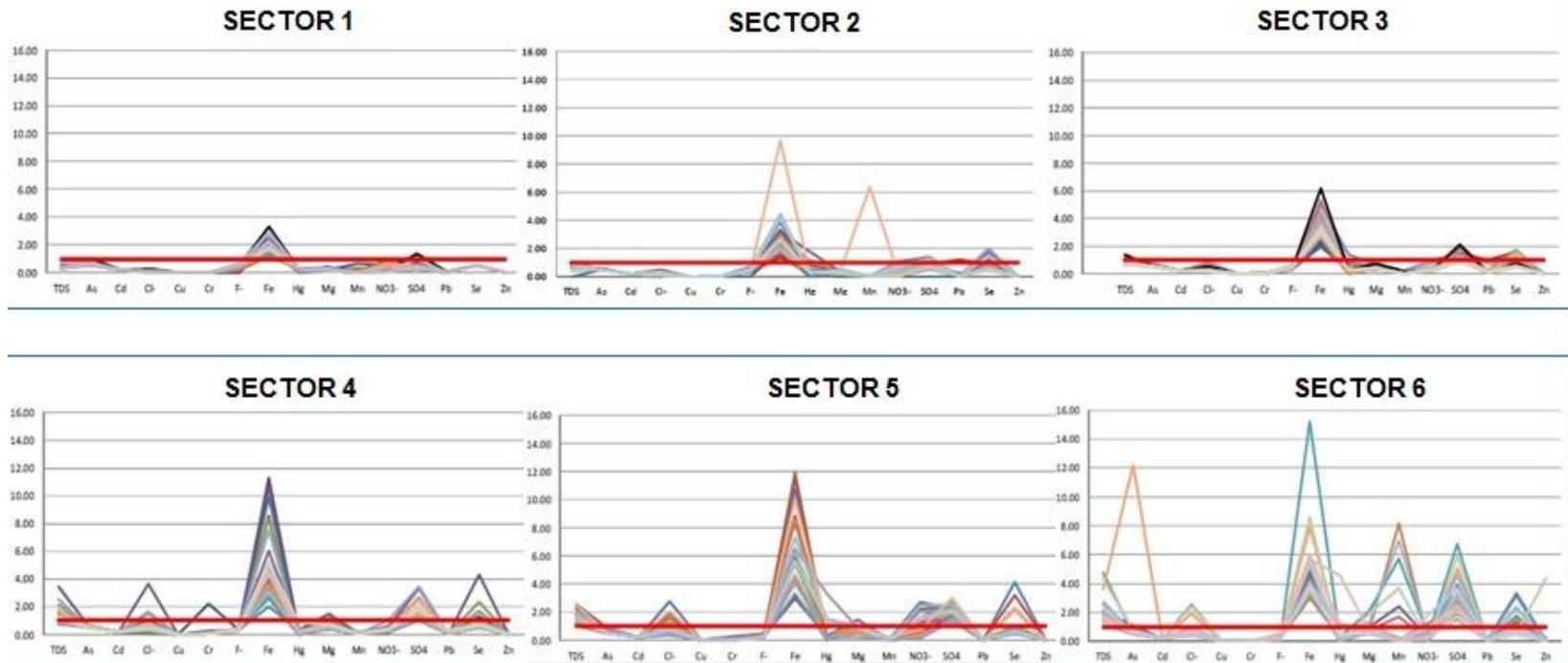
- Mapas de concentración de elementos de interés:
 - Representación puntual
 - Representación espacial



Elaboración de estudios hidrogeológicos

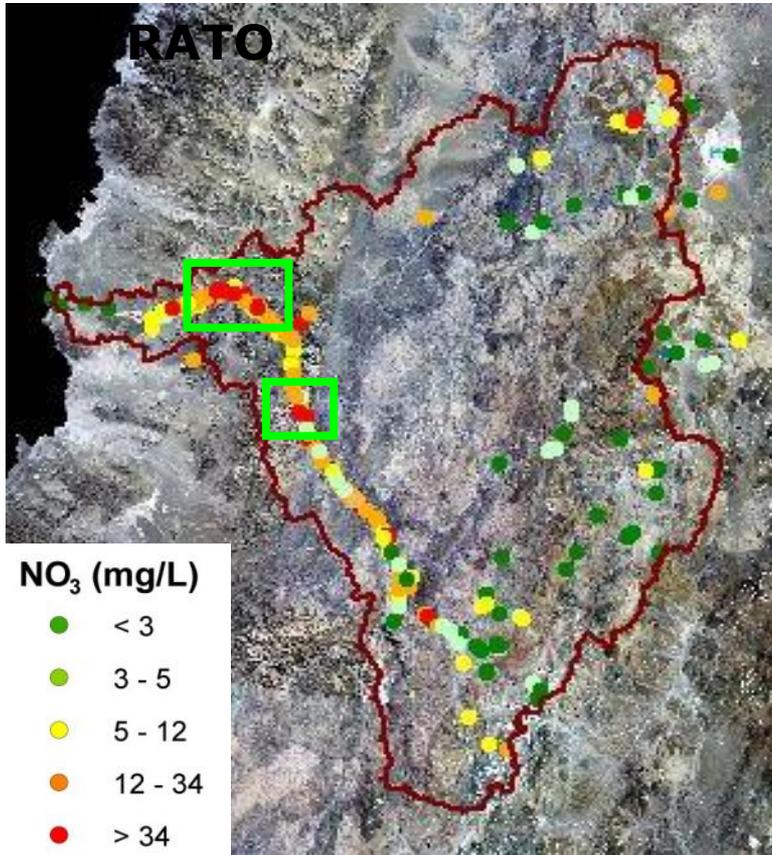
Calidad del agua

- Normalización de grupos de elementos para comparar normas de calidad de agua en distintos sectores de una cuenca en particular

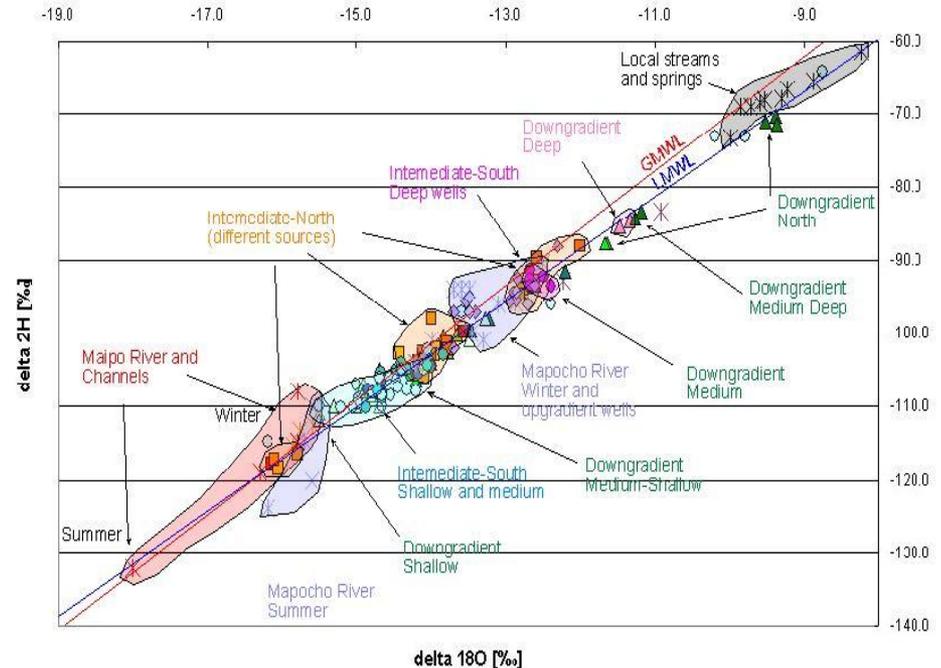


Elaboración de estudios hidrogeológicos

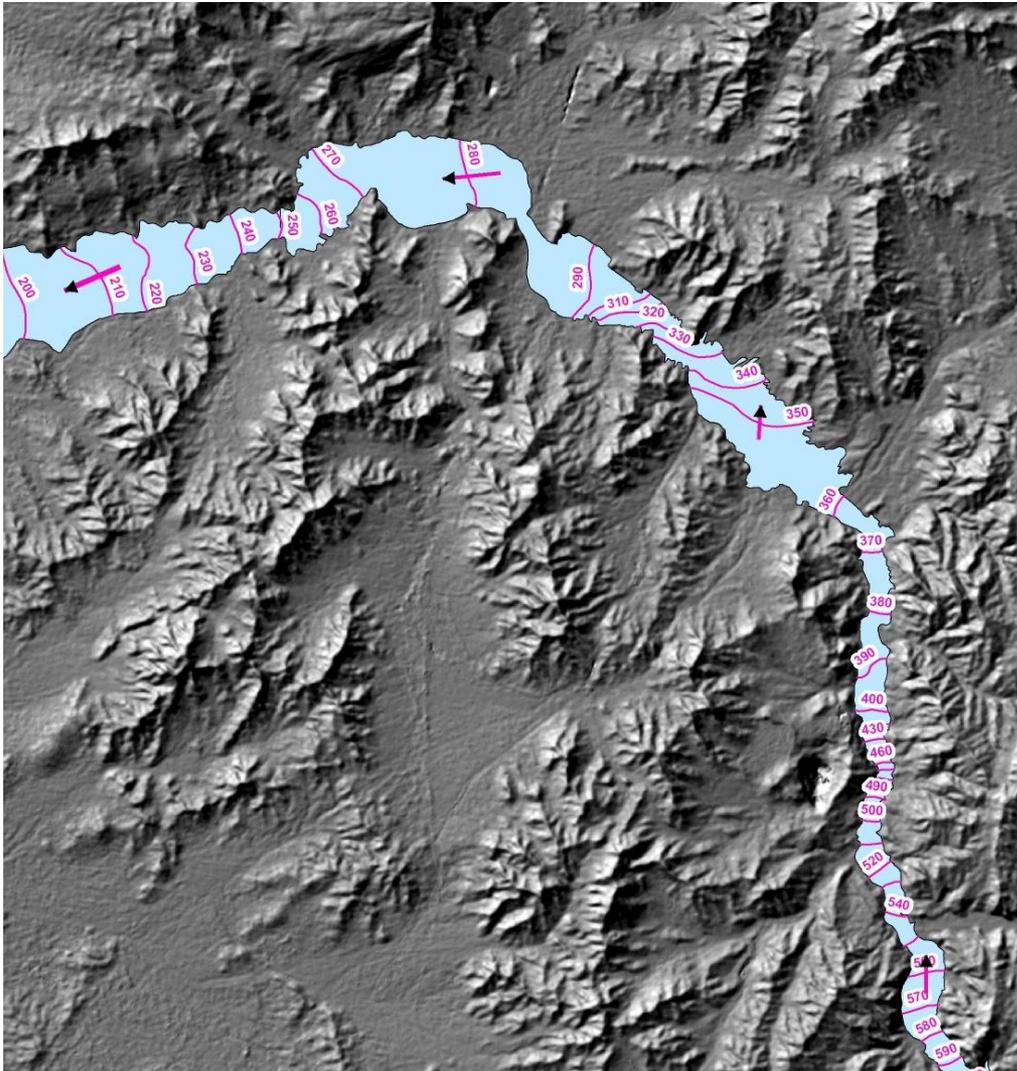
Isotopía



- Corresponden a una herramienta que permite estimar edades en agua, altura de infiltración, entre otros



Elaboración de estudios hidrogeológicos



Isopiezas

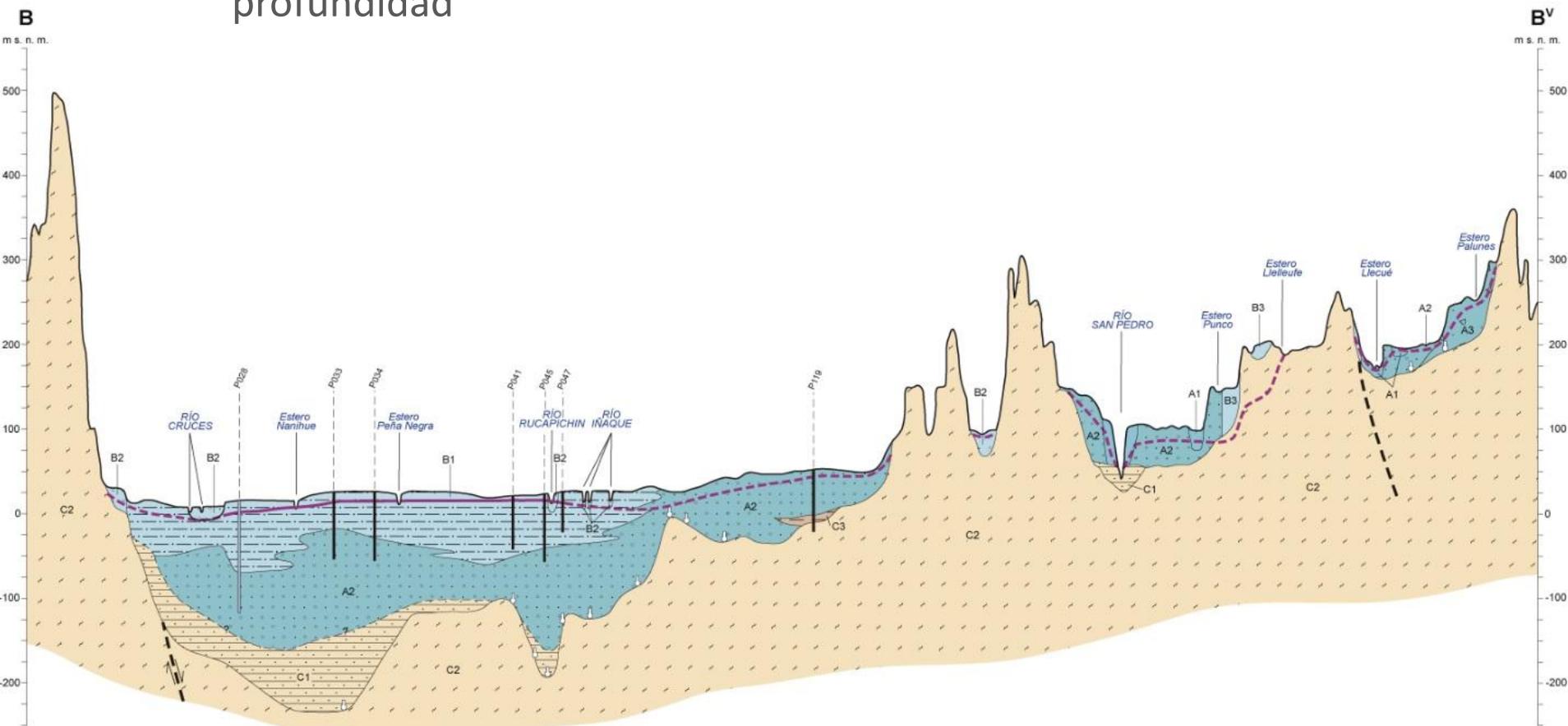
- Representan la altura del nivel del agua subterránea (m s.n.m.)
- Permiten determinar dirección del flujo y gradiente hidráulico
- Se construyen utilizando mediciones de nivel estático de un período determinado y cota determinada con GPS diferencial



Elaboración de estudios hidrogeológicos

Perfiles hidrogeológicos

- Permiten visualizar la distribución de unidades hidrogeológicas en profundidad





GRACIAS

