



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO DE ACULEO

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE GEÓLOGO

RODRIGO IGNACIO MENESES SIERRA

PROFESORA GUÍA:
CARMEN COPIER MELLA

PROFESORA CO-GUÍA:
LINDA DANIELE

COMISIÓN:
BENOÎT VIGUIER

SANTIAGO DE CHILE

2019

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA

OPTAR AL TÍTULO DE: Geólogo.

POR: Rodrigo Meneses Sierra

FECHA: 13/12/2019

PROFESOR GUÍA: Carmen Copier Mella

FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO DE ACULEO

En este trabajo se presentan los resultados del estudio de funcionamiento hidrogeológico de Aculeo. El objetivo fue generar un modelo hidrogeológico conceptual del acuífero de Aculeo en base a sus características geológicas e hidráulicas.

La cuenca de Aculeo se ubica al suroeste de la cuenca del Maipo y posee una extensión de 255 km² y elevaciones entre 348 y 2308 m.s.n.m. Corresponde a una cuenca endorreica de tipo pluvial. Actualmente, se encuentra bajo una intensa sequía. Desde el 2010 se registra una precipitación promedio anual de 394 mm (28% menos de precipitaciones que antes del 2010) y temperaturas promedio de 14,8°C (14,6°C antes del 2010). La mayoría de sus esteros se encuentran secos o con caudales bajos. De acuerdo con los derechos otorgados por la DGA (2019), la extracción en la cuenca es principalmente subterránea con valores de al menos 329,9 l/s.

Para el estudio hidrogeológico se realizaron mediciones de resistividad al relleno sedimentario a través del método geofísico SEV, esta información se integró con estudios gravimétricos e información de estratigrafía de pozos para definir 4 unidades hidrogeológicas. Se estimaron profundidades máximas de 220 m y espesores de acuífero de entre 50 a 200 m. En base a la estratigrafía y piezometría, se concluye que este acuífero es de tipo confinado a semiconfinado en el sector poniente de la laguna y en la laguna y libre hacia la salida.

A partir de pruebas de bombeo de expedientes DGA se estimaron transmisividades y conductividades hidráulicas a través del método de Theis. Se observaron mayores valores para los pozos del acuífero del Maipo que el del Aculeo.

Los resultados de 31 pozos indicaron que existe una baja de niveles desde octubre hasta mayo que correspondería a los periodos de extracción del acuífero. Además, se concluyó que existe una menor cota hidráulica del acuífero del Maipo que el de Aculeo y una dirección del flujo en la cuenca desde los bordes de la laguna hacia el centro.

Finalmente, se presentan datos obtenidos de parámetros in-situ y análisis químicos obtenidos de la bibliografía. Estos indican temperaturas y pH promedio de 14,8°C y 6,5 respectivamente. Además, los análisis químicos realizados cumplen con la norma de riego y agua potable.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mi profesora Carmen Copier por la enseñanza, guía y motivación que me entregó durante los últimos años de mi carrera. A los profesores Linda Daniele y Benoît Viguiier por su disposición para entregarme valiosas correcciones y observaciones.

A los integrantes del proyecto Aculeo por permitirme participar y aportar con mis conocimientos, en especial a Pilar Barría y Pablo García. Así como a Benjamín Bahamondes que me acompañó durante el inicio del proyecto. A la gente de Aculeo por su disposición y cariño, como don Isaías o a la señora Bernarda.

A mi papá Rodrigo, mi mamá Luz María y mis hermanas Paulina y Valentina por la preocupación, apoyo incondicional y paciencia que tuvieron durante todos los años de mi carrera. A Tomás que, aunque no lo sepa su compañía fue un apoyo muy importante durante este proceso. A cada una de las lindas personas de mi familia por su inmenso cariño.

A todos mis amigos, en especial a los de la geología, con los que compartí momentos que nunca olvidaré. Además mencionar al David y a la Mytzi amigos que conozco desde siempre y que me han acompañado gran parte de mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

1	Introducción	1
1.1	Formulación del problema	1
1.2	Ubicación y accesos	7
1.3	Antecedentes bibliográficos	8
1.4	Objetivos	9
1.4.1	Objetivo general	9
1.4.2	Objetivos específicos	9
1.5	Metodología general	9
1.5.1	Recopilación de antecedentes	9
1.5.2	Campaña geofísica SEV.....	10
1.5.3	Medición de niveles	10
1.5.4	Campaña topográfica.....	10
1.5.5	Análisis de pruebas de bombeo.....	11
2	Marco Geográfico	12
2.1	Geomorfología	12
2.2	Uso de Suelos.....	14
3	Marco Geológico.....	19
3.1	Geología regional	19
3.2	Geología local	21
3.2.1	Rocas estratificadas (Cretácico Inferior)	23
3.2.2	Intrusivos (Cretácico Superior)	23
3.2.3	Relleno sedimentario (Cuaternario)	24
3.2.4	Unidades geoambientales (Milovic, 2000).....	25
3.3	Estructuras.....	30

4	Caracterización Hidrológica	31
4.1	Precipitación y temperatura	31
4.2	Escorrentía	36
4.3	Evapotranspiración	40
4.4	Extracciones	42
4.4.1	Superficiales	42
4.4.2	Subterráneas	44
5	Hidrogeología	46
5.1	Información Disponible	46
5.1.1	Estratigrafía de Pozos	46
5.1.2	Sondeos Eléctricos Verticales	48
5.1.3	Gravimetría	56
5.1.4	Tomografía eléctrica	58
5.1.5	Topografía de Pozos	60
5.2	Hidrodinámica	62
5.2.1	Fluctuación de niveles estáticos	62
5.2.2	Piezometría y direcciones de flujo	68
5.3	Unidades Hidrogeológicas	72
5.3.1	Unidad 1: Arenas y gravas	72
5.3.2	Unidad 2: Arenas y gravas con finos	72
5.3.3	Unidad 3: Sedimentos finos	72
5.3.4	Unidad 4: Roca fundamental	73
5.4	Geometría acuífera	73
5.4.1	Distribución de unidades	73
5.4.2	Profundidades de Basamento	91

5.4.3	Influencia de estructuras en el acuífero	92
5.5	Tipo de Acuífero	94
5.6	Parámetros hidráulicos.....	95
5.6.1	Transmisividades	95
5.6.2	Conductividad Hidráulica	98
5.7	Calidad de Aguas.....	101
5.7.1	Parámetros In-situ	101
5.7.2	Análisis químicos.....	105
6	Balance Hídrico Simple.....	107
7	Conclusiones y Recomendaciones	109
7.1	Conclusiones.....	109
7.2	Recomendaciones.....	112
8	Bibliografía	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales antecedentes bibliográficos.....	10
Tabla 2. Área de usos de suelo para el año 2006.	15
Tabla 3. Área de usos de suelo para el año 2012.	16
Tabla 4. Áreas de uso de suelo para el año 2018.	17
Tabla 5. Coordenadas de las estaciones meteorológicas. Fuente: DGA (2019)	31
Tabla 6. Coeficientes de cultivo mensuales por categoría	41
Tabla 7. Evapotranspiración potencial para un cultivo de referencia en la zona de estudio.....	41
Tabla 8. Evapotranspiración mensual por categoría en mm/mes.....	42
Tabla 9. Pozos con información estratigráfica.	47
Tabla 10. Coordenadas de Sondeos Eléctricos Verticales (SEV).....	50
Tabla 11. Resistividades asociadas a cada unidad utilizada en el estudio. ..	55
Tabla 12. Profundidades máximas dependientes del contraste de densidad en la zona.....	56
Tabla 13. Coordenadas y cotas -Levantamiento topográfico.	60
Tabla 14. Coordenadas de los pozos a los que se realizaron mediciones (octubre de 2017 a diciembre del 2018).	63
Tabla 15. Cotras de niveles estáticos medidos en terreno.	67
Tabla 16. Ubicación de pozos utilizados para obtener parámetros hidráulicos.	96
Tabla 17. Conductividades hidráulicas calculadas.....	98
Tabla 18. Coordenadas de pozos con muestras de agua.	101
Tabla 19. Elementos y compuestos analizados en los expedientes DGA. ...	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución mundial de zonas áridas. Fuente: UN (2011).	1
Figura 2. Escasez de los recursos hídricos en el año 2010. Fuente: Burek et al. (2016).....	2
Figura 3. Variación temporal y longitudinal de la precipitación en Chile entre los años 1990-1999 y 2006-2015. Fuente: CAPP (2016).....	3
Figura 4. Evolución de caudales de extracción en la zona central de Chile (Región Metropolitana y de Valparaíso). Elaboración Propia.	5
Figura 5. Evidencia de la disminución de niveles de la laguna de Aculeo entre los años 2013 y 2018. Fuente: Radio Cooperativa (2018).....	6
Figura 6. Ubicación y accesos a la laguna de Aculeo. Elaboración propia.	7
Figura 7. Volumen observado y simulado en la laguna de Aculeo entre los años 1997 y 2015. Fuente: ERIDANUS (2016).	8
Figura 8. Cuenca de Santiago y Subcuenca de Aculeo. Fuente: Sernageomin (2003).	12
Figura 9. Mapa de elevaciones (m.s.n.m.) de la cuenca en estudio. Elaboración propia.	13
Figura 10. Distribución del uso de suelos en Aculeo para el año 2006. Fuente: CFCN (2019).	15
Figura 11. Distribución del uso de suelos en Aculeo para el año 2012. Fuente: CFCN (2019).	16
Figura 12. Distribución del uso de suelos en Aculeo para el año 2018. Fuente: CFCN (2019).	17
Figura 13. Morfoestructuras y zona de transición en la zona central. Modificado de Fock (2005).	19
Figura 14. Geología del área de estudio. Modificado de Selles y Gana (2001).	22
Figura 15. Unidades geoambientales presentes en la cuenca de estudio. Modificado de Milovic (2000).	29

Figura 16. Ubicación de las estaciones meteorológicas. Elaboración propia con datos de DGA (2019).	31
Figura 17. Datos históricos de precipitaciones entre los años 1960 y 2016. Una media móvil de 6 años y los eventos de la niña y el niño en cada año. Elaboración propia.	33
Figura 18. Media mensual de las precipitaciones y temperaturas obtenidas de las estaciones en la zona de estudio. Fuente: Eridanus (2016).	33
Figura 19. Modelo topoclimático de precipitación para la cuenca de la laguna de Aculeo y del estero Las Cabras. Fuente: Eridanus (2016).	35
Figura 20. Modelo topoclimático de temperatura para la cuenca de la laguna de Aculeo y del estero Las Cabras. Fuente: Eridanus (2016).	35
Figura 21. Principales cursos de agua en la cuenca en estudio. Elaboración propia.	36
Figura 22. Estero las Cabras. Fotografía 1 en el mapa.	37
Figura 23. Estero Pintué. Fotografía 2 en el mapa.	37
Figura 24. Estero Huiticalán. Fotografía 3 en el mapa.	38
Figura 25. Estero Aculeo o Santa Marta. Fotografía 4 en el mapa.	38
Figura 26. Estero Peralillo. Fotografía 5 en el mapa.	38
Figura 27. Ubicación de la estación fluviométrica. Elaboración propia con datos de DGA (2019).	39
Figura 28. Escorrentía media mensual. Elaboración propia con datos de DGA (2019).	40
Figura 29. Derechos superficiales aprobados y denegados en la cuenca. Elaboración propia con datos de DGA (2019).	43
Figura 30. Evolución de derechos subterráneos otorgados. Elaboración propia.	44
Figura 31. Derechos subterráneos aprobados, denegados, desistidos y pendientes en la cuenca. Elaboración propia.	45
Figura 32. Ubicación de pozos con información estratigráfica. Elaboración Propia.	46

Figura 33. Implementación del método SEV. Fuente: Geoexploraciones, 2018.....	49
Figura 34. Ubicación de puntos SEV ejecutados por Geoexploraciones S.A. 2018. Elaboración propia.	50
Figura 35. Perfil geoelectrico 1. Fuente: Geoexploraciones (2018).	51
Figura 36. Perfil geoelectrico 2. Fuente: Geoexploraciones (2018).	52
Figura 37. Perfil Geoelectrico 3. Fuente: Geoexploraciones (2018).....	53
Figura 38. Correlación columna geoelectrica SEV 3 y estratigrafía pozo ND-1303-95. Elaboración propia.	54
Figura 39. Ubicación de perfiles gravimétricos ejecutados por GEODATOS 2018.....	56
Figura 40. Perfil 1 de profundidades. Elaboración propia con datos obtenidos por Geodatos (2018).....	57
Figura 41. Perfil 2 de profundidades. Elaboración propia con datos obtenidos por Geodatos (2018).....	57
Figura 42. Perfil 3 de profundidades. Elaboración propia con datos obtenidos por Geodatos (2018).....	57
Figura 43. Perfil 4 de profundidades. Elaboración propia con datos obtenidos por Geodatos (2018).....	58
Figura 44. Ubicación tomografía eléctrica realizada por GEODATOS (2019). Elaboración propia	58
Figura 45. Resultados tomografía realizada. Fuente:Geodatos (2019)	59
Figura 46. Equipo GNSS Stonex S900T.....	60
Figura 47. Ubicación de estaciones DGA utilizadas. Elaboración propia.	62
Figura 48. Fluctuación de cotas hidráulicas mensuales. Datos obtenidos de la DGA.....	63
Figura 49. Ubicación de pozos con niveles medidos entre octubre del 2017 a diciembre del 2018. Elaboración propia.	64
Figura 50. Fluctuación de Niveles entre octubre del 2017 y diciembre del 2018. Elaboración propia.	65

Figura 51. Fluctuación de cotas hidráulicas entre octubre del 2017 y diciembre del 2018. Elaboración propia.	66
Figura 52. Ubicación y cotas de hidráulicas de pozos medidos en terreno. Elaboración propia	68
Figura 53. Mapa piezométrico - Cuenca de Aculeo. Además de las cotas hidráulicas se presentan los cauces principales en la zona. Elaboración propia.	69
Figura 54. Direcciones de flujo subterráneo de Aculeo. Elaboración propia.	70
Figura 55. Pozos con recarga y descarga. Elaboración propia.	71
Figura 56. Ubicación de la traza - Perfiles 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Elaboración propia.	74
Figura 57. Columnas - pozos ND-1303-394 (1) y ND-1303-946. Elaboración Propia.	75
Figura 58. Perfil hidrogeológico esquemático 1 sector Oeste de la laguna. Elaboración propia.	77
Figura 59. Perfil hidrogeológico esquemático 2 sector Oeste de la laguna. Elaboración propia.	78
Figura 60. Perfil hidrogeológico esquemático 3 sector Este de la laguna. Elaboración propia.	80
Figura 61. Perfil hidrogeológico esquemático 4 sector Este de la laguna. Elaboración propia	80
Figura 62. Columna - pozo ND-1303-416. Elaboración propia.....	81
Figura 63. Perfil hidrogeológico esquemático 5 al Sureste de la laguna. Elaboración propia.	82
Figura 64. Columna - pozo ND-1303-296. Elaboración propia.....	83
Figura 65. Perfil hidrogeológico esquemático 6 paralelo al estero Pintué. Elaboración propia.	85
Figura 66. Perfil hidrogeológico esquemático 7 paralelo al estero Abrantes. Elaboración propia.	87
Figura 67. Columna - pozo ND-1303-357. Elaboración propia.....	88

Figura 68. Traza del perfil hidrogeológico general. Elaboración Propia.	89
Figura 69. Perfil hidrogeológico esquemático general de la zona de estudio. Elaboración propia.	90
Figura 70. Distribución de profundidades del basamento y los puntos principales de medición (No se presentan los puntos que se utilizaron en el contacto roca-relleno). Elaboración Propia.	91
Figura 71. Cotas del basamento y los puntos principales de medición (No se presentan los puntos que se utilizaron en el contacto roca-relleno). Elaboración propia.	92
Figura 72. Columna - pozo ND-1303-457. Elaboración Propia.	93
Figura 73. Transmisividades- cuenca de Aculeo. Elaboración propia.	97
Figura 74. Conductividades hidráulicas en la zona de estudio. Elaboración propia.	100
Figura 75. Ubicación de pozos con muestras de agua. Elaboración propia. .	102
Figura 76. Mediciones de Temperatura(°C) en pozos alrededor de la laguna de Aculeo. Elaboración propia.	103
Figura 77. Mediciones de Ph en pozos alrededor de la laguna de Aculeo. Elaboración propia.	103
Figura 78. Mediciones de Electroconductividad (uS/cm) en pozos alrededor de la laguna de Aculeo. Elaboración propia.	104
Figura 79. Mediciones de Oxígeno Disuelto (mg/l) en pozos alrededor de la laguna de Aculeo. Elaboración propia.	104
Figura 80. Ubicación de pozos con información de calidad de aguas. Elaboración propia.	105
Figura 81. Balance hídrico de la cuenca de Aculeo. Elaboración Propia.	108
Figura 82. Esquema general de funcionamiento del acuífero. Elaboración propia.	112

1 Introducción

1.1 Formulación del problema

Mundialmente, la demanda por agua ha ido en aumento a lo largo de los años. La Organización de Naciones Unidas (ONU) plantea que la demanda mundial de agua el 2010 fue de 4.600 km³/año y se prevé que aumente en un 20% a 30% para el 2050. En la misma línea, para el año 2010, el uso de aguas subterráneas se estimó de 800 km³/año y se espera un aumento del 39% para el 2050, lo que corresponde a 1.100 km³/año siendo el principal consumidor de estos recursos el sector agrícola (Burek et al., 2016).

Durante las próximas décadas se espera que la demanda hídrica aumente principalmente en África, Asia y Sudamérica. En este último se apreciaría un incremento del 50% entre el 2010 y el 2050 debido al aumento de población y crecimiento económico (Burek et al., 2016).

Las zonas áridas corresponden a lugares que reciben bajas precipitaciones con respecto a su evapotranspiración potencial. Esto implica menores recargas para estas zonas. Un 41,3% del mundo corresponde a zonas áridas las cuales son habitadas por el 35,5% de la población. Su distribución se muestra en la Figura 1 (UN,2011).

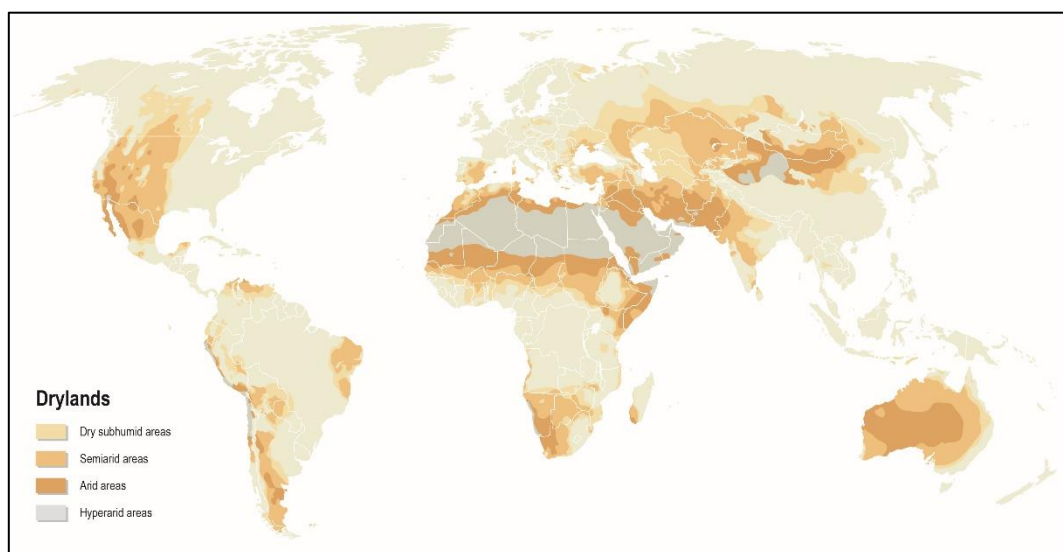


Figura 1. Distribución mundial de zonas áridas. Fuente: UN (2011).

El aumento de las extracciones y una recarga limitada está generando escasez hídrica en distintas zonas del mundo (Figura 1). En México y el Oeste de Sudamérica (incluido la zona Norte y Centro de Chile) se observa una escasez hídrica severa que aumentará para el 2050 (Burek et al., 2016).

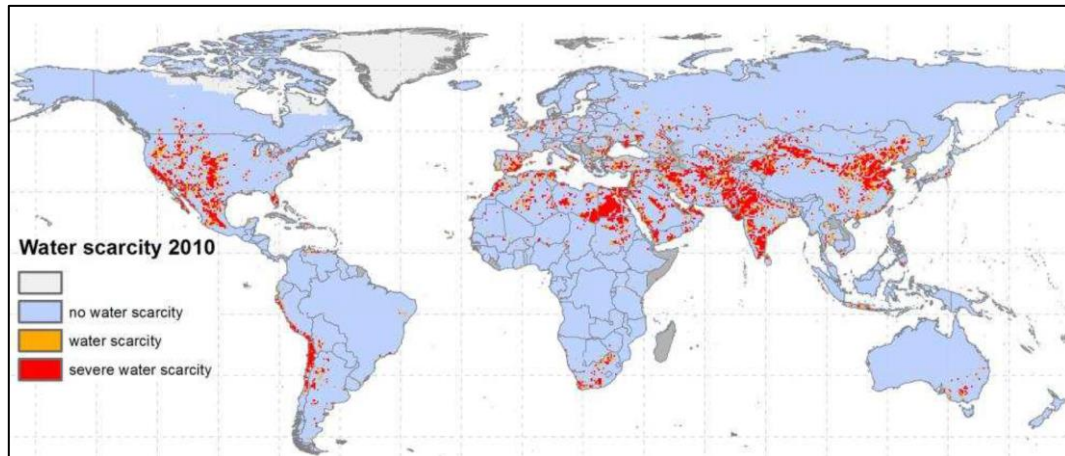


Figura 2. Escasez de los recursos hídricos en el año 2010. Fuente: Burek et al. (2016).

Al comparar el mapa de escasez hídrica de la Figura 1 con el mapa de zonas áridas de la Figura 1, se observa una correlación entre ambas variables ya que la escasez hídrica es más probable de encontrar en zonas árida, esto se debe a la menor cantidad de precipitaciones. La escasez hídrica va a depender, además, de las extracciones existentes en la zona (UN,2011).

Si bien Chile presenta una reserva estimada de agua promedio (Volumen de agua procedente de precipitaciones por habitante en un año) de 53.000 m³/hab/año (media mundial: 6.600 m³/hab./año), existe una gran diferencia entre las zonas norte y centro con la zona sur del país (Banco Mundial, 2011). Para la zona norte y Región Metropolitana la disponibilidad de agua es superada considerablemente por la demanda. Por otro lado, entre las regiones de O'Higgins y Araucanía la disponibilidad es mayor a la demanda. Desde la región de Los Ríos hacia el sur, la oferta supera ampliamente a la demanda, es decir Chile posee una mayor reserva de agua en la zona sur que en la zona norte y centro (CAPP, 2013). Esta diferencia entre las regiones está marcada principalmente por las variaciones en la precipitación (Figura 3), las cuales son

mayores al sur de los 34°S que hacia el norte de esta latitud. Es importante señalar que las precipitaciones han disminuido en las últimas décadas.

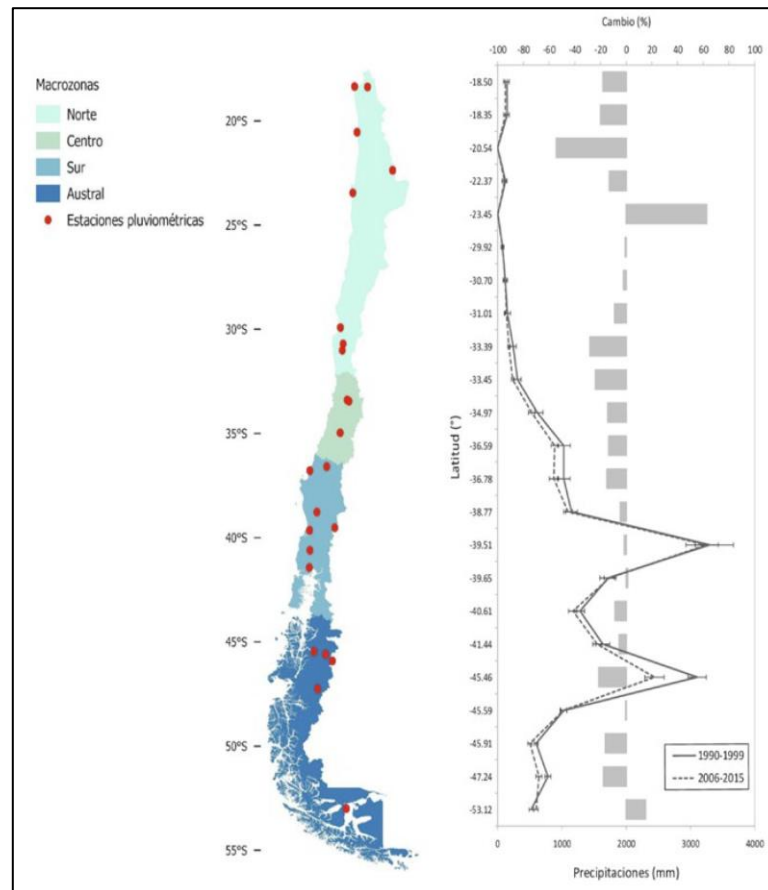


Figura 3. Variación temporal y longitudinal de la precipitación en Chile entre los años 1990-1999 y 2006-2015. Fuente: CAPP (2016).

Sequías de 1 a 2 años han sido recurrentes en los registros históricos de la zona central de Chile asociadas a causas de origen natural. Actualmente, y desde el año 2010 se ha mantenido una sequía desde la región de Coquimbo a la de la Araucanía. Las temperaturas han ido en aumento desde 1970 lo que ha generado un aumento en la sublimación, evapotranspiración y evaporación de las zonas afectadas. Un evento de esta persistencia temporal y extensión espacial no tiene precedentes en el registro histórico, por lo que el CR2 lo ha definido como mega sequía (CR2, 2015).

La Región Metropolitana es una de las zonas con mayores problemas de escasez debido a la gran cantidad de población y su baja disponibilidad de

aguas. La Dirección General de Aguas (DGA), organismo encargado de promover la gestión y administración del recurso hídrico en Chile, realizó un balance hídrico el año 2010 en el que se estimó la disponibilidad del recurso para 3 años distintos en la zona central (V y RM).

Los resultados de este estudio arrojaron que en las regiones Metropolitana y de Valparaíso, existía un déficit de $-1.393 \text{ Mm}^3/\text{año}$ el año 1996, el cual se agravó en un 43% ($-1.988 \text{ Mm}^3/\text{año}$) el año 2010. Hacia el 2025 se espera que este déficit alcance $-2.844 \text{ Mm}^3/\text{año}$, que correspondería a un 104% de aumento con respecto al año 1996 (Banco Mundial, 2010). Esto da cuenta de la rápida disminución del recurso a través de los años.

En esta misma zona, la cantidad de derechos entregados por la DGA entre 1981 y 1999 fue de 1.279, mientras que entre 2000 y 2018 fue de 4.465, lo que representa un aumento considerable de 349% asociado a un incremento en la explotación de agua en los últimos años para la región. En la Figura 4 se evidencia el aumento de los caudales otorgados desde el año 2000 a la fecha. Es importante señalar que los caudales entregados por la DGA no son caudales "reales" ya que existen otras extracciones de carácter ilegal que aumentarían la cifra total de la demanda.

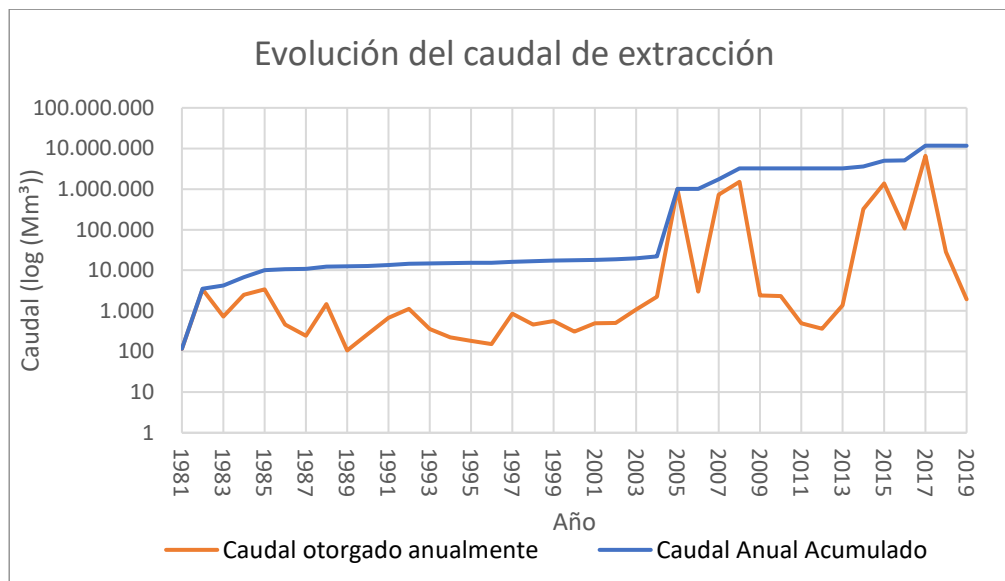


Figura 4. Evolución de caudales de extracción en la zona central de Chile (Región Metropolitana y de Valparaíso). Elaboración Propia.

En el último tiempo han surgido casos como el de Petorca o la laguna de Aculeo, entre otros, en los que se ha evidenciado la escasez del recurso hídrico. Los principales afectados han sido las personas, lo que ha generado el surgimiento de movimientos sociales como el Movimiento por el Agua – Paine (MAP) o el Movimiento de Defensa por el Agua, la Tierra y la Protección del Medio Ambiente (MODATIMA).

La laguna de Aculeo pertenece a la comuna de Paine, provincia del Maipo, Región Metropolitana, este cuerpo de agua paso de poseer un nivel de 6 m y una superficie de 12 km² en el año 2010, a secarse por completo en mayo del 2018. Una evidencia gráfica de la disminución de niveles de la laguna se presenta en la Figura 5 donde se observa la merma considerable del espejo de agua entre los años 2013 y 2018.



*Figura 5. Evidencia de la disminución de niveles de la laguna de Aculeo entre los años 2013 y 2018.
Fuente: Radio Cooperativa (2018)*

La extinción de la laguna ha causado una disminución abrupta del turismo en la zona, muchas zonas de camping y negocios han visto reducidos sus ingresos considerablemente. Además, se ha perdido un patrimonio de inmenso valor natural.

Si bien la disminución de niveles se ha evidenciado desde el 2010, los estudios hidrogeológicos de la cuenca de Aculeo son muy escasos por lo que se hace necesario generar información.

Debido a esta problemática, la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile (C.F.C.N.) generó el proyecto titulado "Caracterización del consumo hídrico y del sistema hidrogeológico en la cuenca de Aculeo, determinación de posibles soluciones y campaña de educación ambiental". Este busca identificar las causas de la desaparición de la laguna para generar soluciones que permitan recuperarla.

El presente trabajo de título forma parte del proyecto mencionado y busca ser un aporte en la comprensión del funcionamiento hidrogeológico de la cuenca para así facilitar la búsqueda de futuras soluciones.

1.2 Ubicación y accesos

La laguna de Aculeo pertenece a la comuna de Paine, Región Metropolitana. Se encuentra ubicada 50 km al sur de Santiago y 13 km al oeste de Champa. Su principal acceso es por la Ruta 5 Sur en la salida a Champa hacia el Oeste, por esta salida se continua por la ruta G-571 hasta virar a la izquierda y tomar la ruta G-54. El área de estudio corresponde a la cuenca de 255 km² que se muestra a continuación en la Figura 6.

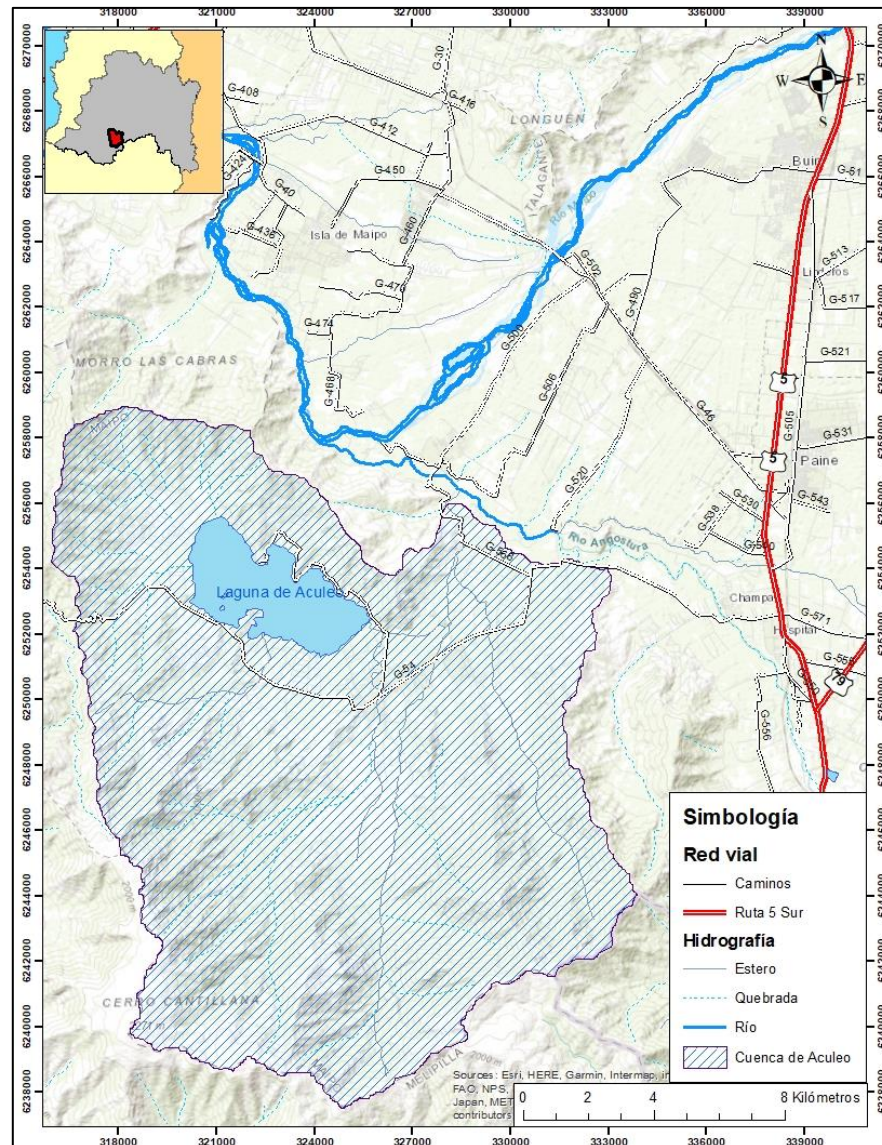


Figura 6. Ubicación y accesos a la laguna de Aculeo. Elaboración propia.

1.3 Antecedentes bibliográficos

Como se mencionó anteriormente, la laguna de Aculeo ha sido investigada por muy pocos autores, recién estos últimos años se ha comenzado a estudiar con mayor detalle. A continuación, se presentan los antecedentes bibliográficos que se utilizaron en este estudio.

En el informe "Monitoreo Ambiental de Ecosistemas Acuáticos Estratégicos – Laguna de Aculeo", el año 2016 la consultora ERIDANUS realizó un estudio hidrológico de la cuenca de Aculeo en base a los registros tomados hasta esa fecha. Se recopilaron datos de hidrología, niveles de agua, demanda, uso de suelos, meteorología y de calidad de aguas, para finalmente hacer un balance hídrico de la laguna (Figura 7). Una conclusión importante a la que se llegó en este estudio es que la demanda agrícola es la variable más relevante para el balance hídrico. Esta demanda presenta máximos anuales mayores a 1.000 l/s y un promedio anual de 572 l/s correspondientes al 90% del total de la demanda (631 l/s).

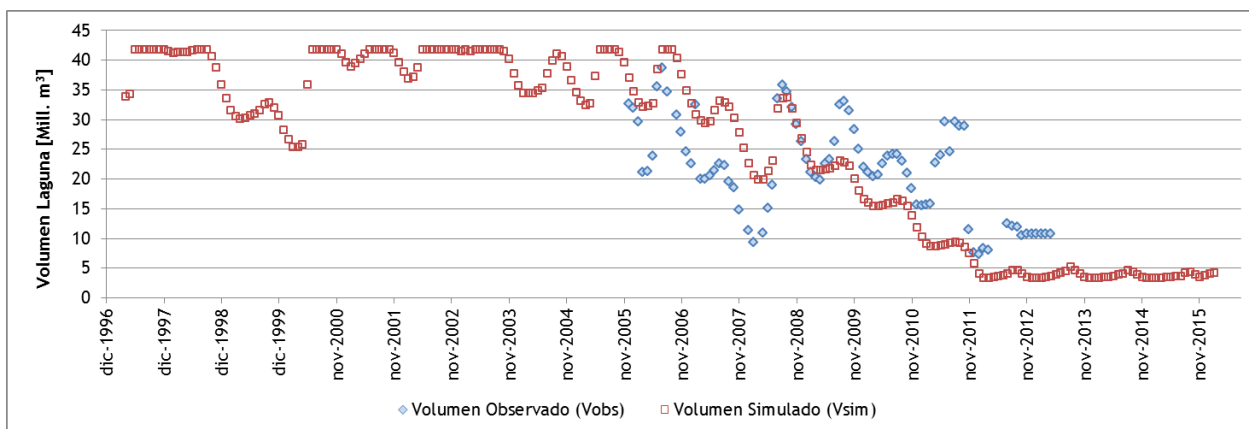


Figura 7. Volumen observado y simulado en la laguna de Aculeo entre los años 1997 y 2015. Fuente: ERIDANUS (2016).

En mayo del 2018 la empresa GEODATOS realizó estudios gravimétricos a la entrada de la cuenca de Aculeo a solicitud de la DGA, donde se obtuvieron valores de basamento entre 150 y 300 metros dependiendo del contraste de densidad utilizado.

En la memoria para optar al título de geólogo “Microzonificación sísmica del sector sur poniente de Santiago, comunas Buin y Paine” realizada el año 2011 por Brantt, se describe la geología, estructuras y tipos de depósitos presentes en la laguna. En este estudio se reconocen zonas apicales, intermedias y distales de conos de deyección, abanicos aluviales y depresiones lacustres. Además, se menciona la falla de Aculeo caracterizada como una falla normal con componente sinistral, subvertical, con rumbo aproximado N-S y un largo de 500 m ubicada al sur de la laguna.

En el informe “La mega sequía 2010-2015: una lección para el futuro” realizado por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) se reporta una evaporación de 1.200 mm anuales para el periodo 1970-1997 en la laguna de Aculeo, cifra que se incrementaría en un 10% debido al aumento de la temperatura en 0,8°C durante la mega sequía.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Generar un modelo hidrogeológico conceptual del acuífero de Aculeo en base a sus características geológicas e hidráulicas.

1.4.2 Objetivos específicos

- Caracterizar hidrológicamente la cuenca.
- Definir y caracterizar unidades hidrogeológicas.
- Identificar el tipo y geometría del acuífero.
- Determinar la dinámica de las aguas subterráneas.
- Determinar la calidad de las aguas del acuífero en base a la información existente.

1.5 Metodología general

1.5.1 Recopilación de antecedentes

Para cumplir con los objetivos mencionados, se realizó una recopilación de antecedentes que incluye el levantamiento y revisión de datos disponibles en informes, artículos científicos, mapas y expedientes DGA, entre otros, para

complementar las mediciones que se obtendrán en terreno. En la Tabla 1 se presentan los principales antecedentes bibliográficos utilizados en este estudio y la información utilizada.

Tabla 1. Principales antecedentes bibliográficos

Antecedentes Bibliográficos	Información utilizada
Servicio Nacional de Información de Aguas (DGA,2019)	Datos de estratigrafía, pruebas de bombeo, habilitación y análisis de calidad de pozos. Además, se obtuvo información de las estaciones meteorológicas y pluviométricas en la zona.
Monitoreo Ambiental de Ecosistemas Acuáticos Estratégicos - Laguna de Aculeo (Eridanus, 2019)	Caracterización hidrológica e hidrogeológica, así como información del balance hídrico realizado.
Estudio Geofísico de gravimetría - Proyecto Laguna de Aculeo (Geodatos, 2018)	Datos de medición de 4 líneas gravimétricas.
Microzonificación sísmica del sector sur poniente de Santiago, Comunas Buin y Paine (Brantt, 2011)	Caracterización geológica e información hidrogeológica.
Geología del área Talagante-San Francisco de Mostazal, regiones Metropolitana de Santiago y del Libertador General Bernardo O'Higgins (Selles & Gana, 2001)	Geología de la zona en estudio.

1.5.2 Campaña geofísica SEV

Se realizaron mediciones de resistividad en 10 puntos al sureste de la laguna a través del método de "Sondeo Eléctrico Vertical" (SEV) para caracterizar la geometría del acuífero y definir unidades estratigráficas e hidrogeológicas.

1.5.3 Medición de niveles

Con el objetivo de definir superficies piezométricas, se realizaron mediciones periódicas de niveles estáticos de distintos pozos en la cuenca con la utilización de un freatómetro.

1.5.4 Campaña topográfica

1.5.4.1 Georreferenciación de pozos

Para la correcta definición de superficies piezométricas, se realizó una georreferenciación de los pozos medidos a través del método "GNSS" con el equipo GNSS Stonex s900t, el cual entrega coordenadas Este, Norte y cotas topográficas en el sistema de referencia UTM datum WGS84.

1.5.4.2 Levantamiento topográfico del cauce del estero Pintué

Con el propósito de caracterizar hidrológicamente la cuenca, se realizó un levantamiento del cauce del estero Pintué en un tramo de 100 m a través de la estación total TOPCON modelo ES102, la cual entrega coordenadas Este, Norte y cotas topográficas en el sistema de referencia UTM datum WGS84.

1.5.5 Análisis de pruebas de bombeo

Con el propósito de determinar parámetros hidráulicos del sistema, se utilizaron las pruebas de bombeo a caudal constante de los expedientes obtenidos de la DGA y se realizaron sus respectivos análisis utilizando el software AquiferTest a través del método de Theis

2 Marco Geográfico

2.1 Geomorfología

La cuenca de Aculeo se ubica en el sector oriente de la Cordillera de la Costa, al sureste de la cuenca del Maipo (Figura 8).

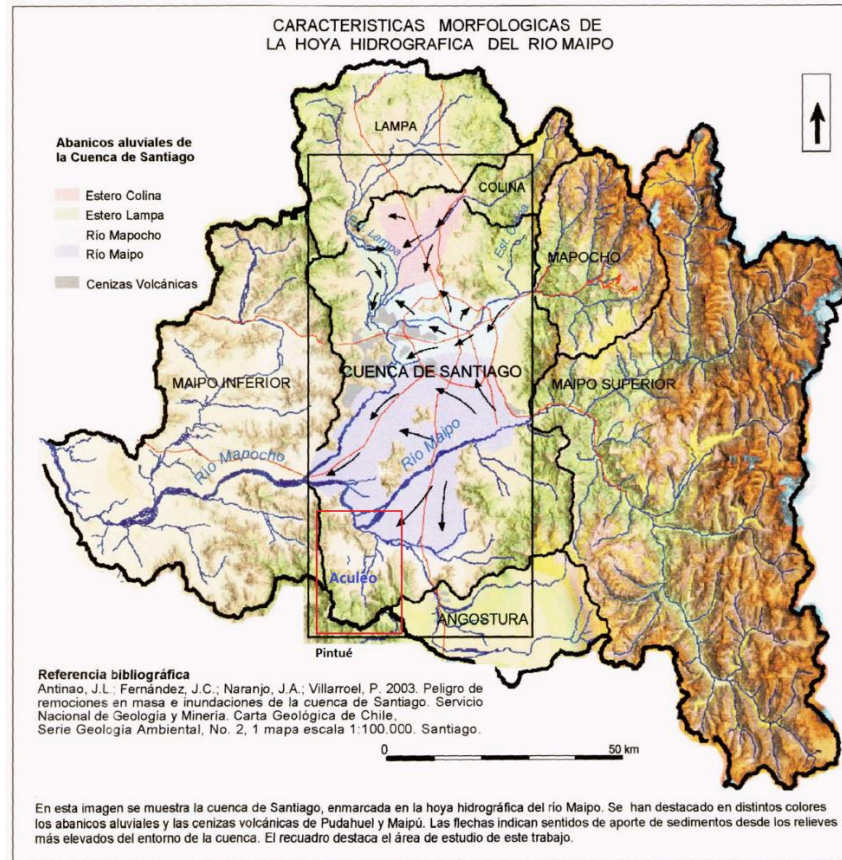


Figura 8. Cuenca de Santiago y Subcuenca de Aculeo. Fuente: Sernageomin (2003).

Posee una extensión de 255 km² y cotas entre 348 y 2308 m.s.n.m (Figura 9). Corresponde a un sector rodeado por cordones de cerros escarpados, que limitan la laguna y su extensa planicie de inundación.

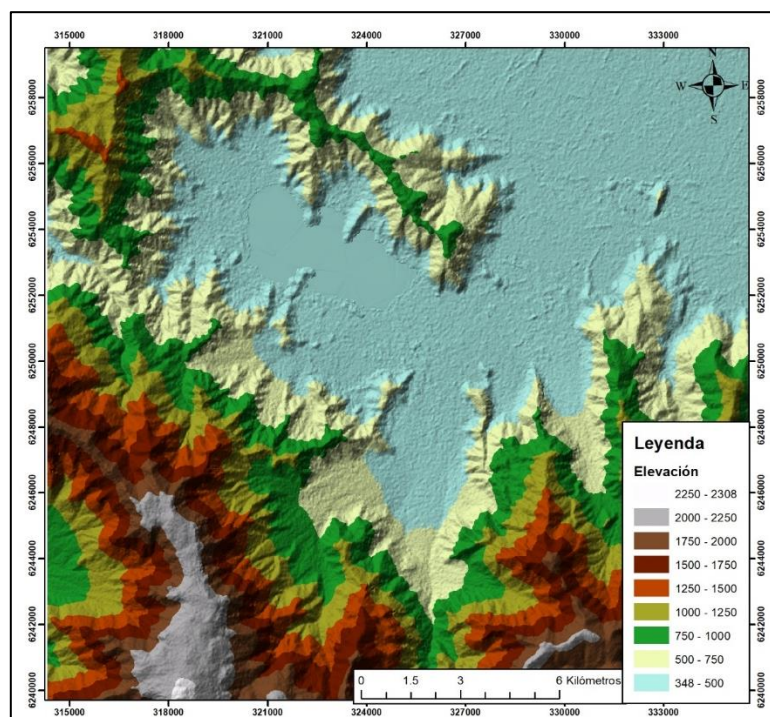


Figura 9. Mapa de elevaciones (m.s.n.m.) de la cuenca en estudio. Elaboración propia.

Sus principales cumbres corresponden a Cerro Tralcaco (841m.s.n.m), Morro Infiernillo (867 m.s.n.m) y cerro La Caleta (917 m.s.n.m) hacia el nororiente, el Alto de los Pescadores y el Morro Las Cabras (1138 m.s.n.m) por el norte, Morro El Maitén (1323 m.s.n.m), Cerro Alto del Pangué (1185 m.s.n.m), Morro Las Abejas (1276 m.s.n.m) y Morro Las Pelucas (932 m.s.n.m) y la Loma del Cepillo, cordón de la Mina, además del Alto de Cantillana (2143 m.s.n.m) por el sur.

Los cerros que rodean la laguna se caracterizan por poseer pendientes pronunciadas, que facilitan el desarrollo de remociones en masa, especialmente en el sector suroriente de la cuenca. Las zonas altas de la cuenca se caracterizan por presentar depósitos coluviales.

Hacia las zonas de baja pendiente se observan abanicos aluviales de gran extensión junto a los depósitos fluviales de los principales esteros de la zona (Esteros Las Cabras, Pintué, Huiticalán y Abrantes). Estos abanicos se extienden hasta encontrarse con los depósitos de la llanura de inundación de la laguna de Aculeo.

2.2 Uso de Suelos

En el informe “Modelación hidrológica superficial de la cuenca de la laguna Aculeo” realizado en el mismo proyecto del cual se inserta esta memoria, se determinó el uso de suelos de la cuenca de Aculeo a través de imágenes satelitales, vuelo de drones y visitas a terreno para corroborar las clasificaciones realizadas.

Se clasificaron los usos de suelo de acuerdo con las categorías: Laguna (o Cuerpos de Agua), Cultivos, Pastizales, Frutales, Parcelas, Bosque, Matorral, Suelo Desnudo y Viviendas. La distribución de estas categorías para los años 2006, 2012 y 2018 se presentan en la Figura 10, Figura 11 y Figura 12 respectivamente. Asimismo, se presentan las áreas correspondientes a cada año en la Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4.

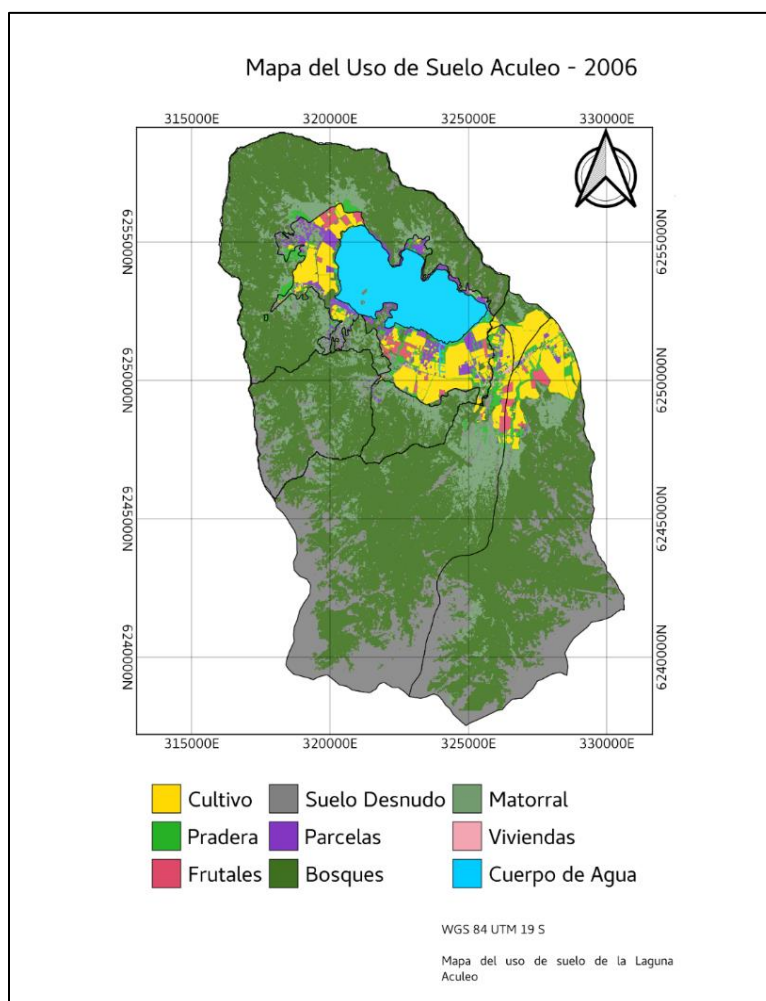


Figura 10. Distribución del uso de suelos en Aculeo para el año 2006. Fuente: CFCN (2019).

Tabla 2. Área de usos de suelo para el año 2006.

Usos de Suelo	Huiticalán (ha)	Aculeo Sin Huiticalán (ha)	Área Total (ha)
Cuerpos de Agua	0	1.234	1.234
Cultivo	373	937	1.310
Pastizal	111	403	515
Frutales	60	141	201
Suelo Desnudo	1522	2.114	3.636
Parcelas de Agrado*	13	294	307
Bosque	3027	8.050	11.077
Matorral	325	1.915	2.240
Viviendas	15	75	89

* El área de las parcelas de agrado solo considera sus jardines, el área de las viviendas dentro de estas parcelas se ha agregado a la categoría viviendas.

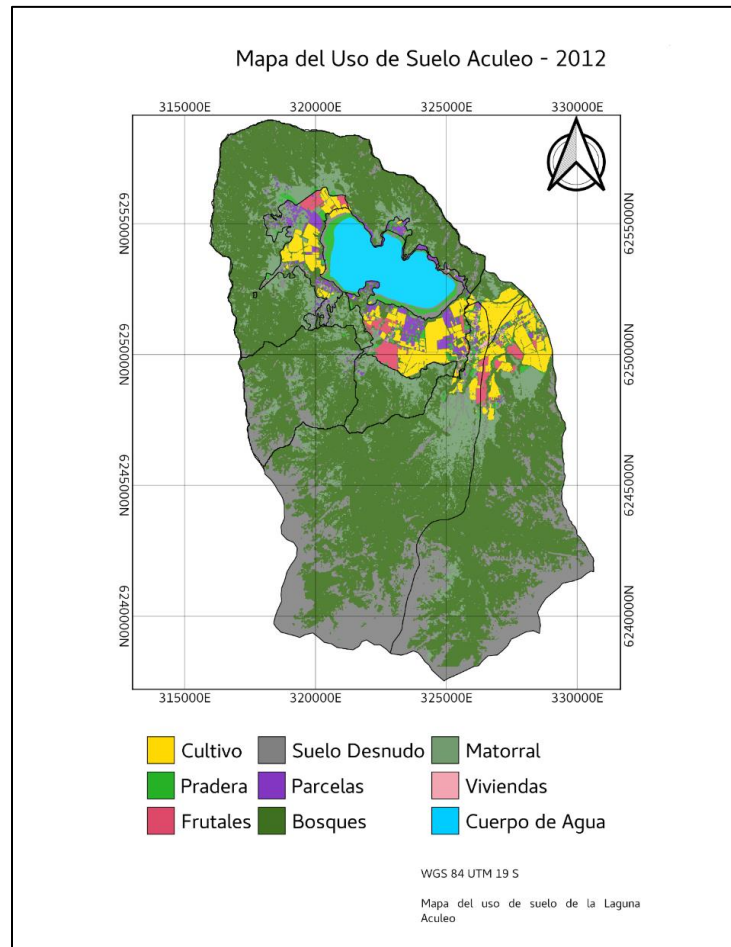


Figura 11. Distribución del uso de suelos en Aculeo para el año 2012. Fuente: CFCN (2019).

Tabla 3. Área de usos de suelo para el año 2012.

Usos de Suelo	Huiticalán (ha)	Aculeo Sin Huiticalán (ha)	Área Total (ha)
Cuerpos de Agua	0	906	906
Cultivo	320	782	1.101
Pastizal	39	285	323
Frutales	69	183	252
Suelo Desnudo	1.481	2.300	3.781
Parcelas de Agrado*	18	300	319
Bosque	3.163	8.326	11.489
Matorral	342	2.017	2.359
Viviendas	14	64	78

* El área de las parcelas de agrado solo considera sus jardines, el área de las viviendas dentro de estas parcelas se ha agregado a la categoría viviendas.

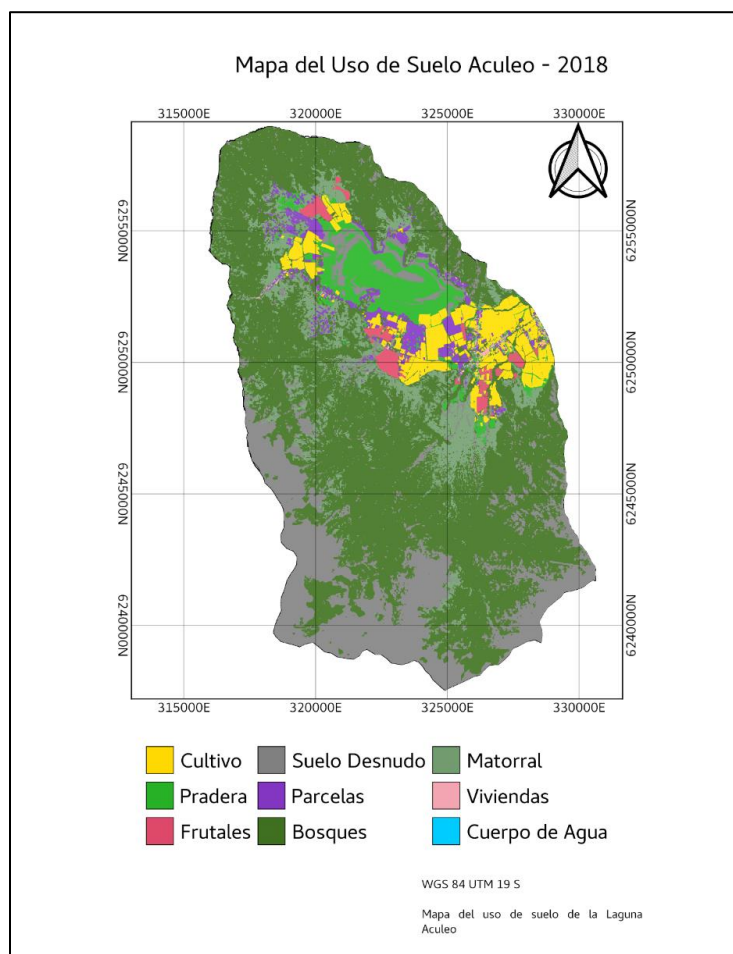


Figura 12. Distribución del uso de suelos en Aculeo para el año 2018. Fuente: CFCN (2019).

Tabla 4. Áreas de uso de suelo para el año 2018.

Usos de Suelo	Huiticalán (ha)	Aculeo Sin Huiticalán (ha)	Área Total (ha)
Cuerpos de Agua	0	0	0
Cultivo	367	834	1.202
Pastizal	71	1.038	1.109
Frutales	68	222	290
Suelo Desnudo	1.586	2.816	4.402
Parcelas de Agrado*	27	506	533
Bosque	3.042	7.779	10.820
Matorral	264	1.868	2.132
Viviendas	21	87	108
* El área de las parcelas de agrado solo considera sus jardines, el área de las viviendas dentro de estas parcelas se ha agregado a la categoría viviendas.			

De acuerdo con estos datos, se observa que el principal uso de suelo en la cuenca corresponde a la categoría de bosque y el menor a las viviendas. Con valores considerables en la categoría de pastizales, cultivos, suelo desnudo y matorrales (Tabla 4). Las principales variaciones entre el año 2006 y 2018, sin considerar los cuerpos de agua, se observan en los pastizales con un aumento del 115,3%, parcelas de agrado con aumento del 73,6% y frutales con un aumento del 44,3%. Por otro lado, se observan disminuciones de hasta 8,2% de los bosques, matorrales y cultivos.

3 Marco Geológico

3.1 Geología regional

En Chile Central se reconocen 3 grandes dominios morfoestructurales mayores: cordillera de la Costa, cordillera de los Andes y Depresión Intermedia, los cuales son presentados en la Figura 13.

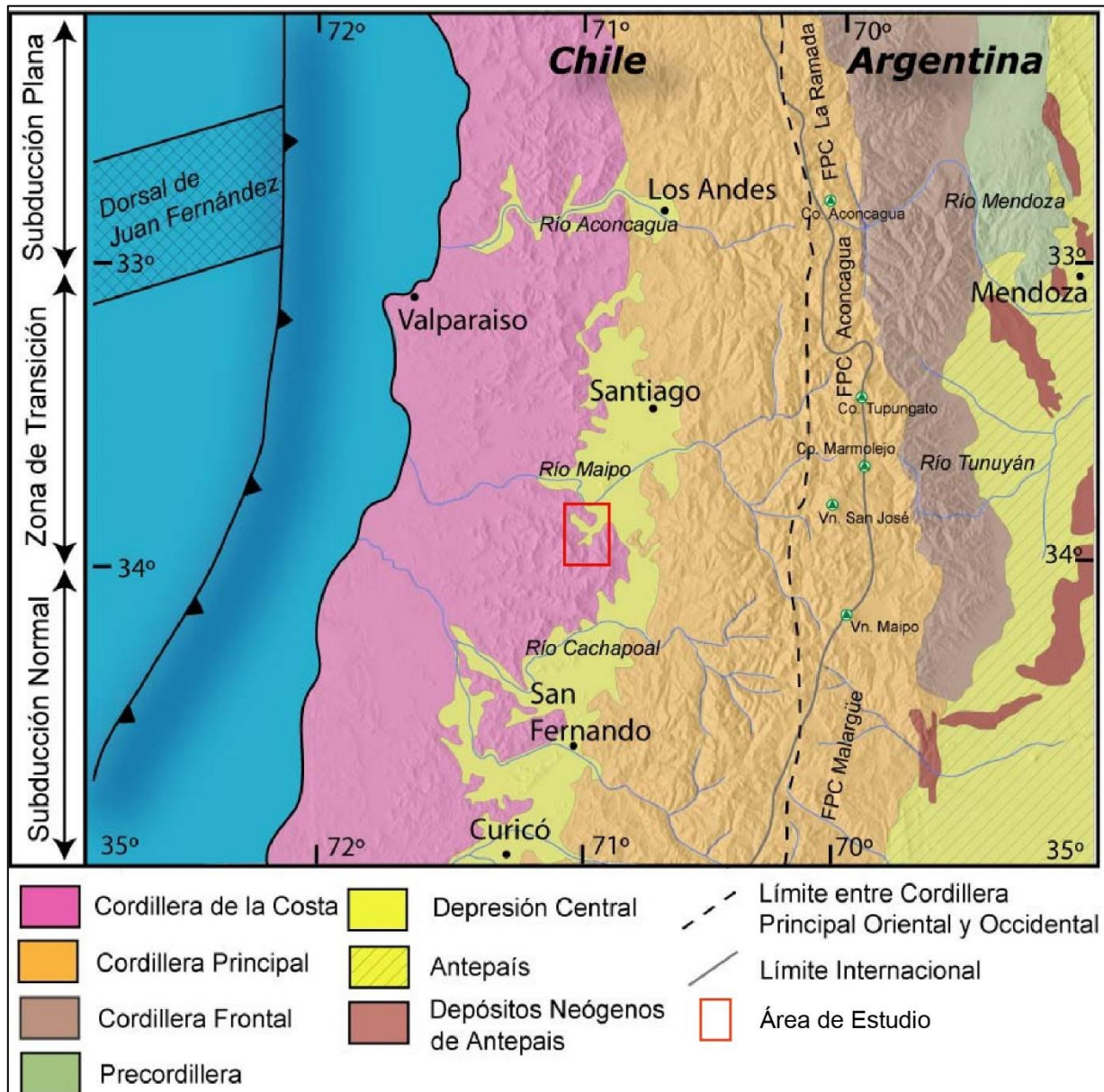


Figura 13. Morfoestructuras y zona de transición en la zona central. Modificado de Fock (2005).

La Cordillera de la Costa, de acuerdo con sus características, morfológicas y geológicas se puede dividir en un dominio occidental y oriental. La sección occidental se compone principalmente de un basamento intrusivo y metamórfico de edad Paleozoica-Jurásica hacia la Costa y rocas cristalinas del Mesozoico Inferior hacia el este (Farías, 2007). Además, existen depósitos Plio-Pleistocenos asociados a terrazas de abrasión y acumulación marina (Wall, 1996). El basamento de esta sección se encuentra en contacto con las rocas estratificadas de la sección oriental por una amplia discordancia de erosión (Thomas, 1958).

En el sector oriental de la Cordillera de la Costa se presentan rocas sedimentarias y volcánicas con edades desde el Triásico al Cretácico Superior formando un homoclinal inclinado hacia el este. También, se presenta un cordón de intrusivos de edad Cretácica Superior que marcan el margen oriental de la cordillera (Farías, 2007). Esta zona está dominada principalmente por fallas de orientación NW y NE (Selles y Gana, 2001).

La Depresión Intermedia está compuesta principalmente por relleno sedimentario asociado a depósitos aluviales Pleistocenos a Holocenos y relleno volcano-sedimentario con algunos niveles cineríticos. El basamento aflora en forma de cerros isla y cordones que cierran o aíslan esta depresión. Hacia el oeste corresponde a rocas de edad cretácica dispuesta de manera similar que el sector oriental de la Cordillera de la Costa y hacia el centro estas rocas se ponen en contacto con unidades basales de Formación Abanico a través de fallas invertidas de vergencia oeste y discordancias de erosión (Farías, 2007). La cuenca de Santiago corresponde a una elongada de orientación N-S que desaparece hacia el sur del Río Maipo en la localidad de Angostura dando paso a la cuenca de Rancagua (Selles y Gana, 2001).

La Depresión Intermedia limita al este con la Cordillera Principal a través de un sistema de fallas inversas de vergencia oeste. Esta presenta rocas de la Formación Abanico y Farellones de edad cenozoica en su sección occidental y

central, mientras que en su sección oriental corresponden a una edad mesozoica. La parte central y oriental de la cordillera corresponden a la faja plegada y corrida de esta región (Farías, 2007).

Regionalmente, entre los 33° y 34° se presenta el "oroclino del Maipo" cuyo eje de simetría atraviesa la laguna de Aculeo. Este se caracteriza por presentar un cambio de dirección en el borde continental: de N-S hacia el norte a NNE-SSW hacia el sur. Este cambio se debe a la subducción de la dorsal de Juan Fernández (Farías, 2007).

3.2 Geología local

La geología local de la zona de estudio se divide en rocas estratificadas e intrusivos que componen el basamento y rellenos sedimentarios. Estos fueron descritos en base a la "Carta geológica del área Talagante - San Francisco de Mostazal" (Selles y Gana, 2001). En la Figura 14 se presentan las unidades a continuación descritas junto a las estructuras presentes en la zona.

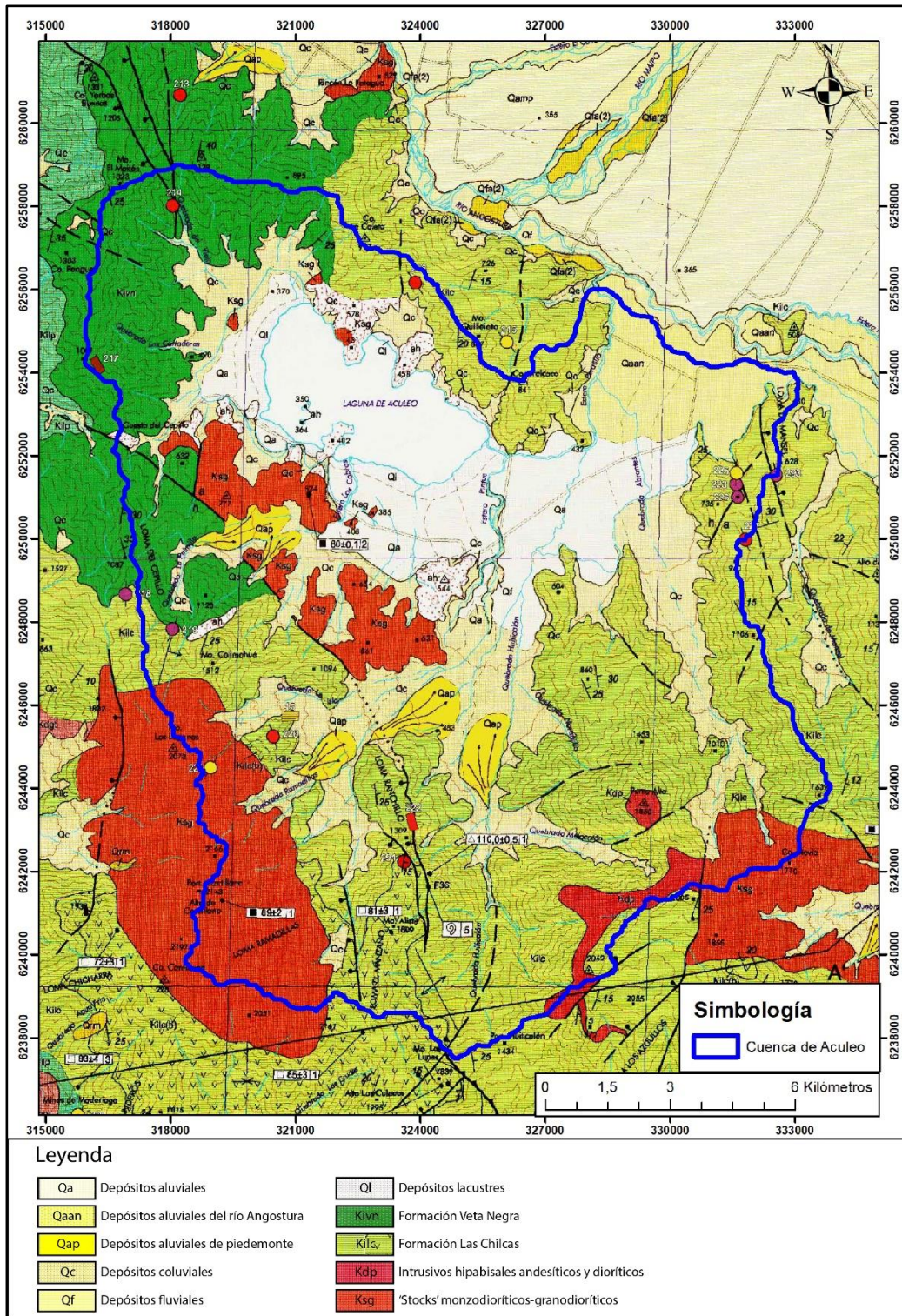


Figura 14. Geología del área de estudio. Modificado de Selles y Gana (2001).

3.2.1 Rocas estratificadas (Cretácico Inferior)

3.2.1.1 *Formación Veta Negra (Kivn)*

Secuencia lávica, en parte subvolcánica y piroclástica con escasas intercalaciones sedimentarias con un espesor aproximado de 800 metros. Aflora en los cordones montañosos que bordean el sector oeste de la laguna de Aculeo. Se dispone concordantemente sobre la Formación Lo Prado y subyace en discordancia angular a la Formación Las Chilcas. Es intruida por plutones del Cretácico superior (Ksg). Está compuesta principalmente por lavas e intrusivos andesíticos, tobas de ceniza rojizas de composición intermedio – ácida e intercalaciones de areniscas rojizas de grano grueso con escasos lentes calcáreos (Figura 14).

3.2.1.2 *Formación Las Chilcas (Kilc)*

Corresponde a la formación predominante de la cuenca de Aculeo. Se compone de una secuencia volcánica y sedimentaria de 1800 m de espesor máximo que aflora al Norte y Sur de la cuenca. Se dispone en discordancia angular sobre la Formación Veta Negra y subyace en discordancia de erosión a la Formación Abanico. Hacia el sur, es intruida por rocas plutónicas del Cretácico superior (Ksg, Kdp). Compuesta por lavas andesíticas a dacíticas en su nivel basal, productos volcánicos ácidos como tobas riolíticas en su nivel medio y su nivel superior corresponde a coladas basálticas y andesítico-basálticas con niveles de conglomerados y areniscas (Figura 14).

3.2.2 Intrusivos (Cretácico Superior)

3.2.2.1 *Intrusivos hipabisales andesíticos y dioríticos (Kdp)*

Pequeños stocks y filones manto porfídicos, andesíticos y dioríticos. Constituyen cuerpos de forma irregular inferiores a 1 km² de área y tabulares de hasta 250 m de ancho que afloran al sureste de la cuenca intruyendo a la Formación Las Chilcas (Kilc). Por su composición y cercanía espacial, se postulan como equivalentes someros de la unidad stocks monzodioríticos – granodioríticos (Ksg) (Figura 14).

3.2.2.2 *Stocks monzodioríticos – granodioríticos (Ksg)*

Stocks de monzodiorita cuarcifera a granodiorita de hasta 28 km² de superficie expuesta. Aflora al norte y sur de la laguna de Aculeo y al Suroeste de la cuenca. Produce una aureola de alteración hidrotermal (sericita, arcillas) en rocas de las Formaciones las Chilcas (Kilc) y Veta Negra (Kivn) (Figura 14).

3.2.3 Relleno sedimentario (Cuaternario)

3.2.3.1 *Depósitos fluviales (Qf)*

Sedimentos no consolidados genéticamente relacionados a cursos fluviales activos. Se presentan en una sección del estero Pintue y acotados a su cauce. Predominan gravas y gravas arenosas clastosoportadas, compuestas por fragmentos de rocas volcánicas e intrusivas, redondeadas a bien redondeadas de baja esfericidad, en parte imbricadas, y matriz arenosa (facies de relleno de canal). Incluyen, además lentes arenosos con estratificación plana horizontal y cruzada, junto a escasos niveles de limos finamente laminados, depositados durante los períodos de bajo caudal (Figura 14).

3.2.3.2 *Depósitos coluviales de pendiente (Qc)*

Sedimentos pobremente consolidados o no consolidados, polimícticos, mal seleccionados ubicados en las faldas y al pie de los cerros, en los costados de quebradas y en pequeños valles intermontanos, que pueden alcanzar localmente la centena de metros de espesor. Están formados principalmente por clastos y bloques centimétricos a métricos de las litologías locales (Kivn, Kilc, Ksg o Kdp), movilizadas gravitacionalmente, y con escasa matriz intersticial de grava y arena. Constituyen mantos adosados a las laderas (escombros de falda), con pendientes de 4° a más de 10°, que desarrollan estratificación gruesa paralela a la pendiente (Figura 14).

3.2.3.3 *Depósitos aluviales de piedemonte (Qap)*

Sedimentos pobremente consolidados, ubicados en la desembocadura de Quebrada La Palmilla, Ramadillas, Huiticalán y otras quebradas menores. Están constituidos por una alternancia de depósitos de remoción en masa,

depósitos fluviales y mantos de crecida, que conforman abanicos aluviales de estructura radial y pendientes de 3° a 6° (Figura 14).

3.2.3.4 Depósitos lacustres (Ql)

Sedimentos no consolidados, impermeables, constituidos por limos, arcillas y arenas limosas, finamente laminados o macizos, ubicados en zonas deprimidas, donde la napa freática se encuentra a profundidades someras o aflora permanentemente, formando lagunas como la de Aculeo (Figura 14).

3.2.3.5 Depósitos aluviales (Qa, Qaan)

Sedimentos estratificados, moderadamente consolidados, que constituyen abanicos aluviales coalescentes de 2-10 km de radio, que se presentan en los bordes de la laguna de Aculeo luego de los depósitos lacustres. Hacia las cabeceras, estos depósitos están cubiertos por depósitos coluviales (Qc) y aluviales de piedemonte (Qap). En las zonas proximales a la salida de las quebradas, predominan asociaciones de barras fluviales compuestas por una alternancia de gravas clastosoportadas y gravas arenosas con menor proporción de limos, estratificadas en capas de espesor variable entre 0,3 y 2 m. En las zonas distales, en tanto, predominan sedimentos de grano fino: arenas, limos y arcillas con esporádicos lentes de conglomerados correspondientes a facies canalizadas y depósitos de barra. A la entrada de la cuenca se limitan, además los depósitos aluviales asociados al Río Angostura (Qaan) (Figura 14).

3.2.4 Unidades geoambientales (Milovic, 2000)

Milovic (2000) realiza descripciones de relleno sedimentario y lo clasifica en unidades geoambientales cuya descripción se presenta a continuación.

3.2.4.1 Conos de deyección. Zonas apicales de alta pendiente. Escombros de falda y zonas apicales de conos de deyección (C1a)

La composición de los depósitos corresponde a gravas y bloques de hasta 5 m inmersos en una matriz areno arcillosa. Este material puede presentarse

incoherente, en especial en zonas de mucha pendiente asociadas a escombros de falda y zonas limitantes con formaciones rocosas altamente erosionadas.

Las pendientes varían en el rango 10 a 20% de inclinación y el desnivel topográfico alcanza entre 100 a 700 m de altura. Generalmente, las zonas apicales de los conos de deyección de laguna de Aculeo presentan los más amplios desniveles topográficos. Las aguas evacuan rápidamente debido al alta pendiente que se presenta.

El desarrollo de suelos es prácticamente inexistente y la pedregosidad superficial es muy alta, con grandes bloques en situaciones de baja estabilidad.

3.2.4.2 Conos de deyección. Zonas apicales de alta pendiente. Zonas apicales e intermedias de conos de deyección (C1c)

Los depósitos, aunque altamente heterogéneos, corresponden principalmente a gravas, bolones y bloques de hasta 0,8 m de diámetro, dentro de una matriz areno – arcillosa soportante.

Las pendientes que se desarrollan alcanzan inclinaciones entre 6 a 10% y los desniveles topográficos varían entre 150 a 250 m. Generalmente asociado al eje de quebradas, se desarrolla un canal principal central o de evacuación.

Los suelos superficiales asociados a estos depósitos son de origen transportado, normalmente areno – arcillosos de colores pardo amarillentos y de poco espesor (cm).

3.2.4.3 Conos de deyección. Zonas apicales de alta pendiente. Zonas intermedias y distales de conos de deyección (C1d)

Los depósitos corresponden principalmente a gravas guijarros, con escasos clastos de diámetro superiores a 25 cm, en una matriz areno – arcillosa.

Las pendientes varían entre 3 a 6% y los desniveles se encuentran en el rango de 25 a 150 m.

Los suelos superficiales en esta unidad son areno – arcillosos y de colores pardo amarillento.

3.2.4.4 Conos de deyección. Zonas distales e intermedias de baja pendiente. Zona intermedia y distal (C2a).

Los depósitos corresponden a arenas, arcillas y limos, con algunos desniveles de gravas bien estratificados que disminuyen en importancia hacia la parte distal.

Presentan pendientes entre 1 a 3%, y en las que el desnivel topográfico varía entre 25 a 100 m. Existen zonas de escasa pendiente, donde el agua se acumula en los sectores topográficamente más deprimidos.

Los suelos superficiales que se encuentran son limo – arcillosos o arcillosos, de colores pardo oscuro a pardo amarillento, con espesores entre 20 a 40 cm.

3.2.4.5 Abanicos Aluviales. Zonas apicales (A1za)

Esta unidad corresponde a las zonas apicales del abanico aluvial de Huiticalán. Los depósitos sedimentarios corresponden principalmente a gravas y guijarros, con bloques y bolones de hasta 1 m, inmersos en una matriz que varía entre arenas y arenas arcillosas.

La pendiente que alcanzan estos terrenos se encuentra en el rango de 3 – 6% y el desnivel topográfico varía entre 200 – 250 m. Los terrenos de esta unidad corresponden a zonas de recarga de aguas subterráneas.

El suelo superficial que se encuentra es arenoso a areno arcilloso, de un espesor variable de hasta 50 cm, y colores pardo grisáceo a pardo oscuro. La pedregosidad superficial es media a alta, se encuentran bloques superficiales de tamaños superiores a 1 m hasta la cota 450 m.s.n.m.

3.2.4.6 Abanicos Aluviales. Zona de descarga del acuífero. (A1da)

En general corresponde a una franja de hasta 15 km de ancho asociada a la zona de descarga del acuífero principal, en los terrenos oriental y sur, de los depósitos aluviales de la cuenca.

El depósito sedimentario consiste principalmente de gravas, con bolones de hasta 30 cm, en una matriz areno - arcillosa. Comunes son los lentes de arenas y finos, horizontes de gravilla y arenas de hasta 1 m de espesor, en los que el material grada normalmente.

La pendiente de estos terrenos es muy baja, entre 0,5 - 1% y el desnivel topográfico este - oeste varía entre 25 a 100 m. El agua se acumula fácilmente en superficie. Los niveles estáticos se encuentran desde profundidades inferiores a 5 m hasta superficiales.

El suelo es principalmente limo - arcillo - arenoso, localmente se diferencian dos horizontes según los contenidos de materia orgánica y limo, mayores en el horizonte superior. Estos alcanzan espesores de hasta 4 m y presentan colores pardo oscuro amarillento a grisáceo.

3.2.4.7 Depresiones Lacustres (L)

Son terrenos relaciones a la acumulación de materiales en cuencas de drenaje restringido y/o ambientes lacustres. Corresponden a zonas de anegación intermitente, pantanosas, producto del embancamiento del drenaje por la confluencia de abanicos aluviales o por ubicarse en depresiones topográficas en la zona de descarga del acuífero. Se reconoce en las márgenes de la laguna de Aculeo.

Los depósitos se encuentran conformados por arenas finas, limos y arcillas, con estratificación laminada o macizos. Cuando los depósitos contienen abundante materia orgánica, adquieren color pardo oscuro a negruzco.

La pendiente de estos terrenos es inferior a 0,8% y el desnivel, en promedio no supera los 10 m. Las aguas superficiales no son evacuadas por prolongados períodos. El nivel freático es muy somero y se encuentra hasta profundidades de 3 m.

Los suelos son ricos en arcillas, de efectiva hidratación y expansión al aumentar el contenido de humedad y considerable agrietamiento cuando se secan.

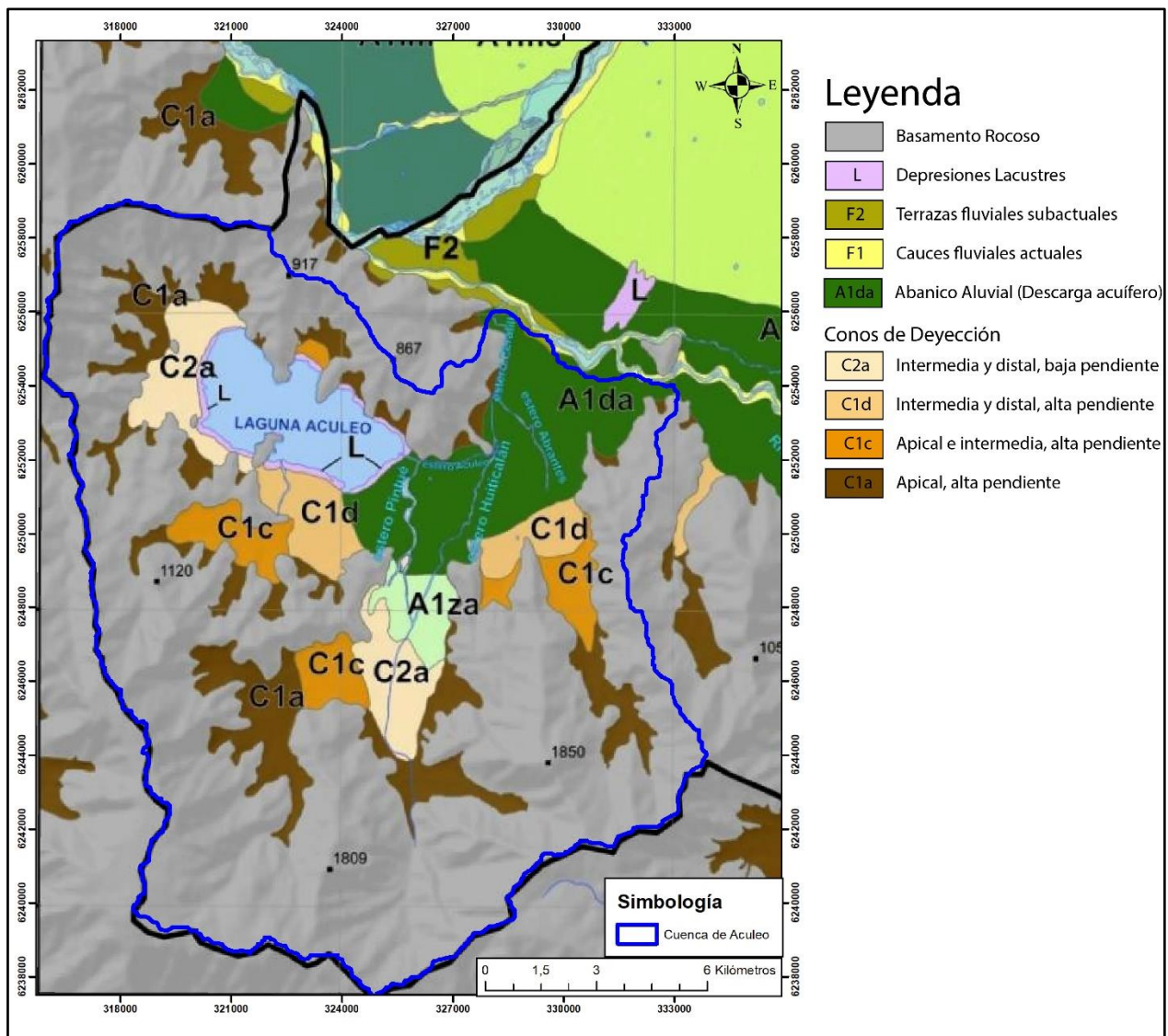


Figura 15. Unidades geambientales presentes en la cuenca de estudio. Modificado de Milovic (2000).

3.3 Estructuras

De manera general, se observan numerosas estructuras con orientación NW-SE y otras con orientación N-S que afectan tanto a las unidades intrusivas (Ksg, Kdp) como a la Formación Las Chilcas (Kilc).

Selles y Gana (2001) describen fallas normales de orientación NW-a NE con manteos hacia el Oeste y Este sobre la Formación Las Chilcas (Kilc). Además, describen un conjunto de lineamientos y fallas de dirección NW-SE de gran extensión y coincidentes con los bordes de la laguna de Aculeo. Mencionan que estas estructuras pertenecen a un conjunto de lineamientos y fallas de orientación NW a WNW que se extienden hacia la costa y del cual forma parte la Falla de Melipilla (Figura 14).

Cercanas a la cuenca de Aculeo existen 2 fallas potencialmente activas de importancia: La Falla de Melipilla correspondiente a una falla de rumbo de orientación W-E ubicada al noroeste de la cuenca. La segunda falla corresponde a la Falla de Portezuelo de Chada que corresponde a una falla inversa de orientación N-S ubicada al este de la cuenca.

Se encuentra, además la falla de Aculeo mencionada en Brantt (2011) como una falla reactivada en sismos mayores. Ésta se describe como una falla normal de componente sinistral, subvertical y orientación N-S y se encuentra paralela al estero Las Cabras al sur de la laguna.

4 Caracterización Hidrológica

4.1 Precipitación y temperatura

Para una caracterización adecuada de la hidrología fue necesario identificar estaciones meteorológicas presentes en las cercanías o dentro de la cuenca. A continuación, se presentan las estaciones con información disponible en la cuenca. (Figura 16):

- Laguna Aculeo
- Río Angostura en Valdivia de Paine

Como se observa en la Tabla 5 la estación “Laguna Aculeo” presenta registros de temperatura además de los de precipitación.

Tabla 5. Coordenadas de las estaciones meteorológicas. Fuente: DGA (2019)

Cod. BNA	Estación	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Elevación (msnm)	Variable
05716004-7	ANGOSTURA EN VALDIVIA DE PAINE	326.135	6.257.946	350	Pp
05716005-5	LAGUNA ACULEO	326.373	6.248.920	360	Pp y T°

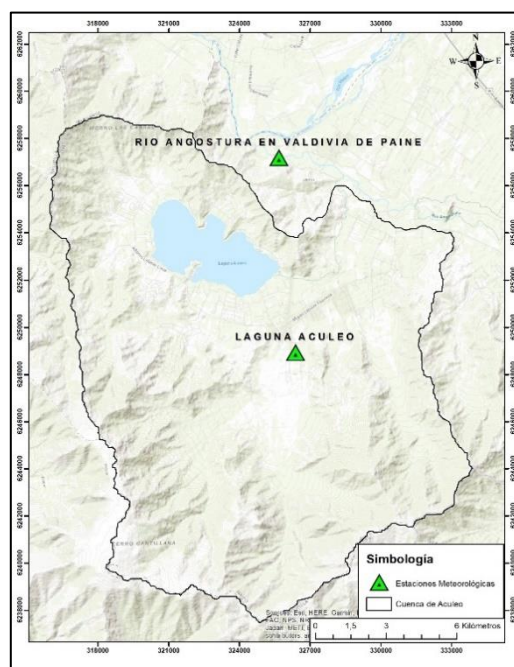


Figura 16. Ubicación de las estaciones meteorológicas. Elaboración propia con datos de DGA (2019).

DGA (2016) en su estudio "Análisis Efecto en el Régimen Hídrico por Cambio en Patrones Meteorológicos" completó los registros faltantes en estas estaciones generando datos de precipitación desde 1960 hasta 2016 y temperaturas entre 1970 hasta 2016. De acuerdo con estos datos, desde el 2002 se ha venido presentando una disminución en las precipitaciones que se intensificó desde el inicio de la megasequía en el 2010. En la Figura 17 se observa la variación histórica de precipitaciones en estas estaciones junto a su media móvil de 6 años.

El fenómeno de "El Niño", Oscilación Sur (ENOS) corresponde a un evento climático natural que se desarrolla en océano Pacífico ecuatorial central. Su fase cálida se manifiesta, principalmente, por un aumento en la Temperatura Superficial del Mar (TSM) y una disminución en los vientos alisios del lado Este del Pacífico. Durante este evento se producen fuertes precipitaciones como las de 1997-1998. Por otro lado, la fase fría de ENOS llamada "La Niña" se manifiesta por una disminución en la TSM, con un aumento en la intensidad de los vientos alisios. Durante este evento se generan períodos de sequía como los de 1998-1999 (CONA, 2004). En la Figura 17 se presenta con una flecha naranja los eventos de "El Niño" y una flecha negra los de "La Niña". Como se observa en el gráfico, durante el año 2015 se manifestó el fenómeno de "El Niño" pero no fue suficiente para contrarrestar la megasequía de acuerdo con (CR2, 2016).

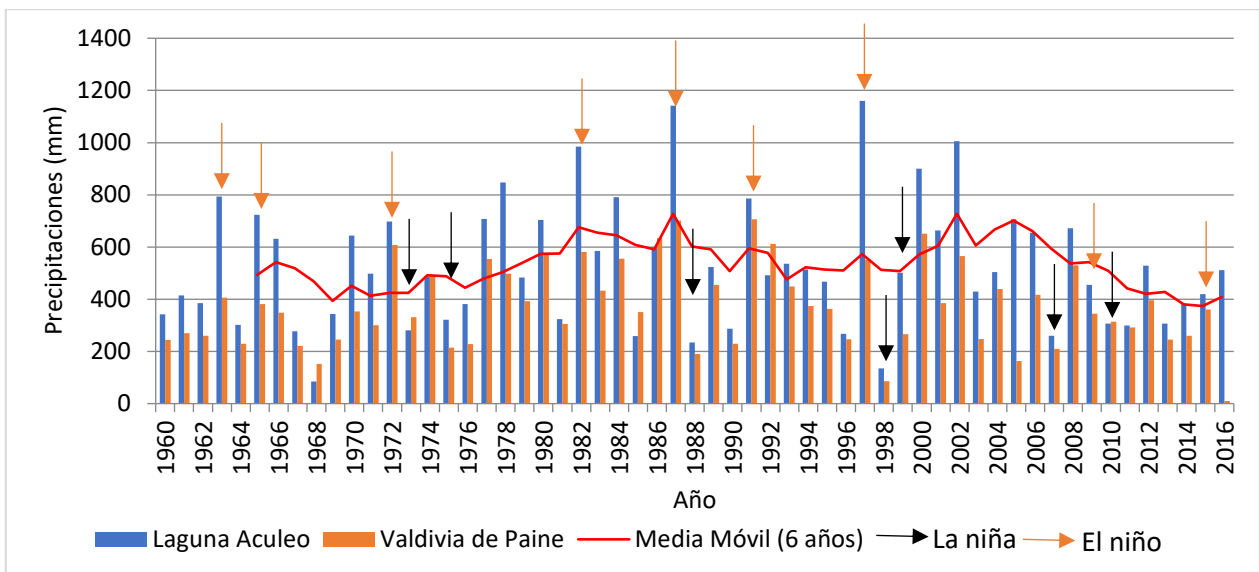


Figura 17. Datos históricos de precipitaciones entre los años 1960 y 2016. Una media móvil de 6 años y los eventos de la niña y el niño en cada año. Elaboración propia.

Con las medias mensuales de los registros se puede obtener la variación mensual de las precipitaciones y temperaturas en un año promedio. Estas variaciones se grafican en la Figura 18.

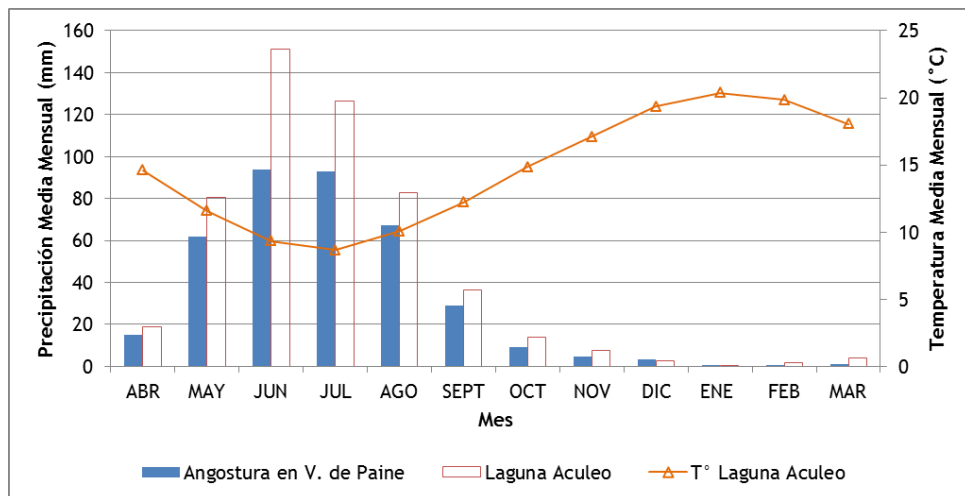


Figura 18. Media mensual de las precipitaciones y temperaturas obtenidas de las estaciones en la zona de estudio. Fuente: Eridanus (2016).

La estación Aculeo presentaba un promedio anual de precipitaciones de 544 mm antes del 2010 con un 94% de las precipitaciones producidas en Otoño – Invierno (Abril a Septiembre) y un 6% en Primavera – Verano (Octubre a Marzo). Por otro lado, desde el 2010, presenta precipitaciones

promedio de 394 mm (disminución del 28%), con un 89% de precipitaciones en Otoño – Invierno y un 11% en Primavera – Verano. Sus máximas precipitaciones se han mantenido en el mes de junio y las mínimas en enero,

La estación Angostura en Valdivia de Paine presentaba un promedio anual de 387 mm antes del 2010 con un 95% de precipitaciones en Otoño – Invierno y un 5% de precipitaciones en Primavera – Verano. Por otro lado, desde el 2010, presenta precipitaciones promedio de 268 mm (disminución del 31%), con un 90% de precipitaciones en Otoño – Invierno y un 10% en Primavera – Verano. Las máximas precipitaciones se dan en junio y mínimas en enero al igual que en la estación Aculeo.

Antes del 2010 las precipitaciones se presentaban un 41% mayor en la estación Aculeo que en Angostura de Valdivia de Paine, lo que aumentó a un 47% luego del 2010.

La temperatura (Estación Aculeo) ha presentado un promedio anual de 14,8°C desde el 2010 (14,6°C antes del 2010) con mínimas en julio y máximas en enero.

En base a los modelos topoclimáticos expuestos en DGA (2016), Eridanus (2016) obtuvo los gradientes de precipitación y temperatura para la cuenca asociada a la laguna en base al promedio anual de los registros disponibles en las estaciones. Esto implica que los modelos solo serán representativos de periodos de normalidad en la cuenca ya que no consideran los efectos de cambio climático. Los modelos topoclimáticos son presentados en la Figura 19 y Figura 20, respectivamente.

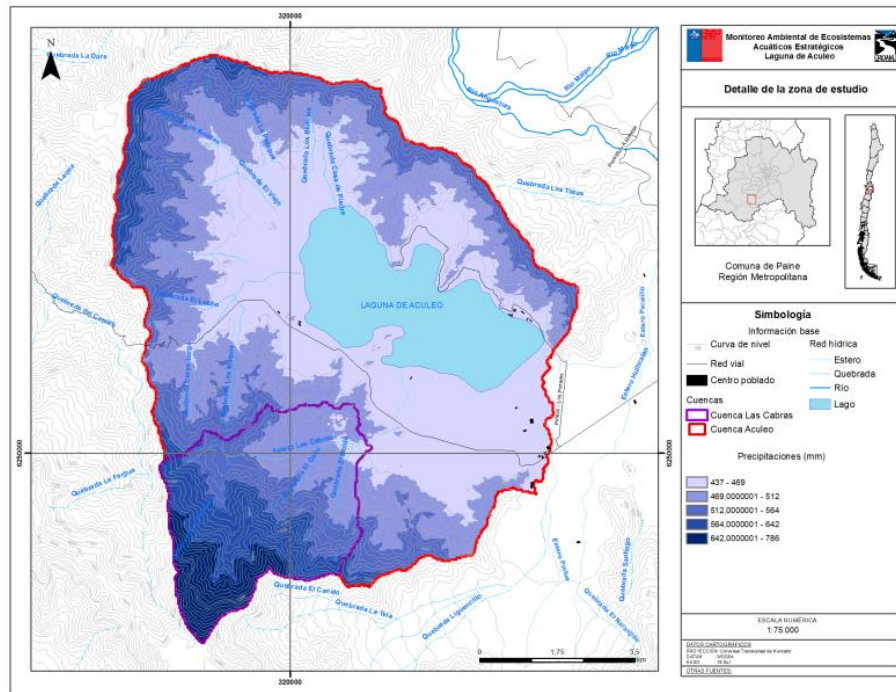


Figura 19. Modelo topoclimático de precipitación para la cuenca de la laguna de Aculeo y del estero Las Cabras. Fuente: Eridanus (2016).

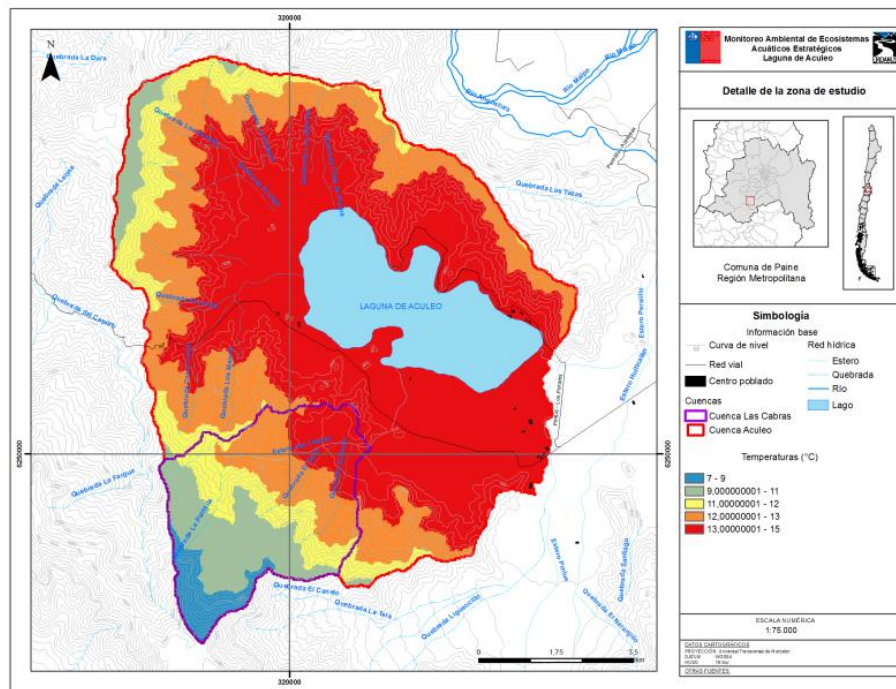


Figura 20. Modelo topoclimático de temperatura para la cuenca de la laguna de Aculeo y del estero Las Cabras. Fuente: Eridanus (2016).

4.2 Escorrentía

La cuenca en estudio presenta numerosas quebradas y 6 esteros principales muchos de los cuales se encuentran secos o con caudales muy bajos en las cercanías de la laguna (Figura 21).

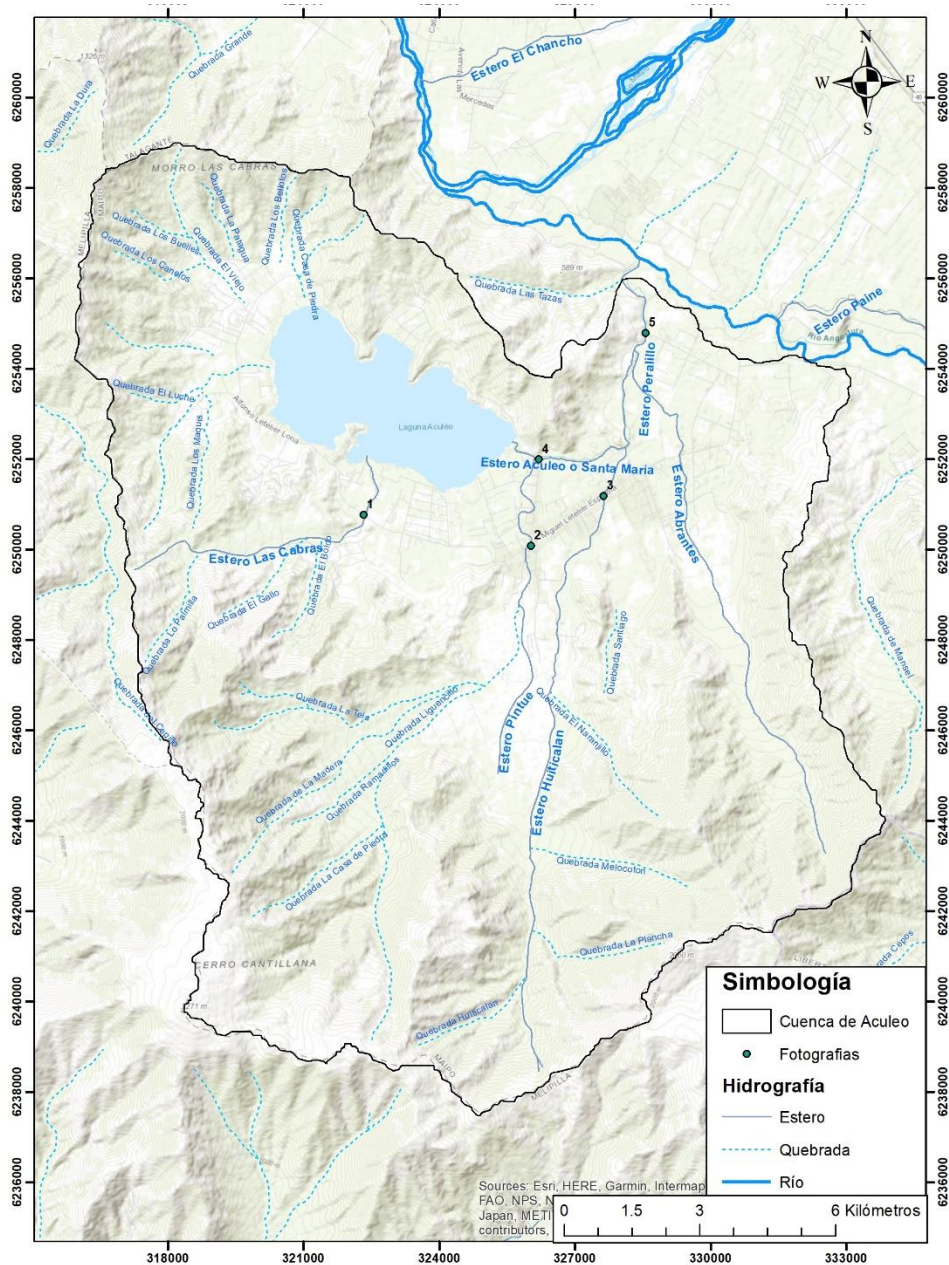


Figura 21. Principales cursos de agua en la cuenca en estudio. Elaboración propia.

Los principales esteros corresponden a: estero Las Cabras (Figura 22 – Punto 1), estero Pintué (Figura 23 – Punto 2), estero Aculeo o Santa Marta

(Figura 24 – Punto 4), estero Huiticalán (Figura 25 - Punto 3) y estero Abrantes, estos dos últimos confluyen en el estero Peralillo (Figura 26 – Punto 5) que evacúa sus aguas en el Río Angostura. Actualmente, los esteros Las Cabras y Aculeo se encuentran totalmente secos por lo que el único estero que alimenta a la laguna corresponde al estero Pintué. En el anexo 2 se entrega la topografía realizada para un tramo de 100 m del estero Pintué.



Figura 22. Estero las Cabras. Fotografía 1 en el mapa.



Figura 23. Estero Pintué. Fotografía 2 en el mapa.



Figura 24. Estero Huitalán. Fotografía 3 en el mapa.



Figura 25. Estero Aculeo o Santa Marta. Fotografía 4 en el mapa.



Figura 26. Estero Peralillo. Fotografía 5 en el mapa.

Solo existe una estación fluviométrica en la cuenca de estudio que corresponde a la estación “Estero Pintué en puente Pintué” Su ubicación se presenta a continuación en la Figura 27.

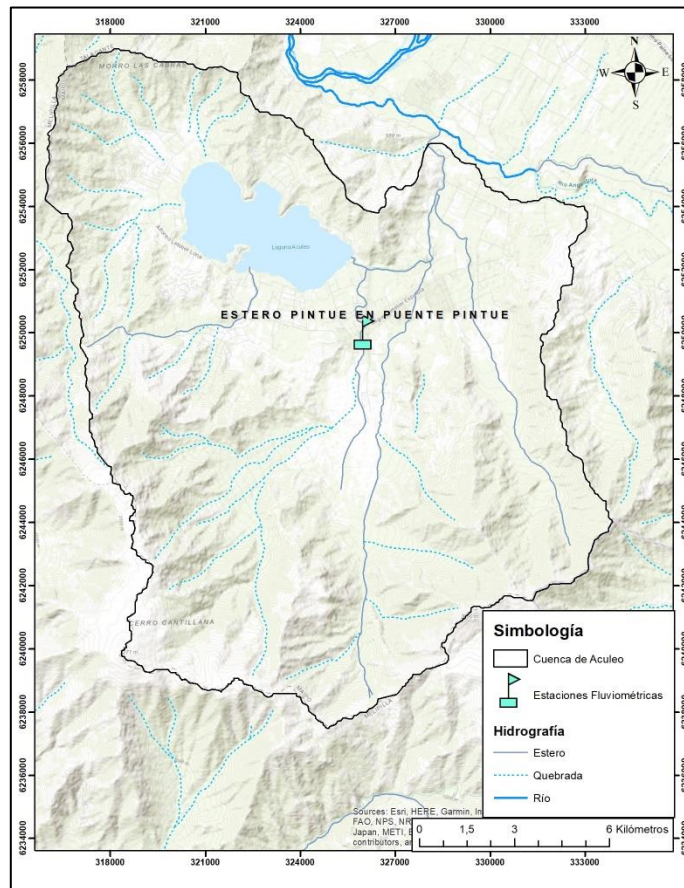


Figura 27. Ubicación de la estación fluviométrica. Elaboración propia con datos de DGA (2019).

La estación posee datos entre el 2003 y 2010 de los cuales es posible obtener una media mensual que se grafica en la Figura 28.

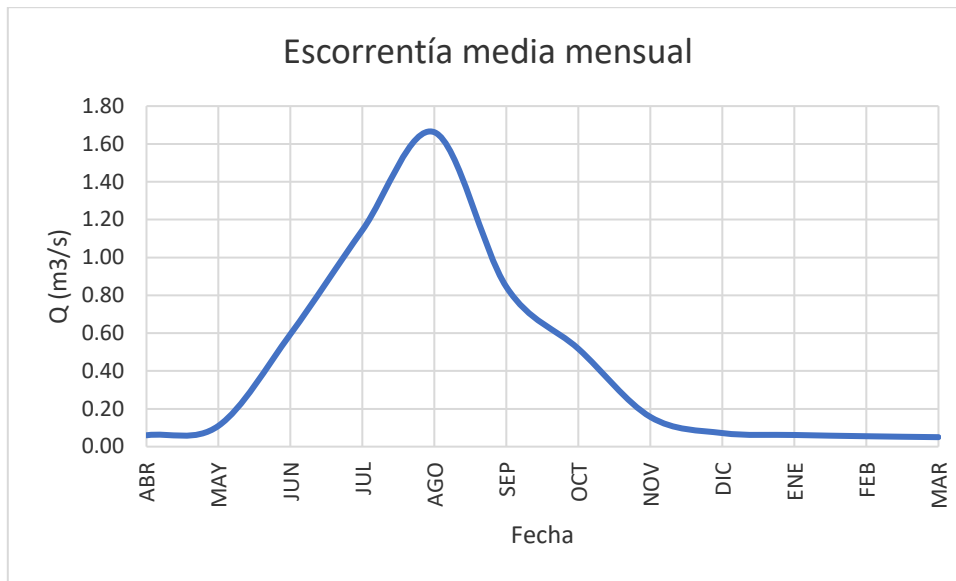


Figura 28. Escorrentía media mensual. Elaboración propia con datos de DGA (2019).

La estación estero Pintué en puente Pintué presenta un promedio anual de 0,44 m³/s entre los años 2003 y 2008, con máximos en el mes de agosto y mínimos en el mes de marzo. Esto implica que la cuenca del estero Pintué es de carácter pluvial.

Por otro lado, en base a una estimación de la línea de nieves, Eridanus (2016) señala que la cuenca asociada al estero Las Cabras y la cuenca asociada a la laguna de Aculeo pertenecen a un régimen pluvial la mayor parte del tiempo.

4.3 Evapotranspiración

Para obtener una estimación de la evapotranspiración en la cuenca se utilizó la siguiente ecuación.

$$ET_C = k_C \cdot ETP_o$$

ET_C : Evapotranspiración

k_C : Coeficiente del cultivo

ETP_o : Evapotranspiración potencial

En el informe de CFCN (2019) se presentan los coeficientes de cultivo para las categorías de uso de suelo presentadas en el capítulo 2.2. Estos datos se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Coeficientes de cultivo mensuales por categoría

Mes	Laguna	Cultivo	Pastizal	Frutales	Parcelas	Bosque	Matorral	Suelo desnudo	Viviendas
Enero	1,00	0,58	0,25	0,87	0,75	0,21	0,21	0,25	0,25
Febrero	1,00	0,44	0,25	0,80	0,75	0,21	0,21	0,25	0,25
Marzo	1,00	0,33	0,25	0,76	0,80	0,21	0,21	0,25	0,25
Abril	1,00	0,23	0,25	0,65	0,80	0,21	0,21	0,25	0,25
Mayo	1,00	0,27	0,48	0,54	0,80	0,21	0,21	0,25	0,25
Junio	1,00	0,34	0,55	0,54	0,85	0,21	0,21	0,25	0,25
Julio	1,00	0,47	0,55	0,54	0,85	0,21	0,21	0,25	0,25
Agosto	1,00	0,59	0,76	0,64	0,85	0,21	0,21	0,25	0,25
Septiembre	1,00	0,77	1,00	0,67	0,85	0,21	0,21	0,25	0,25
Octubre	1,00	0,93	0,93	0,72	0,85	0,21	0,21	0,25	0,25
Noviembre	1,00	0,90	0,70	0,86	0,80	0,21	0,21	0,25	0,25
Diciembre	1,00	0,70	0,48	0,94	0,80	0,21	0,21	0,25	0,25

Eridanus (2016) utiliza los valores de ETP_0 correspondientes al distrito agroclimático III.2 (Til Til – Idahue). Estos valores se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Evapotranspiración potencial para un cultivo de referencia en la zona de estudio.

Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ETPo (mm/mes)	187	176	147	106	65,5	35,9	25	36	66	106	146,5	176

En la Tabla 8 se presenta los datos calculados de evapotranspiración mensual por cada categoría. Se observa que la principal evapotranspiración se da en la Laguna y cultivos en periodos estivales.

Tabla 8. Evapotranspiración mensual por categoría en mm/mes.

Mes	Laguna	Cultivo	Pastizal	Frutales	Parcelas	Bosque	Matorral	Suelo desnudo	Viviendas
Enero	187,00	108,46	27,12	23,59	17,69	3,72	0,78	0,20	0,05
Febrero	176,10	77,48	19,37	15,50	11,62	2,44	0,51	0,13	0,03
Marzo	146,50	48,35	12,09	9,19	7,35	1,54	0,32	0,08	0,02
Abril	106,00	24,38	6,10	3,96	3,17	0,67	0,14	0,03	0,01
Mayo	65,50	17,69	8,49	4,58	3,67	0,77	0,16	0,04	0,01
Junio	35,90	12,21	6,71	3,63	3,08	0,65	0,14	0,03	0,01
Julio	25,00	11,75	6,46	3,49	2,97	0,62	0,13	0,03	0,01
Agosto	35,90	21,18	16,10	10,30	8,76	1,84	0,39	0,10	0,02
Septiembre	65,50	50,44	50,44	33,79	28,72	6,03	1,27	0,32	0,08
Octubre	106,00	98,58	91,68	66,01	56,11	11,78	2,47	0,62	0,15
Noviembre	146,50	131,85	92,30	79,37	63,50	13,33	2,80	0,70	0,18
Diciembre	176,10	123,27	59,17	55,62	44,50	9,34	1,96	0,49	0,12

4.4 Extracciones

4.4.1 Superficiales

De acuerdo con la información de la DGA disponible a la fecha, existen 13 derechos superficiales constituidos de los cuales 3 corresponden a derechos sobre la Laguna de Aculeo, 3 al Estero las Cabras, 3 a la Quebrada La Palmilla, 2 a la Quebrada el Gallo y 1 a la Quebrada el Macaco (Figura 29). Estos derechos fueron otorgados entre los años 1988 y 2002.

Los derechos superficiales aprobados, permanentes y continuos constituyen un total de 118,7 l/s. Si consideramos solo los permanentes y continuos (se restan los derechos eventuales y/o discontinuos) corresponden a 83,1 l/s. Es importante señalar que la Laguna, así como algunos de los esteros y quebradas se encuentran secos o con caudales muy bajos por lo que probablemente los derechos no se encuentran en uso.

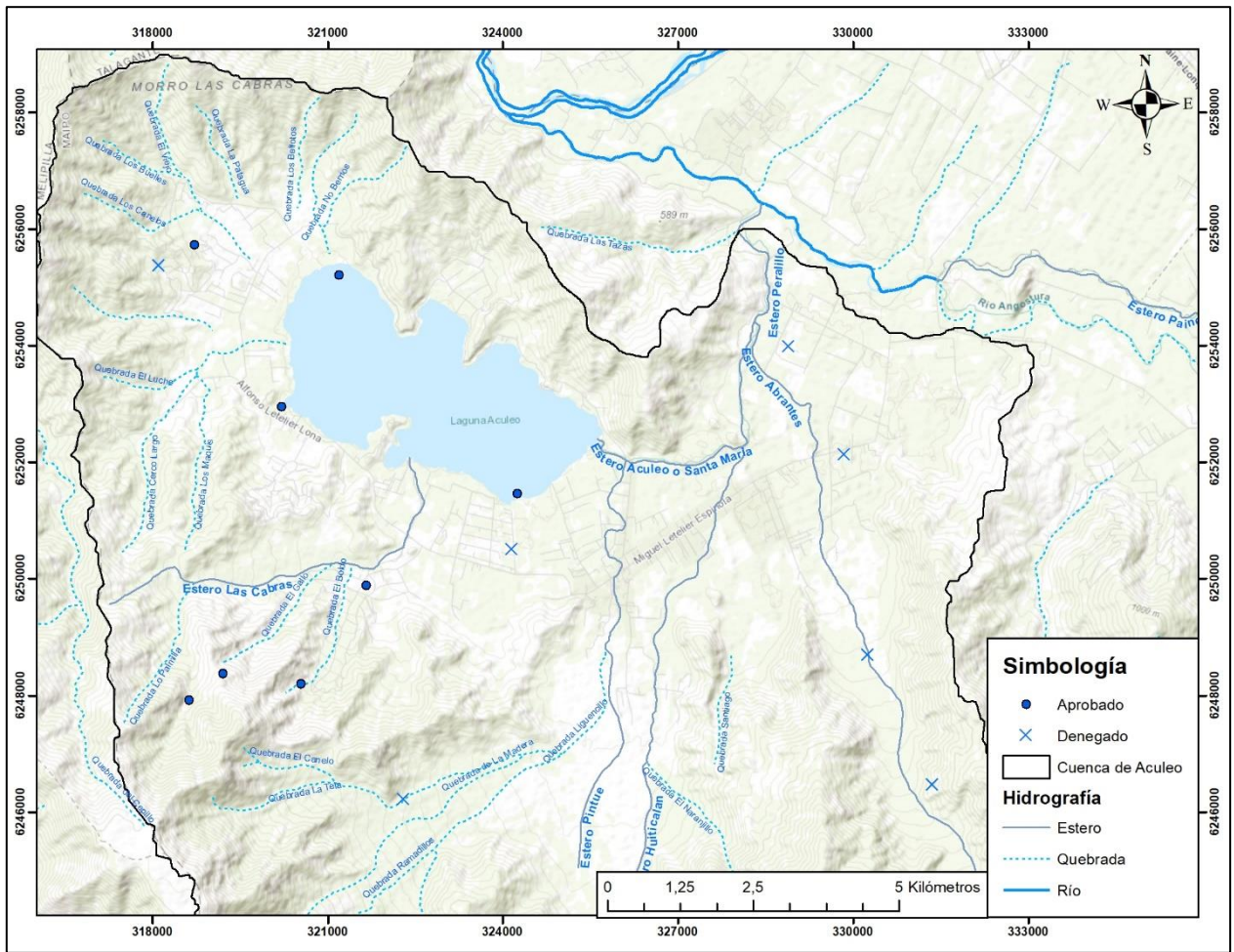


Figura 29. Derechos superficiales aprobados y denegados en la cuenca. Elaboración propia con datos de DGA (2019).

4.4.2 Subterráneas

En la cuenca existen 44 derechos subterráneos aprobados que equivalen a un total de 329,9 l/s con un máximo de 47 l/s y un promedio de 7,5 l/s por pozo. De estos, un 42% corresponden a uso de riego, 20 % a agua potable y 38% no posee información. Los pozos se encuentran principalmente en los sectores alrededor de la laguna y de los esteros Pintue, Huiticalan y Abrantes, además se observan extracciones a la salida de la cuenca, cercanos al Río Angostura (Figura 31). Estos derechos fueron otorgados entre los años 1997 y 2015, con 34 extracciones constituidas antes de las 2010 (324,3 l/s) y 10 extracciones desde el 2010 en adelante (5,6 l/s). En año en que se otorgaron más derechos subterráneos fue el año 2003 y desde el comienzo de la megasequía no se han entregado derechos a excepción del año 2014 (Figura 30).

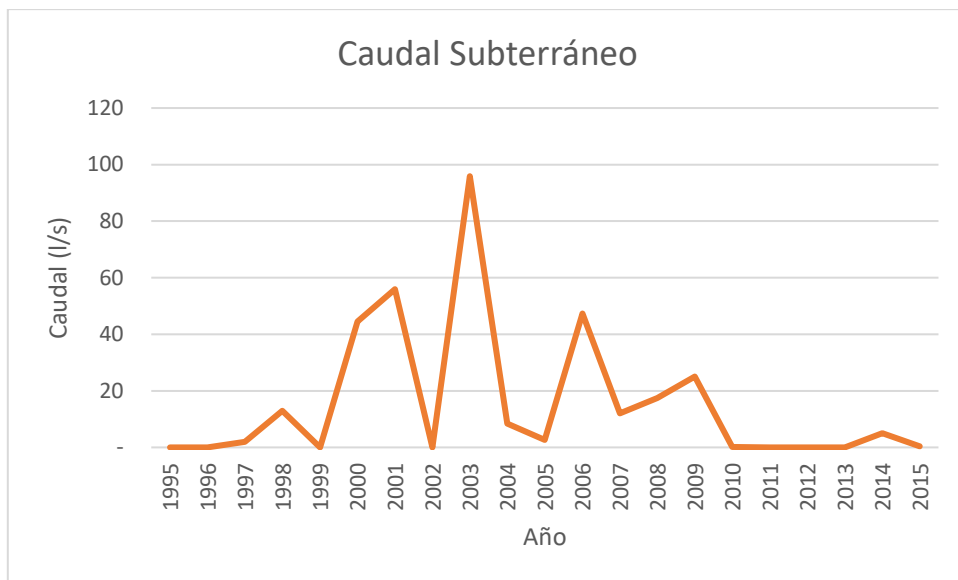


Figura 30. Evolución de derechos subterráneos otorgados. Elaboración propia.

Si bien existen 44 derechos subterráneos aprobados en la cuenca, se registran 43 denegados, 4 desistidos y 2 pendientes que igualmente podrían estar en uso junto a otros pozos ilegales no catastrados en la zona (Figura 31).

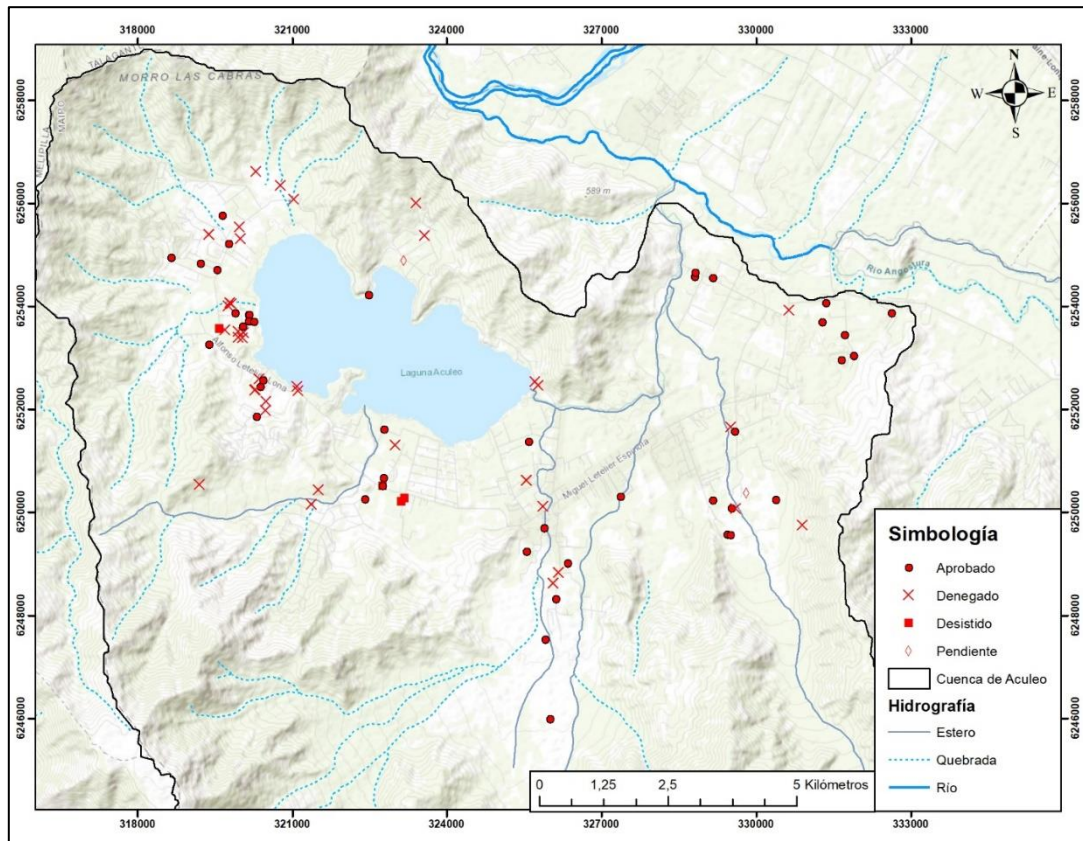


Figura 31. Derechos subterráneos aprobados, denegados, desistidos y pendientes en la cuenca. Elaboración propia.

5 Hidrogeología

5.1 Información Disponible

5.1.1 Estratigrafía de Pozos

De la página de la Dirección General de Aguas (DGA, 2019) se revisaron 116 expedientes de pozos de los cuales 39 contenían información estratigráfica en la zona. En la Figura 32 y Tabla 9 se presenta la ubicación de estos.

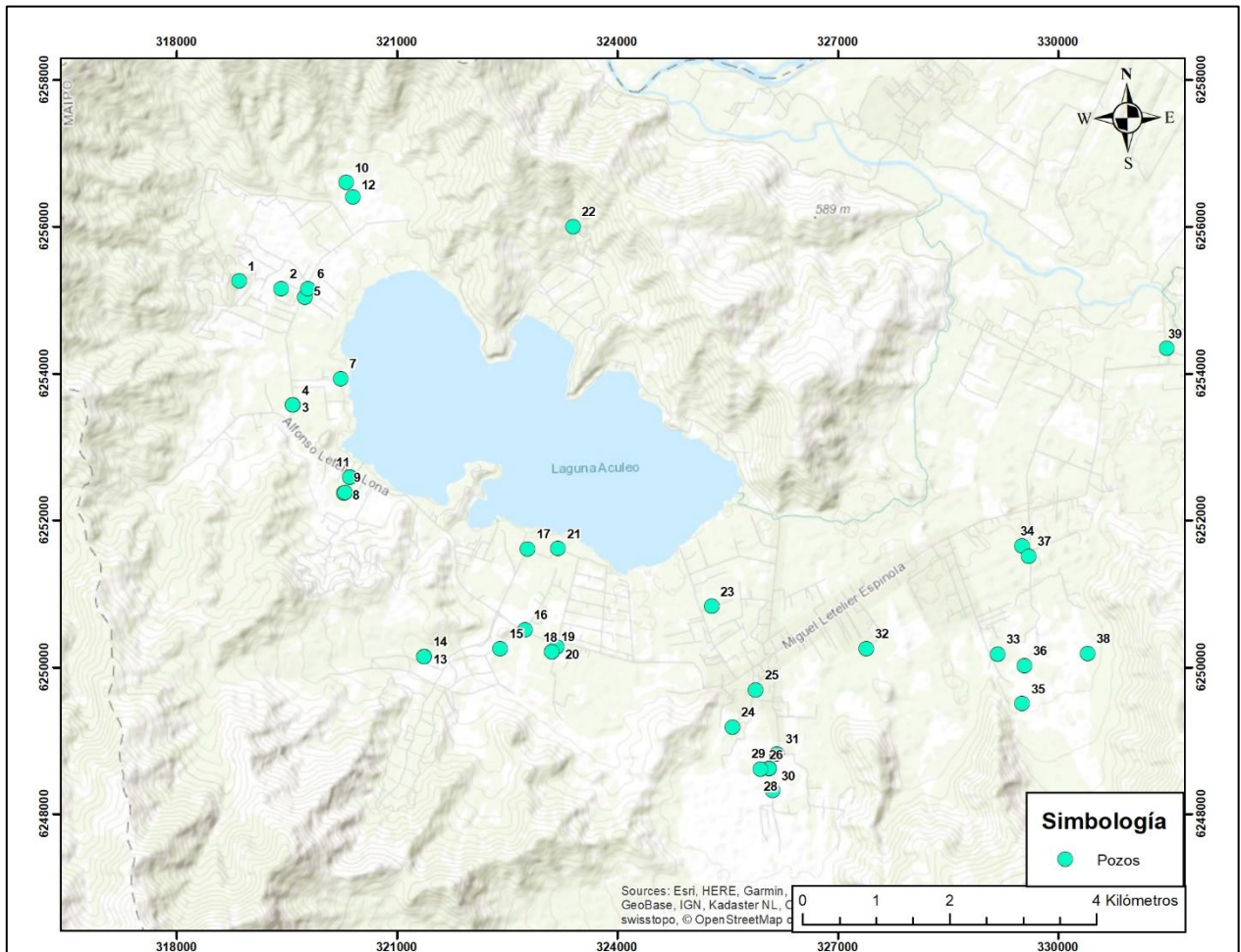


Figura 32. Ubicación de pozos con información estratigráfica. Elaboración Propia.

Tabla 9. Pozos con información estratigráfica.

Punto	Nombre	Este (m)	Norte (m)	Cota (m.s.n.m.)
1	ND-1303-394 (4)	318850	6255252	395
2	ND-1303-394 (3)	319422	6255149	385
3	ND-1303-617	319584	6253564	371
4	ND-1303-479	319584	6253564	371
5	ND-1303-394 (2)	319745	6255030	373
6	ND-1303-419	319790	6255151	374
7	ND-1303-394 (1)	320234	6253923	370
8	ND-1303-1250 (1)	320277	6252362	369
9	ND-1303-1250 (2)	320291	6252375	369
10	ND-1303-334	320311	6256595	381
11	ND-1303-946	320360	6252582	353
12	ND-1303-255	320400	6256400	379
13	ND-1303-384	321375	6250139	425
14	ND-1303-416	321375	6250139	425
15	ND-1303-414	322409	6250246	386
16	ND-1303-615	322747	6250502	378
17	ND-1303-320	322782	6251606	368
18	VPC-1303-69 (2)	323112	6250202	356
19	ND-1303-1236	323113	6250203	356
20	VPC-1303-69 (1)	323174	6250268	358
21	ND-1303-398	323196	6251608	366
22	ND-1303-457	323400	6255994	453
23	ND-1303-95	325288	6250820	364
24	ND-1303-222	325567	6249177	380
25	ND-1303-378	325888	6249684	375
26	ND-1303-90	325949	6248601	379
27	ND-1303-296	326000	6245982	375
28	ND-1303-1179	326071	6248615	381
29	ND-1303-1213	326071	6248615	381
30	ND-1303-175	326114	6248311	379
31	ND-1303-1190	326173	6248815	381
32	ND-1303-317	327392	6250246	366
33	ND-1303-465	329180	6250170	375
34	ND-1303-1192	329514	6251646	372
35	ND-1303-221	329516	6249496	394
36	ND-1303-366	329547	6250016	368
37	ND-1303-421	329603	6251507	367
38	ND-1303-422	330404	6250179	389
39	ND-1303-357	331487	6254334	367

5.1.2 Sondeos Eléctricos Verticales

En el estudio geoelectrico SEV realizado por la Empresa Geoexploraciones S.A. para la Universidad de Chile (Figura 33), se midió la resistividad en profundidad de 10 puntos SEV al sureste de la laguna (Figura 34 y

Tabla 10).



Figura 33. Implementación del método SEV. Fuente: Geoexploraciones, 2018.

Tabla 10. Coordenadas de Sondeos Eléctricos Verticales (SEV).

SEV	Este (m)	Norte (m)	Cota m.s.n.m
1	322.605	6.251.247	361
2	323.831	6.251.030	350
3	325.183	6.250.623	364
4	324.860	6.251.572	353
5	326.629	6.251.106	360
6	327.554	6.251.158	360
7	328.501	6.251.762	363
8	326.179	6.251.578	351
9	326.131	6.251.199	357
10	326.043	6.250.102	369



Figura 34. Ubicación de puntos SEV ejecutados por Geoexploraciones S.A. 2018. Elaboración propia.

En dicho estudio, se construyeron 3 perfiles geoelectrónicos que se presentan en las Figura 35, Figura 36 y Figura 37. De estos perfiles solo fue utilizada la información de resistividades ya que las unidades propuestas por Geoexploraciones (2018) fueron reinterpretadas en base a la información estratigráfica de la zona.

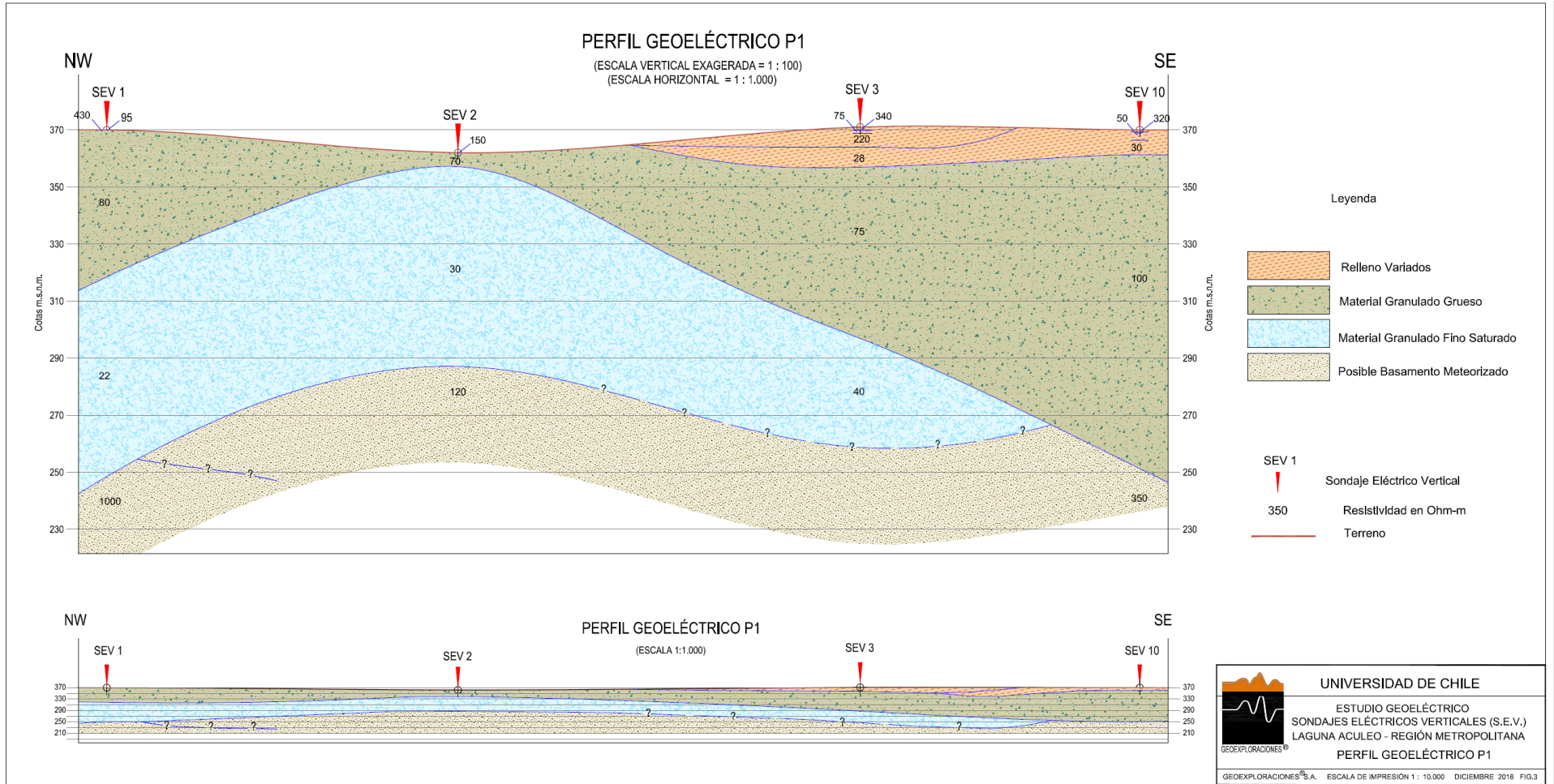


Figura 35. Perfil geoelectrico 1. Fuente: Geoeexploraciones (2018).

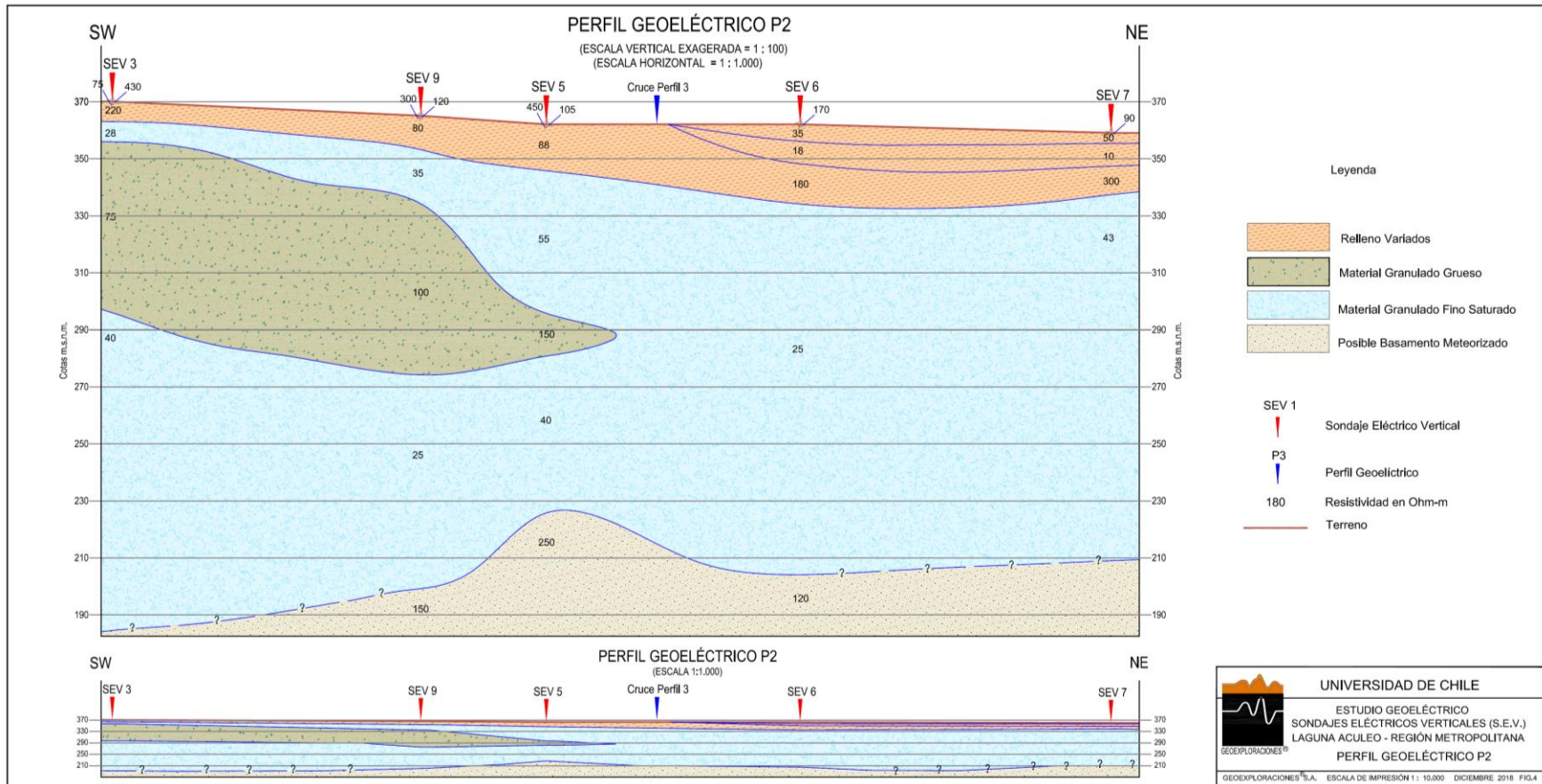


Figura 36. Perfil geoelectrico 2. Fuente: Geoxploraciones (2018).

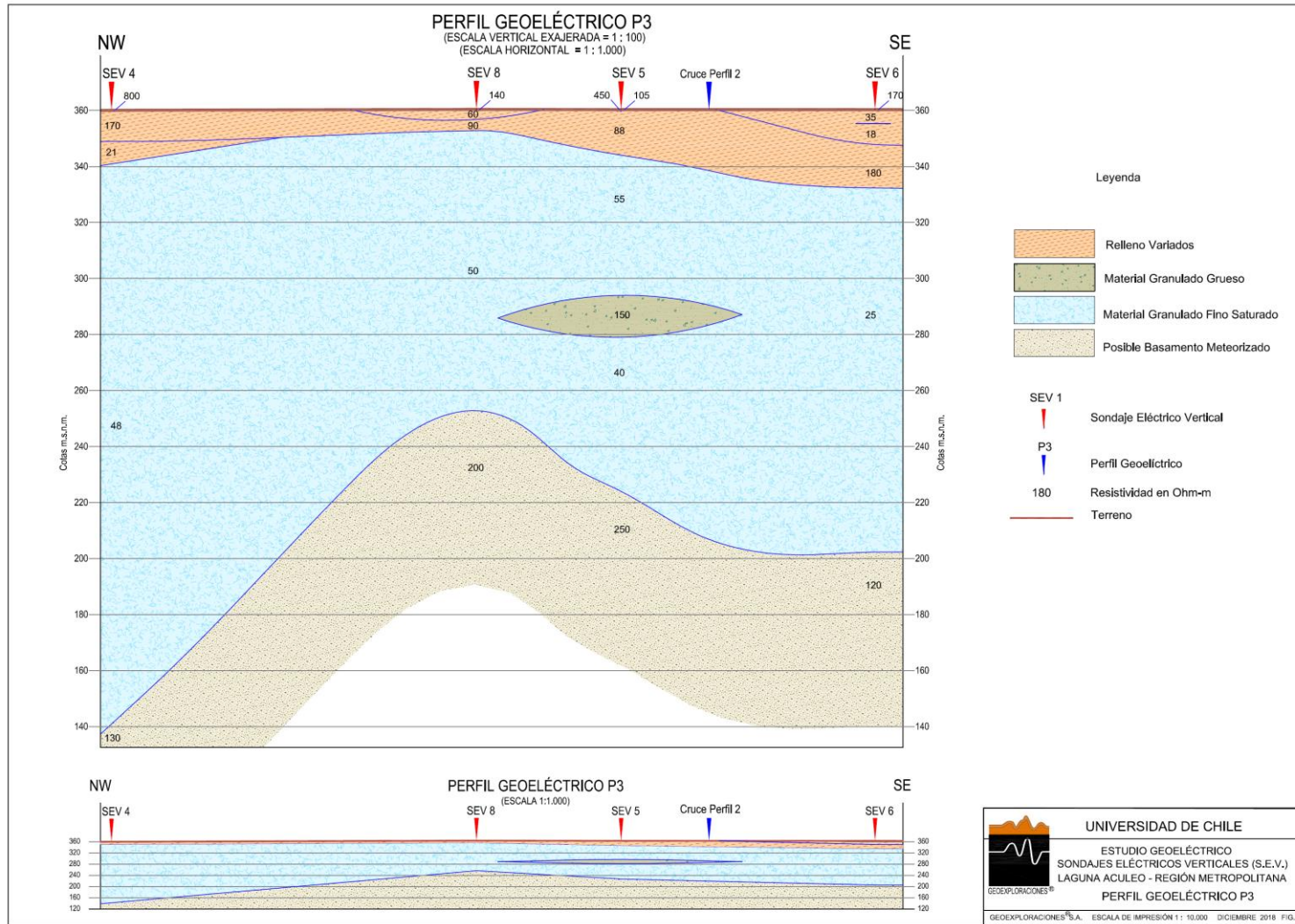


Figura 37. Perfil Geoelectrico 3. Fuente: Geoexploraciones (2018)

5.1.2.1 Interpretación SEV

Para interpolar los resultados obtenidos en las mediciones SEV se realizó la correlación del punto SEV 3 con el pozo ND-1303-95. Estos puntos se encuentran a una distancia de 215 m. (Figura 38). En base a estos datos fue posible caracterizar 3 unidades: La unidad 1 - Arenas y gravas sin contenido de finos, la unidad 2 - Arenas y gravas con finos, la unidad 3 - Sedimentos finos. Además, se puede definir la unidad 4 correspondiente al basamento de la cuenca.

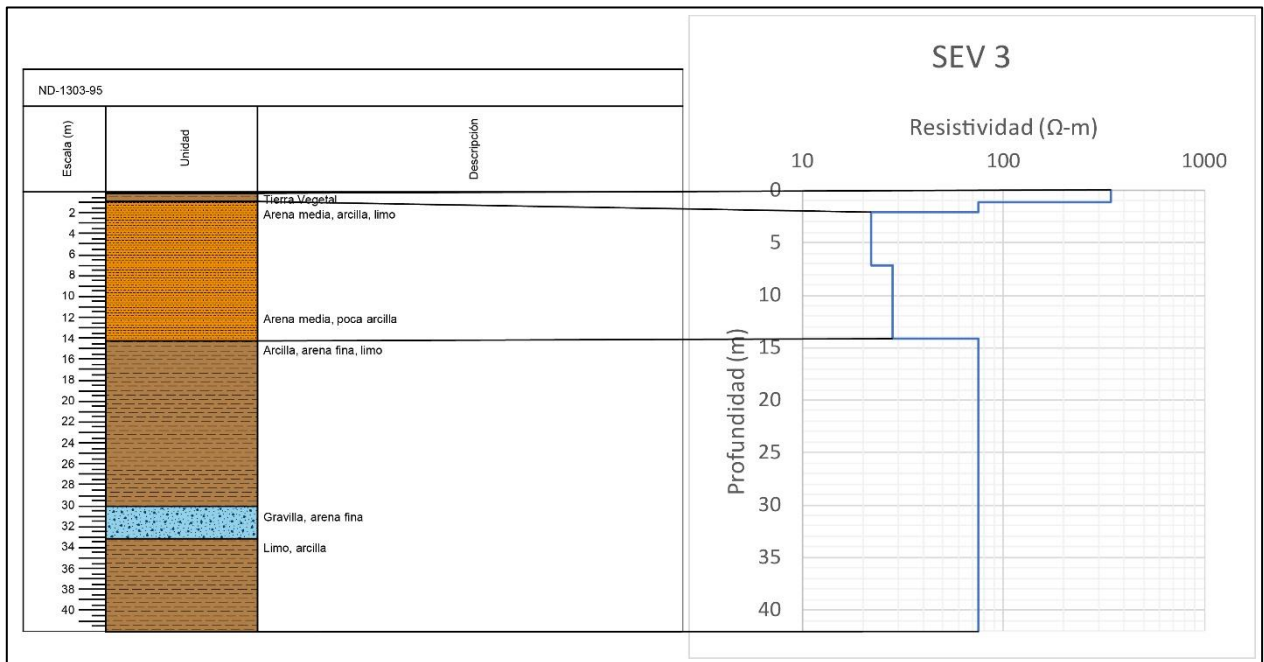


Figura 38. Correlación columna geoelectrica SEV 3 y estratigrafía pozo ND-1303-95. Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 38, la columna de resistividades es concordante con la estratigrafía del pozo ya que se presenta un cambio notable de resistividad a la misma profundidad que el contacto entre las unidades 2 y 3. Esto permite correlacionar la unidad 2 con resistividades de aproximadamente 22 a 28 Ω -m, mientras que la unidad 3 se correlaciona con resistividades de aproximadamente 75 Ω -m.

En el caso de la unidad 1 se pueden correlacionar con valores de resistividad similares al de la unidad 2 por su sedimentología similar. Por otro lado, si bien la unidad 4 no se observa en el pozo, es correlacionable con

valores de resistividad altos ($>150 \Omega\text{-m}$) de acuerdo con lo descrito en Geoexploraciones (2018).

Los valores de resistividad descritos anteriormente fueron utilizados de guía para la extrapolación de las unidades junto con la información estratigráfica y gravimétrica de pozos. A continuación, se presenta una tabla de resumen con los rangos de resistividades para los que se interpretó en este estudio.

Tabla 11. Resistividades asociadas a cada unidad utilizada en el estudio.

Unidad	Resistividad ($\Omega\text{-m}$)
1	22-28
2	10-55
3	75-150
4	130-1000

5.1.3 Gravimetría

En el estudio geofísico de gravimetría realizado por la Empresa GEODATOS para la Dirección General de Aguas (DGA), se realizaron 4 perfiles gravimétricos con un total de 63 puntos (Figura 39).

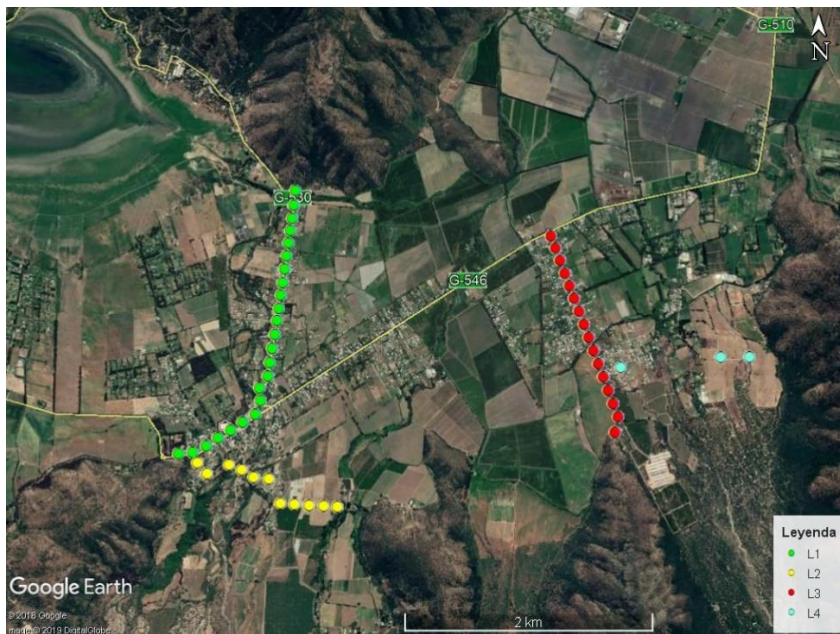


Figura 39. Ubicación de perfiles gravimétricos ejecutados por GEODATOS 2018.

En el estudio se presentan 3 modelos de profundidades distintos que dependen del contraste de densidad en la zona (Tabla 12).

Tabla 12. Profundidades máximas dependientes del contraste de densidad en la zona.

Contraste de densidad	0,6 gr/cc	0,8 gr/cc	1,0 gr/cc
Profundidad máxima (m)	301.9737547	214.4747126	162.9909631

Al comparar cada caso con la profundidad determinada por los SEV 8, 9 y 10, se concluyó que el modelo que mejor se ajusta a los datos corresponde al caso 2 (0.8 gr/cc). Para la realización de perfiles hidrogeológicos se utilizaron estos datos con el fin definir la profundidad del basamento.

A continuación en la Figura 40, Figura 41, Figura 42 y Figura 43 se presentan los perfiles de gravimetría realizados por Geodatos (2018) con un contraste de densidad de 0,8 g/cc.

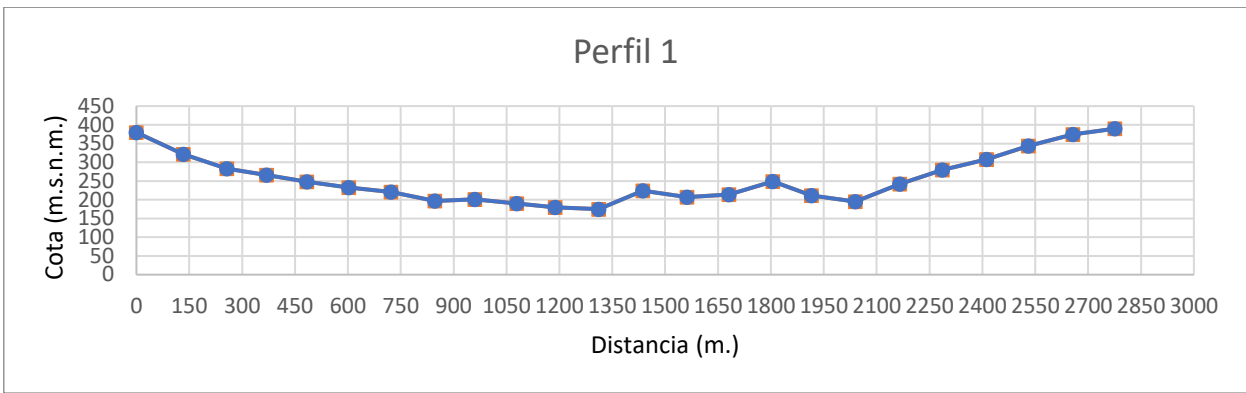


Figura 40. Perfil 1 de profundidades. Elaboración propia con datos obtenidos por Geodatos (2018).

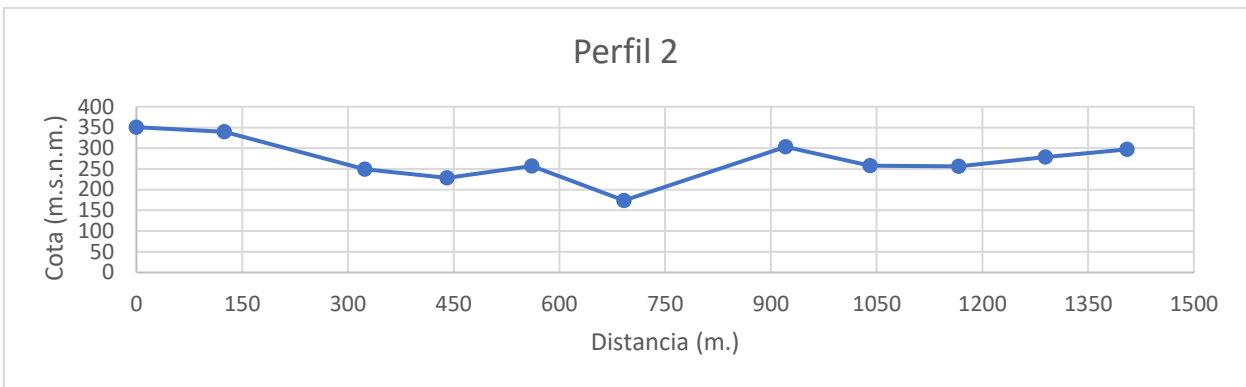


Figura 41. Perfil 2 de profundidades. Elaboración propia con datos obtenidos por Geodatos (2018).

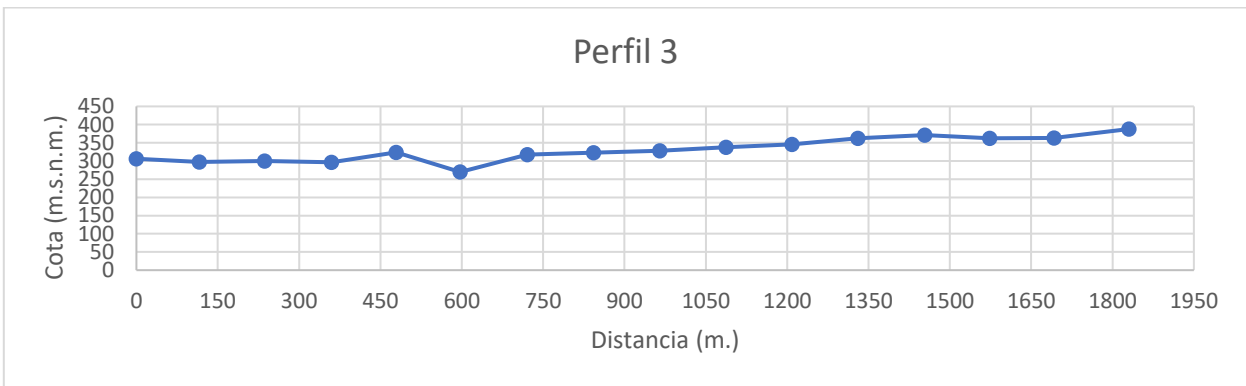


Figura 42. Perfil 3 de profundidades. Elaboración propia con datos obtenidos por Geodatos (2018).

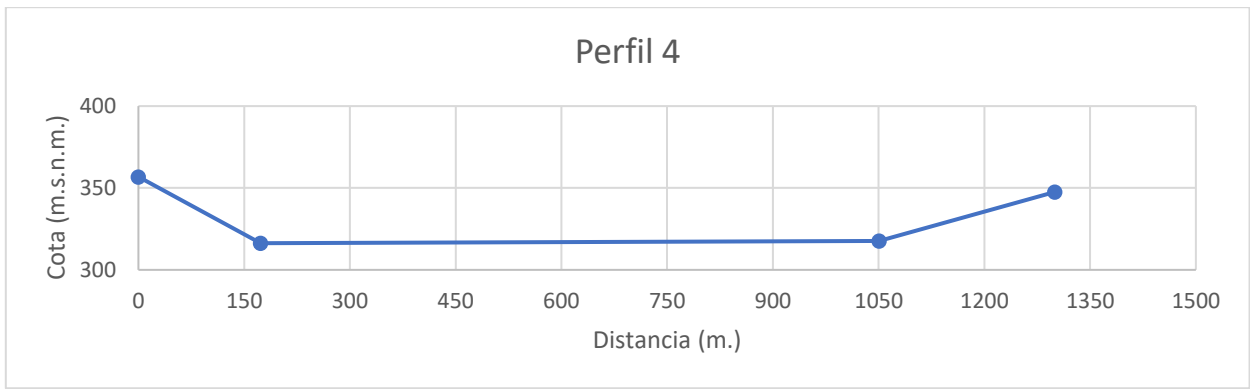


Figura 43. Perfil 4 de profundidades. Elaboración propia con datos obtenidos por Geodatos (2018).

De acuerdo a estos perfiles se obtienen profundidades máximas de 208 m. para el perfil 1 (Figura 40), 214 m. para el perfil 2 (Figura 41), 106 m. para el perfil 3 (Figura 42) y 72 metros para el perfil 4 (Figura 43).

5.1.4 Tomografía eléctrica

La Empresa Geodatos realizó, en junio del 2019, una tomografía eléctrica al este de la laguna en un largo de 400 metros. Su ubicación y los resultados obtenidos se presentan en las Figura 44 y Figura 45, respectivamente.

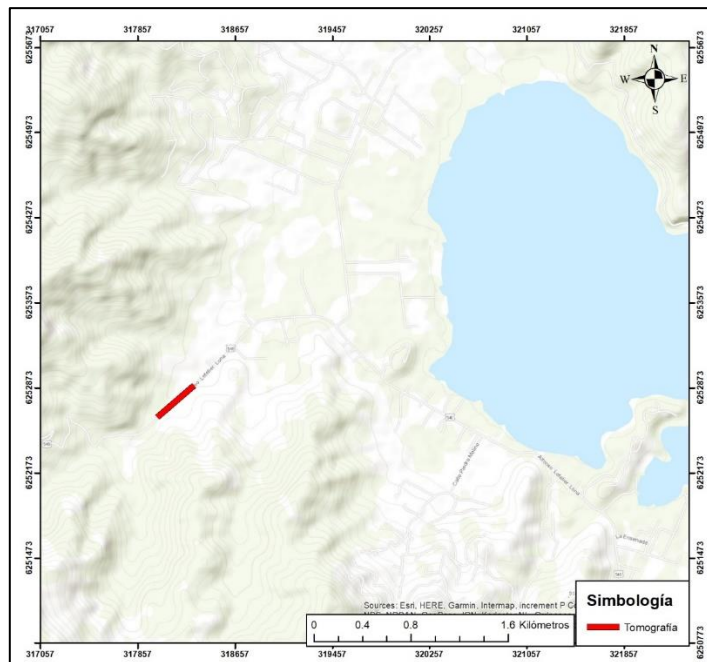


Figura 44. Ubicación tomografía eléctrica realizada por GEODATOS (2019). Elaboración propia

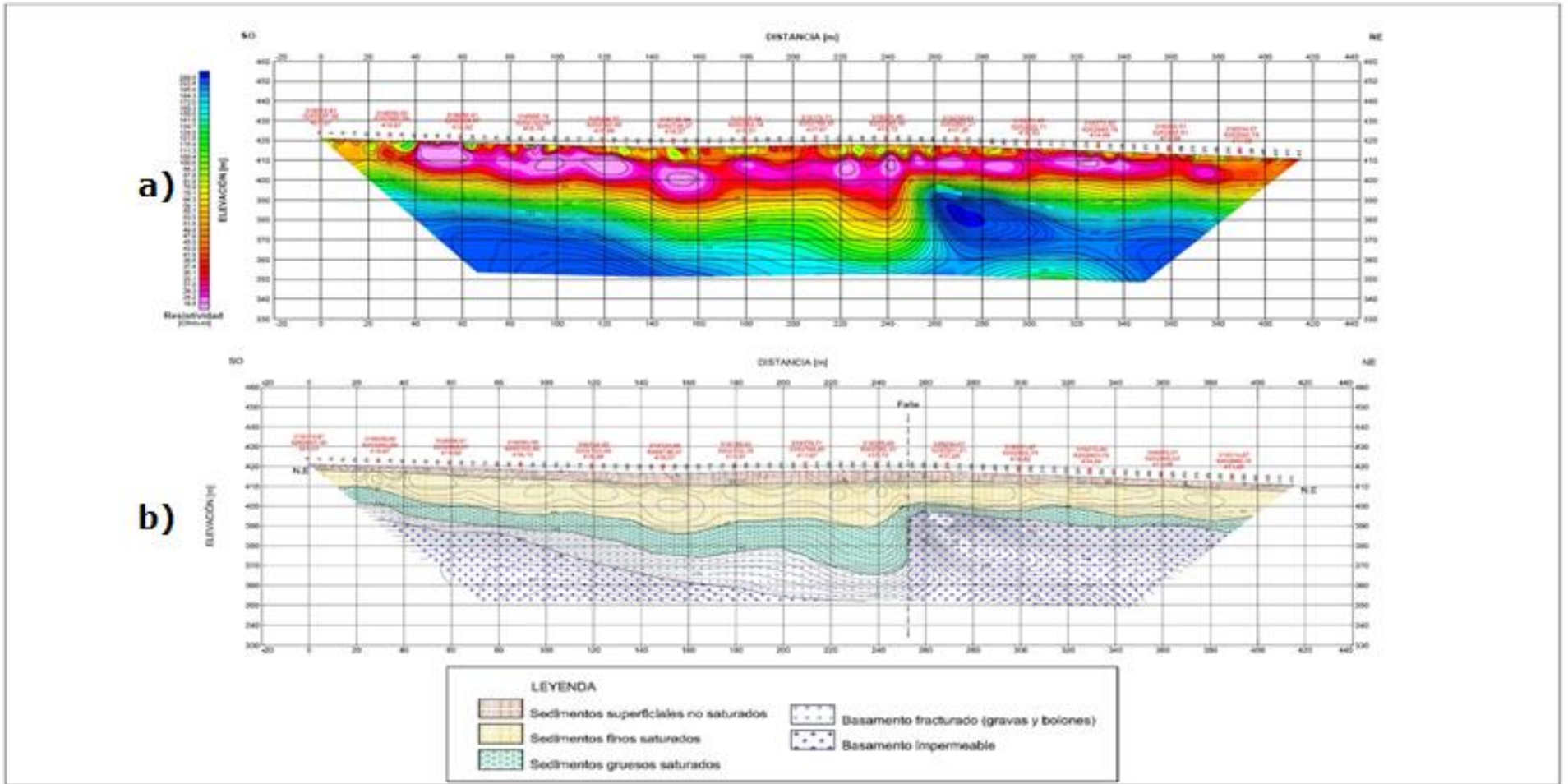


Figura 45. Resultados tomografía realizada. Fuente:Geodatos (2019)

En la Figura 45a se observan las mediciones de resistividad, mientras que en la Figura 45b la interpretación realizada. Estas últimas difieren a las realizadas en este estudio. Si se reinterpretan los valores se obtendría de techo a base una capa de sedimentos gruesos, luego una de sedimentos finos, basamento fracturado y basamento.

5.1.5 Topografía de Pozos

Los días 1 y 15 de septiembre del 2018 se llevó a cabo un levantamiento topográfico de 44 puntos de interés que incluyeron 31 pozos construidos en la zona de estudio. Para lo cual, se utilizó un equipo GNSS Stonex S900T como el que se observa en la Figura 46. Los resultados de este estudio se utilizaron para obtener cotas hidráulicas presentes de la zona de Aculeo y el Maipo, los que se presentan en la Tabla 13.



Figura 46. Equipo GNSS Stonex S900T.

Tabla 13. Coordenadas y cotas -Levantamiento topográfico.

Punto	Coordenada Norte (m)	Coordenada Sur (m)	Cota (m.s.n.m.)
ELMAKI2	6.254.063	324.167	357,74
CAM PINTUE	6.253.045	325.370	358,01
CAM PINTUE	6.253.125,54	325.354	357,83
PARC 37	6.251.709,63	326.170,18	355,61
SRA PURA X	6.251.275,33	326.090,89	357,28
POZO FERN X	6.250.261,84	323.507,15	359,16
MANDI	6.250.506,99	322.847,81	368,33
APR LOS HORNOS	6.250.500,23	322.748,68	368,96
APR LOS HORNOS2	6.250.523,26	322.753,99	369,06
WINDSURF	6.252.501,71	320.751,46	354,96
CANCHA FUT	6.253.276,33	319.726,92	359,65
CLAUDIO BOSQUES	6.253.820,09	319.730,73	359,23
MANUEL BARAHONA	6.254.724,27	319.135,75	370,50
APR RANGUE	6.253.700,63	319.592,08	359,69
DN GUSTAVO X	6.253.441,63	319.007,18	366,81
ARTURO X	6.252.408,88	320.811,04	355,82
LOS PINGUINOS	6.253.161,09	324.965,71	354,84
ESTACIONFLU	6.257.188,36	325.646,02	339,96
GUILLERMO	6.257.157,09	325.637,55	342,16
NANCI2	6.257.247,35	325.272,04	340,14
SERGIO1	6.259.087,95	323.597,88	334,20
SERGIO2	6.258.556,70	323.600,59	336,50
SERGIO3	6.258.568,68	323.610,02	335,26
DOH	6.258.803,53	323.517,90	338,51
DOH	6.257.158,47	325.661,69	342,63
BERNARDA	6.256.046,67	320.975,52	364,15
BERNARDA1	6.255.903,09	320.887,26	360,39
BERNARDA1	6.255.903,13	320.887,32	360,82
BAHIARANGUE	6.255.227,12	319.795,30	365,33
HUERTOS	6.255.343,47	319.161,57	376,35
ARAYA	6.252.054,91	321.437,07	358,96
ALTOLAGUNA	6.251.601,99	322.780,33	357,30
BASE	6.256.035,99	320.993,35	363,77
RAMON	6.251.079,33	326.637,50	355,87
HUITICALAN	6.251.554,12	328.545,89	350,00
ABRANTESJUAN	6.252.413,52	329.971,93	348,98
PINTUE1	6.250.662,91	326.986,62	357,98
LAPUNTILLA	6.253.605,60	323.382,16	352,61
ELMAKI	6.254.028,60	324.215,68	356,70
ELMAKI3	6.254.000,06	324.124,98	351,13
ELMAKI4	6.253.986,65	324.202,46	353,38
NANCI1	6.257.247,54	325.255,64	340,03
PR	6.253.574,11	323.396,52	347,42

5.2 Hidrodinámica

5.2.1 Fluctuación de niveles estáticos

5.2.1.1 Niveles Estáticos Anuales

Se obtuvieron datos de la DGA correspondientes a la estación San Francisco de Aculeo que posee información de niveles estáticos entre los años 1999 al 2018 y la estación meteorológica Los Castaños con información de niveles de la laguna entre los años 2005 y 2013. La ubicación de las estaciones se presenta en la Figura 47 y sus cotas hidráulicas en la Figura 48.

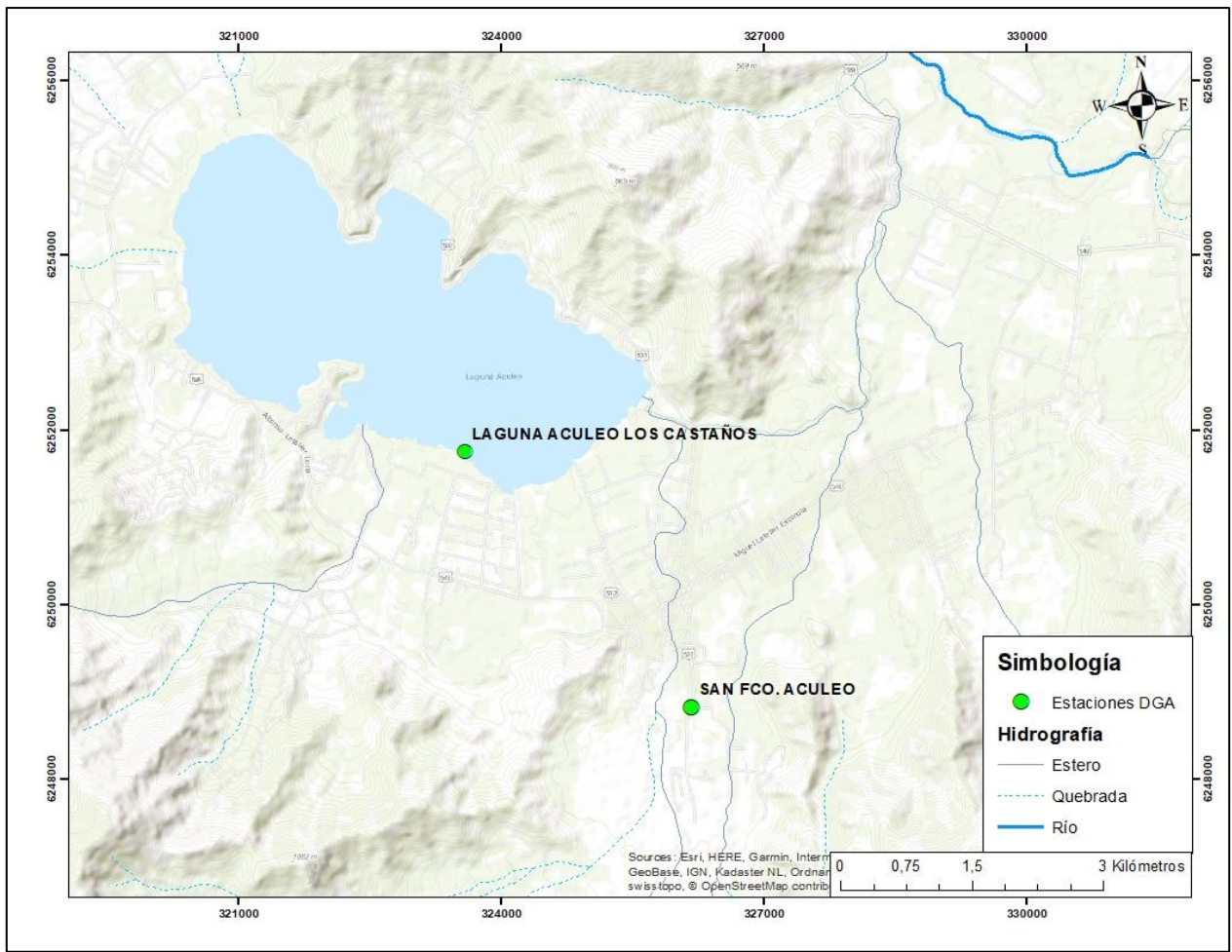


Figura 47. Ubicación de estaciones DGA utilizadas. Elaboración propia.

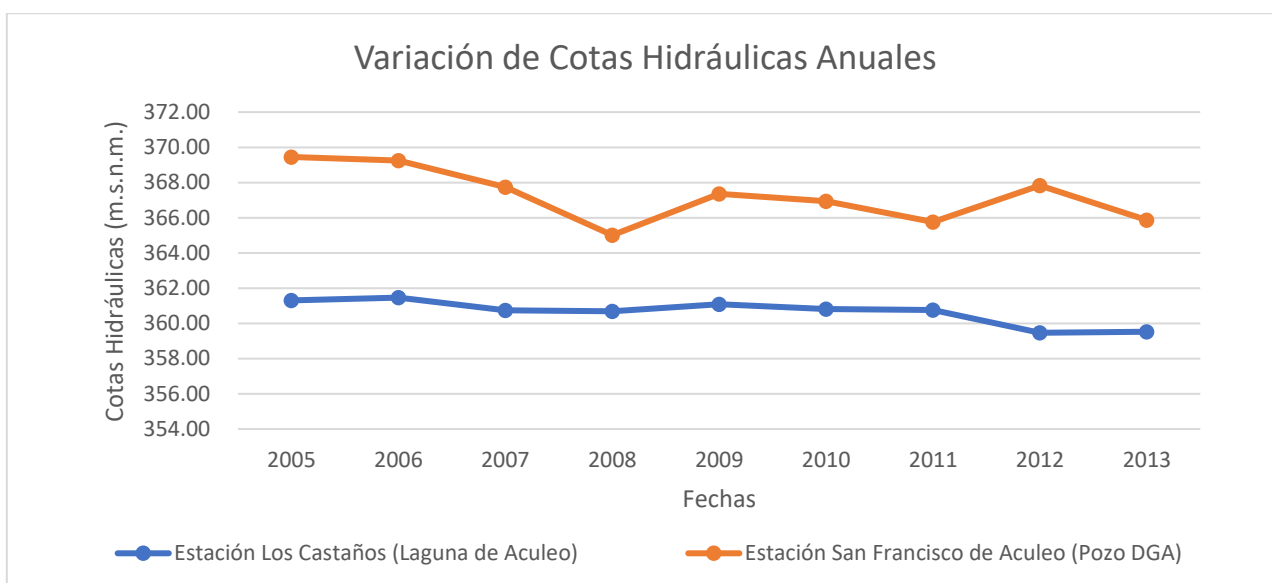


Figura 48. Fluctuación de cotas hidráulicas mensuales. Datos obtenidos de la DGA.

En la Figura 48 no se observan correlaciones significativas entre los niveles de la laguna y los niveles subterráneos de la cuenca del estero Pintué.

5.2.1.2 Niveles estáticos octubre 2017 a diciembre 2018

Entre los meses de octubre del 2017 y diciembre del 2018 se realizaron mediciones en 21 pozos cercanos a la laguna, cuyas coordenadas se incluyen en la Tabla 14 y se representan en la Figura 49.

Tabla 14. Coordenadas de los pozos a los que se realizaron mediciones (octubre de 2017 a diciembre del 2018).

Punto	Nombre	Coordenada Norte	Coordenada Este
1	Camping Los Pingüinos	6253161	324966
2	Camping Maki 1	6254063	324167
3	Camping Maki 2	6254000	324125
4	Camping Maki 3	6253987	324202
5	Camping Maki 4	6254029	324216
6	Sector Los Cerezos	6250507	322848
7	Pozo Don Gustavo (Costado Iglesia Evangélica Rangue)	6253442	319007
8	Don Arturo	6252409	320811
9	Cancha Rangue	6253276	319727
10	Camping Pantanal	6252964	320224
11	Pozo N° 1 APR Rangue	6253701	319592
12	Pozo N° 1 APR Los Hornos	6250500	322749
13	Pozo N° 1 Parcela 17 y 18, Rangue	6255683	320221
14	Pozo N° 2 Parcela 17 y 18, Rangue	6255790	320283

15	Parcela 10, Rangue	6254724	319136
16	Parcela 4, Rangue	6253820	319731
17	Pintué [Parcela 37 - Lote 3]	6251710	326170
18	Pintué (Cristo)	6251275	326091
19	Rucaleu La Puntilla	6253606	323382
20	El Castaño 2 Plaza	6251499	323612
21	El Castaño 1 Entrada	6250256	323783

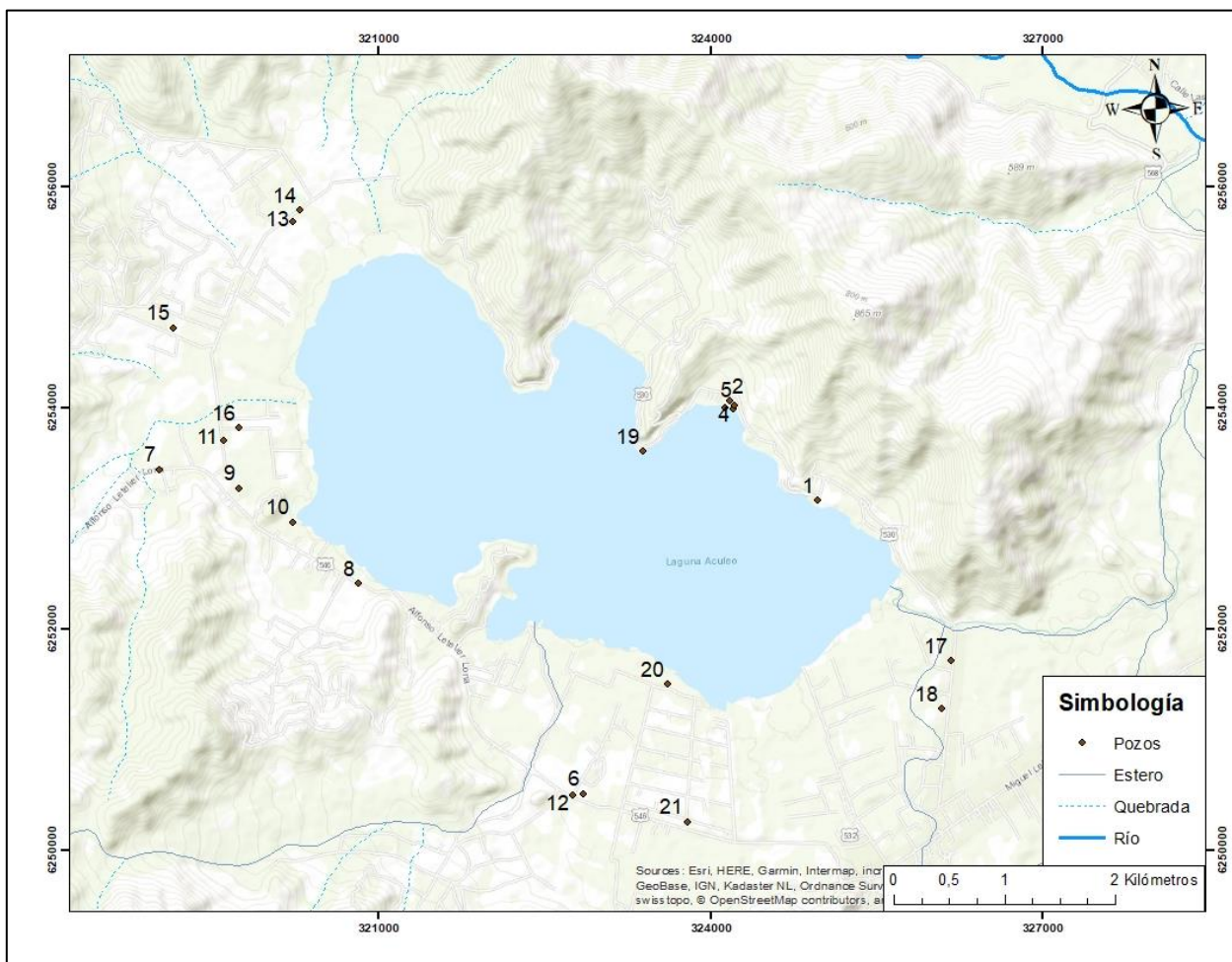


Figura 49. Ubicación de pozos con niveles medidos entre octubre del 2017 a diciembre del 2018.
Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 50 y Figura 51 se presenta la variación de niveles estáticos y cotas hidráulicas mencionados anteriormente. De manera general, se observa un aumento de niveles desde junio a septiembre y una baja de los niveles desde octubre hasta mayo, que correspondería a los periodos de extracción para riego.

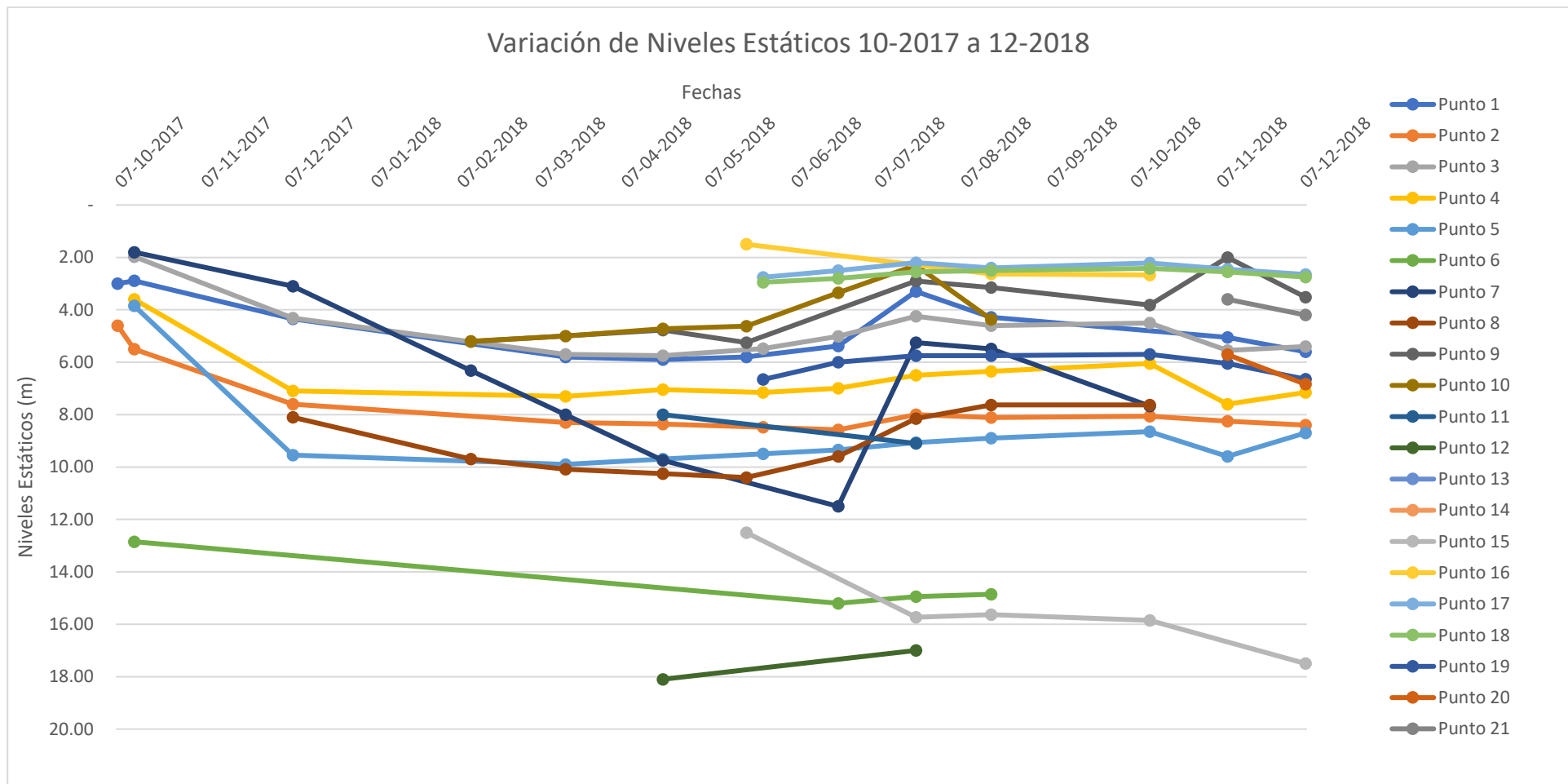


Figura 50. Fluctuación de Niveles entre octubre del 2017 y diciembre del 2018. Elaboración propia.

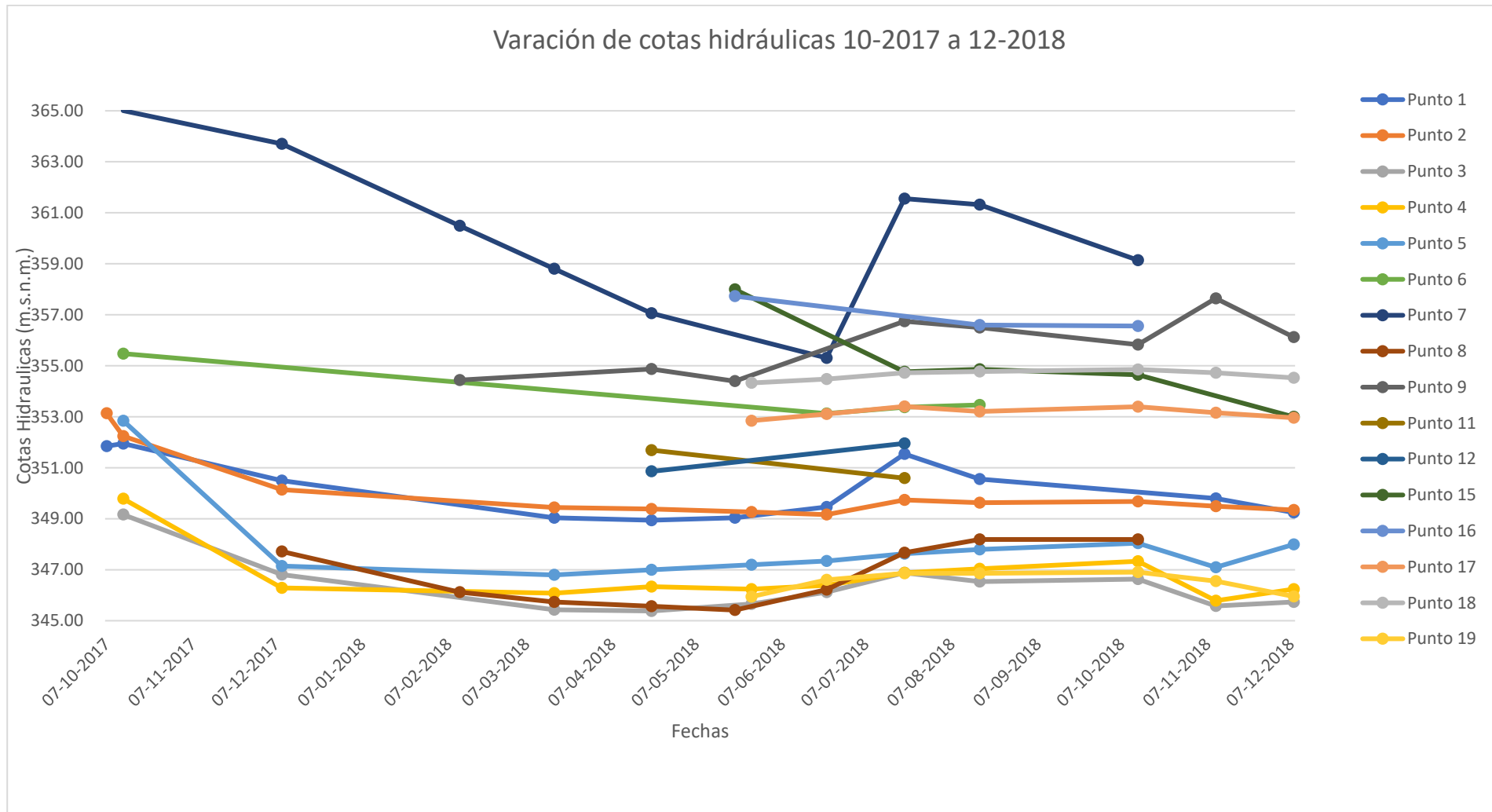


Figura 51. Fluctuación de cotas hidráulicas entre octubre del 2017 y diciembre del 2018. Elaboración propia.

5.2.1.3 Niveles estáticos septiembre del 2018

En el mes de septiembre del año 2018 se realizó una campaña de medición de niveles en distintos puntos de la cuenca de Acúleo. Las coordenadas y mediciones de estos puntos se presentan en la Tabla 15 y sus cotas hidráulicas en la Figura 52.

Tabla 15. Cotas de niveles estáticos medidos en terreno.

Nombre	Norte [m.]	Este [m.]	Nivel Estático [m.]	Cota Hidráulica	Fecha de medición
ESTACIONFLU	6.257.188	325.646	3,60	336,36	06-09-2018
GUILLERMO 2	62.57.157	325.638	3,40	338,76	06-09-2018
NANCI1	6.257.248	325.256	3,46	336,57	06-09-2018
SERGIO1	6.259.088	323.598	2,83	331,37	07-09-2018
SERGIO2	6.258.557	323.601	3,20	333,30	07-09-2018
SERGIO3	6.258.569	323610	2,31	332,95	07-09-2018
BERNARDA	6.256.047	320.976	5,46	358,69	04-09-2018
BERNARDA1	6.255.903	320.887	5,64	354,75	04-09-2018
BAHIARANGUE	6.255.227	319.795	10,88	354,45	04-09-2018
HUERTOS	6.255.343	319.162	18,46	357,89	04-09-2018
ARAYA	6.252.055	321.437	8,94	350,02	04-09-2018
ALTOLAGUNA	6.251.602	322.780	5,57	351,73	04-09-2018
RAMON	6.251.079	326.638	1,22	354,65	04-09-2018
HUITICALAN	6.251.554	328.546	0,20	349,80	06-09-2018
ABRANTESJUAN	6.252.414	329.972	0,52	348,46	06-09-2018
PINTUE1	6.250.663	326.987	2,42	355,56	06-09-2018
LAPUNTILLA	6.253.606	323.382	5,75	346,86	17-08-2018
ELMAKI	6.254.029	324.216	8,11	348,59	17-08-2018
ELMAKI2	6.254.063	324.167	4,60	353,14	17-08-2018
ELMAKI3	6.254.000	324.125	6,35	344,78	17-08-2018
ELMAKI4	6.253.987	324.202	8,90	344,48	17-08-2018
PARC 37	6.251.710	326.170	2,40	353,21	17-08-2018
SRA PURA X	6.251.275	326.091	2,50	354,78	17-08-2018
MANDI	6.250.507	322.848	14,86	353,47	17-08-2018
CANCHA FUT	6.253.276	319.727	3,15	356,50	17-08-2018
CLAUDIO BOSQUES X	6.253.820	319.731	2,63	356,60	17-08-2018
MANUEL BARAHONA	6.254.724	319.136	15,63	354,87	17-08-2018
DN GUSTAVO X	6.253.442	319.007	5,49	361,32	17-08-2018
ARTURO X	6.252.409	320.811	7,63	348,19	17-08-2018
LOS PINGUINOS	6.253.161	324.966	4,29	350,55	17-08-2018

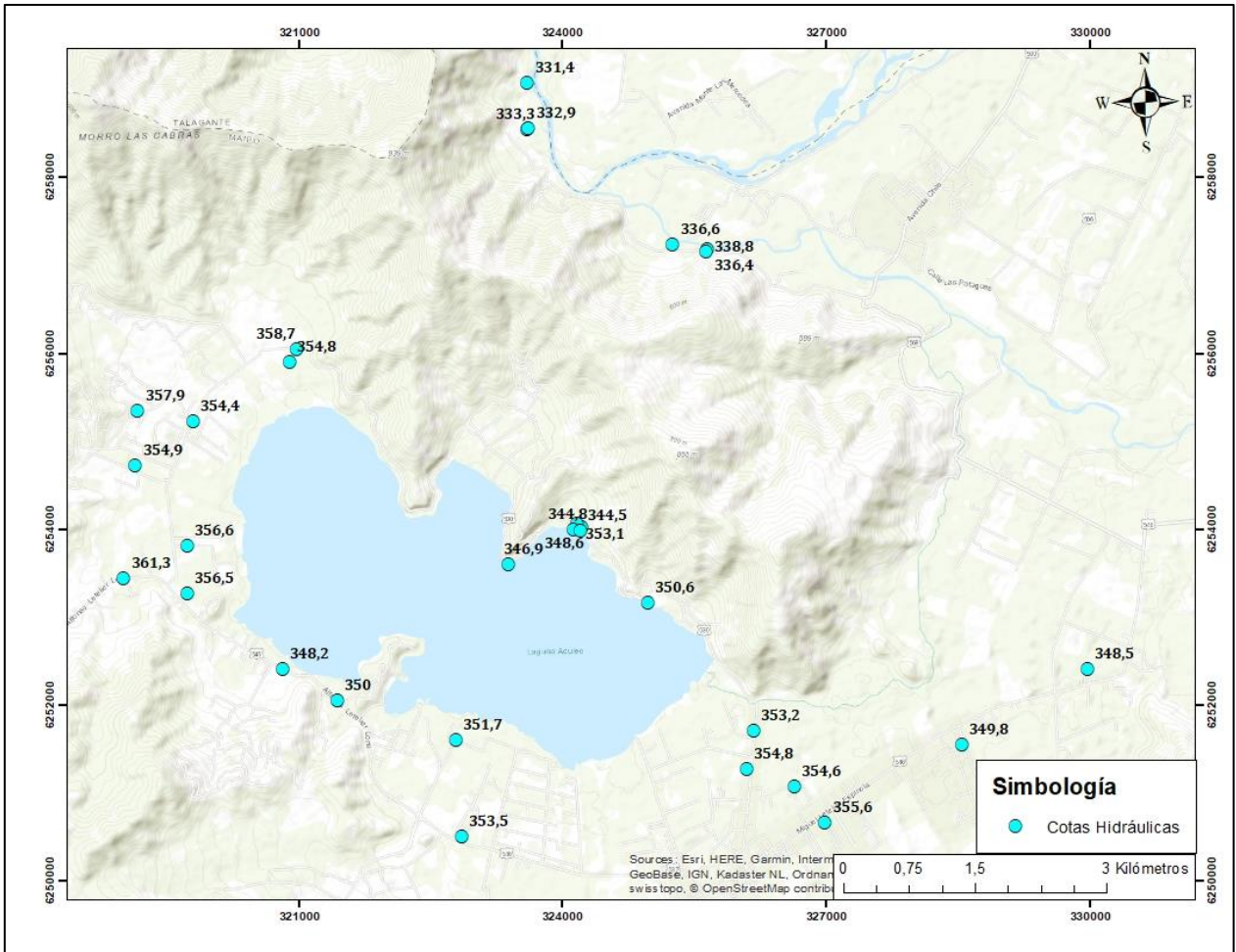


Figura 52. Ubicación y cotas de hidráulicas de pozos medidos en terreno. Elaboración propia

De la Tabla 15 es posible observar que los niveles estáticos disminuyen de Oeste a Este presentando sus valores más someros entre los esteros Huiticalán y Abrantes.

Como se observa en la Figura 52 las cotas hidráulicas en la cuenca de Aculeo van desde 344,5 a 361,3 m.s.n.m. y desde 331,4 a 338,8 m.s.n.m. en la cuenca del Maipo. Esto implica que si existiera una conexión entre los acuíferos de Aculeo y Maipo la dirección del flujo iría desde el acuífero Aculeo hacia el Maipo.

5.2.2 Piezometría y direcciones de flujo

Con las mediciones de cotas hidráulicas realizadas en septiembre del 2018 y expuestas en el capítulo 5.2.1.3, fue posible generar un mapa

piezométrico y un mapa de dirección de flujo los cuales se presentan en la Figura 53 y Figura 54 respectivamente.

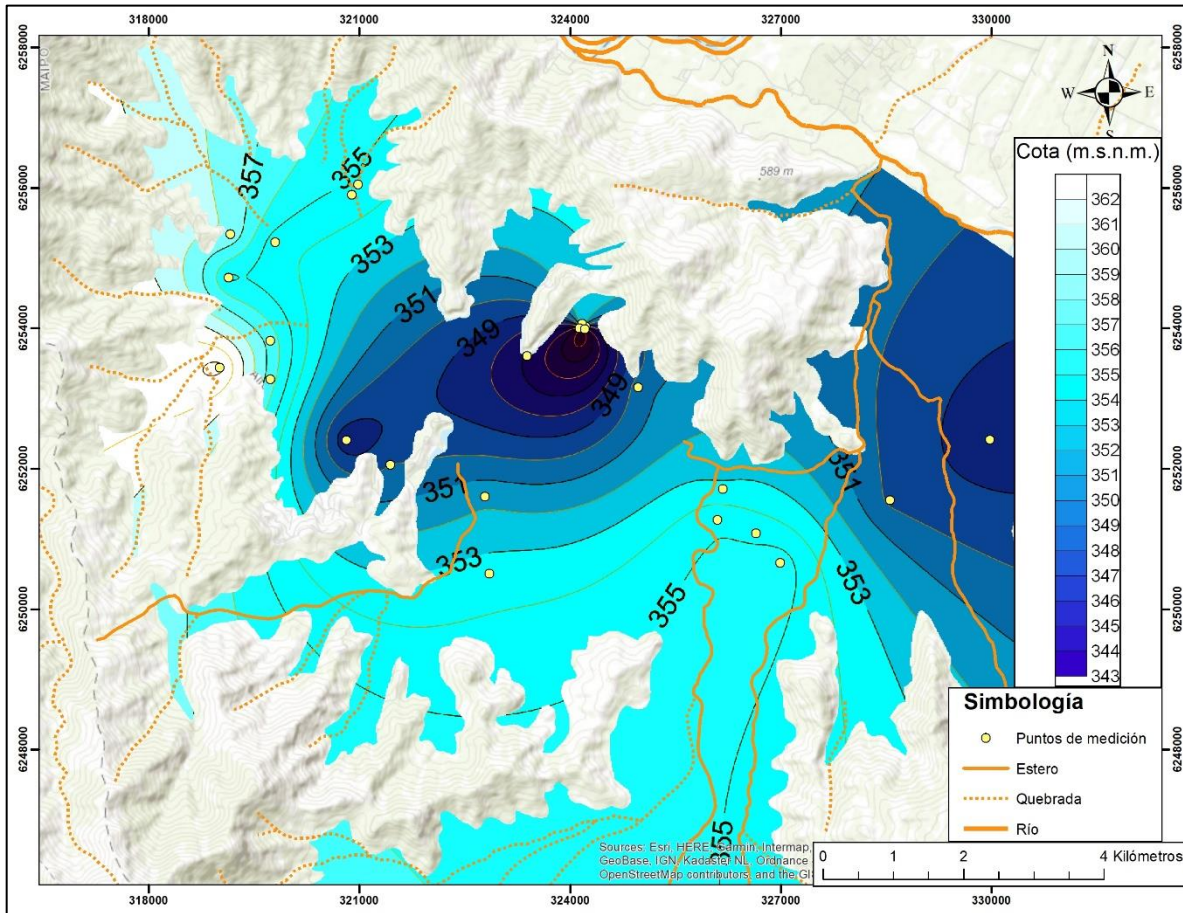


Figura 53. Mapa piezométrico - Cuenca de Aculeo. Además de las cotas hidráulicas se presentan los cauces principales en la zona. Elaboración propia.

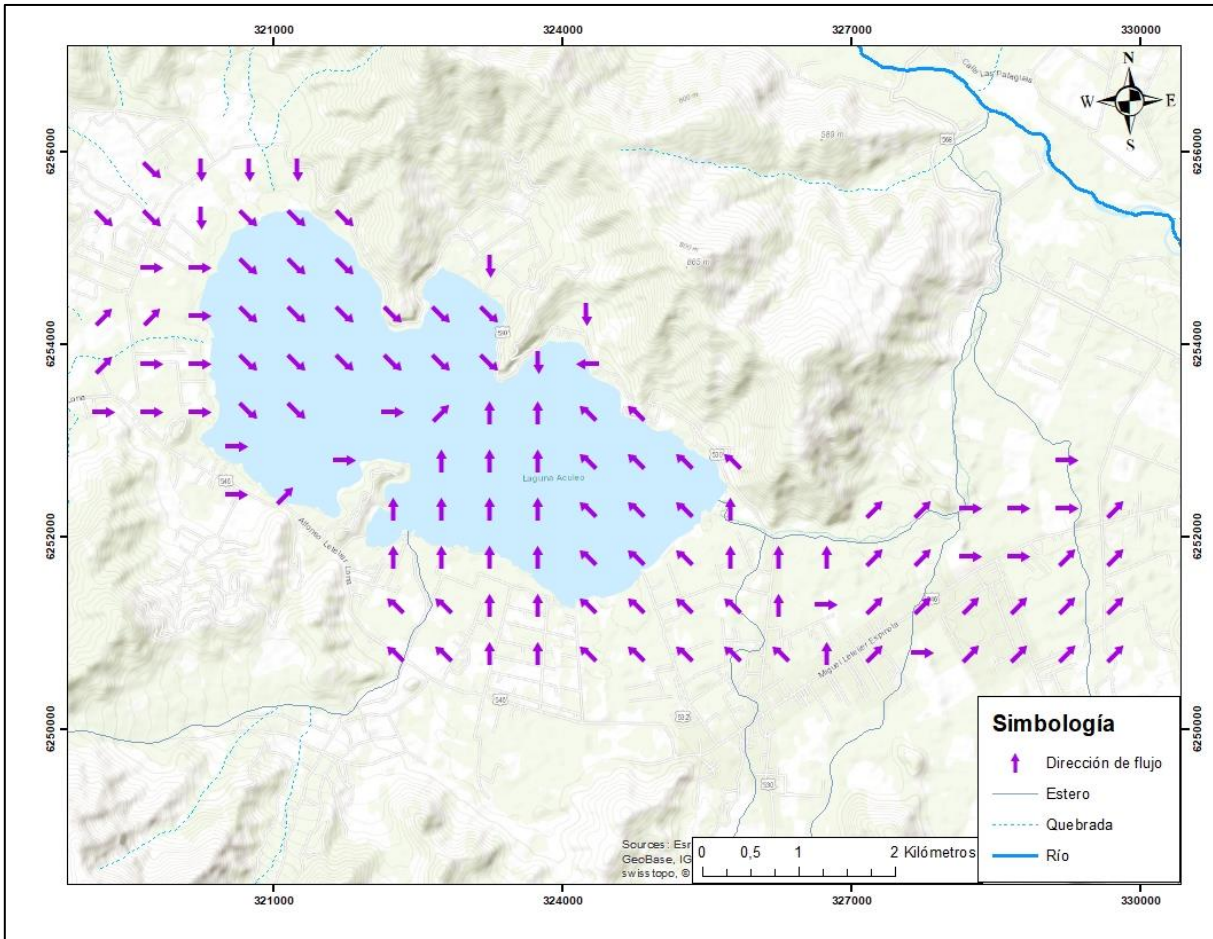


Figura 54. Direcciones de flujo subterráneo de Aculeo. Elaboración propia.

Como se observa en ambas figuras el flujo subterráneo se concentra desde los exteriores de la laguna hacia el centro de esta. Entre los esteros Pintué y Huiticalán existe una mayor carga hidráulica lo que implica un flujo desde este lugar hacia la laguna y hacia la salida de la cuenca.

El mapa de piezometría indica que el acuífero de Aculeo descarga sus aguas hacia la laguna y la salida de la cuenca, mientras que es recargado por las aguas provenientes de las distintas quebradas y esteros como el Pintué y Huiticalán donde se observan altas cargas hidráulicas (Figura 53).

Se graficaron las pruebas de bombeo de distintos pozos en la zona y se analizaron las condiciones de borde de estos pozos. Se encontraron

5 pozos en los que se dan condiciones descarga y 25 en los que se dan condiciones de recarga. La ubicación de estos se presenta en la Figura 55 y el detalle de cada pozo se encuentra en el ANEXO 7.

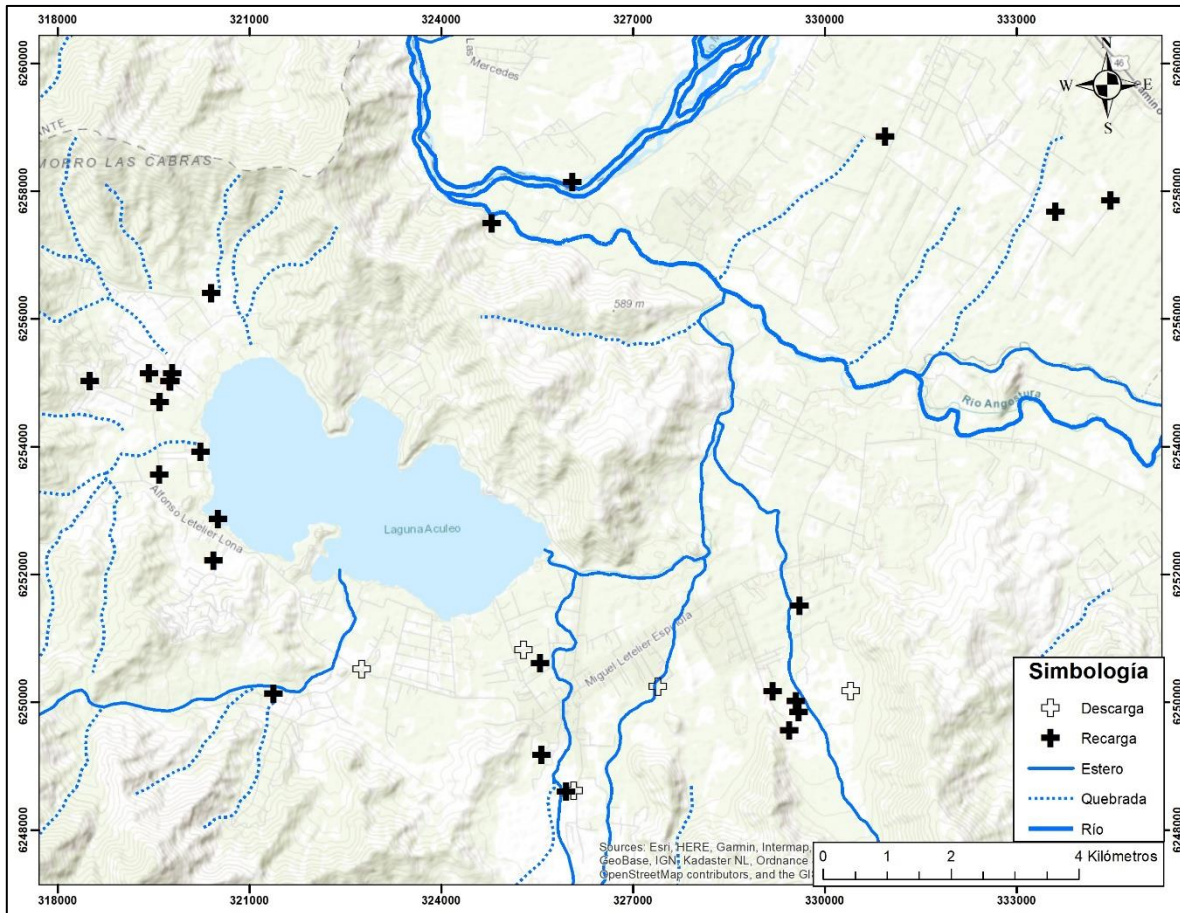


Figura 55. Pozos con recarga y descarga. Elaboración propia.

Existen 2 opciones para el caso en que existan indicios de recarga en los pozos. La primera posibilidad es que se deba a la cercanía a una condición de borde como los esteros o la laguna. Una segunda posibilidad es que la prueba de bombeo no se haya realizado con rigurosidad y el agua obtenida de la prueba vuelva a recargar el acuífero.

En el caso de los indicios de descarga, de igual forma existen 2 opciones. Primero, se puede deber por las cercanías a un borde impermeable. La segunda opción puede deberse a que durante la prueba

de bombeo haya existido otro pozo que interfiere con la recarga aumentando el descenso.

5.3 Unidades Hidrogeológicas

Al analizar la información disponible de geofísica SEV, gravimetría y estratigrafía de pozos, se definieron 4 unidades hidrogeológicas las cuales se presentan a continuación.

5.3.1 Unidad 1: Arenas y gravas

Unidad compuesta principalmente por arenas y gravas libres de finos que constituyen el acuífero de la cuenca. Presenta espesores que varían entre 50 a 200 m. Al noroeste y sureste de la laguna se encuentra bajo la unidad 3 y hacia la salida de la cuenca se presenta en superficie. Hacia las partes altas de la cuenca se presenta como acuífero libre. Debido a su granulometría se asume que esta unidad posee permeabilidades altas en comparación con el resto de las unidades.

5.3.2 Unidad 2: Arenas y gravas con finos

Unidad compuesta por arenas y gravas con una baja proporción de finos. Se presenta principalmente al sureste de la laguna en sectores acotados. Debido a su granulometría se asume que esta unidad posee permeabilidades medias a altas en comparación con el resto de las unidades.

5.3.3 Unidad 3: Sedimentos finos

Unidad compuesta principalmente de arcillas (mayor a 40%), limos y arenas finas. En algunos sectores se incluyen en menor medida arenas medias y gruesas. Se ubica en gran parte de la cuenca sobre y entre la unidad de arenas y gravas. Se presenta como pequeños lentes o estratos con sus mayores espesores en la cuenca del estero Pintue, donde se reconocieron 110 m. en el SEV 10). Debido a su granulometría se asume

que esta unidad posee permeabilidades nulas a muy bajas en comparación con el resto de las unidades.

5.3.4 Unidad 4: Roca fundamental

Unidad correspondiente al basamento de la cuenca definida por intrusivos y rocas sedimentarias. Se presenta a profundidades de hasta 220 m. Esta unidad se considera impermeable, pero podría encontrarse fracturada en algunos sectores generando acuíferos fracturados.

5.4 Geometría acuífera

5.4.1 Distribución de unidades

En base a la información de SEV, gravimetría y la estratigrafía de 39 pozos se generaron 7 perfiles hidrogeológicos: 5 al este de la laguna y 2 al oeste. Las trazas de estos y la información utilizada se presentan en la Figura 56, mientras que los perfiles se incluyen en las siguientes secciones junto a la descripción por zona.

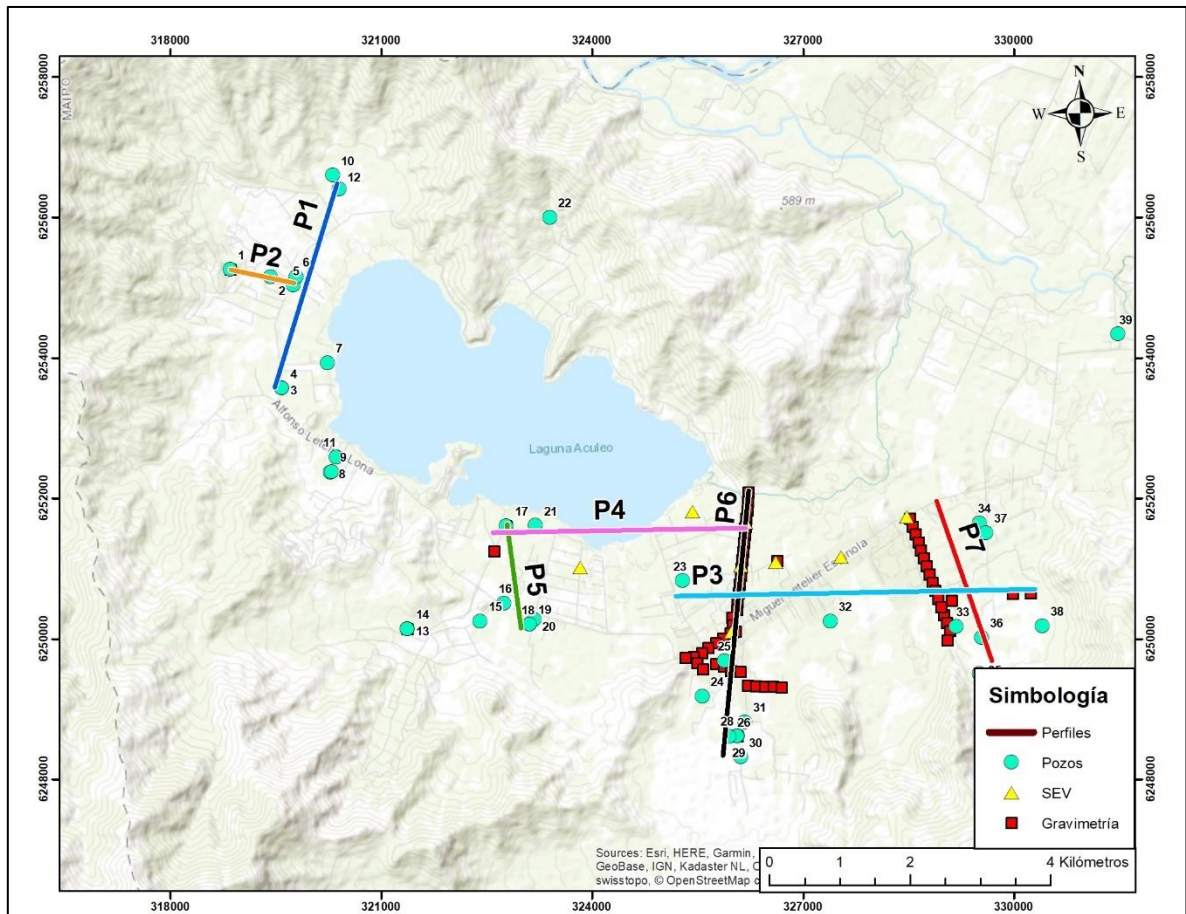


Figura 56. Ubicación de la traza - Perfiles 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Elaboración propia.

5.4.1.1 Zona de la Laguna de Aculeo

Para la laguna de Aculeo solo existe información de los pozos ND-1303-946 (Pozo n°11-Figura 56) y ND-1303-394 (1) (Pozo n°7-Figura 56), ambos se encuentran en el borde oeste de la laguna. Como se aprecia en las columnas de la Figura 57, en esta zona se presenta la unidad 3 con intercalaciones menores de la unidad 1. Si bien no se cuenta con información al centro de la laguna es probable que en esta zona se presente principalmente la unidad 3 de manera similar a la columna del pozo ND-1303-946.

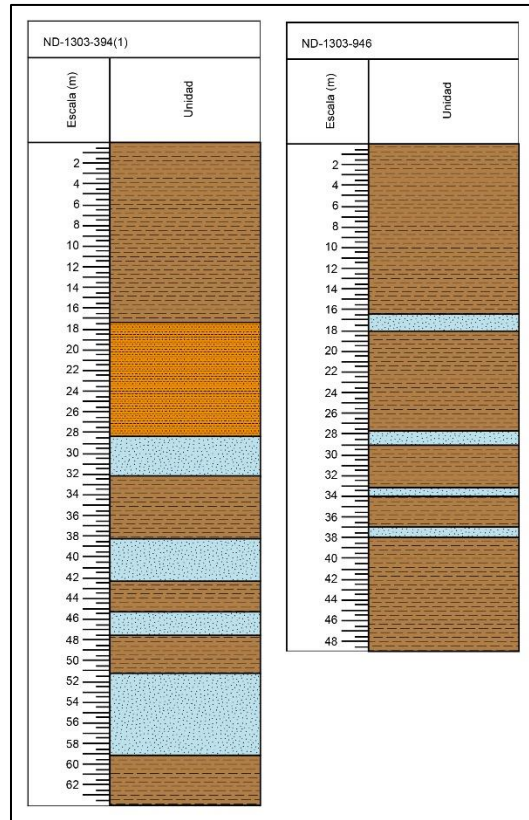


Figura 57. Columnas - pozos ND-1303-394 (1) y ND-1303-946. Elaboración Propia.

5.4.1.2 Zona Noroeste de la laguna

En la zona noroeste de la laguna se presentan unidades de distribución homogénea. Superficialmente se presenta una capa de muy baja permeabilidad de arcillas correspondiente a la unidad 3 con un espesor de entre 30 a 50 metros que aumenta en dirección a la Laguna. Esta unidad confina a la unidad 1 correspondiente al acuífero, cuyo espesor es de al menos 36 metros. La profundidad del basamento en esta zona varía desde 17 metros hasta al menos 66 metros. Probablemente, se ubica alrededor de los 70 metros debido a la cercanía al intrusivo Ksg presente en la zona (Figura 14).

En la Figura 58 y Figura 59 se presenta el perfil 1 de orientación N-S y el perfil 2 de orientación E-W, en donde se observa las características hidrogeológicas de la zona.

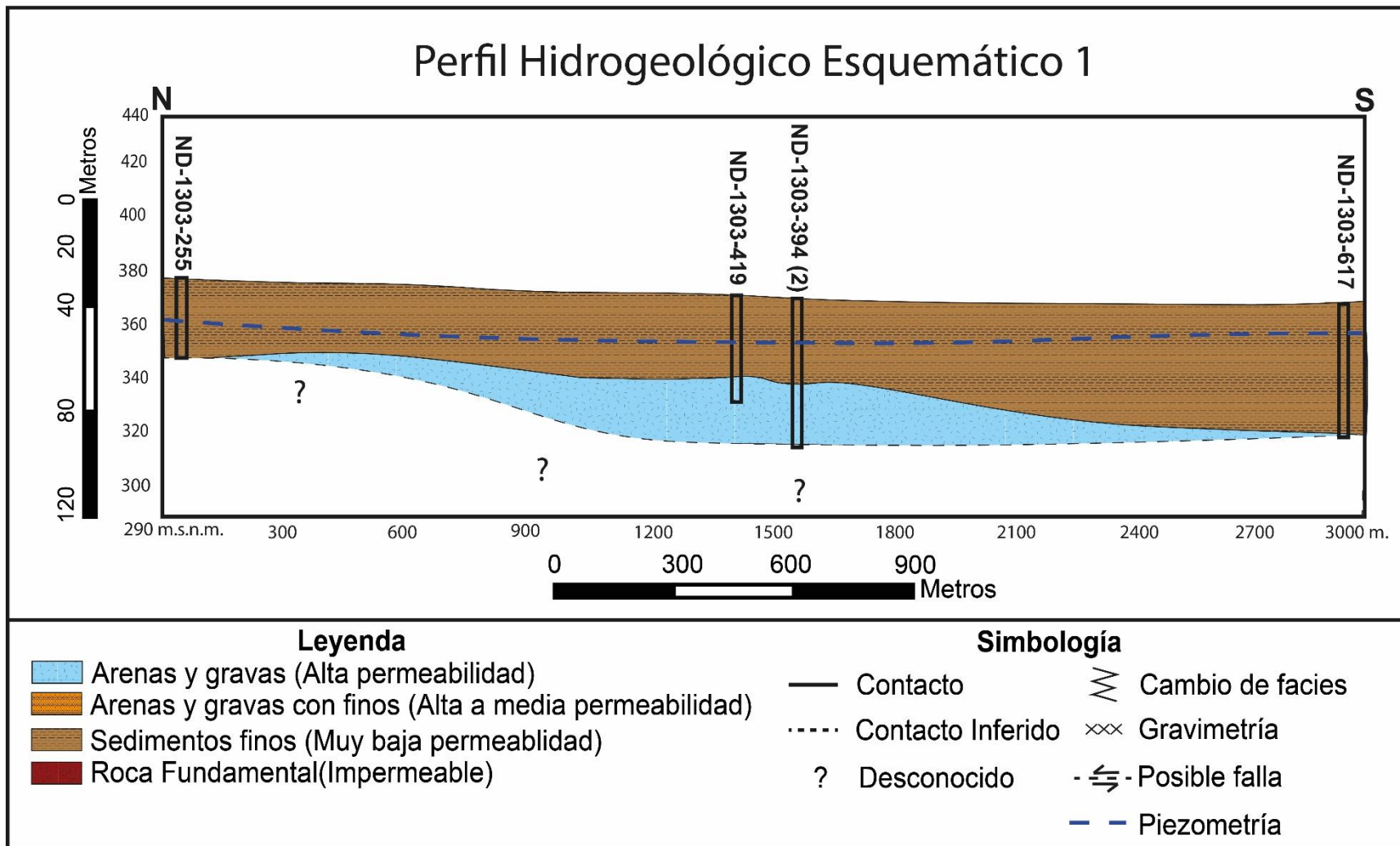


Figura 58. Perfil hidrogeológico esquemático 1 sector Oeste de la laguna. Elaboración propia.

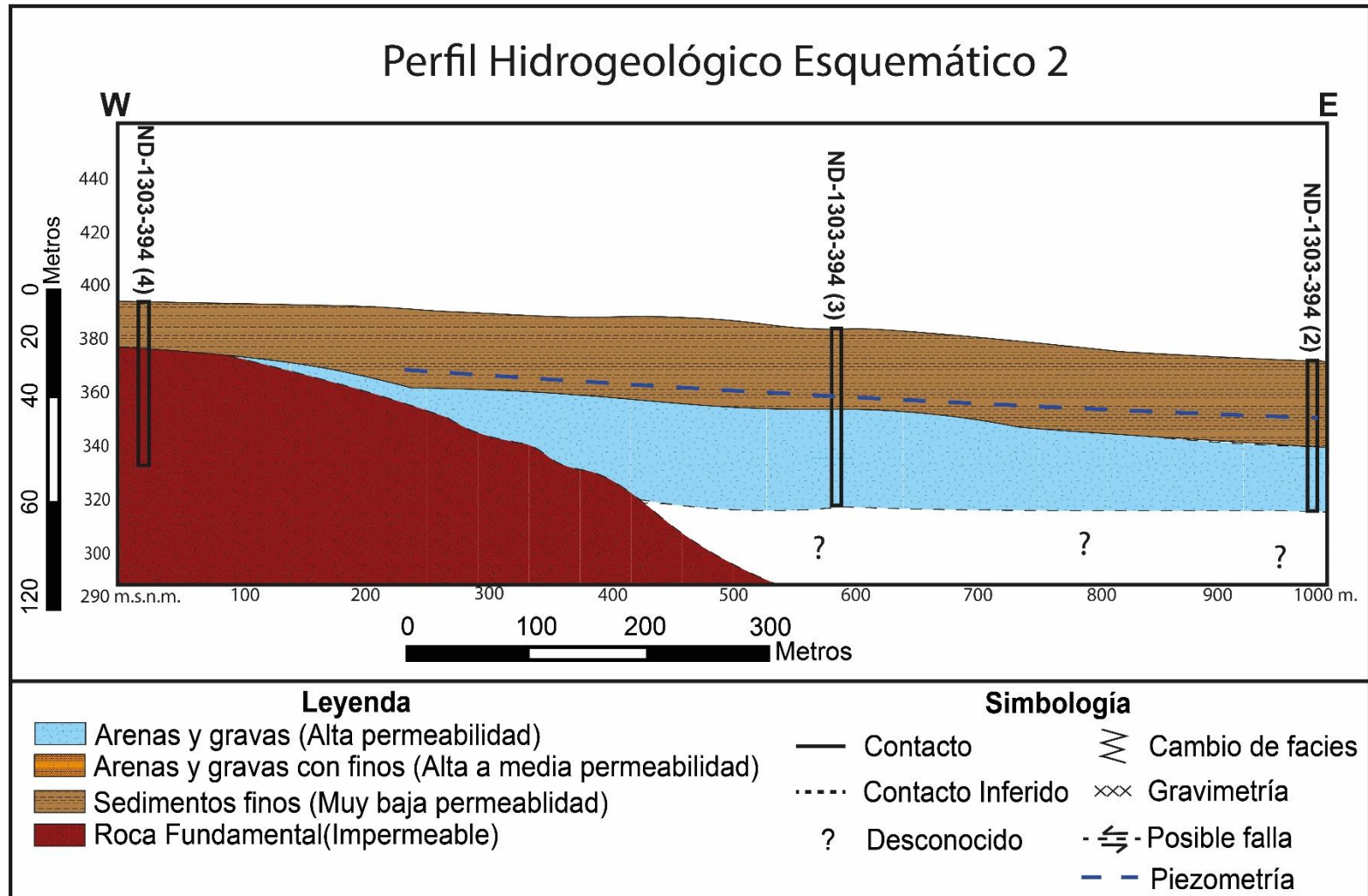


Figura 59. Perfil hidrogeológico esquemático 2 sector Oeste de la laguna. Elaboración propia.

5.4.1.3 Zona Sureste de la laguna

La zona sureste de la laguna presenta gran variabilidad en la disposición de las unidades debido a que se encuentran depósitos aluviales distales (Qa) provenientes de las cuencas de los esteros Las Cabras, Pintue y Abrantes, junto a los depósitos aluviales del Río Angostura (Qaa) y los depósitos lacustres de la laguna de Aculeo (Ql). Esta variabilidad es posible observarla en la Figura 60 y Figura 61.

En el perfil de la Figura 60 se observa la unidad 3 en superficie con espesores de 6 a 15 m, hacia el oeste esta unidad es reemplazada por la unidad 2 con espesores de entre 14 a 15 m. La unidad 1 se distribuye con espesores de entre 50 a 100 m interrumpida por 2 estratos de la unidad 3. El primer estrato, hacia el Oeste presenta un espesor de 60 m a una profundidad de 15 m, mientras que al Este posee un espesor de 15 m a una profundidad de 60 m. El segundo presenta potencias de 15 a 20 m y se encuentra a una profundidad de 13 a 20 m. La unidad 2 se presenta bajo este último estrato con un espesor promedio de 5 m y en el extremo norte del perfil. La unidad 4 se presenta a profundidades desde 50 m hacia el Este hasta 160 m hacia el Oeste.

En el perfil de la Figura 61 se observa la unidad 3 de manera superficial y distribuida a ambos extremos del perfil con un espesor de 13 metros hacia el Este y un espesor de 25 a 50 m hacia el Oeste. A una profundidad de 75 m se presenta un lente de la unidad 3 pero no fue posible estimar su espesor con los datos. La unidad 1 presenta potencias entre 23 y 200 m mientras que la unidad 4 se presenta a profundidades de 48 a 219 m.

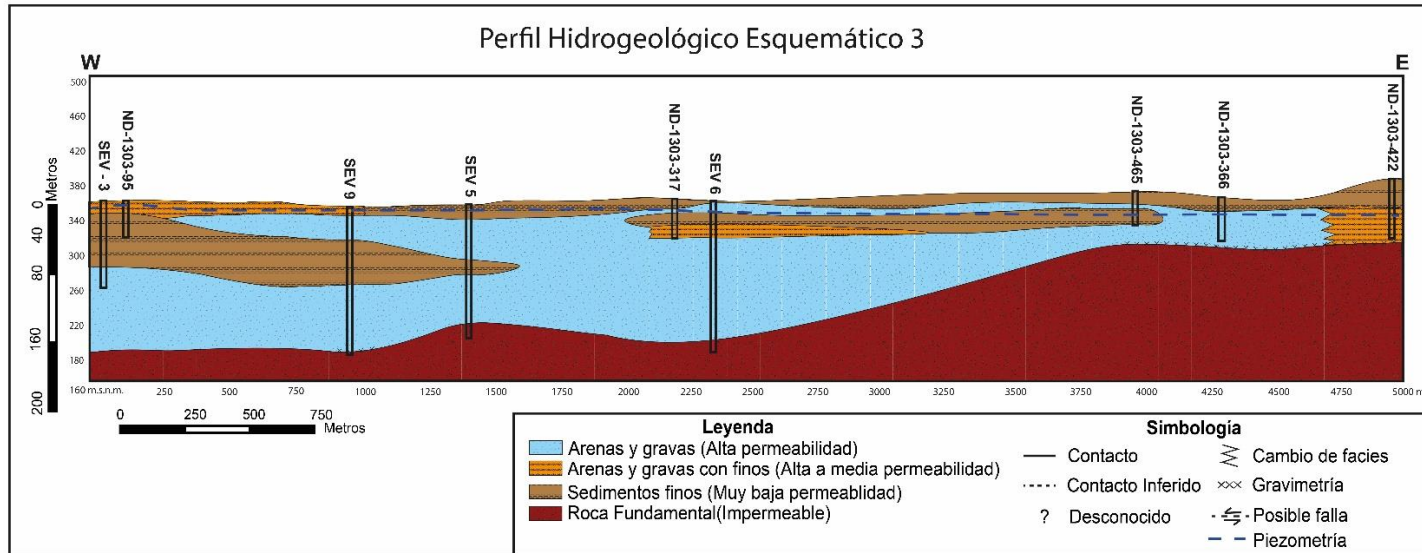


Figura 60. Perfil hidrogeológico esquemático 3 sector Este de la laguna. Elaboración propia.

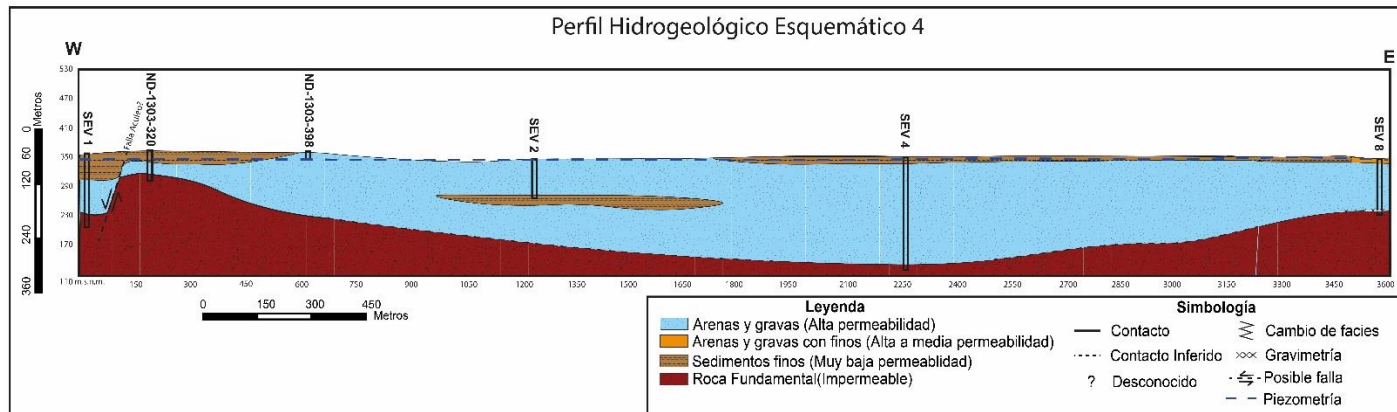


Figura 61. Perfil hidrogeológico esquemático 4 sector Este de la laguna. Elaboración propia

5.4.1.4 Cuenca del Estero Las Cabras

En las partes altas de la cuenca del estero Las Cabras se presentan granulometrías gruesas correspondientes a depósitos coluviales (Qc) y caracterizadas como la Unidad Hidrogeológica 1. En la Figura 62 se observa el pozo ND-1303-416 (Pozo n°14-Figura 56) donde se presenta esta unidad con un espesor de 44 metros.

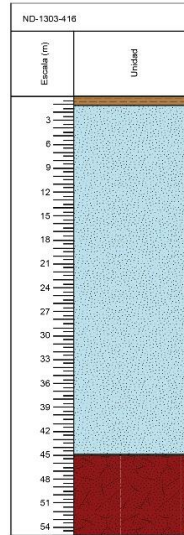


Figura 62. Columna - pozo ND-1303-416. Elaboración propia.

Al sureste de la laguna, en las partes bajas del estero Las Cabras se presenta una disposición similar a la de la zona noroeste. Superficialmente se observa la unidad 3 con espesores entre 25 a 50 m. Bajo esta unidad se dispone la unidad 1 con espesores de 23 a 70 m que gradúa hacia el sur a la unidad 2 con espesores entre 21 y 40 metros. En la Figura 63 es posible observar las características descritas.

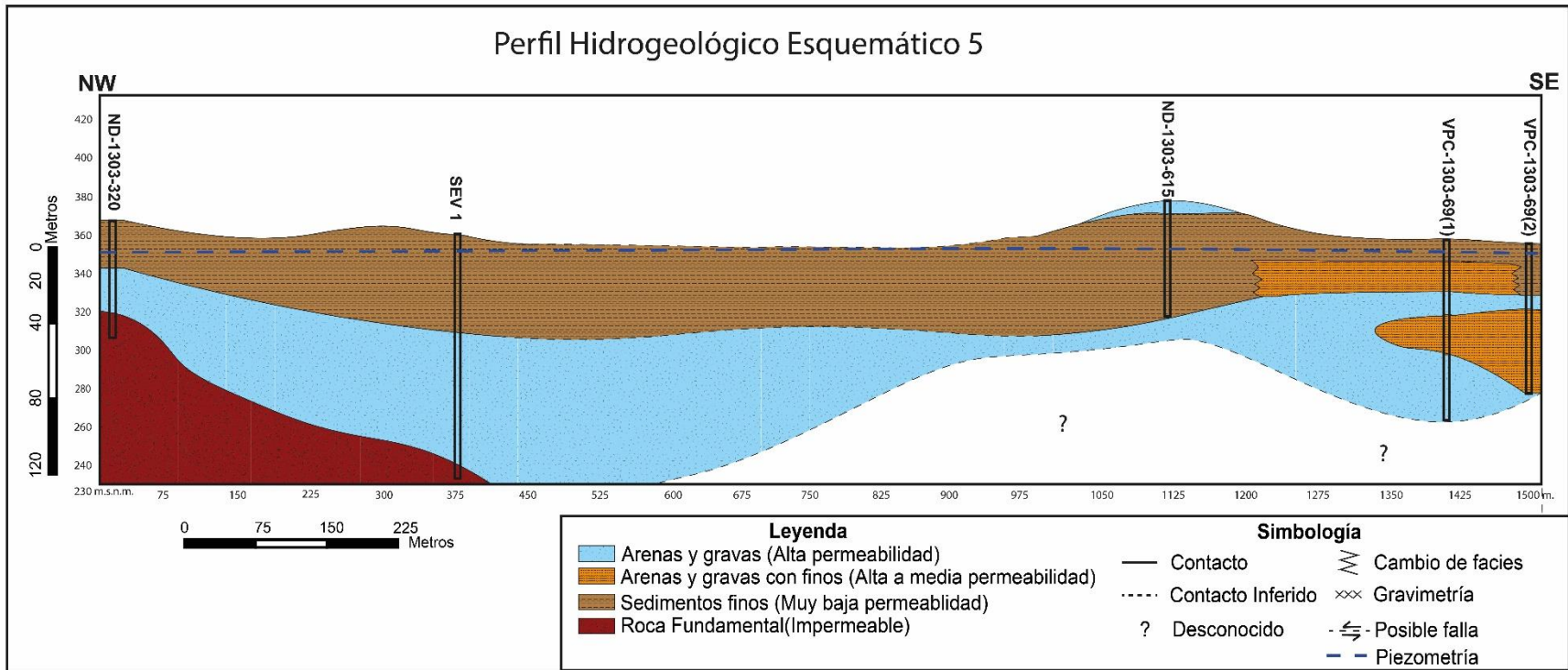


Figura 63. Perfil hidrogeológico esquemático 5 al Sureste de la laguna. Elaboración propia.

5.4.1.5 Cuenca del Estero Pintue

En las partes altas de la cuenca del Estero Pintue se presentan granulometrías principalmente gruesas con pocos finos asociadas a la unidad 2 y unidad 1. En la Figura 64 es posible observar el pozo ND-1303-296 (Pozo n°27-Figura 56) donde se presentan estas unidades con un espesor de 7 y 2 m respectivamente.

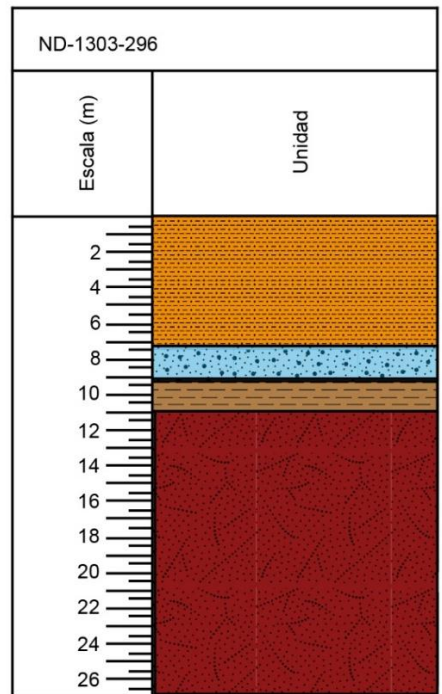


Figura 64. Columna - pozo ND-1303-296. Elaboración propia.

En las partes bajas del Estero Pintue se presenta la unidad 2 superficialmente y de manera homogénea con espesores que varían desde los 10 m a los 31 m. Bajo esta unidad se encuentra la unidad 3 con potencias de entre 49 a 110 m que, hacia el Norte, se dispone entre la unidad 1 en las cercanías de los depósitos del estero Aculeo o Santa Marta. En este sector la unidad 1 se presenta superficialmente con un espesor de 30 m y a profundidades de 90 m generando acuíferos semiconfinados de potencias de hasta 100 m. La unidad 4 se presenta a

profundidades máximas de 214 m. A continuación, en la Figura 65, se observa un perfil con las características descritas anteriormente.

.

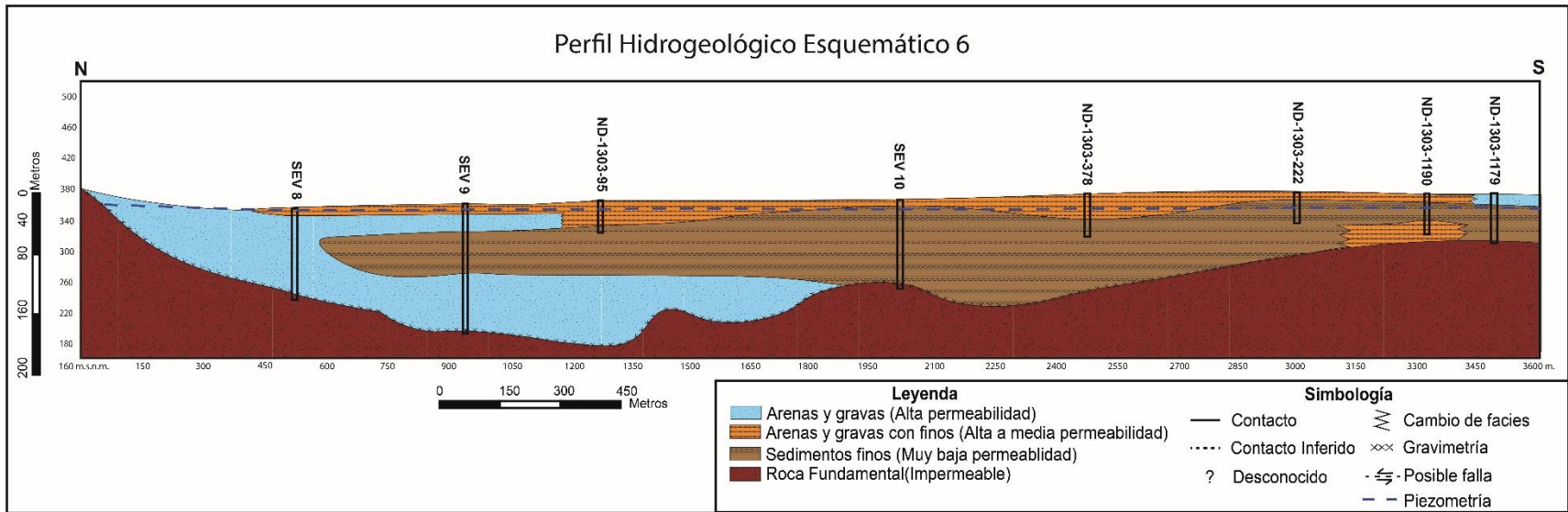


Figura 65. Perfil hidrogeológico esquemático 6 paralelo al estero Pintué. Elaboración propia.

5.4.1.6 Cuenca del Estero Abrantes

Si bien no se cuenta con información estratigráfica de las partes altas de la cuenca del estero Abrantes es posible inferir que presentará una disposición similar a la columna de la Figura 62, ya que se emplaza en zonas de depósitos coluviales (Qc).

Hacia las zonas distales del estero Abrantes se presenta superficial y de manera intermitente la unidad 3 con espesores de 9 a 15 m. Bajo esta se distribuye de manera homogénea la unidad 1 con potencias de 5 a 27 m. A una profundidad de aproximadamente 30 m, vuelve a aparecer la unidad 3 con espesores de 13 a 20 m. Bajo ésta, es posible encontrar nuevamente la unidad 1 con un espesor de al menos 13 m. La unidad 4 se presenta a profundidades máximas de 80 m. En la

Figura 66 se presentan las características descritas.

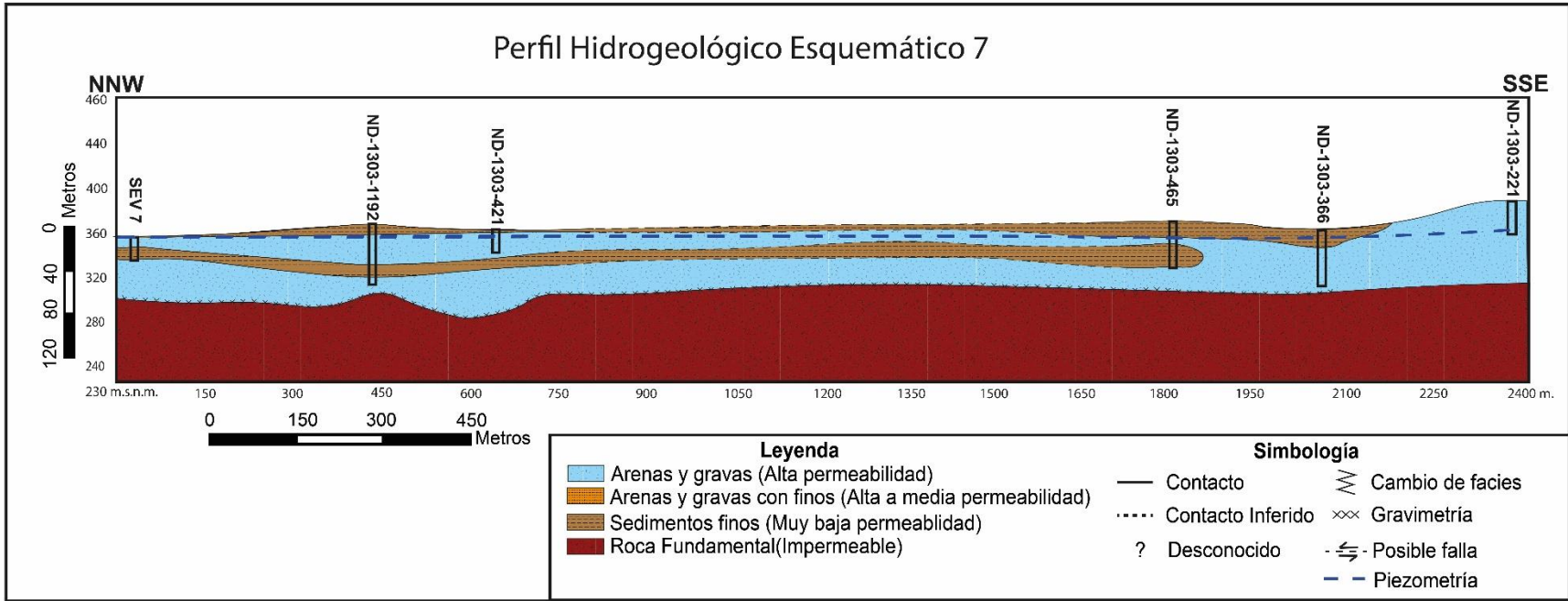


Figura 66. Perfil hidrogeológico esquemático 7 paralelo al estero Abrantes. Elaboración propia.

5.4.1.7 Salida de la cuenca

Hacia la salida de la cuenca se presentan depósitos provenientes del Río Angostura (Qaan), en esta zona se encuentra el pozo ND-1303-357 (Pozo n°39-Figura 56) donde se observa principalmente la unidad 1 y 2 con pequeñas intercalaciones de la unidad 3.

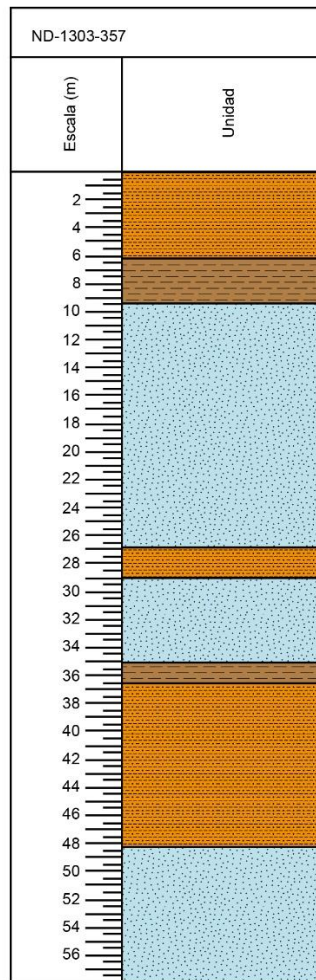


Figura 67. Columna - pozo ND-1303-357. Elaboración propia.

5.4.1.8 Perfil General

A continuación, en la Figura 69, se presenta el perfil general de la hidrogeología en la zona de estudio cuya traza se muestra en la Figura 68. De manera general es posible observar la unidad 1 que se distribuye en las profundidades de la cuenca. Sobre esta, se dispone la unidad 3 con espesores variables desde pocos centímetros hasta 110 m de espesor. Su distribución se concentra en las cercanías de la laguna y desaparece hacia la salida de la cuenca.

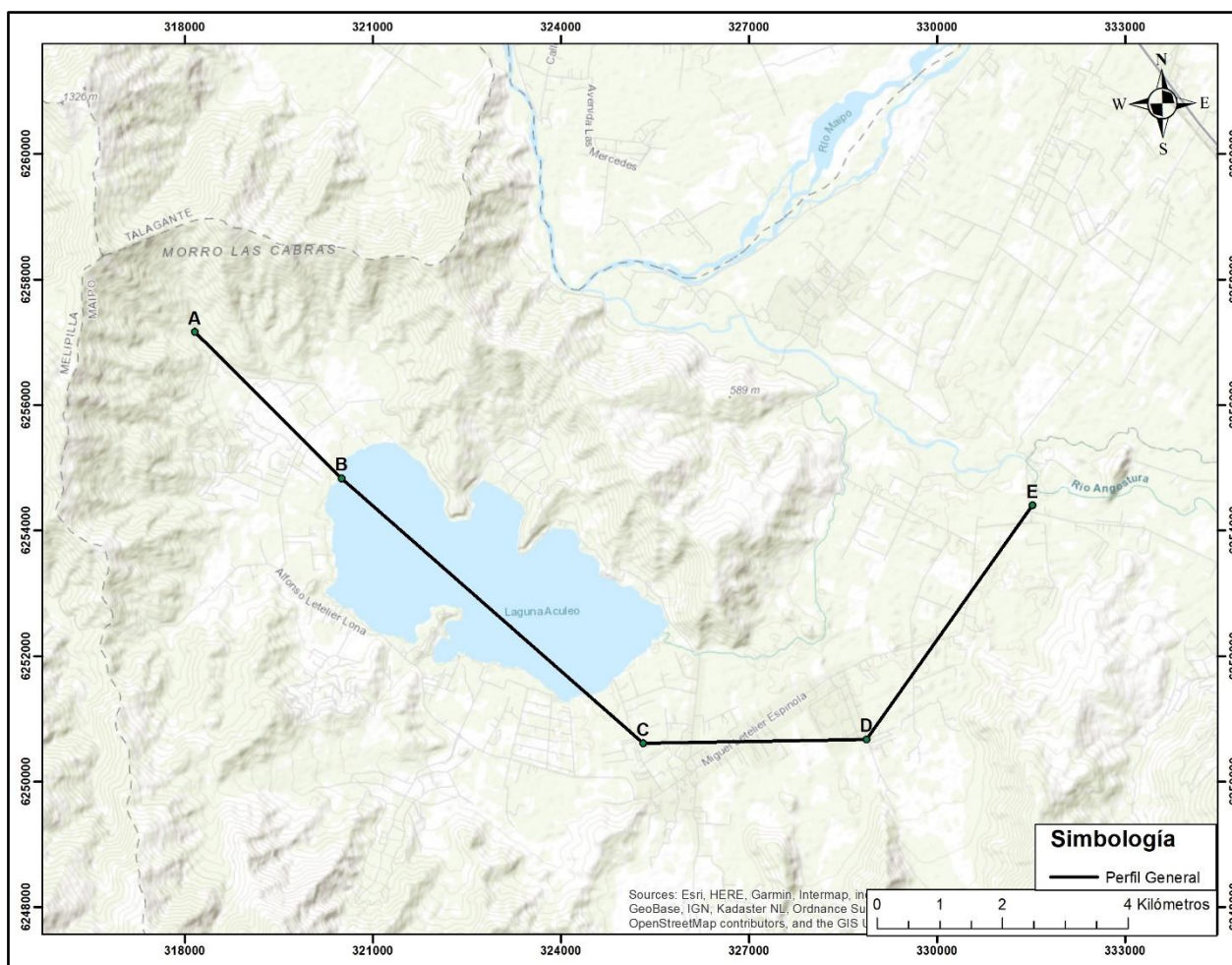


Figura 68. Traza del perfil hidrogeológico general. Elaboración Propia.

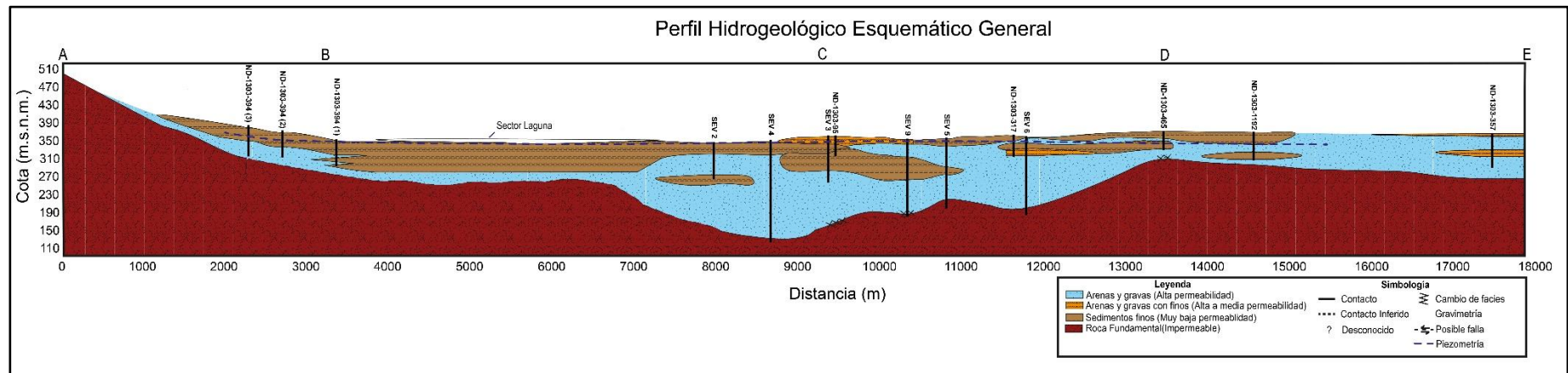


Figura 69. Perfil hidrogeológico esquemático general de la zona de estudio. Elaboración propia.

5.4.2 Profundidades de Basamento

De acuerdo con la gravimetría, las mediciones SEV y la estratigrafía de pozos el basamento presenta profundidades máximas de 220 m que se presentan en el borde sureste de la laguna. Estas profundidades disminuyen a 100 m hacia la entrada de la cuenca, mientras que en la zona noroeste de la laguna se presentan profundidades de al menos 70 m. La distribución de profundidades se observa en la Figura 70 y sus cotas en la Figura 71. Además de los puntos mostrados en el mapa, para la interpolación se utilizaron los puntos de contacto entre roca y relleno.

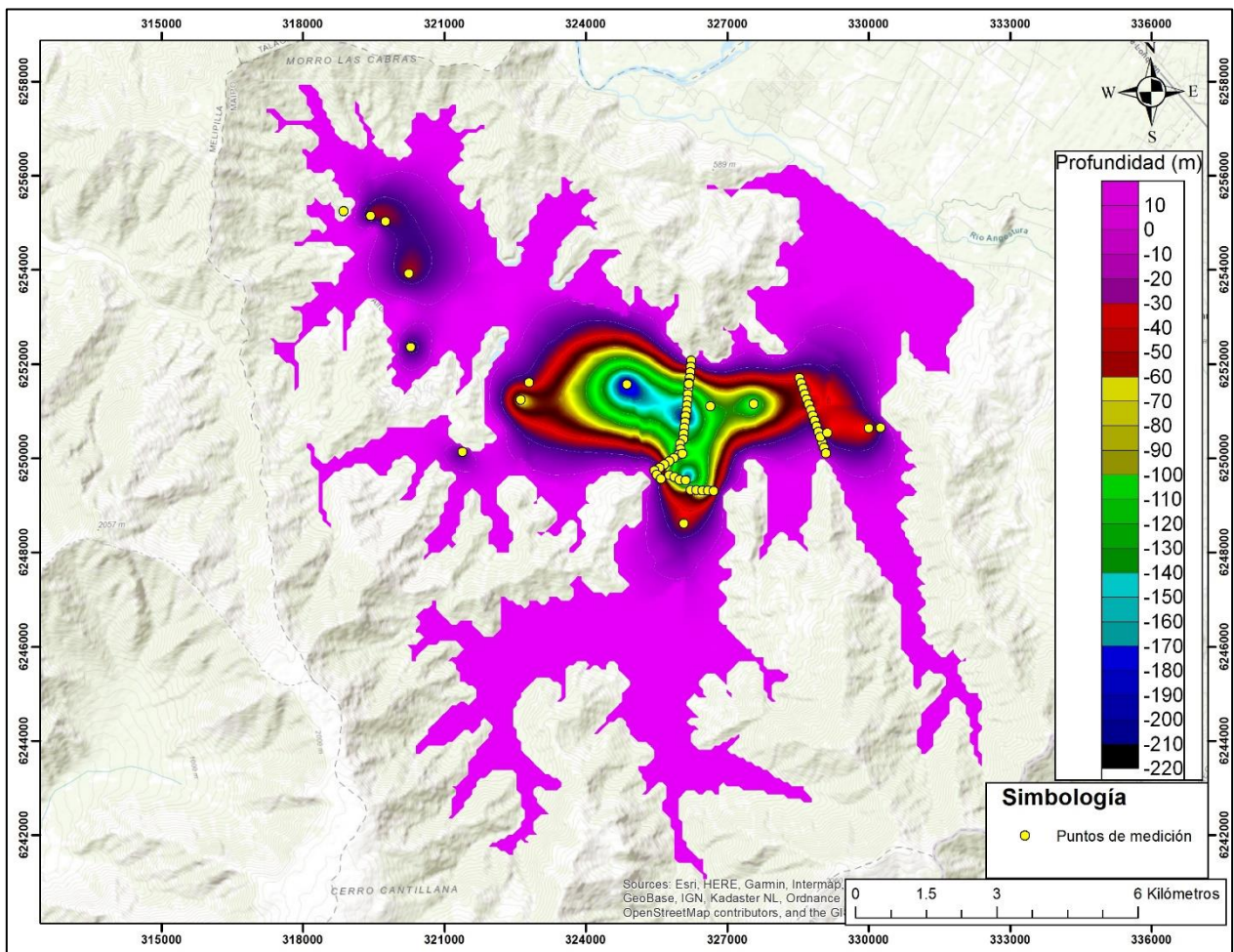


Figura 70. Distribución de profundidades del basamento y los puntos principales de medición (No se presentan los puntos que se utilizaron en el contacto roca-relleno). Elaboración Propia.

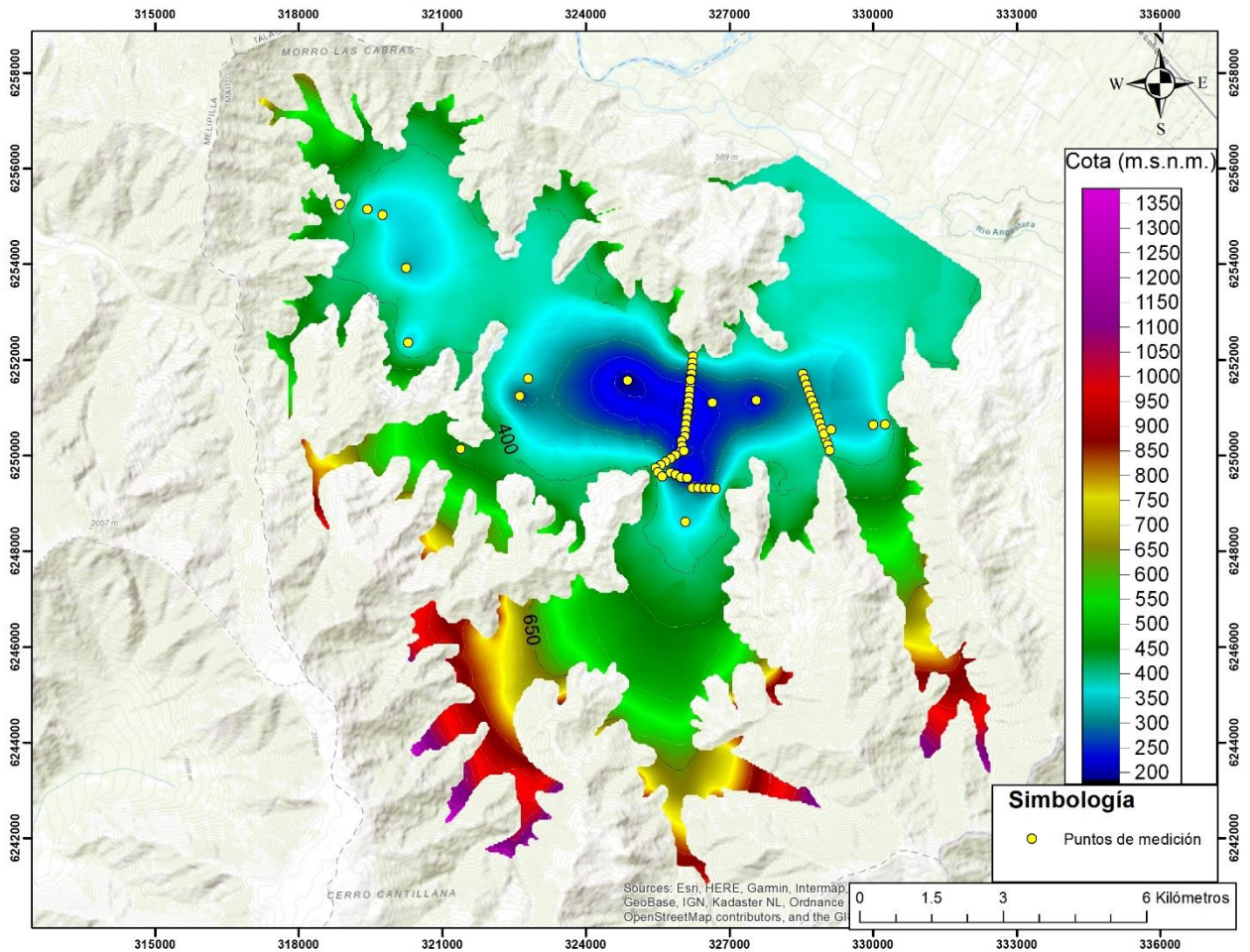


Figura 71. Cotas del basamento y los puntos principales de medición (No se presentan los puntos que se utilizaron en el contacto roca-relleno). Elaboración propia.

5.4.3 Influencia de estructuras en el acuífero

Como se mencionó en el capítulo 3.3 la cuenca presenta numerosas estructuras y fallas con direcciones N-S y NW-SE. Estas pueden condicionar la geometría del acuífero como se observa en el extremo oeste del perfil de la Figura 61 con la falla de Aculeo. Además, estas estructuras podrían sugerir la existencia de acuíferos tipo fracturados como se observa en la descripción estratigráfica del pozo ND-1303-457 (Pozo n°22-Figura 56) en la que se menciona una falla con aportes importante de agua, a través de fracturas (Figura 72).

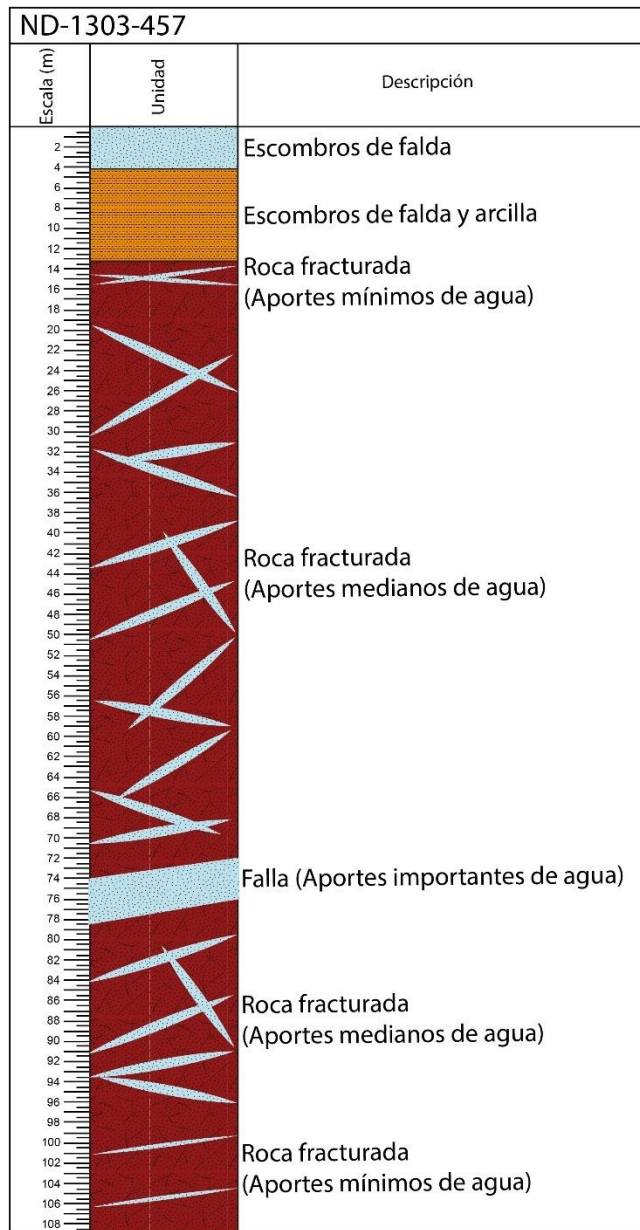


Figura 72.Columna - pozo ND-1303-457. Elaboración Propia.

5.5 Tipo de Acuífero

De acuerdo con las descripciones del capítulo 5.4 que marcan unidades confinantes de sedimentos arcillosos (unidad 3) y los niveles piezométricos medidos que se encuentran sobre la unidad de arenas y gravas (unidad 1) se concluye que el acuífero correspondería a uno de tipo confinado o semiconfinado en el sector noroeste de la laguna y en la laguna como se observa perfil general de la Figura 68, mientras que hacia el sureste de la laguna disminuye su confinamiento hasta que se observa libre hacia la salida de la cuenca.

Los espesores del acuífero se encuentran desde 50 a 200 metros con estratos y/o lentes de arcilla de hasta 100 metros que actúan como confinantes en gran parte del sector.

5.6 Parámetros hidráulicos

5.6.1 Transmisividades

Para la determinación de parámetros hidráulicos se utilizó el método analítico de Theis. Este método utiliza las siguientes fórmulas para determinar Transmisividad (T) y Coeficiente de almacenamiento (S) a partir de las variables $W(u)$ y u .

$$T = \frac{Q}{4\pi s} W$$
$$S = \frac{4 \cdot T \cdot u \cdot t}{r^2}$$

Cabe mencionar que el método de Theis tiene los siguientes supuestos.

- Acuífero de extensión infinita, homogéneo, isotrópico, de espesor constante y superficie piezométrica inicial horizontal.
- El pozo penetra totalmente, no posee efectos de almacenamiento y el bombeo se produce a una tasa constante.

A través del programa AquiferTest se utilizó el método Theis para determinar las transmisividades de los pozos en la zona. Para esta estimación se utilizaron pruebas de bombeo obtenidas de DGA (2019). En la Tabla 16 se presentan los resultados obtenidos con este método.

Tabla 16. Ubicación de pozos utilizados para obtener parámetros hidráulicos.

Pozo	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)		Cota (m,s,n,m,)	T (m ² /dia)
APR Los Hornos	322754	6250520		369	1,91
APR Rangue	319593	6254702		356	8,87
ND-1303-1179 (1213)	326071	6248615		381	4960,00
ND-1303-1190	326173	6248815		380,3	682,45
ND-1303-1192	329514	6251646		372	14,85
ND-1303-140 (1)	329588	6249848		384,513	1,81
ND-1303-153 (1)	330939	6258857		364,498	134,00
ND-1303-175	326114	6248311		379	330,00
ND-1303-207	332829	6258982		376,559	92300,00
ND-1303-222	325567	6249177		380	14,80
ND-1303-231	324788	6257494		340,064	33,80
ND-1303-255	320400	6256400		379	30,63
ND-1303-256	330949	6258382		355,79	17900,00
ND-1303-301	329100	6254292		348	12,50
ND-1303-317	327392	6250246		366	179,14
ND-1303-320	322782	6251606		368	17,71
ND-1303-348	326052	6258143		339,221	37000,00
ND-1303-365	333609	6257682		362,804	629,00
ND-1303-366	329547	6250016		367	16,66
ND-1303-378	325888	6249684		375	922,64
ND-1303-394 (1)	320234	6253923		370	41,53
ND-1303-394 (2)	319745	6255030		373	8,63
ND-1303-394 (3)	319422	6255149		385	17,00
ND-1303-394 (4)	318850	6255252		395	5,09
ND-1303-398	323196	6251608		366	7,18
ND-1303-414	322409	6250246		386	47,60
ND-1303-416	321375	6250139		425	6,04
ND-1303-419	319790	6255151		374	14,30
ND-1303-421	329603	6251507		367	5,09
ND-1303-422	330404	6250179		387	316,00
ND-1303-434	329759	6257851		360,068	18900,00
ND-1303-454 (2)	330700	6257482		369,071	11700,00
ND-1303-454 (3)	329450	6257982		358,109	23600,00
ND-1303-465	329180	6250170		375	40,10
ND-1303-500	325545	6250612		358	16,30
ND-1303-617	319584	6253564		371	5,09
ND-1303-85	334469	6257857		393,707	224,00
ND-1303-90	325949	6248601		379	266,00
ND-1303-95	325288	6250820		364	14,30
NR-1303-20 (1)	320437,951	6252217,606		369	20,20
NR-1303-20 (2)	320507,95	6252867,603		353	33,80

NR-1303-22	318500	6255032		395	5,09
NR-1303-23 (1)	319423	6255151		381	5,09
NR-1303-23 (2)	319760	6255021		360	10,10
RM-ND-1303-140 (2)	329440	6249562		382,204	3,04
VPC-1303-69(1)	323174	6250268		358	20,20
VPC-1303-69(2)	323112	6250202		356	3,61

En la Figura 73 se presentan los valores obtenidos con las pruebas de bombeo de tal manera de comparar las características hidráulicas de la cuenca.

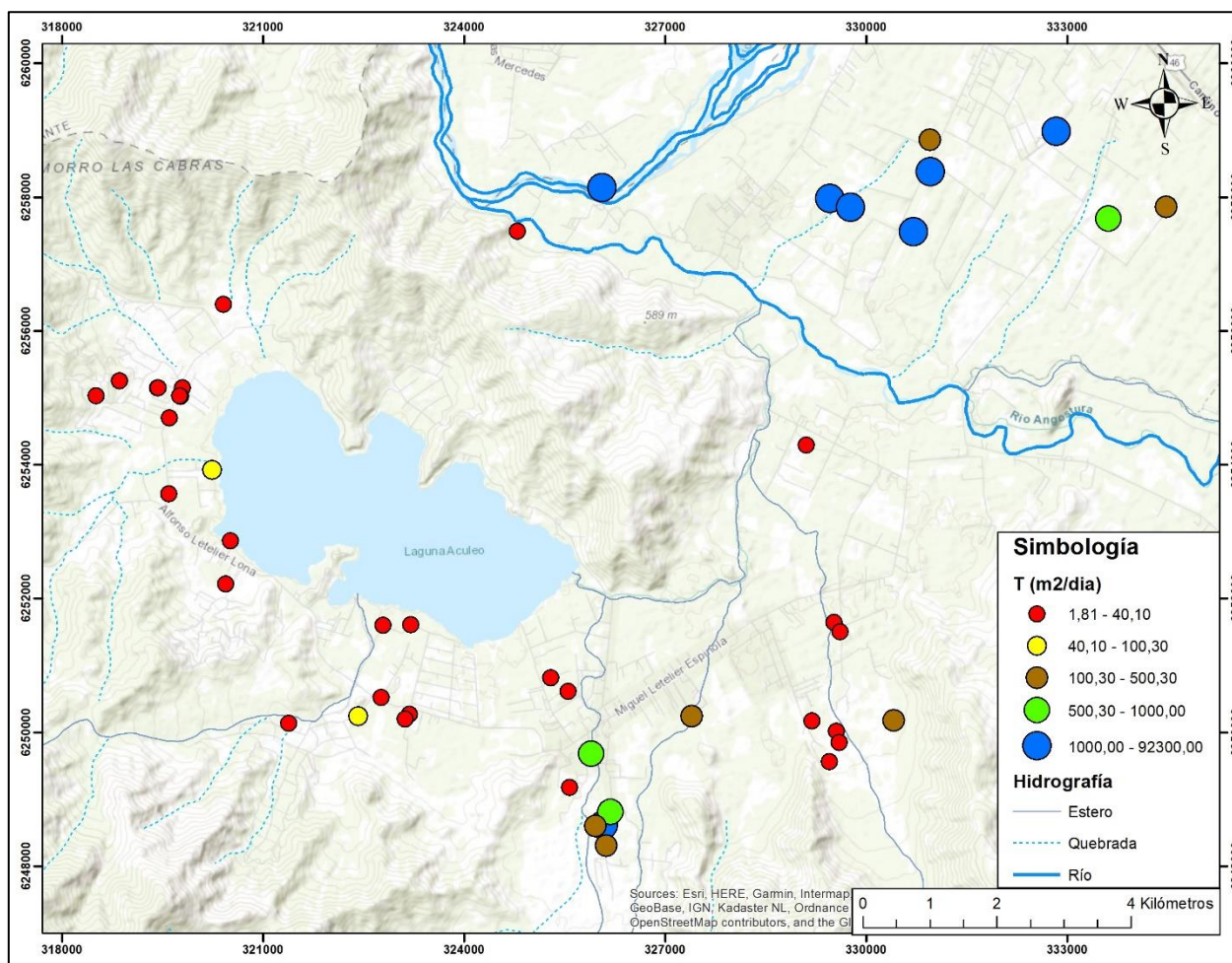


Figura 73. Transmisividades- cuenca de Aculeo. Elaboración propia.

Como se observa, se presentan mayores transmisividades en el acuífero del Maipo que en el acuífero de Aculeo, esto se debe a que en Aculeo la granulometría es mucho menor que en el Maipo. Además, dentro de la misma cuenca de Aculeo se observan mayores transmisividades en las cercanías del

estero Pintue debido a su carga hidráulica y asociados a una granulometría más gruesa (gravas y arenas).

5.6.2 Conductividad Hidráulica

A partir de la transmisividad estimada en la sección anterior, es posible calcular la conductividad hidráulica(k) a partir de la siguiente ecuación.

$$T = k \cdot b$$

Donde,

T=Transmisividad

k=Conductividad Hidráulica

b=Espesor del acuífero

Ya que el espesor total del acuífero no es conocido para todos los pozos se utilizó el largo de cribas para el cálculo de la conductividad hidráulica. Los resultados son presentados a continuación en la Tabla 17 y Figura 74.

Tabla 17. Conductividades hidráulicas calculadas.

Pozo	Largo de Cribas (m)	K (m/día)
APR Los Hornos	16,5	0,1158
APR Rangue	39	0,2275
ND-1303-1179 (1213)	30	165,3333
ND-1303-1190	30	22,7483
ND-1303-1192	12	1,2375
ND-1303-140 (1)	15,4	0,1175
ND-1303-153 (1)	16,5	8,1212
ND-1303-175	42	7,8571
ND-1303-207	15	6153,3333
ND-1303-222	16,75	0,8836
ND-1303-231	12	2,8167
ND-1303-255	14	2,1879
ND-1303-256	18	994,4444
ND-1303-301	9	1,3889
ND-1303-317	16,5	10,8570
ND-1303-320	52	0,3406
ND-1303-348	24	1541,6667
ND-1303-365	15	41,9333
ND-1303-366	24	0,6942
ND-1303-378	18	51,2578
ND-1303-394 (1)	36	1,1536

ND-1303-394 (2)	48	0,1798
ND-1303-394 (3)	36	0,4722
ND-1303-394 (4)	15	0,3393
ND-1303-398	3	2,3933
ND-1303-414	13,5	3,5259
ND-1303-416	24	0,2517
ND-1303-419	14,2	1,0070
ND-1303-421	10,5	0,4848
ND-1303-422	36	8,7778
ND-1303-434	6,5	2907,6923
ND-1303-454 (2)	5,6	2089,2857
ND-1303-454 (3)	6,2	3806,4516
ND-1303-465	15	2,6733
ND-1303-500	15	1,0867
ND-1303-617	5	1,0180
ND-1303-85	15	14,9333
ND-1303-90	42	6,3333
ND-1303-95	11	1,3000
NR-1303-20 (1)	21,7	0,9309
NR-1303-20 (2)	15	2,2533
NR-1303-22	15,9	0,3201
NR-1303-23 (1)	47,7	0,1067
NR-1303-23 (2)	32,3	0,3127
RM-ND-1303-140 (2)	15,9	0,1912
VPC-1303-69(1)	66	0,3061
VPC-1303-69(2)	41	0,0880

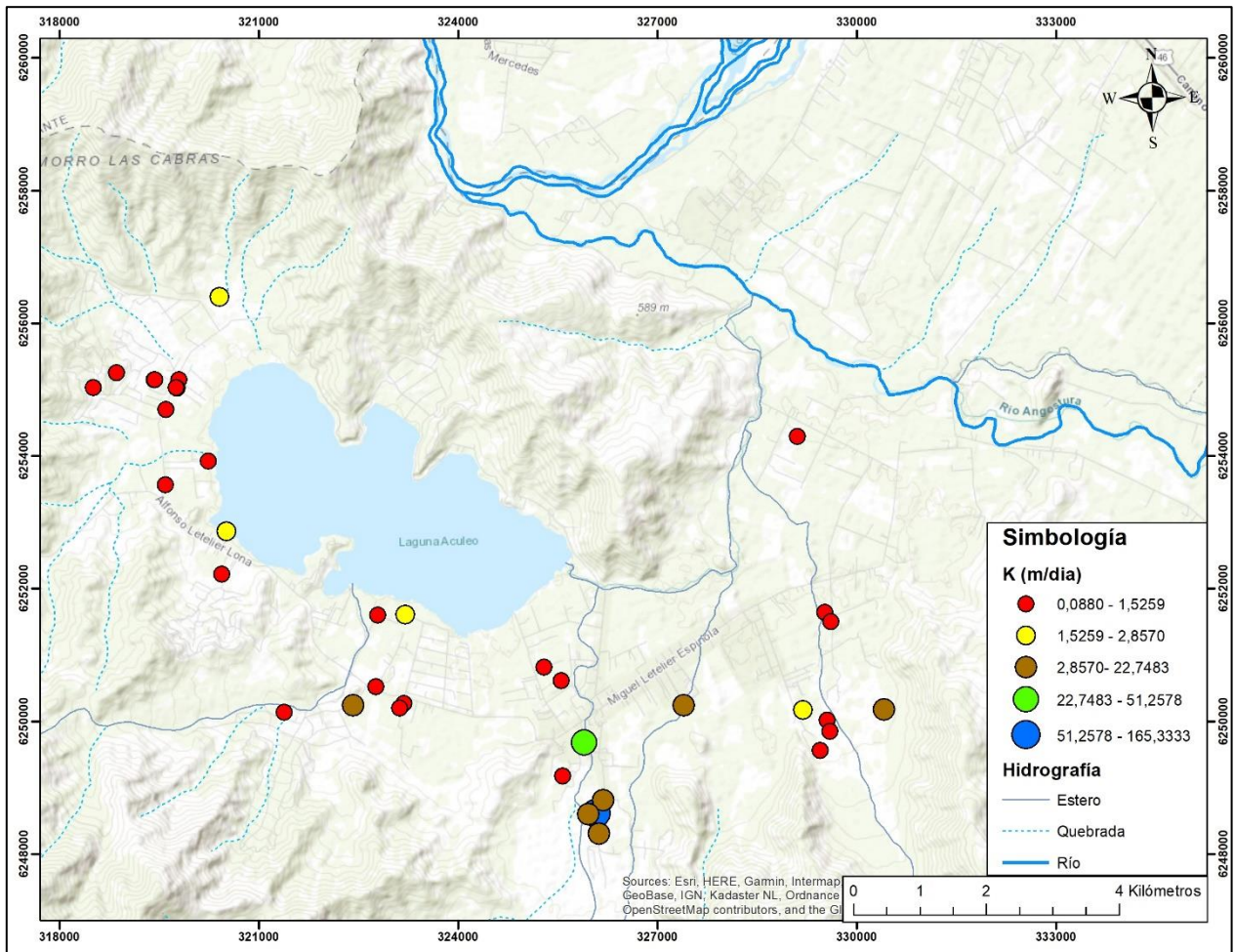


Figura 74. Conductividades hidráulicas en la zona de estudio. Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 74, las menores conductividades se presentan al noroeste de la laguna, en la zona del estero Las Cabras y Abrantes mientras que las mayores, se presentan en el estero Pintue. Es importante mencionar que estos valores representan mejor las conductividades de las unidades 1 y 2, ya que las cribas de los pozos se presentan generalmente en estas unidades.

5.7 Calidad de Aguas

5.7.1 Parámetros In-situ

ERIDANUS (2016) realizó mediciones de parámetros in-situ (Temperatura, pH, Electroconductividad y Oxígeno Disuelto) en 19 pozos cercanos a la laguna de Aculeo. Su ubicación se presenta en la Tabla 18 y Figura 75.

Tabla 18. Coordenadas de pozos con muestras de agua.

Pozo	UTM Este	UTM Norte
LA-1	323152	6250261
LA-2	323106	6250201
LA-3	320466	6252457
LA-4	320430	6252558
LA-5	322852	6250301
LA-6	319546	6254714
LA-7	319224	6254832
LA-8	318650	6254937
LA-9	320037	6253604
LA-10	320158	6253823
LA-11	320158	6253823
LA-12	320148	6253718
LA-13	320249	6253691
LA-14	321184	6256116
LA-15	321153	6256133
LA-16	321149	6256108
LA-17	319895	6253856
LA-18	322455	6250913
LA-19	322394	6251901

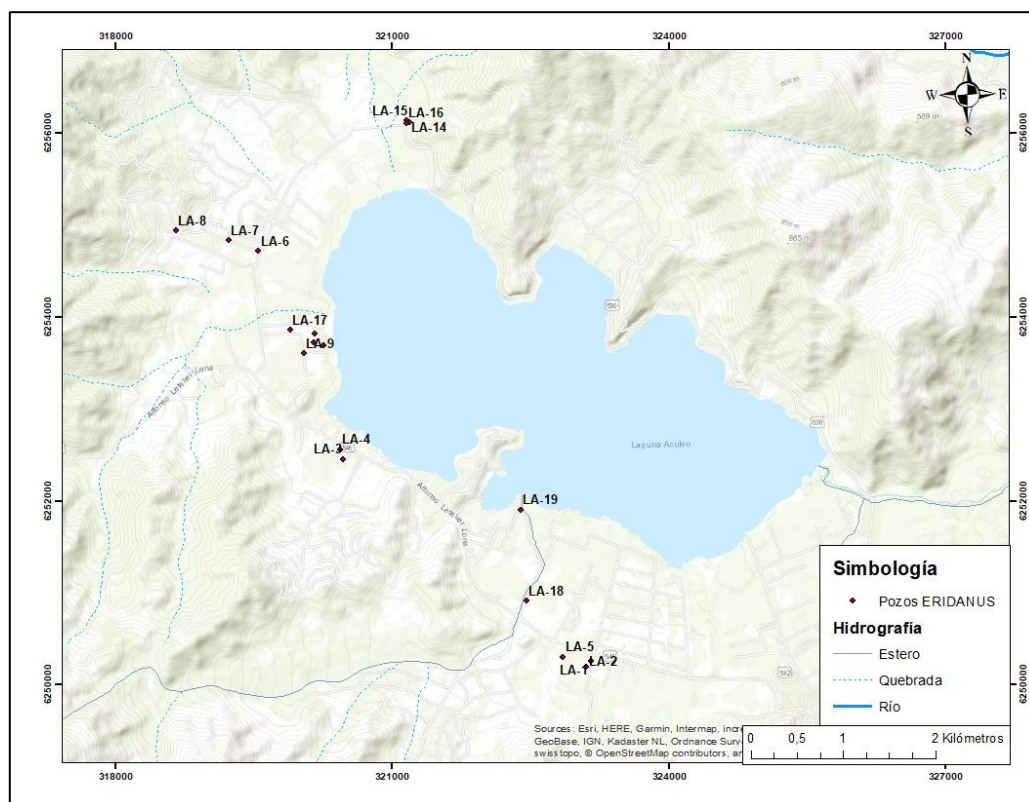


Figura 75. Ubicación de pozos con muestras de agua. Elaboración propia.

De acuerdo con las mediciones realizadas por Eridanus (2016), la Temperatura presenta valores entre 10,2°C y 17,8°C con un promedio de 14,8°C; el Ph entre 5,61 y 7,17 con un promedio de 6,5; la Electroconductividad (EC) entre 227,5 uS/cm y 1347 uS/cm con un promedio de 401 uS/cm; y el Oxígeno Disuelto entre 4,62 mg/l y 9,67 mg/l con un promedio de 7,66 mg/l. Como se observa en la Figura 76 y Figura 77 las menores temperaturas y pH se presentan en los pozos del lado Noroeste de la laguna. Mientras que las mayores EC se observan al suroeste (Figura 78). No se observa ninguna tendencia para las mediciones de Oxígeno Disuelto (Figura 79).

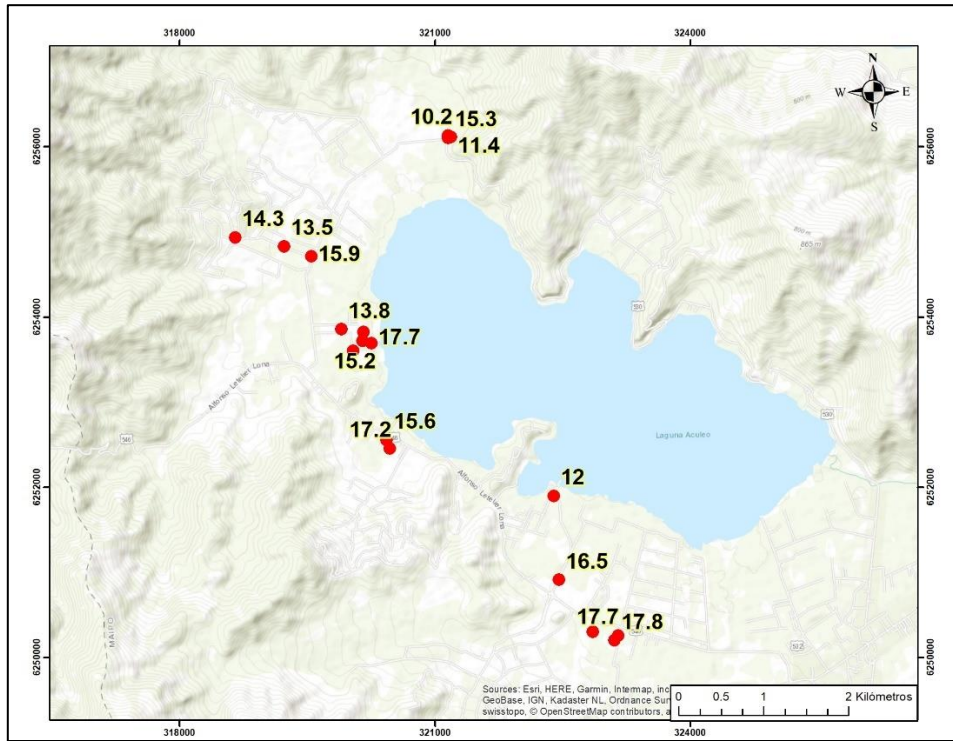


Figura 76. Mediciones de Temperatura(°C) en pozos alrededor de la laguna de Aculeo. Elaboración propia.

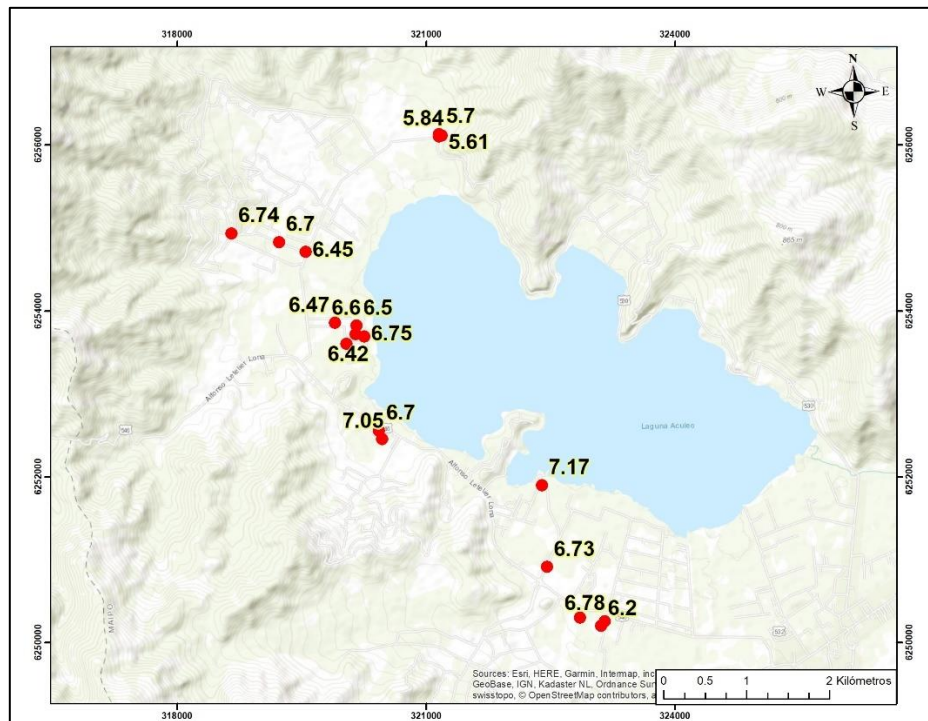


Figura 77. Mediciones de Ph en pozos alrededor de la laguna de Aculeo. Elaboración propia.

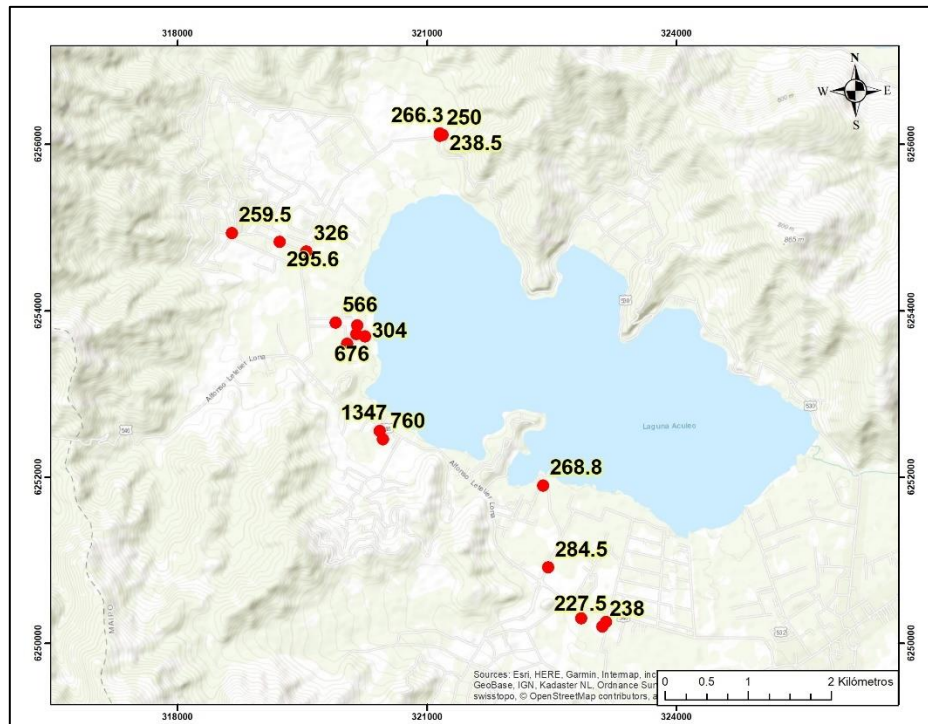


Figura 78. Mediciones de Electroconductividad (uS/cm) en pozos alrededor de la laguna de Aculeo. Elaboración propia.

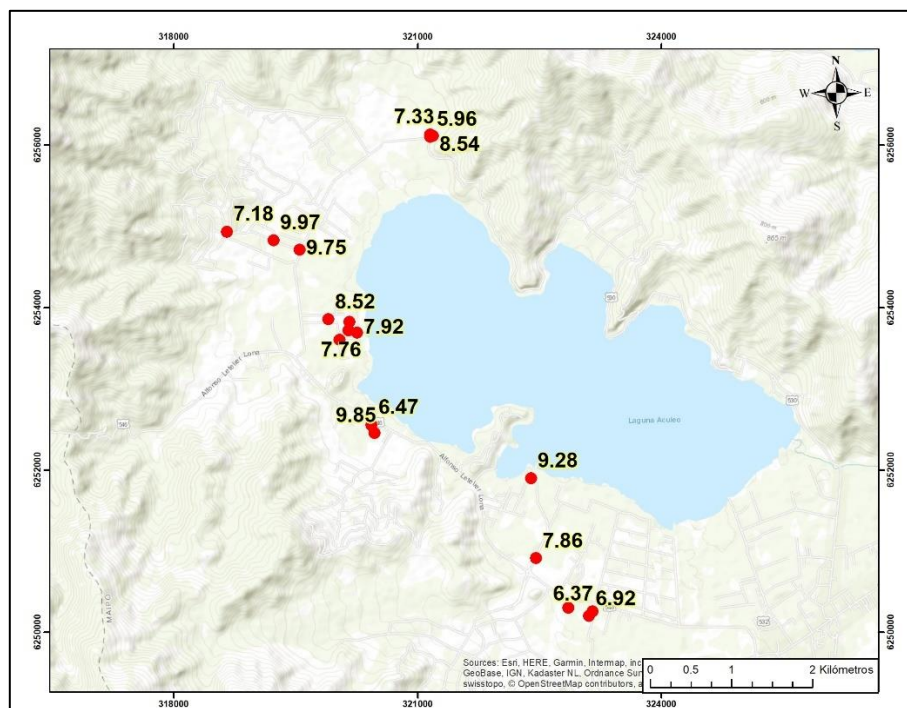


Figura 79. Mediciones de Oxígeno Disuelto (mg/l) en pozos alrededor de la laguna de Aculeo. Elaboración propia.

5.7.2 Análisis químicos

De la revisión de expedientes de la DGA fue posible encontrar datos de análisis químicos de 5 pozos en la cuenca los que se muestran en la Figura 80.

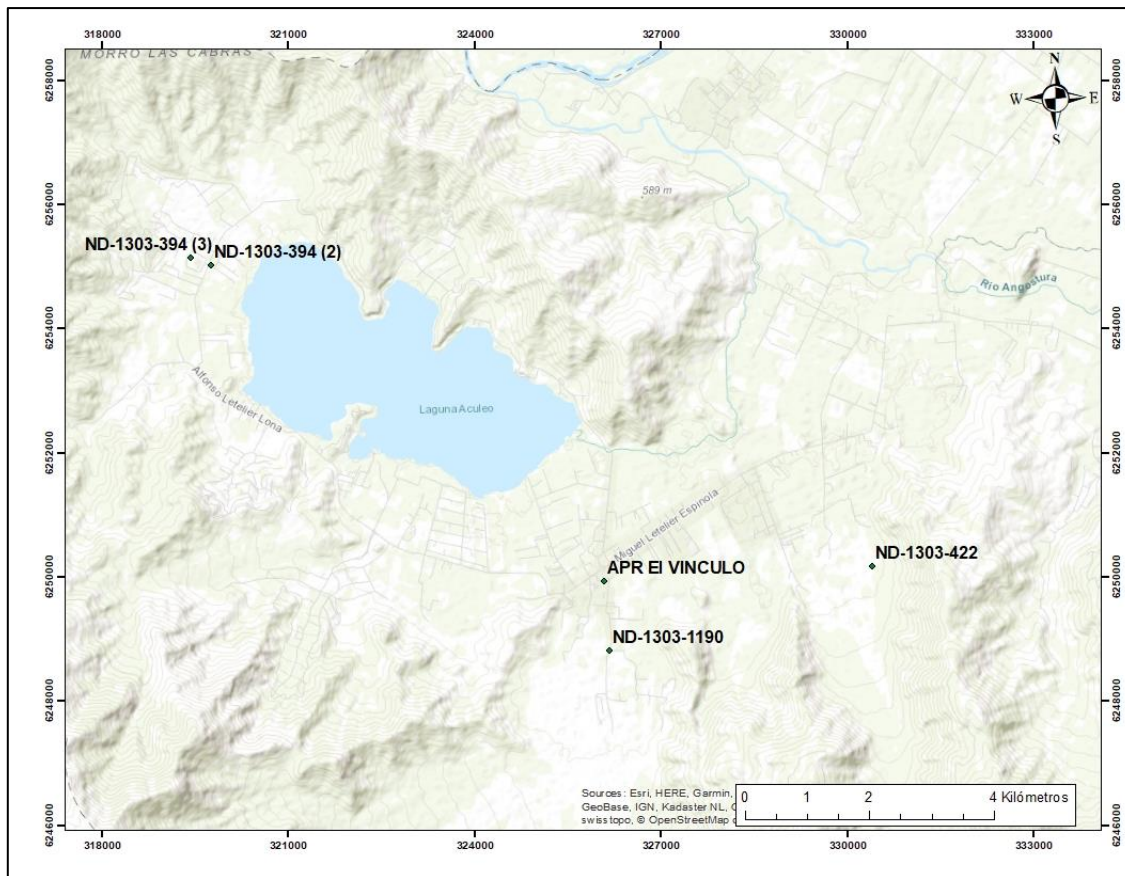


Figura 80. Ubicación de pozos con información de calidad de aguas. Elaboración propia.

A continuación, en la Tabla 19 se presentan los datos obtenidos de los análisis químicos de las muestras de agua junto a los límites de las normas de riego, Nch1333 y de agua potable, Nch409. A partir de los resultados incluidos en la Tabla 19, se observa que solo en el caso de los sulfatos (SO₄), correspondiente al pozo ND-1303-422 pertenecientes a Agrícola Abrantes, se sobrepasa el límite para riego de la norma chilena.

Tabla 19. Elementos y compuestos analizados en los expedientes DGA.

Pozo	APR EI VINCULO	ND-1303-422	ND-1303-1190	ND-1303-394 (3)	ND-1303-394 (2)	Nch1333 Riego	Nch409 Potable	Norma OMS
As (mg/l)	<0,001	<0,0005	<0,002	<0,003	<0,003	0,1	0,01	0,01
Cl (mg/l)	2,098	179,2	5,7	5,7	5,7	200		250
Cd (mg/l)	<0,01	<0,004	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,01	0,003
CN (mg/l)		<0,004	<0,02	<0,05	<0,05	0,2	0,05	0,07
Cu (mg/l)	0,023	<0,013	<0,01	<0,01	<0,01	0,2	2	2
Cr (mg/l)	<0,03	<0,010	<0,03	<0,006	<0,006	0,1	0,05	0,05
F (mg/l)		0,45	0,08	0,22	0,21	1	1,5	1,5
Fe (mg/l)	<0,02	0,225	<0,03	0,04	0,05	5	0,3	
Mg (mg/l)	9,243	50,8	2,79	8,24	8,5		125	
Mn (mg/l)	<0,01	0,018	<0,02	<0,01	<0,01	0,2	0,1	0,5
Hg (mg/l)	<0,001	<0,0004	<0,0005	<0,001	<0,001	0,001	0,001	0,001
NO ₂ (mg/l)		0,002	<0,003	<0,1	<0,1		3	
NO ₃ (mg/l)	0,709	0,61	7,3	1,88	1,89		50	
Pb (mg/l)	<0,02	<0,017	<0,02	<0,005	<0,005	5	0,05	0,01
Se (mg/l)	<0,001	<0,0003	<0,003	<0,005		0,02	0,01	
SO ₄ (mg/l)	44,858	300	23,9	16,9	16,9	250		500
Zn (mg/l)	<0,01	<0,007	<0,004	0,09	0,1	2	3	3

6 Balance Hídrico Simple

La información existente no es suficiente para realizar un balance hídrico, ya que no existe información completa de las variables de extracción y escorrentía. De igual forma, en este capítulo se realizará un balance hídrico simple en base a las variables con información para obtener una aproximación de las condiciones en la cuenca antes y después del inicio de la megasequía.

- Precipitaciones: Se calcula el total de precipitaciones al multiplicar el promedio anual del capítulo 4.1 por el área de la cuenca.
- Escorrentía: No existen estaciones fluviométricas a la salida de la cuenca por lo que no se calcula esta variable.
- Evapotranspiración: Se calcula a través del método de Turc con las precipitaciones y temperaturas promedio presentadas en el capítulo 4.1. No se utilizan los datos de evapotranspiración del capítulo 4.3 debido a que no se posee información del área total de las componentes en la cuenca.

$$ETR = \frac{Pp}{\sqrt{0,9 + \frac{Pp^2}{L^2}}} \quad L = 300 + 25T + 0,05T^2$$

- Flujo Subterráneo: Se calcula en base a la conductividad hidráulica del pozo ND-1303-301, la profundidad promedio, el largo del relleno sedimentario y el gradiente hidráulico en la zona de salida de la cuenca.

$$Q = kAi$$

- Extracciones: Se calculan en base a los derechos aprobados del capítulo 4.4 y 4.4.2 asumiendo un uso constante a lo largo del año.

En la Figura 81 se muestra el cálculo final para cada componente descrita. Se observa un valor positivo para el balance antes de la megasequía y un valor negativo durante la megasequía lo que explicaría la desaparición de la laguna. Es importante recalcar que estos valores son referenciales y no necesariamente son reales debido a que existe mucha incertidumbre en el cálculo del flujo subterráneo, las extracciones pueden ser mayores a las

calculadas y, actualmente no existen estaciones fluviométricas a la salida de la cuenca.

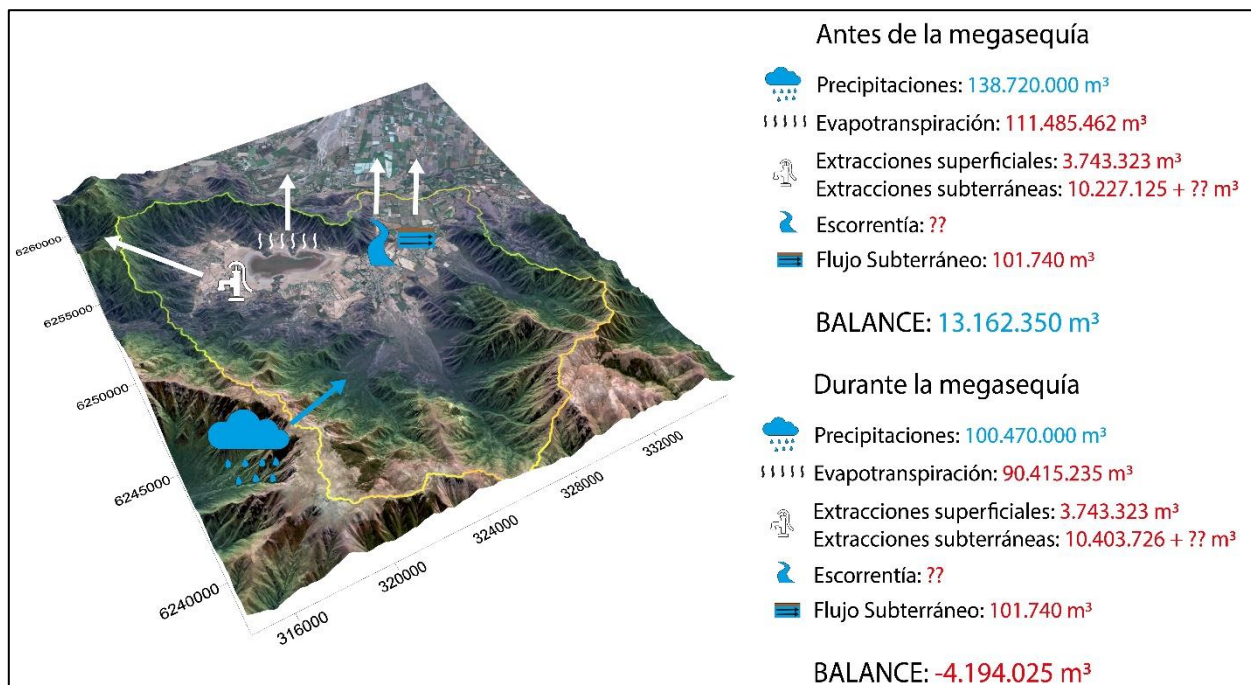


Figura 81. Balance hídrico de la cuenca de Aculeo. Elaboración Propia.

7 Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones asociadas a cada tema del estudio, así como una figura esquemática del funcionamiento general del sistema (Figura 82).

Caracterización Hidrológica

Del análisis de estaciones y bibliografía se determinó que la cuenca de Aculeo, actualmente, presenta precipitaciones anuales promedio de 394 mm con máximos en junio y mínimos en enero y temperaturas promedio de 14,8°C. Al igual que en el resto de la zona central, la cuenca ha sido afectada por la megasequía (CR2, 2015) con una disminución de sus precipitaciones en un 28%.

La laguna pertenece a una cuenca endorreica de tipo pluvial y la mayoría de sus esteros y quebradas se encuentran secos o con caudales bajos. El estero Pintué es el único afluente a la laguna con un caudal promedio de 0,44 m³/s con un caudal máximo en agosto y mínimo en marzo. Su máxima evapotranspiración se da en la laguna y los cultivos en periodos estivales. Los derechos de aguas superficiales constituyen un total de 118,7 l/s pero se presume que gran parte de estos no se encuentran en uso por la escasez de aguas superficiales en la zona.

Unidades Hidrogeológicas y Geometría Acuífera

A través del análisis de 10 SEV, 1 tomografía eléctrica, 4 perfiles gravimétricos y la estratigrafía de 39 pozos en la zona fue posible caracterizar unidades hidrogeológicas y la geometría del acuífero.

Se definieron 4 unidades hidrogeológicas: Unidad 1: Arenas y gravas, Unidad 2: Arenas y gravas con finos, Unidad 3: Sedimentos finos y Unidad 4: Roca Fundamental.

La Unidad 1 corresponde al acuífero, posee espesores entre 50 a 200 metros y es posible observarla en toda la cuenca. La unidad 2 posee potencias de 10 a 40 metros y se presenta al sureste de la laguna. La unidad 3 corresponde a la unidad confinante, presenta potencias de 10 hasta 100 metros, se observa uniforme hacia el noroeste de la laguna y de manera irregular hacia el sureste. La unidad 4 corresponde a intrusivos o rocas estratificadas que conforman la roca fundamental o basamento de la cuenca.

El acuífero (unidad 1) se encuentra libre hacia las partes altas de la cuenca, se encuentra completamente confinado hacia el noroeste de la laguna por la unidad de sedimentos finos (Unidad 3), mientras que hacia el sureste de la laguna el acuífero se observa semiconfinado hacia las cercanías del estero Aculeo y confinado hacia las salidas de las cuencas del estero Pintue y Abrantes.

El basamento de la cuenca se observa a profundidades de aproximadamente 70 metros hacia el noroeste de la laguna, luego se profundizaría hacia la laguna llegando a su máximo de 220 m, para disminuir hasta 100 m en las cercanías del estero Abrantes.

Parámetros Hidráulicos

A través del análisis de 33 pruebas de bombeo a caudal constante se obtuvieron transmisividades entre 2,3 y 1411 m²/d, conductividades hidráulicas entre 0,08 y 47,06 m/día. Se identifican mayores valores para los pozos presentes en la cuenca del Maipo que para los de la laguna de Aculeo, lo que podría deberse a las diferencias en la granulometría de los sedimentos. Dentro de la cuenca se observan mayores valores en las cercanías del estero Pintue, probablemente por la carga proveniente de la cuenca de este.

Dinámica de Aguas Subterráneas

A través de una campaña topográfica y medición de niveles estáticos fue posible obtener las cotas hidráulicas en la cuenca mensual y anualmente. Se

identifica una baja de niveles desde octubre a mayo que probablemente se deba al aumento de extracciones para riego en estas fechas.

Se concluye, además, que el flujo subterráneo descarga hacia la laguna de Aculeo desde las principales quebradas y subcuencas. Entre los esteros Pintué y Huiticalán existe una mayor carga hidráulica lo que implica un flujo desde este lugar hacia la laguna y la salida de la cuenca. Se identifica una carga hidráulica mayor al norte de la laguna que en el acuífero del Maipo, por lo que, de existir una conexión hacia el norte de la cuenca, el flujo iría desde el acuífero Aculeo al acuífero del Maipo

Calidad de Aguas

De la bibliografía existente se identificaron temperaturas y pH promedio de 14,8°C y 6,5 para el acuífero de Aculeo. Los análisis químicos realizados cumplen con la norma de riego y agua potable.

Extracciones Subterráneas

En la cuenca existen derechos de aguas subterráneas por 329,9 l/s de los cuales 42% corresponden a uso de riego, 20 % a agua potable y 38% no posee información. De estos derechos, 324 l/s fueron constituidos antes del 2010 y 5,59 l/s del 2010 en adelante.

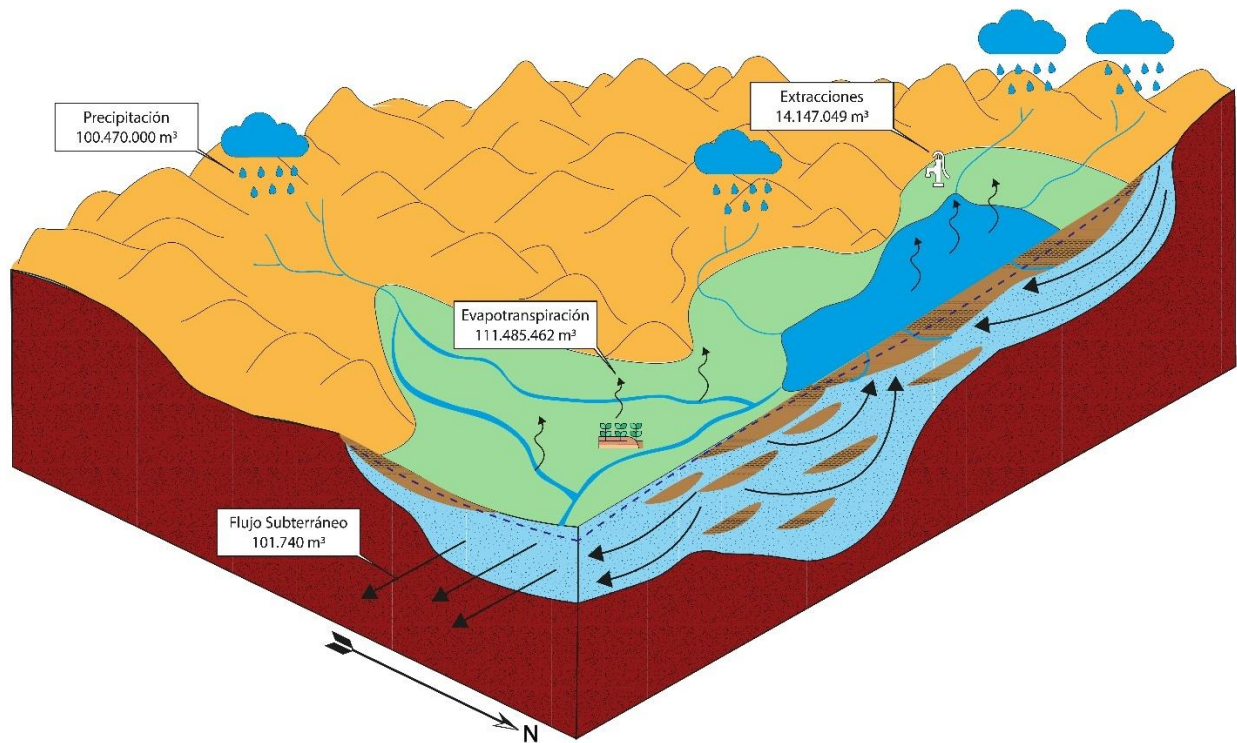


Figura 82. Esquema general de funcionamiento del acuífero. Elaboración propia.

7.2 Recomendaciones

Las principales recomendaciones de este trabajo se presentan a continuación:

- Implementar una red de estaciones fluviométricas que identifique de manera periódica los caudales de entrada y salida de la cuenca.
- Implementar una red de monitoreo de niveles subterráneos para mejorar el estudio de los acuíferos y su conexión con la laguna.
- Generar un catastro detallado de pozos que incluya las captaciones no registradas en la DGA. Esto permitiría cuantificar las extracciones totales y sería posible realizar un balance hídrico preciso del sistema hidrogeológico.
- Realizar puntos de geofísica TEM, sondajes y gravimetría en las zonas donde no existe información, en especial en los depósitos lacustres ya que permitirían evaluar la conexión entre la laguna y el acuífero.

- Realizar ensayos de permeabilidad y pruebas de bombeo con pozos de observación que permitan cuantificar con mejor precisión los parámetros hidráulicos de las unidades hidrogeológicas.
- Realizar mediciones isotópicas para identificar interconexiones hidráulicas, mezclas de agua, profundidad de circulación y/o localización de recargas y de fuentes de contaminación
- Debido a las características geológicas estructurales de la cuenca y las evidencias identificadas en este estudio es recomendable realizar un estudio de las influencias de las estructuras en el acuífero de Aculeo.

El caso de laguna de Aculeo es un caso de interés nacional y de alto revuelo mediático por lo que es necesario generar políticas públicas orientadas a mejorar la gestión del recurso priorizando a las personas. Si no cuidamos el agua, casos como el de la laguna de Aculeo o Petorca se volverán mucho más comunes.

8 Bibliografía

Antinao, J.L., Fernández, J.C., Naranjo, J.A., Villarroel, P. (2003). *Peligro de Remociones en Masa e Inundaciones de la Cuenca de Santiago*. Servicio Nacional de Geología y Minería. Carta Geológica de Chile, Serie Geología Ambiental, N°2 escala 1:100.000. Santiago.

Banco Mundial. (2011). CHILE: *Diagnóstico de la gestión de recursos hídricos*.

Brantt, C., (2011). *Microzonificación Sísmica del Sector Sur Poniente de Santiago, Comunas Buin y Paine*. Memoria para optar al título de geóloga, Departamento de Geología, Universidad de Chile, Santiago, 148 p.

Burek, P., Satoh, Y., Fischer, G., Kahil, M. T., Scherzer, A., Tramberend, S., & Hanasaki, N. (2016). *Water futures and solution-fast track initiative*.

Cabrera, S. y V. Montecino. (1982). *Eutrophy in Lake Aculeo, Chile*. Plant and Soil. Vol 67 (1-3): 377-287.

Centro de Análisis de Políticas Públicas (CAPP). (2013). *Estado del Medio Ambiente en Chile 2012*. Informe País.

Centro de Análisis de Políticas Públicas (CAPP). (2016). *Estado del Medio Ambiente en Chile Comparación 1999-2015*. Informe País.

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2). (2016). *La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro*. Informe a la nación.

Ciencias Forestales y de Conservación de la Naturaleza (CFCN). (2019). *Modelación Hidrológicas Superficial de la Cuenca de la laguna de Aculeo*.

Comité Oceanográfico Nacional (CONA). (2004). *El Niño-La Niña 1997-2000. Sus Efectos en Chile*. CONA, Valparaíso, Chile. pp. 13-27

Radio Cooperativa. (2018). *Laguna de Aculeo se secó y soluciones podrían tardar años*. Santiago: *Cooperativa.cl*. Recuperado de

<https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/medioambiente/laguna-de-aculeo-se-seco-y-soluciones-podrian-tardar-anos/2018-05-09/111017.html>

DGF (Departamento de Geofísica, Universidad de Chile). 2009. *Impacto del Cambio Climático en el Siglo XXI sobre los Recursos Hídricos de las Cuencas del Maipo y Mapocho* (RG-K1049). Elaborado para Aguas Andinas. Disponible en línea: <https://www.aguasandinas.cl/cambio-climatico>

Dirección General de Aguas (DGA). (1988). *Balance Hídrico Nacional*.

Dirección General de Aguas (DGA). (2007). *Evaluación de la explotación máxima sustentable del acuífero Santiago sur. "Modelación Hidrogeológica de las Cuencas Maipo Mapocho"*. Informe Técnico. Departamento de Administración de Recursos Hídricos. S.I.T. N° 119. Santiago.

Dirección General de Aguas. (DGA). (2010). *Propone y justifica la modificación del monitoreo de calidad de aguas realizado por la DGA en la Laguna de Aculeo*. Minuta DCPRH N°15. Santiago.

Dirección General de Aguas (DGA). (2018). *Estudio Geofísico de Gravimetría. Proyecto Laguna Aculeo, región Metropolitana*.

Dirección General de Aguas. (DGA). (2019). Consulta y seguimiento de solicitudes. Chile: *Sistema Nacional de Información de Agua*. Recuperado de <http://snia.dga.cl/CPAConsultas/site/mainSearch/mainSearch.xhtml>

Eridanus (2016). *Monitoreo Ambiental de Ecosistemas Acuáticos Estratégicos - Laguna de Aculeo*.

Farías, M. (2007). *Tectónica y erosión en la evolución del relieve de los Andes de Chile central durante el Neógeno*. Tesis para optar al grado de Doctor en ciencias, mención Geología. Universidad de Chile.

Falcón, E., Sánchez, J. (1967). *Estudio hidrogeológico del revenimiento periódico de los terrenos del área Viluco, Paine, Valdivia de Paine, Provincia de Santiago*. Documento Inédito. Instituto de Investigaciones Geológicas.

Fock, A., (2005). *Geocronología y tectónica del Neógeno entre los 33 y 34°*. Tesis para optar al grado de Magister en ciencias, mención Geología. Universidad de Chile.

Geodatos (2018). *Estudio Geofísico de Gravimetría – Proyecto Laguna de Aculeo. Región Metropolitana.*

Geodatos (2019). *Geofísica aplicada a la hidrogeología (Recarga de Acuíferos).*

Geoexploraciones (2018): *Estudio Geoeléctrico, Sondajes eléctricos verticales (SEV) Laguna de Aculeo, Región Metropolitana.*

Heusser. C., (1981) *Quaternary climate fluctuations in Central Chile. Geological Society of America. Abstracts of Oral sessions, 1p.*

Hoffher. G., (2019). *Caracterización del acuífero de Aculeo.*

Milovic, J., (2000). *Estudio geológico ambiental para el ordenamiento territorial de la mitad sur de la cuenca de Santiago.* Memoria para optar al título de Geólogo. Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción.

Morales, F., (2002). *Definición de Acuíferos en la cuenca del río Maipo.* Memoria para optar al título de Geólogo. Departamento de Geología, Universidad de Chile.

Selles, D.; Gana, P. (2001). *Geología del área Talagante-San Francisco de Mostazal, regiones Metropolitana de Santiago y del Libertador General Bernardo O'Higgins.* Servicio Nacional de Geología y Minería. Carta Geológica de Chile. Serie Geología Básica, No. 74, 30p. 1 mapa escala 1:100.000, 1 anexo, Santiago.

Thomas, H. (1958). *Geología de la Cordillera de la Costa entre el valle de La Ligua y la cuesta de Barriga.* Instituto de Investigaciones Geológicas Boletín, 2,1-80.

United Nations (UN). (2011). *Global Drylands: A UN system-wide response.*

United Nations World Water Assessment Programme (WWAP). (2018). *The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-based Solutions*.

Vila, I. (1992). *Estudio Caracterización limnológica de la Laguna de Aculeo: con énfasis en su eutrofia*. Ilustre Municipalidad de Paine y Departamento de Ciencias Ecológicas de la Universidad de Chile. 30 pp.

Wall, R., Gana, P.& Gutiérrez, A. (1996). *Mapa Geológico del área de San Antonio-Melipilla. Regiones de Valparaiso, Metropolitana y del Libertador General Bernardo O'Higgins*, Servicio Nacional de Geología y Minería, Mapa, Santiago, Chile, 2.

ANEXOS

TABLA DE ANEXOS

ANEXO 1. Datos de hidrología	2
ANEXO 2. Topografía Pintué	9
ANEXO 3. Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)	22
ANEXO 4. Gravimetría	24
ANEXO 5. Estratigrafía de pozos	26
ANEXO 6. Pruebas de bombeo a caudal constante.	34
ANEXO 7. Análisis de Pruebas de Bombeo	123
ANEXO 8. Catastro de Pozos	132
ANEXO 9. Derechos de aguas.....	135
ANEXO 10. Niveles estáticos y Cotas Hidráulicas.	138
ANEXO 11. Calidad de Aguas.	142

ANEXO 1. Datos de hidrología

Precipitación

PRECIPITACIÓN ESTACIÓN ANGOSTURA EN VALDIVIA DE PAINE, CODIGO BNA: 05716004-7															
Año	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Invierno	Verano	Anual
1960	0,2	32,8	94,7	74,7	32,4	5,2	1,4	0,9	0,0	0,0	0,2	2,1	240,0	4,6	244,6
1961	2,8	21,9	88,7	22,6	79,7	34,2	17,1	0,8	2,4	0,0	0,1	0,0	249,9	20,5	270,4
1962	3,3	14,4	164,0	20,1	43,5	5,6	7,1	0,9	0,0	0,0	0,1	0,8	250,9	9,0	259,9
1963	0,0	40,9	38,2	135,8	88,1	86,8	11,6	4,9	0,0	0,0	0,1	0,0	389,8	16,6	406,5
1964	14,9	9,2	65,1	50,0	78,4	3,9	0,1	0,9	7,3	0,0	0,2	0,0	221,5	8,5	230,0
1965	27,2	55,5	24,1	124,7	135,2	2,4	8,5	0,6	2,9	0,0	0,1	0,0	369,1	12,3	381,3
1966	41,9	7,9	141,1	86,5	36,7	2,1	2,2	5,9	24,0	0,0	0,1	0,0	316,3	32,2	348,5
1967	3,3	41,9	36,0	68,9	27,8	31,8	10,5	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	209,6	11,5	221,1
1968	10,5	17,0	34,2	18,3	27,9	41,2	0,8	1,3	0,3	0,0	0,3	0,2	149,1	3,0	152,1
1969	45,8	30,0	86,2	27,1	52,0	3,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	244,0	0,9	245,0
1970	2,3	76,8	48,0	165,4	16,4	30,4	12,9	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	339,3	13,7	353,0
1971	10,8	16,4	142,8	42,2	43,9	11,8	20,9	0,9	10,5	0,0	0,2	0,1	267,9	32,5	300,4
1972	1,1	108,3	176,3	76,5	174,9	58,6	11,6	1,1	0,1	0,0	0,2	0,1	595,7	13,1	608,8
1973	3,5	68,4	75,1	121,2	23,1	12,5	24,6	1,6	0,4	0,0	0,4	0,3	303,8	27,4	331,3
1974	3,1	123,9	224,3	63,2	36,8	30,5	1,2	1,5	3,0	0,0	0,4	0,3	481,8	6,4	488,2
1975	29,4	33,5	29,3	85,4	23,0	2,6	0,0	10,6	0,0	0,0	0,1	0,5	203,2	11,2	214,4
1976	0,5	33,4	69,5	12,7	49,3	18,9	29,0	14,9	0,1	0,0	0,2	0,1	184,3	44,2	228,5
1977	20,6	44,7	149,4	207,9	83,1	12,9	16,3	17,4	0,6	0,0	0,5	0,5	518,5	35,2	553,8
1978	0,8	24,6	106,2	255,9	27,8	30,8	0,3	51,5	0,1	0,0	0,2	0,1	446,1	52,2	498,3
1979	19,3	46,6	29,7	140,1	53,8	55,8	1,4	12,4	28,1	0,0	4,9	0,3	345,3	47,2	392,5
1980	115,2	48,9	126,4	126,9	60,1	87,9	3,3	2,6	1,1	0,0	0,8	1,2	565,4	9,1	574,4
1981	4,8	197,3	18,7	37,9	18,2	14,2	6,8	0,8	0,0	0,0	0,1	6,3	291,1	14,0	305,2
1982	0,0	97,8	261,3	111,4	65,7	36,2	7,6	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	572,4	8,5	580,9
1983	1,4	73,3	120,4	127,5	64,3	42,3	0,5	1,2	0,2	0,0	0,3	1,4	429,2	3,5	432,7
1984	2,0	115,2	18,0	313,4	60,2	26,0	13,6	0,8	0,0	0,0	0,1	5,8	534,8	20,4	555,2
1985	12,4	63,4	63,4	124,8	46,4	20,1	16,1	2,3	0,9	0,0	0,7	0,7	330,5	20,7	351,2
1986	43,1	200,8	174,8	54,5	111,1	22,7	5,4	18,4	1,2	0,0	0,9	0,9	606,9	26,9	633,8
1987	3,3	51,6	30,2	386,7	176,8	14,4	37,6	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	663,1	38,5	701,6
1988	0,0	3,0	25,0	46,5	95,0	15,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	184,5	6,0	190,5
1989	20,5	41,5	25,0	168,5	168,0	24,0	6,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	447,5	7,5	455,0
1990	0,0	12,5	7,6	97,0	58,0	46,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	221,1	8,5	229,6
1991	21,5	148,0	234,0	148,0	13,5	76,0	7,0	0,0	47,5	0,0	0,0	11,5	641,0	66,0	707,0
1992	22,5	185,5	257,5	31,5	78,0	29,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	604,0	8,0	612,0

1993	82,0	98,0	142,0	63,5	43,0	9,0	3,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	437,5	11,0	448,5
1994	41,0	160,5	33,5	130,5	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	372,5	1,0	373,5
1995	30,5	0,0	114,0	128,0	77,5	11,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	361,5	2,0	363,5
1996	42,5	9,0	61,5	45,5	83,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	244,5	2,0	246,5
1997	10,0	162,0	24,0	76,0	137,8	92,2	48,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	502,0	50,4	552,4
1998	21,8	9,8	38,0	0,0	0,0	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,5	0,0	85,5
1999	0,0	0,0	0,0	15,6	123,4	103,8	2,0	2,0	0,0	0,0	19,0	0,0	242,8	23,0	265,8
2000	13,9	0,0	478,9	0,0	0,0	153,8	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	646,6	4,9	651,5
2001	10,5	73,4	9,0	292,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	385,2	0,0	385,2
2002	0,0	160,8	92,0	145,0	154,2	12,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	564,8	0,0	564,8
2003	0,0	89,2	84,3	52,9	13,5	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	247,9	0,0	247,9
2004	60,6	35,6	66,3	116,3	85,2	21,6	3,0	39,6	0,0	0,0	0,0	11,0	385,6	53,6	439,2
2005	8,0	1,8	0,6	0,0	109,9	22,0	11,1	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	142,3	20,5	162,8
2006	5,2	41,3	132,2	81,3	68,3	20,0	52,0	1,9	0,0	0,0	11,4	3,0	348,3	68,3	416,6
2007	0,0	14,7	87,7	65,2	32,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	200,4	9,8	210,2
2008	0,0	153,8	117,2	87,5	170,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	529,5	0,0	529,5
2009	0,0	11,9	119,6	19,6	105,8	82,2	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	339,1	5,4	344,5
2010	0,0	71,4	122,0	95,5	0,0	1,8	7,8	12,8	0,0	0,0	2,3	0,4	290,8	23,3	314,1
2011	20,7	1,6	54,7	55,2	122,2	34,0	1,0	0,0	1,9	0,1	0,0	0,1	288,4	3,1	291,5
2012	0,5	117,9	176,7	3,6	22,7	2,7	19,9	0,6	51,1	0,1	0,1	0,1	324,1	72,0	396,1
2013	0,2	137,4	58,0	10,2	33,3	5,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	245,0	0,2	245,2
2014	0,4	34,0	47,2	54,5	53,9	40,9	2,5	8,3	2,1	0,3	0,4	15,6	230,9	29,2	260,1
2015	0,0	3,5	1,1	82,5	168,8	46,6	49,5	4,1	0,0	4,2	0,0	0,6	302,5	58,4	360,9
Prom.	14,9	62,0	93,7	92,8	67,1	29,1	9,0	4,7	3,3	0,1	0,8	1,3	359,6	19,2	378,8
Mín.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,5	0,0	85,5
Máx.	115,2	200,8	478,9	386,7	176,8	153,8	52,0	51,5	51,1	4,2	19,0	15,6	663,1	72,0	707,0
D. Est.	22,2	57,3	84,5	79,6	50,2	31,2	12,7	9,3	10,3	0,6	3,0	3,3	147,8	19,6	152,0
CV	1,49	0,92	0,90	0,86	0,75	1,07	1,41	1,98	3,10	6,07	3,62	2,47	0,41	1,02	0,40

PRECIPITACIÓN ESTACION LAGUNA ACULEO, CODIGO BNA: 05716005-5															
Año	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Invierno	Verano	Anual
1960	2,2	41,5	155,0	84,2	36,9	7,1	3,4	1,8	0,0	0,9	0,1	9,4	326,8	15,6	342,4
1961	5,8	48,7	152,1	22,6	109,2	46,8	23,5	2,4	2,0	0,0	0,1	1,0	385,1	29,1	414,2
1962	5,6	30,6	258,6	15,1	51,8	8,2	9,5	1,8	0,0	0,0	0,1	3,8	369,8	15,3	385,1
1963	2,8	60,2	82,5	290,0	168,0	159,5	22,5	6,5	0,0	0,0	0,2	1,2	763,1	30,4	793,5
1964	14,9	11,1	135,0	47,9	79,8	5,2	1,3	1,7	4,0	0,0	0,1	0,8	293,9	7,9	301,7
1965	46,6	73,6	52,8	261,8	252,4	9,0	17,4	5,2	3,2	0,0	0,2	1,4	696,1	27,4	723,5
1966	70,1	22,2	238,9	179,2	70,6	6,0	5,9	15,1	22,7	0,0	0,1	0,9	587,1	44,9	632,0
1967	5,6	28,6	69,4	84,3	35,0	37,9	13,3	1,8	0,0	0,0	0,1	0,9	260,8	16,1	276,8
1968	7,4	8,6	18,4	0,0	16,9	30,0	1,0	1,4	0,0	0,0	0,1	0,6	81,3	3,2	84,5
1969	56,9	47,2	123,0	31,3	73,6	6,2	1,6	2,5	0,0	0,0	0,1	1,0	338,1	5,2	343,3
1970	5,8	145,9	76,7	310,7	29,8	50,5	21,8	2,0	0,0	0,0	0,1	1,0	619,5	25,0	644,4
1971	13,5	64,3	268,2	45,7	54,2	15,3	25,3	2,0	6,7	0,0	0,1	2,5	461,3	36,6	497,9
1972	1,8	181,1	227,5	66,5	153,2	50,4	10,8	5,1	0,0	0,0	0,1	0,7	680,6	16,7	697,3
1973	2,1	43,8	69,5	119,3	11,2	7,7	24,4	1,9	0,0	0,0	0,1	0,8	253,6	27,2	280,7
1974	1,6	113,7	279,6	38,2	21,0	20,6	1,1	9,5	1,3	0,0	0,1	0,7	474,7	12,6	487,4
1975	43,7	41,7	18,6	151,0	39,8	6,3	1,6	12,7	0,0	0,0	1,0	5,2	301,1	20,5	321,6
1976	5,0	55,9	140,1	17,1	77,9	30,9	38,5	13,0	0,3	0,0	0,4	1,9	326,9	54,1	381,0
1977	19,5	59,4	238,1	260,2	80,1	6,4	18,7	24,1	0,0	0,0	0,1	1,0	663,7	43,9	707,6
1978	7,6	69,4	173,7	406,2	63,8	51,4	5,5	65,4	0,7	0,1	0,8	2,7	772,1	75,2	847,3
1979	21,9	42,1	32,8	186,1	61,9	67,3	2,8	22,1	18,5	0,0	26,7	1,6	411,9	71,7	483,7
1980	125,6	102,9	162,7	138,3	51,1	98,8	4,0	7,3	0,4	0,0	5,2	7,4	679,4	24,3	703,7
1981	5,4	203,6	33,9	32,1	18,5	14,0	7,2	1,6	0,0	0,0	0,1	7,9	307,5	16,9	324,4
1982	2,2	173,7	469,9	174,1	94,3	51,2	12,0	1,9	0,0	4,0	0,8	0,9	965,5	19,5	985,0
1983	2,4	101,5	194,8	159,6	72,3	48,0	1,8	2,2	0,0	0,0	0,1	2,3	578,6	6,4	585,1
1984	4,4	110,4	82,5	441,5	75,6	32,7	17,4	6,1	0,0	0,4	0,1	20,0	747,1	44,1	791,3
1985	6,9	61,6	42,4	102,8	19,5	8,3	14,8	1,7	0,0	0,0	0,1	0,8	241,4	17,5	258,9
1986	41,5	170,9	237,0	9,3	100,7	10,5	5,5	22,0	0,2	0,0	0,6	1,6	569,8	29,8	599,6
1987	6,5	82,1	76,2	643,4	252,5	22,0	51,4	1,9	0,0	0,0	0,1	5,1	1.082,7	58,6	1.141,2
1988	2,4	9,7	20,4	46,9	118,9	21,2	1,6	9,2	3,0	0,0	0,0	1,0	219,4	14,7	234,1
1989	23,5	47,1	24,8	192,1	188,1	24,7	10,0	0,9	0,0	0,0	0,0	12,6	500,3	23,5	523,8
1990	0,0	16,9	1,1	106,0	96,7	56,0	8,7	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	276,7	9,8	286,5
1991	20,2	199,7	231,1	184,0	23,8	75,1	13,6	1,3	25,9	0,0	0,8	10,9	733,9	52,4	786,3
1992	21,2	184,1	181,0	17,0	53,9	25,8	1,1	6,9	0,0	0,0	0,1	0,7	482,9	8,7	491,6
1993	84,4	132,2	140,3	80,2	59,6	22,5	6,0	8,4	0,2	0,0	0,3	1,6	519,1	16,5	535,6
1994	67,3	185,2	60,0	154,0	14,0	11,0	7,0	0,0	5,0	0,0	10,0	0,0	491,5	22,0	513,5
1995	43,0	0,0	171,0	154,0	76,5	19,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	463,5	4,0	467,5
1996	40,0	12,0	58,0	67,0	80,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	257,0	11,0	268,0

1997	15,0	196,0	509,0	79,0	173,0	116,5	63,0	7,0	0,0	0,0	1,5	0,0	1.088,5	71,5	1.160,0
1998	32,0	15,5	49,0	2,0	0,0	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	121,5	13,5	135,0
1999	9,0	40,5	88,0	17,0	147,0	152,0	17,5	8,5	0,0	0,0	22,0	0,0	453,5	48,0	501,5
2000	14,0	14,5	641,5	34,5	0,0	182,0	12,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	886,5	14,0	900,5
2001	19,7	87,0	9,0	404,0	122,0	12,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	654,2	9,0	663,2
2002	1,5	218,0	394,5	159,0	198,5	20,5	7,0	0,0	2,5	3,5	0,0	0,0	992,0	13,0	1.005,0
2003	0,0	119,0	129,0	79,7	16,0	31,0	1,5	31,0	0,0	0,0	0,0	22,0	374,7	54,5	429,2
2004	70,5	31,0	68,0	123,0	110,5	30,5	6,5	53,0	0,0	0,0	0,0	11,0	433,5	70,5	504,0
2005	7,0	128,5	251,0	60,5	193,0	36,5	11,5	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	676,5	30,5	707,0
2006	8,5	49,0	127,0	306,0	72,0	12,5	59,5	0,0	0,0	0,0	15,0	5,0	575,0	79,5	654,5
2007	0,0	18,0	99,0	87,0	42,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	246,5	13,0	259,5
2008	17,0	202,0	146,5	107,0	196,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	671,5	0,0	671,5
2009	0,0	12,5	193,0	17,0	121,5	104,0	5,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	448,0	7,5	455,5
2010	0,2	49,5	144,5	74,0	0,0	14,5	12,0	8,5	0,0	0,0	3,5	0,0	282,7	24,0	306,7
2011	30,0	0,3	104,5	72,5	91,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	298,8	0,5	299,3
2012	4,0	142,0	266,0	6,3	42,6	1,5	26,7	0,1	39,5	0,1	0,0	0,1	462,4	66,5	528,9
2013	0,2	168,8	73,0	18,5	38,0	8,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	306,8	0,2	307,0
2014	0,4	39,9	166,9	32,5	49,0	46,0	2,0	13,0	2,5	0,0	0,0	30,0	334,7	47,5	382,2
2015	0,0	4,0	3,0	76,6	135,9	70,6	114,0	8,0	0,0	7,8	0,0	0,0	290,1	129,8	419,9
Prom.	19,0	80,7	151,1	126,3	82,7	36,2	13,7	7,5	2,5	0,3	1,6	3,8	496,1	29,5	525,6
Mín.	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,3	0,0	84,5
Máx.	125,6	218,0	641,5	643,4	252,5	182,0	114,0	65,4	39,5	7,8	26,7	30,0	1.088,5	129,8	1.160,0
D. Est.	25,5	65,7	128,1	128,5	62,7	40,8	19,5	12,3	7,2	1,2	5,1	6,2	234,7	25,6	241,5
CV	1,34	0,81	0,85	1,02	0,76	1,12	1,42	1,63	2,91	4,13	3,11	1,62	0,47	0,87	0,46

Temperatura

TEMPERATURA ESTACION LAGUNA ACULEO, CODIGO BNA: 05716005-5															
Año	ABR	MA Y	JUN	JUL	AG O	SEP T	OCT	NO V	DIC	ENE	FEB	MA R	Inviern o	Veran o	Anua l
1969	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	19, 6	19, 8	18,3	S/I	S/I	S/I
1970	15, 5	11,5	7,5	8,2	9,6	12,4	14, 6	16,5	18, 7	19, 3	18, 7	16,5	10,8	17,4	14,1
1971	13, 7	11,8	7,9	9,9	9,6	11,7	14, 8	18,4	18, 9	20, 9	20, 2	17,6	10,8	18,5	14,6
1972	14, 4	12,2	10, 7	7,6	10,4	11,8	13, 8	15,7	19, 7	20, 6	18, 9	16,9	11,2	17,6	14,4
1973	14, 3	12,1	9,1	8,5	9,7	11,1	13, 5	16,8	18, 5	20, 1	18, 8	17,1	10,8	17,5	14,1
1974	14, 6	11,5	8,1	7,2	10,1	11,7	14, 9	16,2	18, 4	20, 2	19, 2	17,0	10,5	17,6	14,1
1975	14, 3	11,1	9,2	7,7	9,1	11,4	14, 7	15,8	19, 3	20, 3	19, 1	16,7	10,5	17,7	14,1
1976	14, 1	10,0	8,5	7,9	9,4	11,6	14, 3	17,2	19, 7	21, 0	20, 0	17,5	10,3	18,3	14,3
1977	15, 1	12,5	9,2	7,8	9,6	12,4	14, 6	17,3	19, 0	20, 2	19, 8	17,3	11,1	18,0	14,6
1978	14, 4	11,9	9,1	10, 6	8,9	12,2	15, 7	17,3	19, 3	20, 1	19, 2	17,3	11,2	18,1	14,7
1979	14, 3	12,1	7,6	9,5	11,5	11,4	14, 9	16,4	19, 8	20, 9	20, 2	19,6	11,1	18,6	14,8
1980	14, 5	11,8	9,5	8,3	9,8	12,0	14, 4	16,3	19, 6	19, 7	20, 2	18,3	11,0	18,1	14,5
1981	14, 8	12,5	9,0	8,3	10,5	12,4	14, 0	16,7	18, 0	19, 9	19, 3	18,0	11,2	17,7	14,5
1982	13, 9	11,0	9,7	9,4	10,6	12,5	14, 6	16,3	20, 1	20, 5	20, 4	18,1	11,2	18,3	14,7
1983	14, 9	10,7	7,3	7,6	9,4	11,0	15, 6	17,9	19, 7	20, 1	19, 2	17,5	10,1	18,3	14,2
1984	14, 4	9,7	8,1	8,7	9,0	12,2	15, 1	15,8	18, 9	19, 3	19, 3	17,1	10,4	17,6	14,0
1985	13, 8	11,5	10, 4	8,5	9,2	12,5	14, 5	17,1	18, 6	19, 6	19, 4	17,6	11,0	17,8	14,4
1986	14, 1	12,4	9,7	9,6	10,6	11,7	15, 6	16,1	19, 9	20, 5	20, 1	18,4	11,4	18,4	14,9
1987	14, 4	10,9	10, 3	9,0	10,1	11,7	14, 7	17,7	19, 8	19, 7	19, 9	17,6	11,1	18,2	14,6
1988	14, 6	10,6	8,9	8,4	10,0	10,8	14, 9	17,5	19, 7	20, 6	20, 9	17,3	10,5	18,5	14,5
1989	15, 3	11,0	10, 3	9,3	10,8	12,2	14, 6	16,6	19, 6	19, 7	18, 6	17,2	11,5	17,7	14,6
1990	15, 0	11,5	9,6	8,1	10,8	12,7	14, 3	17,1	19, 2	20, 0	20, 1	18,0	11,3	18,1	14,7
1991	15, 0	13,0	10, 2	8,7	8,7	13,3	14, 6	17,0	19, 0	20, 3	19, 2	18,0	11,5	18,0	14,8
1992	14, 4	11,3	8,4	7,3	10,3	12,6	15, 2	16,5	19, 5	20, 3	19, 9	18,8	10,7	18,4	14,5
1993	14, 8	10,3	9,8	7,1	9,8	11,7	14, 1	16,2	19, 1	20, 3	19, 3	18,0	10,6	17,8	14,2
1994	14, 9	11,6	10, 8	8,8	9,3	13,4	15, 0	18,1	20, 2	20, 4	19, 6	17,8	11,5	18,5	15,0

1995	15,6	13,4	10,1	7,6	9,1	13,0	15,0	17,7	20,1	19,5	19,6	18,6	11,5	18,4	14,9
1996	13,6	11,0	8,7	9,9	10,3	12,1	14,9	17,9	18,8	20,7	19,8	18,5	10,9	18,5	14,7
1997	16,0	13,0	10,0	9,9	11,5	12,9	14,5	17,7	19,2	20,8	19,8	17,7	12,2	18,3	15,3
1998	14,7	12,4	9,4	7,9	9,6	11,9	16,4	16,9	19,7	20,1	20,5	17,3	11,0	18,5	14,7
1999	14,1	12,2	10,1	8,1	10,1	11,4	14,6	17,5	19,7	20,3	19,9	17,8	11,0	18,3	14,7
2000	14,5	11,0	9,7	9,0	10,6	11,6	15,3	17,6	20,4	20,4	20,9	18,9	11,1	18,9	15,0
2001	13,6	11,3	8,8	10,1	10,8	11,5	16,0	17,3	20,8	20,8	20,1	19,0	11,0	19,0	15,0
2002	14,3	12,0	8,5	9,0	10,9	13,2	15,6	16,9	19,2	21,1	19,7	18,8	11,3	18,6	14,9
2003	14,6	10,8	11,1	8,8	10,5	13,6	16,3	18,2	18,3	20,7	20,0	19,1	11,6	18,7	15,2
2004	15,5	10,9	9,6	9,3	10,3	13,0	14,9	18,0	19,9	20,2	20,7	19,0	11,4	18,8	15,1
2005	14,8	11,4	11,2	9,3	11,8	12,1	14,4	18,2	19,3	21,0	20,4	17,3	11,7	18,4	15,1
2006	14,5	12,6	11,0	10,5	10,9	14,0	15,2	17,3	19,0	20,6	19,2	17,9	12,3	18,2	15,2
2007	14,4	9,5	7,7	7,7	7,8	11,1	15,0	16,9	18,7	20,6	20,7	18,7	9,7	18,4	14,1
2008	14,6	11,9	8,6	8,8	10,3	12,7	15,2	18,6	20,0	21,2	20,3	19,4	11,2	19,1	15,1
2009	16,2	12,7	9,5	8,9	11,0	11,5	15,2	15,4	19,1	20,4	19,4	18,8	11,6	18,0	14,8
2010	13,7	12,0	8,8	7,0	9,8	12,9	14,1	17,6	17,6	20,5	19,9	17,9	10,7	17,9	14,3
2011	14,4	11,0	8,8	7,9	8,9	13,7	15,1	17,3	20,1	21,0	21,1	20,0	10,8	19,1	14,9
2012	15,0	12,4	10,7	8,8	10,0	13,2	14,2	18,2	18,9	21,3	20,9	17,7	11,7	18,5	15,1
2013	14,3	11,4	9,7	8,8	9,6	11,8	15,2	17,0	19,6	20,8	19,5	17,8	10,9	18,3	14,6
2014	13,2	12,2	7,8	8,9	10,9	12,0	16,4	17,7	19,9	21,2	20,3	20,7	10,8	19,4	15,1
2015	16,2	11,6	9,5	9,2	11,1	12,5	13,1	16,2	19,8	20,7	20,8	18,4	11,7	18,1	14,9
Prom.	14,6	11,6	9,3	8,6	10,1	12,2	14,9	17,1	19,4	20,4	19,8	18,1	11,1	18,3	14,7
Mín.	13,2	9,5	7,3	7,0	7,8	10,8	13,1	15,4	17,6	19,3	18,6	16,5	9,7	17,4	14,0
Máx.	16,2	13,4	11,2	10,6	11,8	14,0	16,4	18,6	20,8	21,3	21,1	20,7	12,3	19,4	15,3
D. Est.	0,7	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,6	0,5	0,6	0,9	0,5	0,4	0,4
CV	0,05	0,07	0,11	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05	0,02	0,02

Escorrentía Pintue

MES	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ABR	0.08	0.06	0.03	0.13	0.03	0.03	0.08	
MAY	0.12	0.06	0.13	0.16	0.03	0.16	0.11	
JUN	0.54	0.05	1.82	0.26	0.12	0.78	0.13	
JUL	0.84	0.06	2.46	2.09	0.72	0.70	0.10	0.03
AGO	0.58	0.77	2.41	2.38	0.61	3.22	0.27	0.03
SEP	0.25	0.79	1.83	1.39	0.03	0.77	0.49	0.03
OCT	0.19	0.56	0.91	0.93	0.03	0.48		0.03
NOV	0.13	0.19	0.31	0.12	0.03	0.16		0.03
DIC	0.08	0.07	0.13	0.03	0.03	0.09		
ENE	0.07	0.04	0.11	0.03	0.03	0.09		
FEB	0.05	0.03	0.13	0.03	0.03	0.06		
MAR	0.05	0.03	0.13	0.03	0.03	0.03		

ANEXO 2. Topografía Pintué

A fin de obtener una mejor caracterización del estero Pintue se midió la topografía de este curso fluvial en un tramo de 100 metros.



Ubicación del tramo -estero Pintue. Elaboración propia.

Para las mediciones, se trabajó con la estación total ES SERIES TOPCON, mientras que para el análisis y procesamiento de la información se utilizaron los softwares Excel y Surfer 13.

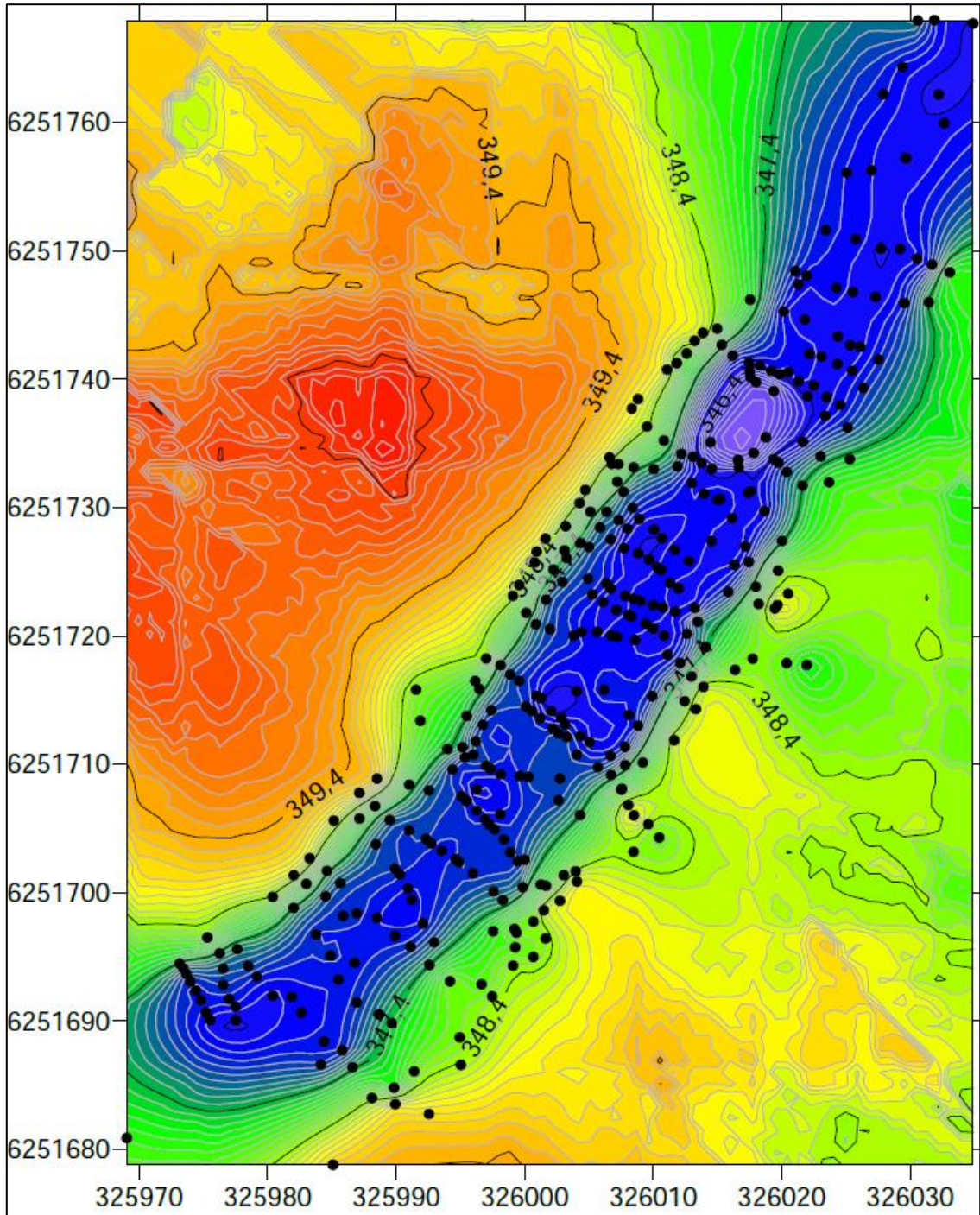


Estación Total Topcon ES Series Total.

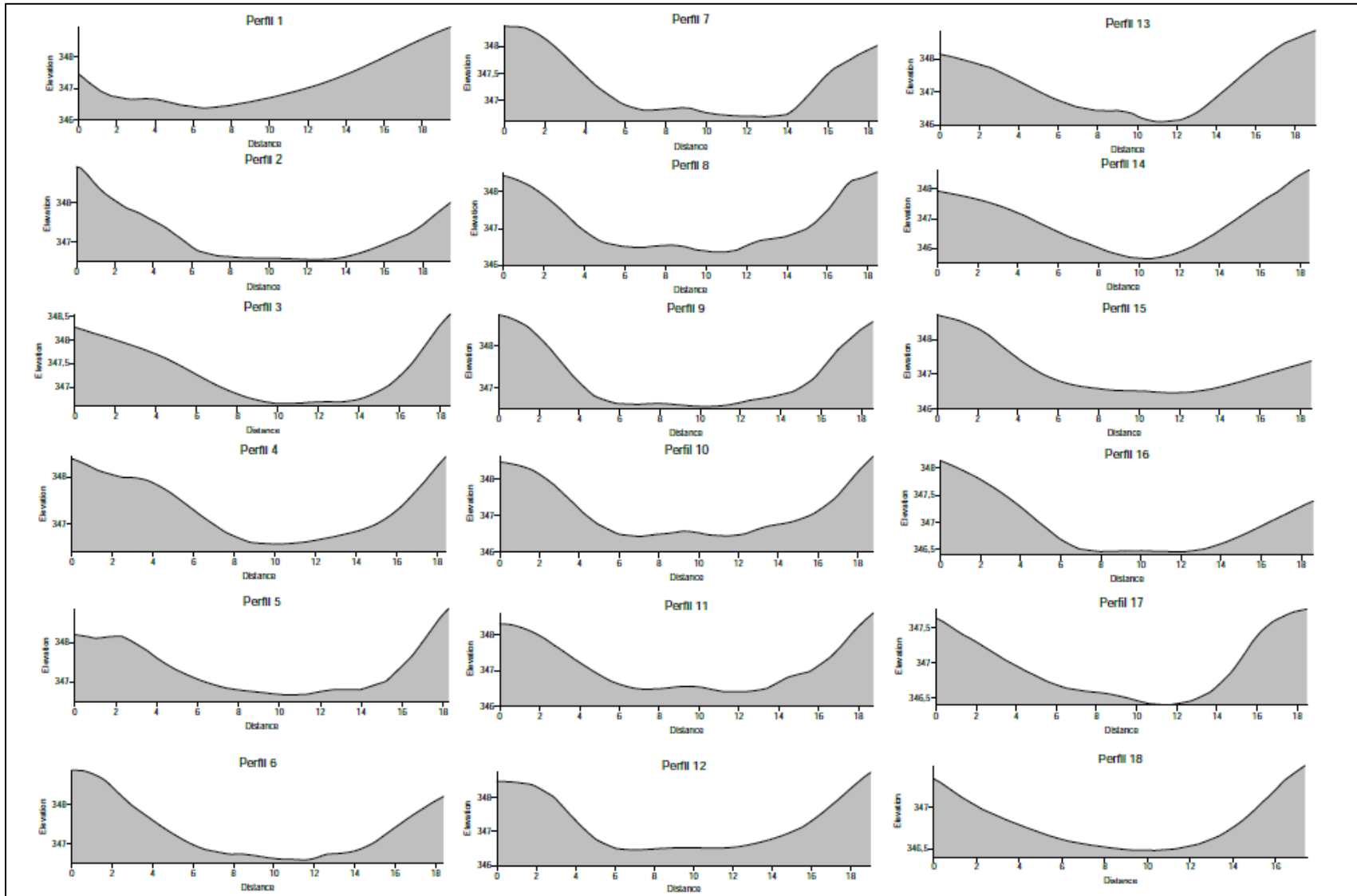
Se midieron las coordenadas Este, Oeste y cota topográfica de 354 puntos en un tramo de 100 metros del estero Pintué. Estos puntos se plotearon en el programa Surfer 13 para obtener las curvas de nivel y secciones del estero. Además, se realizó un modelo topográfico en 3D, el que se presenta en la siguiente figura.



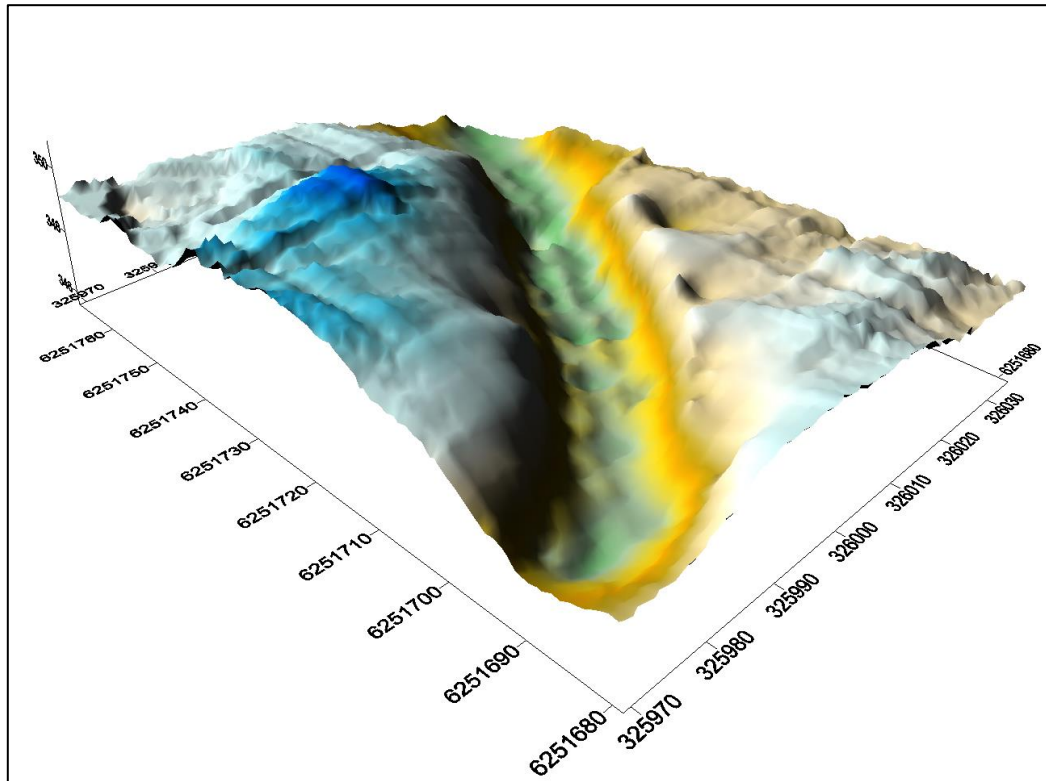
Zona de trabajos topográficos sobre el Estero Pintué. Imagen de estudiantes manipulando la Estación Total. Fotografía propia.



Curvas de nivel junto a los puntos medidos. Elaboración en Surfer 13.



Perfiles transversales al curso del estero Pintue en el tramo estudiado. Elaboración en Surfer 13.



Modelo topográfico en 3D del tramo en estudio. Elaboración en Surfer 13.

Punto	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)	Cota topográfica (msnm)
1	325969	6251681	348
2	325973	6251694	347
3	325973	6251694	347
4	325974	6251694	347
5	325974	6251693	347
6	325974	6251692	347
7	325975	6251692	347
8	325975	6251691	347
9	325976	6251690	346
10	325978	6251690	346
11	325978	6251691	347
12	325977	6251692	347
13	325977	6251693	347
14	325977	6251694	347
15	325976	6251695	347
16	325975	6251697	348
17	325978	6251696	347
18	325979	6251694	347
19	325979	6251693	347
20	325980	6251692	346
21	325982	6251692	347
22	325983	6251691	347

23	325984	6251688	347
24	325984	6251687	347
25	325986	6251688	347
26	325987	6251686	347
27	325988	6251684	348
28	325990	6251685	348
29	325991	6251686	348
30	325990	6251684	349
31	325993	6251683	349
32	325985	6251679	349
33	325990	6251690	348
34	325989	6251691	347
35	325987	6251691	347
36	325986	6251693	347
37	325987	6251695	347
38	325985	6251695	347
39	325984	6251697	347
40	325986	6251698	347
41	325985	6251700	347
42	325983	6251701	348
43	325982	6251701	349
44	325980	6251700	348
45	325982	6251699	347
46	325987	6251698	347
47	325986	6251701	347
48	325985	6251702	347
49	325983	6251703	349
50	325989	6251698	347
51	325990	6251697	347
52	325991	6251696	347
53	325993	6251694	347
54	325994	6251693	348
55	325993	6251696	347
56	325992	6251698	347
57	325991	6251699	347
58	325991	6251700	347
59	325990	6251701	347
60	325990	6251702	347
61	325988	6251704	347
62	325987	6251706	348
63	325985	6251706	349
64	325987	6251708	349
65	325988	6251707	348
66	325990	6251706	347
67	325991	6251705	347

68	325992	6251704	347
69	325993	6251704	347
70	325994	6251703	347
71	325995	6251703	347
72	325995	6251702	347
73	325996	6251702	347
74	325998	6251700	347
75	325999	6251697	348
76	325999	6251694	348
77	326001	6251701	348
78	326000	6251703	347
79	325999	6251703	347
80	325998	6251704	347
81	325998	6251705	347
82	325997	6251705	347
83	325997	6251706	347
84	325996	6251706	347
85	325995	6251707	347
86	325995	6251707	347
87	325995	6251708	347
88	325993	6251708	347
89	325991	6251708	348
90	325989	6251709	349
91	325995	6251711	347
92	325996	6251711	347
93	325997	6251710	347
94	325997	6251710	347
95	325998	6251709	347
96	326000	6251709	347
97	326000	6251709	347
98	326003	6251709	347
99	326003	6251707	347
100	326004	6251706	347
101	326008	6251708	348
102	326007	6251709	347
103	326006	6251710	347
104	326004	6251711	347
105	326003	6251712	347
106	326003	6251712	347
107	326002	6251713	347
108	326001	6251714	347
109	326001	6251714	347
110	326000	6251715	347
111	326006	6251716	347
112	326004	6251716	346

113	325999	6251697	348
114	325998	6251697	348
115	325999	6251696	348
116	325997	6251693	348
117	325997	6251692	348
118	325995	6251689	348
119	325995	6251687	348
120	326001	6251695	348
121	326002	6251696	348
122	326001	6251698	348
123	326002	6251699	349
124	326003	6251699	349
125	326004	6251701	349
126	326004	6251702	348
127	326003	6251701	348
128	326002	6251701	348
129	326000	6251700	347
130	325998	6251699	347
131	325999	6251702	347
132	325998	6251706	347
133	325996	6251708	346
134	325994	6251710	347
135	325995	6251711	347
136	325996	6251712	347
137	325997	6251713	347
138	325997	6251714	347
139	325996	6251716	348
140	325996	6251714	347
141	325994	6251711	347
142	325992	6251713	348
143	325992	6251716	348
144	325996	6251716	348
145	325999	6251717	347
146	325998	6251718	347
147	325997	6251718	348
148	326000	6251716	347
149	326001	6251715	347
150	326001	6251715	346
151	326002	6251714	346
152	326003	6251714	346
153	326003	6251713	347
154	326004	6251712	347
155	326005	6251712	346
156	326007	6251711	347
157	326008	6251710	347

158	326008	6251708	348
159	326008	6251707	349
160	326009	6251706	349
161	326010	6251705	348
162	326010	6251704	348
163	326008	6251703	348
164	326009	6251710	348
165	326008	6251711	347
166	326009	6251713	347
167	326012	6251712	349
168	326008	6251714	347
169	326010	6251715	347
170	326012	6251715	348
171	326013	6251714	349
172	326014	6251716	349
173	326013	6251717	348
174	326012	6251718	347
175	326011	6251719	347
176	326013	6251720	347
177	326014	6251719	347
178	326016	6251717	348
179	326018	6251718	348
180	326020	6251718	348
181	326022	6251718	348
182	326019	6251722	349
183	326018	6251722	348
184	326016	6251723	347
185	326016	6251726	347
186	326018	6251724	348
187	326020	6251722	349
188	326021	6251723	349
189	326017	6251726	347
190	326017	6251727	347
191	326020	6251725	348
192	326020	6251727	347
193	326013	6251721	347
194	326019	6251730	346
195	326019	6251734	347
196	326020	6251733	347
197	326022	6251732	347
198	326024	6251732	348
199	326023	6251734	347
200	326022	6251735	347
201	326023	6251737	347
202	326022	6251739	346

203	326025	6251734	348
204	326025	6251736	347
205	326025	6251738	347
206	326024	6251739	346
207	326023	6251740	346
208	326021	6251740	347
209	326021	6251741	346
210	326020	6251740	347
211	326019	6251741	346
212	326018	6251741	346
213	326017	6251741	347
214	326018	6251741	346
215	326018	6251740	346
216	326018	6251740	346
217	326019	6251739	346
218	326016	6251742	347
219	326015	6251743	347
220	326015	6251744	348
221	326014	6251744	349
222	326013	6251743	349
223	326013	6251742	348
224	326012	6251741	348
225	326011	6251741	349
226	326009	6251738	349
227	326008	6251738	349
228	326010	6251736	348
229	326011	6251735	348
230	326012	6251734	347
231	326013	6251734	347
232	326014	6251733	346
233	326015	6251733	346
234	326013	6251732	346
235	326014	6251731	347
236	326015	6251731	347
237	326018	6251731	346
238	326017	6251733	346
239	326017	6251734	346
240	326017	6251734	346
241	326018	6251734	346
242	326019	6251735	346
243	326020	6251733	347
244	326014	6251735	346
245	326012	6251733	347
246	326010	6251733	347
247	326009	6251733	347

248	326007	6251733	348
249	326007	6251733	348
250	326007	6251734	349
251	326007	6251732	348
252	326008	6251731	347
253	326008	6251730	347
254	326009	6251729	347
255	326010	6251728	346
256	326011	6251728	346
257	326012	6251727	347
258	326013	6251726	347
259	326015	6251727	346
260	326016	6251729	346
261	326017	6251731	346
262	326015	6251731	347
263	326008	6251728	347
264	326007	6251729	347
265	326006	6251730	347
266	326005	6251731	349
267	326004	6251730	348
268	326005	6251730	348
269	326006	6251728	347
270	326007	6251728	347
271	326008	6251727	346
272	326009	6251726	346
273	326010	6251726	346
274	326010	6251725	346
275	326011	6251725	347
276	326011	6251724	347
277	326012	6251724	346
278	326013	6251722	347
279	326012	6251722	346
280	326011	6251722	347
281	326010	6251722	347
282	326009	6251723	347
283	326008	6251723	347
284	326008	6251723	346
285	326007	6251724	346
286	326006	6251724	347
287	326005	6251724	347
288	326005	6251727	347
289	326003	6251729	348
290	326003	6251727	348
291	326002	6251728	349
292	326001	6251727	349

293	326001	6251726	348
294	326002	6251725	347
295	326003	6251726	347
296	326004	6251727	347
297	326005	6251723	347
298	326006	6251723	346
299	326007	6251722	346
300	326008	6251722	346
301	326008	6251722	347
302	326009	6251721	346
303	326010	6251721	347
304	326011	6251720	346
305	326009	6251720	346
306	326007	6251720	347
307	326007	6251720	346
308	326006	6251720	347
309	326004	6251720	347
310	326004	6251720	347
311	326002	6251721	347
312	326001	6251721	347
313	326000	6251722	348
314	325999	6251723	348
315	326000	6251724	349
316	326002	6251723	347
317	326003	6251724	347
318	326022	6251742	347
319	326023	6251742	346
320	326024	6251741	346
321	326026	6251741	347
322	326026	6251739	347
323	326028	6251742	347
324	326026	6251743	346
325	326025	6251743	346
326	326024	6251743	347
327	326022	6251745	346
328	326020	6251745	347
329	326018	6251746	348
330	326021	6251747	347
331	326021	6251748	347
332	326022	6251748	347
333	326024	6251747	347
334	326026	6251747	346
335	326027	6251746	346
336	326030	6251746	347
337	326031	6251746	347

338	326033	6251748	348
339	326032	6251749	347
340	326031	6251749	346
341	326029	6251750	346
342	326028	6251750	346
343	326026	6251751	347
344	326023	6251752	347
345	326025	6251756	347
346	326027	6251756	347
347	326030	6251757	346
348	326033	6251760	346
349	326032	6251762	346
350	326029	6251764	347
351	326028	6251762	347
352	326031	6251768	347
353	326032	6251768	347
354	326035	6251768	346

ANEXO 3. Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)

SEV	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)	Cota (m.s.n.m.)	Desde (m)	Hasta (m)	Resistividad
1	322.605	6.251.247	361	0	0.7	95
1	322.605	6.251.247	361	0.7	1.5	430
1	322.605	6.251.247	361	1.5	51.5	80
1	322.605	6.251.247	361	51.5	121.5	22
1	322.605	6.251.247	361	121.5		1000
2	323.831	6.251.030	350	0	0.9	150
2	323.831	6.251.030	350	0.9	4.9	70
2	323.831	6.251.030	350	4.9	74.9	30
2	323.831	6.251.030	350	74.9		120
3	325.183	6.250.623	364	0	1.1	340
3	325.183	6.250.623	364	1.1	2.1	75
3	325.183	6.250.623	364	2.1	7.1	22
3	325.183	6.250.623	364	7.1	14.1	28
3	325.183	6.250.623	364	14.1	74.1	75
3	325.183	6.250.623	364	74.1		40
4	324.860	6.251.572	353	0	1.2	800
4	324.860	6.251.572	353	1.2	11.2	170
4	324.860	6.251.572	353	11.2	19.2	21
4	324.860	6.251.572	353	19.2	219.2	48
4	324.860	6.251.572	353	219.2		130
5	326.629	6.251.106	360	0	0.7	105
5	326.629	6.251.106	360	0.7	1.3	450
5	326.629	6.251.106	360	1.3	16.3	88
5	326.629	6.251.106	360	16.3	66.3	55
5	326.629	6.251.106	360	66.3	81.3	150
5	326.629	6.251.106	360	81.3	136.3	40
5	326.629	6.251.106	360	136.3		250
6	327.554	6.251.158	360	0	1	170
6	327.554	6.251.158	360	1	6	35
6	327.554	6.251.158	360	6	13	18
6	327.554	6.251.158	360	13	28	180
6	327.554	6.251.158	360	28	158	25
6	327.554	6.251.158	360	158		120
7	328.501	6.251.762	363	0	0.7	90
7	328.501	6.251.762	363	0.7	3.7	50
7	328.501	6.251.762	363	3.7	11.7	10
7	328.501	6.251.762	363	11.7	21.7	300
7	328.501	6.251.762	363	21.7		43
8	326.179	6.251.578	351	0	0.6	140
8	326.179	6.251.578	351	0.6	3.6	60

8	326.179	6.251.578	351	3.6	7.6	90
8	326.179	6.251.578	351	7.6	107.6	50
8	326.179	6.251.578	351	107.6		200
9	326.131	6.251.199	357	0	0.5	120
9	326.131	6.251.199	357	0.5	1.9	300
9	326.131	6.251.199	357	1.9	11.9	80
9	326.131	6.251.199	357	11.9	30.9	35
9	326.131	6.251.199	357	30.9	90.9	100
9	326.131	6.251.199	357	90.9	165.9	25
9	326.131	6.251.199	357	165.9		150
10	326.043	6.250.102	369	0	0.7	320
10	326.043	6.250.102	369	0.7	3.7	50
10	326.043	6.250.102	369	3.7	8.7	30
10	326.043	6.250.102	369	8.7	118.7	100
10	326.043	6.250.102	369	118.7		350

ANEXO 4. Gravimetría

Este	Norte	cota_gpsd	cota_srtm30	elev_basam_08	prof_basam_08
326224.062	6252079.1	383.743	376.8251958	379.6548491	4.08815088
326215.154	6251946.16	378.653	367.8000229	321.6117632	57.0412368
326205.114	6251823.11	378.835	365.9079988	282.6676916	96.1673084
326194.127	6251711.23	379.141	363.0127488	265.8373279	113.303672
326182.373	6251596.83	379.187	363.471747	248.1989667	130.988033
326171.393	6251479.24	379.761	363.5259198	232.674884	147.086116
326159.475	6251360	380.485	364.4537664	220.9492172	159.535783
326147.772	6251235.74	381.091	364.9363306	196.6140146	184.476985
326135.921	6251123.11	382.006	366.2098999	200.819611	181.186389
326124.227	6251004.11	382.623	368.613974	189.8943203	192.72868
326113.092	6250896.43	382.812	365.2837288	179.8461973	202.965803
326100.97	6250772.87	383.218	367.5693849	174.9531341	208.264866
326081.558	6250649.18	383.751	365.6002995	223.9705757	159.780424
326068.941	6250524.47	384.415	372.3268687	207.3556998	177.0593
326057.415	6250406.49	385.324	371.498446	213.7946671	171.529333
325988.774	6250303.21	385.183	370.8833424	248.9054624	136.277538
326003.006	6250194.36	384.956	371.0355384	211.1661063	173.789894
325964.026	6250075.45	386.783	373.3171785	194.9669593	191.816041
325860.394	6250004.32	389.138	375.4511261	242.0935404	147.04446
325761.052	6249935	389.282	384.6746286	279.8227827	109.459217
325656.069	6249867.61	389.199	376.4075018	307.7856843	81.4133157
325559.391	6249798.21	387.676	373.8023823	343.9945318	43.6814682
325446.637	6249741.79	388.494	374.3393595	374.1274474	14.3665526
325328.139	6249728.73	389.711	382.8995875	389.711	0*
325492.956	6249655.06	390.057	373.9268078	350.6675384	39.3894616
325580.198	6249566.04	391.376	375.8622249	339.2274338	52.1485662
325764.02	6249643.02	388.291	379.142103	249.2795507	139.011449
325873.781	6249603.09	382.177	376.1831427	228.0014247	154.175575
325977.381	6249542.49	387.985	375.8750587	257.0080981	130.976902
326107.993	6249531.62	388.328	376.0831901	173.8532874	214.474713
326214.752	6249328.86	392.447	375.592971	303.6465232	88.8004768
326334.546	6249323.55	392.415	375.1642054	257.5582164	134.856784
326459.818	6249316.95	391.919	374.987677	256.2597739	135.659226
326582.884	6249313.47	390.861	375.4879524	278.9417824	111.919218
326698.775	6249309.34	390.094	379.5435733	297.3966718	92.6973282
328519.35	6251706.19	375.104	360.8183879	306.5206445	68.5833555
328559.388	6251597.29	375.201	360.3302962	297.5178691	77.6831309
328599.226	6251483.76	375.804	359.8177699	299.8006082	76.0033918
328640.491	6251367.45	376.442	361.3261434	296.328375	80.113625
328680.172	6251255.03	377.77	362.0879498	323.5314493	54.2385507
328720.69	6251144.15	376.269	362.876552	269.7761367	106.492863

328762.756	6251027.49	377.363	365.2537983	317.9573919	59.4056081
328803.961	6250912.67	377.936	364.9728895	322.6247068	55.3112932
328844.258	6250797.25	379.04	367.4076244	327.7460541	51.2939459
328884.23	6250682.12	380.739	371.7850344	338.089788	42.649212
328924.734	6250566.98	381.796	369.130369	346.070713	35.725287
328966.573	6250453.06	382.517	370.0539099	362.1175132	20.3994868
329007.088	6250336.57	384.789	373.2056218	371.0177647	13.7712353
329047.224	6250223.79	386.405	378.0012823	362.2107733	24.1942267
329088.312	6250112.24	387.644	378.5247363	363.1553488	24.4886512
329058.328	6249977.42	387.875	376.3227148	387.875	0*
328966.573	6250453.06	382.517	370.0539099	356.8248861	25.6921139
329117.34	6250538.53	384.133	369.062016	316.2770038	67.8559962
329988.582	6250641.91	389.979	374.8079977	317.6969367	72.2820633
330237.764	6250647.43	390.605	376.5651849	347.5679456	43.0370544
*El valor 0 indica un punto donde aflora el basamento. Se utiliza para calibrar la gravimetría.					

ANEXO 5. Estratigrafía de pozos

Expediente	Profundidad Inicio (m)	Profundidad Fin (m)	Sedimentología
ND-1303-378	0	0,3	Tierra Vegetal
ND-1303-378	0,3	1,8	Arenas Oxidadas, Arcilla
ND-1303-378	1,8	4	Arena Fina y media, gravilla y grava
ND-1303-378	4	8,5	Arcilla Limo Orgánico
ND-1303-378	8,5	9	Arena fina, poca gravilla
ND-1303-378	9	11	Limo, poca arcilla
ND-1303-378	11	25	Arenas Varias, gravilla, grava, ripio con bolones de hasta 7"
ND-1303-378	25	30,3	Arenas Varias, gravilla, grava, ripio con bolones de hasta 9", arcilla
ND-1303-378	30,3	31	Arcilla, bolones
ND-1303-378	31	32	Arenas variables, gravilla, gravas, pocos bolones, maicillo, 35% arcilla
ND-1303-378	32	34	arenas variables, gravilla, gravas, maicillo, 40% arcilla
ND-1303-378	34	36	Arenas variables, gravilla, gravas, maicillo, 50% arcilla
ND-1303-378	36	37	Arenas variables, gravilla, 40% de arcilla
ND-1303-378	37	38	Arenas variables, 50% arcilla
ND-1303-378	38	39	arenas variables, 40% arcilla
ND-1303-378	39	40	Arenas variables, 50% arcilla
ND-1303-378	40	41	arenas variables, 40% arcilla
ND-1303-378	41	42	Arenas variables, 50% arcilla
ND-1303-378	42	46	Arenas variables, 55% arcilla
ND-1303-378	46	48	Arenas variables, 50% arcilla
ND-1303-378	48	50	Arenas variables, 55% arcilla
ND-1303-378	50	57	Arenas variables, 50% arcilla
ND-1303-378	57	58	Arenas variables, poca gravilla fina, 60% arcilla
ND-1303-378	58	60	Arenas variables, poca gravilla fina, 55% arcilla
ND-1303-222	0	0,5	Terreno Vegetal
ND-1303-222	0,5	1	Arena media y fina limosa
ND-1303-222	1	5	Arena media y fina rubia limosa, 30% arcilla
ND-1303-222	5	9	Arena media y fina limosa rubia, 40% arcilla
ND-1303-222	9	11,5	Arena gruesa y media, grava, ripio, 40% arcilla

ND-1303-222	11,5	21	Arena gruesa y media, grava, ripio fino 40% arcilla
ND-1303-222	21	25	Arena gruesa y media, grava, ripio, 20% arcilla
ND-1303-222	25	29	Arena gruesa y media, poca grava, 40% arcilla
ND-1303-222	29	30	Arena gruesa y media, grava, 40% arcilla
ND-1303-222	30	31	Arena gruesa, media y fina 50% arcilla
ND-1303-222	31	36	Arena gruesa y media, 40% arcilla
ND-1303-222	36	40	Arena gruesa y media, 50% arcilla
ND-1303-1190	0	0,7	Tierra Vegetal
ND-1303-1190	0,7	8,5	Bolones chicos, ripio, gravilla, arena media, 60% arcilla
ND-1303-1190	8,5	21	Bolones chicos, ripio, gravilla, arena media, 30% arcilla
ND-1303-1190	21	27,5	ripio fino, gravilla, arena gruesa y fina, 45% arcilla
ND-1303-1190	27,5	30	ripio fino, gravilla, arena gruesa y fina, 40% arcilla
ND-1303-1190	30	41,5	Ripio fino, gravilla, arena gruesa y fina, 30% arcilla
ND-1303-1190	41,5	46	bolones chicos, ripio fino, gravilla, arena gruesa y fina, 20% arcilla
ND-1303-1190	46	52	ripio fino, arena gruesa y fina, 25% arcilla
ND-1303-1190	52	60	Bolones chicos, ripio fino, gravilla, arena gruesa y fina, 30% arcilla
ND-1303-1179	0	2	Terreno Vegetal
ND-1303-1179	2	6	Ripio grande, bolones
ND-1303-1179	6	17	Grava 40%, arena gruesa 30%, arena media 30%
ND-1303-1179	17	27	Arcilla 70%, arena media 30%
ND-1303-1179	27	29	Bolón Roca
ND-1303-1179	29	40	Terreno compactado, duro
ND-1303-1179	40	45	Arcilla 100%
ND-1303-1179	45	50	Arcilla 60%, arena gruesa 30%, arena media 10%
ND-1303-1179	50	58	Tosca 70%, arcilla 30%
ND-1303-1179	58	66	Arcilla 100%
ND-1303-1179	66	80	Terreno compactado, Roca fracturada
ND-1303-90	0	0,8	Tierra Vegetal
ND-1303-90	0,8	7	Bolones 40%, limo 30%, Arena media 20%, arcilla 10%
ND-1303-90	7	17	bolones 40%, arena media 25%, grava 15%, limo 10%, arcilla 10%
ND-1303-90	17	32	arena media 40%, grava 20%, limo 20%, arcilla 20%
ND-1303-90	32	39	arena media 30%, grava 20%, arena fina 10%, limo 15%, arcilla 25%

ND-1303-90	39	46	arcilla 50%, arena media 30%, limo 20%
ND-1303-90	46	50	arcilla 60%, arena gruesa 30%, arena fina 10%
ND-1303-90	50	55	Arcilla 60%, arena gruesa 20%, arena fina 20%
ND-1303-90	55	60	Arcilla 60%, arena gruesa 20%, arena fina 10%, LIMO 10%
ND-1303-175	0	0,8	Tierra Vegetal
ND-1303-175	0,8	7	Bolones 40%, limo 30%, Arena media 20%, arcilla 10%
ND-1303-175	7	17	bolones 40%, arena media 25%, grava 15%, limo 10%, arcilla 10%
ND-1303-175	17	32	arena media 40%, grava 20%, limo 20%, arcilla 20%
ND-1303-175	32	39	arena media 30%, grava 20%, arena fina 10%, limo 15%, arcilla 25%
ND-1303-175	39	46	arcilla 50%, arena media 30%, limo 20%
ND-1303-175	46	50	arcilla 60%, arena gruesa 30%, arena fina 10%
ND-1303-175	50	55	Arcilla 60%, arena gruesa 20%, arena fina 20%
ND-1303-175	55	60	Arcilla 60%, arena gruesa 20%, arena fina 10%, LIMO 10%
ND-1303-1192	0	2	arcilla
ND-1303-1192	2	9	arcilla y arena
ND-1303-1192	9	27	arena y gravas
ND-1303-1192	27	36	gravas
ND-1303-1192	36	40	pomacita y gravas
ND-1303-1192	40	46	pomacitay arcilla gris verdosa
ND-1303-1192	46	49	arcilla
ND-1303-1192	49	55	maicillo y gravas
ND-1303-465	0	9	arcilla 40% arena fina 60%
ND-1303-465	9	15	ripio-bolones 15% Arcilla 40% arena gruesa 45%
ND-1303-465	15	20	arena fina 40% arena gruesa 60%
ND-1303-465	20	30	arcilla 45% arena gruesa 55%
ND-1303-465	30	40	arena fina 50% arcilla 50%
ND-1303-366	0	1	suelo
ND-1303-366	1	11	arena arcillosa
ND-1303-366	11	15	arena arcillosa y grava
ND-1303-366	15	30	gravas angulosas
ND-1303-366	30	32	arcilla y gravas
ND-1303-366	32	36	gravas angulosas

ND-1303-366	36	37	arcilla
ND-1303-366	37	50	gravas angulosas
ND-1303-221	0	12	bolones grava arena gruesa
ND-1303-221	12	30	arena media grava
ND-1303-394 (1)	0	17	Arcillas
ND-1303-394 (1)	17	28	Gravas y Arcillas
ND-1303-394 (1)	28	32	Gravilla angulosa alterada
ND-1303-394 (1)	32	38	Arcillas
ND-1303-394 (1)	38	42	Gravilla angulosa alterada
ND-1303-394 (1)	42	45	Arcillas
ND-1303-394 (1)	45	47	Gravilla angulosa alterada
ND-1303-394 (1)	47	51	Arcillas
ND-1303-394 (1)	51	59	Gravilla angulosa alterada
ND-1303-394 (1)	59	64	Arcillas
ND-1303-394 (2)	0	7	terreno vegetal
ND-1303-394 (2)	7	21	arcilla dura café
ND-1303-394 (2)	21	30	estratos de arcilla dura café, arenas gruesas y medianas
ND-1303-394 (2)	30	32	arcillas café, estratos de arenas finas y medias

ND-1303-394 (2)	32	35	gravas medias con arenas
ND-1303-394 (2)	35	56	maicillo y roca fracturada
ND-1303-394 (3)	0	7	terreno vegetal
ND-1303-394 (3)	7	21	Arcillas
ND-1303-394 (3)	21	30	Arcillas con piedras
ND-1303-394 (3)	30	57	maicillo con ripio
ND-1303-394 (3)	57	66	arena y roca
ND-1303-394 (4)	0	1	Suelo Vegetal
ND-1303-394 (4)	1	5	Limo arcilloso con bloques
ND-1303-394 (4)	5	17	Limo arcilloso
ND-1303-394 (4)	17	40	Roca Granitica Alterada
ND-1303-394 (4)	40	47	Roca Granitica
ND-1303-394 (4)	47	48	Fracturas
ND-1303-394 (4)	48	61	Roca Granitica
ND-1303-421	0	1	Terreno Vegetal
ND-1303-421	1	20,5	Arenas Medias y Finas
ND-1303-946	0	17	arcilla
ND-1303-946	17	18	gravas
ND-1303-946	18	28	arcilla

ND-1303-946	28	29	gravas
ND-1303-946	29	33	arcilla
ND-1303-946	33	34	gravas
ND-1303-946	34	37	arcilla
ND-1303-946	37	38	gravas
ND-1303-946	38	49	arcilla
ND-1303-1250	0	30	arcilla 60% Arena 20% limo arcilloso 20%
ND-1303-1250	30	33,5	Arcilla 60% , Arena 40%
ND-1303-1250	33,5	41,5	Arcilla 60%, Arena 20%, Limo Arcilloso 20%
ND-1303-1250	41,5	61,5	Arcilla 30%, Recolito 35%, Arena media 25%, Limo arcilloso 10%
ND-1303-255	0	4	Tierra Vegetal, Arcilla
ND-1303-255	4	14	Arcillas 80%, limos
ND-1303-255	14	22	Arcillas 40%, Arenas finas y gruesas, ripios y gravas
ND-1303-255	22	30	Arcillas 60%, Arenas
ND-1303-419	0	5,8	Arcilla café
ND-1303-419	5,8	8	Ripio, Arena y grava
ND-1303-419	8	18	Arcilla, grava y arena
ND-1303-419	18	26	Arcillas café con arena
ND-1303-419	26	28	Ripio, Arena
ND-1303-419	28	32	Arcilla roja
ND-1303-419	32	36,5	grava, arena y bolones
ND-1303-419	36,5	40	arcilla, roca y maicillo
ND-1303-617	0	29	Arcilla, poca arena, poca grava
ND-1303-617	29	44	Arcilla
ND-1303-617	44	50	Arcilla, poca arena
ND-1303-320	0	2	Arcillas
ND-1303-320	2	6	Arcillas y ripio grueso
ND-1303-320	6	13	Arcilla y grava fina
ND-1303-320	13	19	Arcillas y ripio grueso
ND-1303-320	19	25	Arcillas y maicillo
ND-1303-320	25	48	Arena y grava fina
ND-1303-320	48	61	Roca alterada y fracturada

ND-1303-398	0	2	Tierra Vegetal
ND-1303-398	2	4,5	Arena
ND-1303-398	4,5	15	Arena acuifera
ND-1303-615	0	4	Ripio grueso, arenas
ND-1303-615	4	5	ripio grueso, gravas, arenas, bolones
ND-1303-615	5	6,2	ripio grueso, gravas, arenas
ND-1303-615	6,2	9,4	ripio grueso, arena gruesa a fina, limo, arcilla 40%
ND-1303-615	9,4	17	Ripio grueso, gravas, arena gruesa a fina, limo, arcilla 40%
ND-1303-615	17	21	Ripio grueso, gravas, arena gruesa a fina, limo, arcilla 45%
ND-1303-615	21	30	Ripio, gravas, arena gruesa a fina, limo, arcilla 50%
ND-1303-615	30	31	Ripio, gravas, arena gruesa a fina, limo, arcilla 55%
ND-1303-615	31	36	Ripio, gravas, arena gruesa a fina, limo, arcilla 70%
ND-1303-615	36	42	Arena gruesa a fina, limo, arcilla 80%
ND-1303-615	42	49	Arena gruesa a fina, limo, arcilla 75%
ND-1303-615	49	60	Arena gruesa a fina, limo, arcilla 70%
VPC-1303-69 (1)	0	3	Arcilla
VPC-1303-69 (1)	3	6	Arcilla con arena
VPC-1303-69 (1)	6	12	Arcillas, arenas y gravas
VPC-1303-69 (1)	12	24	Arena con arcilla
VPC-1303-69 (1)	24	27	maicillo y limo
VPC-1303-69 (1)	27	39	arenas y gravas
VPC-1303-69 (1)	39	60	arenas, arcillas y gravas (gravas descompuestas)
VPC-1303-69 (1)	60	79	arenas y gravas: gravas descompuestas
VPC-1303-69 (1)	79	94	Gravas y arenas

VPC-1303-69 (2)	0	10	arcilla
VPC-1303-69 (2)	10	13	arcilla, arenas y gravas
VPC-1303-69 (2)	13	27	arcilla arenosa
VPC-1303-69 (2)	27	34	gravas y arenas: gravas descompuestas
VPC-1303-69 (2)	34	42	Gravas y arcillas
VPC-1303-69 (2)	42	44	gravas y arenas
VPC-1303-69 (2)	44	76	gravas y arcillas: gravas descompuestas
VPC-1303-69 (2)	76	78	gravas y arenas
ND-1303-414	0	0,3	Tierra Vegetal
ND-1303-414	0,3	13	Bolones, ripio, arena gruesa y fina, grava, 10% arcilla
ND-1303-414	13	19	Arena Gruesa, media y fina, grava, 30% arcilla café
ND-1303-414	19	45	Arena Gruesa, media y fina, grava, poco ripio, 50%arcilla
ND-1303-416	0	1	Arcilla y grava gruesa
ND-1303-416	1	32	Gravas y arenas gruesas con intercalaciones de roca
ND-1303-416	32	45	Arenas Gruesas y rocas
ND-1303-416	45	51	Roca basal granulada
ND-1303-416	51	59	Roca basal compacta tipo granito, cuarzo
ND-1303-416	59	84	Roca basal tipo basáltica
ND-1303-416	84	91	Roca fracturada basáltica
ND-1303-416	91	104	Roca basal basáltica
ND-1303-95	0	1	Tierra Vegetal
ND-1303-95	1	11	Arena media, arcilla, limo
ND-1303-95	11	14	Arena media, poca arcilla
ND-1303-95	14	30	arcilla, arena fina, limo
ND-1303-95	30	33	gravilla, arena fina

ND-1303-95	33	42	limo arcilla
ND-1303-317	0	1,2	Arcilla y limo
ND-1303-317	1,2	1,8	Arena gruesa con grava
ND-1303-317	1,8	2,6	Arcilla y limo
ND-1303-317	2,6	4,3	Arena gruesa , grava
ND-1303-317	4,3	5,7	arcilla y limo negro
ND-1303-317	5,7	7	arena gruesa
ND-1303-317	7	7,5	arcilla negra con limo
ND-1303-317	7,5	9,5	arena gruesa
ND-1303-317	9,5	13,2	arcilla plástica
ND-1303-317	13,2	15,9	arena gruesa, gravilla, grava, ripio
ND-1303-317	15,9	31,5	arcilla, limo semi-compacto
ND-1303-317	31,5	34,1	arena gruesa, gravilla, grava, ripio
ND-1303-317	34,1	35,2	arcilla
ND-1303-317	35,2	42,5	ripio grueso, grava, arena gruesa angulosa, 20% arcilla
ND-1303-317	42,5	45	Arcilla con bolones de 5" y grava
ND-1303-465	0	9	arcilla 40% arena fina 60%
ND-1303-465	9	15	ripio-bolones 15% Arcilla 40% arena gruesa 45%
ND-1303-465	15	20	arena fina 40% arena gruesa 60%
ND-1303-465	20	30	arcilla 45% arena gruesa 55%
ND-1303-465	30	40	arena fina 50% arcilla 50%
ND-1303-465	32	36	gravas angulosas
ND-1303-465	36	37	arcilla
ND-1303-465	37	50	gravas angulosas
ND-1303-422	0	1,5	Tierra vegetal
ND-1303-422	1,5	33	Rellenos aluvionales, limos y arcilla
ND-1303-422	33	68	arenas gruesas, rипios y limos arcillosos

ANEXO 6. Pruebas de bombeo a caudal constante.

Pozo	Tiempo (min)	Nivel agua (m)	Q(l/s)
APR Los Hornos	1	22,63	1,5
APR Los Hornos	2	24,70	1,5

APR Los Hornos	3	25,10	1,5
APR Los Hornos	4	25,98	1,5
APR Los Hornos	5	26,80	1,5
APR Los Hornos	6	27,55	1,5
APR Los Hornos	7	28,15	1,5
APR Los Hornos	8	28,80	1,5
APR Los Hornos	9	29,39	1,5
APR Los Hornos	10	29,90	1,5
APR Los Hornos	12	30,93	1,5
APR Los Hornos	14	31,71	1,5
APR Los Hornos	16	32,40	1,5
APR Los Hornos	18	32,96	1,5
APR Los Hornos	20	33,50	1,5
APR Los Hornos	25	35,14	1,5
APR Los Hornos	30	36,73	1,5
APR Los Hornos	35	37,36	1,5
APR Los Hornos	40	38,08	1,5
APR Los Hornos	45	38,63	1,5
APR Los Hornos	50	39,10	1,5
APR Los Hornos	55	39,61	1,5
APR Los Hornos	60	39,97	1,5
APR Los Hornos	70	40,65	1,5
APR Los Hornos	80	41,22	1,5
APR Los Hornos	90	41,70	1,5
APR Los Hornos	100	42,12	1,5
APR Los Hornos	110	42,49	1,5
APR Los Hornos	120	42,80	1,5
APR Los Hornos	130	43,05	1,5
APR Los Hornos	140	43,23	1,5
APR Los Hornos	150	43,68	1,5
APR Los Hornos	180	44,94	1,5
APR Los Hornos	210	45,70	1,5

APR Los Hornos	240	45,95	1,5
APR Los Hornos	270	46,23	1,5
APR Los Hornos	300	46,47	1,5
APR Los Hornos	330	46,68	1,5
APR Los Hornos	360	46,84	1,5
APR Los Hornos	420	47,03	1,5
APR Los Hornos	480	47,17	1,5
APR Los Hornos	540	47,21	1,5
APR Los Hornos	600	47,25	1,5
APR Los Hornos	660	47,29	1,5
APR Los Hornos	720	47,34	1,5
APR Los Hornos	780	47,90	1,5
APR Los Hornos	840	48,00	1,5
APR Los Hornos	900	48,08	1,5
APR Los Hornos	960	48,14	1,5
APR Los Hornos	1020	48,18	1,5
APR Los Hornos	1080	48,20	1,5
APR Los Hornos	1140	48,20	1,5
APR Los Hornos	1200	48,22	1,5
APR Los Hornos	1260	48,22	1,5
APR Los Hornos	1320	48,22	1,5
APR Los Hornos	1380	48,22	1,5
APR Los Hornos	1440	48,22	1,5
APR Rangue	1	13,15	8,0
APR Rangue	2	14,99	8,0
APR Rangue	3	17,17	8,0
APR Rangue	4	18,37	8,0
APR Rangue	5	19,33	8,0
APR Rangue	6	20,11	8,0
APR Rangue	7	20,70	8,0
APR Rangue	8	21,20	8,0
APR Rangue	9	21,59	8,0

APR Rangué	10	21,97	8,0
APR Rangué	12	22,50	8,0
APR Rangué	14	22,94	8,0
APR Rangué	16	23,32	8,0
APR Rangué	18	23,62	8,0
APR Rangué	20	23,85	8,0
APR Rangué	25	24,39	8,0
APR Rangué	30	24,80	8,0
APR Rangué	35	25,13	8,0
APR Rangué	40	25,40	8,0
APR Rangué	45	25,64	8,0
APR Rangué	50	25,69	8,0
APR Rangué	55	25,77	8,0
APR Rangué	60	25,89	8,0
APR Rangué	70	26,14	8,0
APR Rangué	80	26,32	8,0
APR Rangué	90	26,48	8,0
APR Rangué	100	27,18	8,0
APR Rangué	110	28,13	8,0
APR Rangué	120	28,65	8,0
APR Rangué	130	29,22	8,0
APR Rangué	140	29,58	8,0
APR Rangué	150	29,78	8,0
APR Rangué	180	30,40	8,0
APR Rangué	210	30,64	8,0
APR Rangué	240	30,96	8,0
APR Rangué	270	31,20	8,0
APR Rangué	300	31,36	8,0
APR Rangué	330	31,45	8,0
APR Rangué	360	31,66	8,0
APR Rangué	420	31,76	8,0
APR Rangué	480	31,85	8,0

APR Rangue	540	31,95	8,0
APR Rangue	600	32,15	8,0
APR Rangue	660	32,40	8,0
APR Rangue	720	33,25	8,0
APR Rangue	780	33,86	8,0
APR Rangue	840	34,04	8,0
APR Rangue	900	34,20	8,0
APR Rangue	960	34,36	8,0
APR Rangue	1020	34,52	8,0
APR Rangue	1080	34,59	8,0
APR Rangue	1140	34,64	8,0
APR Rangue	1200	34,72	8,0
APR Rangue	1260	34,80	8,0
APR Rangue	1320	34,87	8,0
APR Rangue	1380	34,91	8,0
APR Rangue	1440	34,92	8,0
APR Rangue	1500	34,93	8,0
APR Rangue	1560	34,93	8,0
APR Rangue	1620	34,94	8,0
APR Rangue	1680	34,94	8,0
ND-1303-85	0	8,73	48,0
ND-1303-85	1	10,22	48,0
ND-1303-85	2	10,80	48,0
ND-1303-85	3	11,36	48,0
ND-1303-85	4	11,72	48,0
ND-1303-85	5	12,04	48,0
ND-1303-85	6	12,13	48,0
ND-1303-85	7	12,17	48,0
ND-1303-85	8	12,19	48,0
ND-1303-85	9	12,21	48,0
ND-1303-85	10	12,22	48,0
ND-1303-85	15	12,22	48,0

ND-1303-85	20	12,24	48,0
ND-1303-85	25	12,24	48,0
ND-1303-85	30	12,24	48,0
ND-1303-85	35	12,24	48,0
ND-1303-85	40	12,24	48,0
ND-1303-85	45	12,24	48,0
ND-1303-85	50	12,24	48,0
ND-1303-85	55	12,24	48,0
ND-1303-85	60	12,24	48,0
ND-1303-85	70	12,24	48,0
ND-1303-85	80	12,24	48,0
ND-1303-85	90	12,24	48,0
ND-1303-85	100	12,24	48,0
ND-1303-85	110	12,24	48,0
ND-1303-85	120	12,24	48,0
ND-1303-85	150	12,24	48,0
ND-1303-85	180	12,24	48,0
ND-1303-85	210	12,24	48,0
ND-1303-85	240	12,24	48,0
ND-1303-90	1	8,20	11,7
ND-1303-90	2	8,76	11,7
ND-1303-90	3	8,90	11,7
ND-1303-90	4	9,29	11,7
ND-1303-90	5	9,32	11,7
ND-1303-90	6	9,36	11,7
ND-1303-90	7	9,43	11,7
ND-1303-90	8	9,48	11,7
ND-1303-90	9	9,48	11,7
ND-1303-90	10	9,49	11,7
ND-1303-90	12	9,50	11,7
ND-1303-90	14	9,52	11,7
ND-1303-90	16	9,52	11,7

ND-1303-90	18	9,54	11,7
ND-1303-90	20	9,56	11,7
ND-1303-90	22	9,58	11,7
ND-1303-90	24	9,61	11,7
ND-1303-90	26	9,63	11,7
ND-1303-90	28	9,65	11,7
ND-1303-90	30	9,66	11,7
ND-1303-90	35	9,68	11,7
ND-1303-90	40	9,69	11,7
ND-1303-90	45	9,71	11,7
ND-1303-90	50	9,72	11,7
ND-1303-90	55	9,73	11,7
ND-1303-90	60	9,75	11,7
ND-1303-90	90	9,85	11,7
ND-1303-90	120	9,85	11,7
ND-1303-90	180	9,85	11,7
ND-1303-90	240	9,85	11,7
ND-1303-90	300	9,85	11,7
ND-1303-90	360	9,85	11,7
ND-1303-90	420	9,85	11,7
ND-1303-90	480	9,85	11,7
ND-1303-90	540	9,85	11,7
ND-1303-90	600	9,85	11,7
ND-1303-90	660	9,85	11,7
ND-1303-90	720	9,85	11,7
ND-1303-90	780	9,85	11,7
ND-1303-90	840	9,85	11,7
ND-1303-90	900	9,85	11,7
ND-1303-90	960	9,85	11,7
ND-1303-90	1020	9,85	11,7
ND-1303-90	1080	9,85	11,7
ND-1303-90	1140	9,85	11,7

ND-1303-90	1200	9,85	11,7
ND-1303-90	1260	9,85	11,7
ND-1303-90	1320	9,85	11,7
ND-1303-90	1380	9,85	11,7
ND-1303-90	1440	9,85	11,7
ND-1303-95	0	0,00	5,0
ND-1303-95	1	10,36	5,0
ND-1303-95	3	11,54	5,0
ND-1303-95	5	12,28	5,0
ND-1303-95	7	13,08	5,0
ND-1303-95	10	15,55	5,0
ND-1303-95	15	16,90	5,0
ND-1303-95	20	20,16	5,0
ND-1303-95	25	21,22	5,0
ND-1303-95	30	21,53	5,0
ND-1303-95	40	22,22	5,0
ND-1303-95	60	22,61	5,0
ND-1303-95	75	22,81	5,0
ND-1303-95	90	23,18	5,0
ND-1303-95	105	23,72	5,0
ND-1303-95	120	24,42	5,0
ND-1303-95	150	24,48	5,0
ND-1303-95	180	24,78	5,0
ND-1303-95	210	24,85	5,0
ND-1303-95	240	25,10	5,0
ND-1303-95	300	25,28	5,0
ND-1303-95	360	25,55	5,0
ND-1303-95	420	25,55	5,0
ND-1303-95	480	25,55	5,0
ND-1303-95	540	25,55	5,0
ND-1303-95	600	25,55	5,0
ND-1303-95	660	25,55	5,0

ND-1303-95	720	25,55	5,0
ND-1303-95	780	25,55	5,0
ND-1303-95	840	25,55	5,0
ND-1303-95	900	25,55	5,0
ND-1303-95	960	25,55	5,0
ND-1303-95	1020	25,55	5,0
ND-1303-95	1080	25,55	5,0
ND-1303-95	1140	25,55	5,0
ND-1303-95	1200	25,55	5,0
ND-1303-95	1260	25,55	5,0
ND-1303-95	1320	25,55	5,0
ND-1303-140	0	12,88	2,0
ND-1303-140	1	13,10	2,0
ND-1303-140	2	13,30	2,0
ND-1303-140	3	13,50	2,0
ND-1303-140	4	14,10	2,0
ND-1303-140	5	14,85	2,0
ND-1303-140	6	15,61	2,0
ND-1303-140	7	15,98	2,0
ND-1303-140	8	16,42	2,0
ND-1303-140	9	17,12	2,0
ND-1303-140	10	17,33	2,0
ND-1303-140	15	18,25	2,0
ND-1303-140	20	19,09	2,0
ND-1303-140	25	19,71	2,0
ND-1303-140	30	20,85	2,0
ND-1303-140	35	21,15	2,0
ND-1303-140	40	21,65	2,0
ND-1303-140	45	21,89	2,0
ND-1303-140	50	21,98	2,0
ND-1303-140	60	22,25	2,0
ND-1303-140	70	22,89	2,0

ND-1303-140	80	23,15	2,0
ND-1303-140	90	23,45	2,0
ND-1303-140	100	23,56	2,0
ND-1303-140	110	23,71	2,0
ND-1303-140	120	23,89	2,0
ND-1303-140	150	24,05	2,0
ND-1303-140	180	24,15	2,0
ND-1303-140	210	24,21	2,0
ND-1303-140	240	24,28	2,0
ND-1303-140	270	24,33	2,0
ND-1303-140	300	24,39	2,0
ND-1303-140	360	24,45	2,0
ND-1303-140	420	24,51	2,0
ND-1303-140	480	24,65	2,0
ND-1303-140	540	24,69	2,0
ND-1303-140	600	24,69	2,0
ND-1303-140	660	24,70	2,0
ND-1303-140	720	24,70	2,0
ND-1303-140	780	24,71	2,0
ND-1303-140	840	24,71	2,0
ND-1303-140	900	24,71	2,0
ND-1303-140	960	24,72	2,0
ND-1303-140	1020	24,72	2,0
ND-1303-140	1080	24,72	2,0
ND-1303-144	0	7,15	10,0
ND-1303-144	1	7,74	10,0
ND-1303-144	2	7,75	10,0
ND-1303-144	3	7,75	10,0
ND-1303-144	4	7,75	10,0
ND-1303-144	5	7,75	10,0
ND-1303-144	6	7,75	10,0
ND-1303-144	7	7,75	10,0

ND-1303-144	8	7,75	10,0
ND-1303-144	9	7,75	10,0
ND-1303-144	10	7,75	10,0
ND-1303-144	15	7,75	10,0
ND-1303-144	20	7,77	10,0
ND-1303-144	25	7,77	10,0
ND-1303-144	30	7,77	10,0
ND-1303-144	35	7,77	10,0
ND-1303-144	40	7,77	10,0
ND-1303-144	45	7,77	10,0
ND-1303-144	50	7,77	10,0
ND-1303-144	55	7,77	10,0
ND-1303-144	60	7,77	10,0
ND-1303-144	70	7,77	10,0
ND-1303-144	80	7,77	10,0
ND-1303-144	90	7,77	10,0
ND-1303-144	100	7,78	10,0
ND-1303-144	110	7,78	10,0
ND-1303-144	120	7,78	10,0
ND-1303-144	150	7,78	10,0
ND-1303-144	180	7,79	10,0
ND-1303-144	210	7,79	10,0
ND-1303-144	240	7,79	10,0
ND-1303-144	270	7,79	10,0
ND-1303-144	300	7,79	10,0
ND-1303-144	360	7,80	10,0
ND-1303-144	420	7,80	10,0
ND-1303-144	480	7,80	10,0
ND-1303-144	540	7,80	10,0
ND-1303-144	600	7,81	10,0
ND-1303-144	660	7,81	10,0
ND-1303-144	720	7,81	10,0

ND-1303-144	780	7,81	10,0
ND-1303-144	840	7,81	10,0
ND-1303-144	900	7,81	10,0
ND-1303-144	960	7,81	10,0
ND-1303-144	1020	7,81	10,0
ND-1303-144	1080	7,81	10,0
ND-1303-144	1140	7,81	10,0
ND-1303-144	1200	7,81	10,0
ND-1303-144	1260	7,81	10,0
ND-1303-144	1320	7,81	10,0
ND-1303-144	1380	7,81	10,0
ND-1303-144	1440	7,81	10,0
ND-1303-149	0	9,10	6,0
ND-1303-149	1	9,28	6,0
ND-1303-149	2	9,44	6,0
ND-1303-149	3	9,60	6,0
ND-1303-149	4	9,75	6,0
ND-1303-149	5	9,87	6,0
ND-1303-149	6	9,98	6,0
ND-1303-149	7	10,06	6,0
ND-1303-149	8	10,12	6,0
ND-1303-149	9	10,17	6,0
ND-1303-149	10	10,21	6,0
ND-1303-149	15	10,24	6,0
ND-1303-149	20	10,26	6,0
ND-1303-149	25	10,27	6,0
ND-1303-149	30	10,28	6,0
ND-1303-149	35	10,29	6,0
ND-1303-149	40	10,30	6,0
ND-1303-149	45	10,30	6,0
ND-1303-149	50	10,30	6,0
ND-1303-149	55	10,30	6,0

ND-1303-149	60	10,30	6,0
ND-1303-149	70	10,30	6,0
ND-1303-149	80	10,30	6,0
ND-1303-149	90	10,30	6,0
ND-1303-149	100	10,30	6,0
ND-1303-153	0	5,15	19,0
ND-1303-153	1	5,60	19,0
ND-1303-153	2	5,75	19,0
ND-1303-153	3	5,93	19,0
ND-1303-153	4	6,15	19,0
ND-1303-153	5	6,26	19,0
ND-1303-153	6	6,40	19,0
ND-1303-153	7	6,57	19,0
ND-1303-153	8	6,65	19,0
ND-1303-153	9	6,75	19,0
ND-1303-153	10	6,76	19,0
ND-1303-153	15	6,76	19,0
ND-1303-153	20	6,76	19,0
ND-1303-153	25	6,76	19,0
ND-1303-153	30	6,80	19,0
ND-1303-153	35	6,84	19,0
ND-1303-153	40	6,85	19,0
ND-1303-153	45	6,87	19,0
ND-1303-153	50	6,89	19,0
ND-1303-153	55	6,89	19,0
ND-1303-153	60	6,90	19,0
ND-1303-153	70	6,92	19,0
ND-1303-153	80	6,92	19,0
ND-1303-153	90	6,95	19,0
ND-1303-153	100	6,96	19,0
ND-1303-153	110	6,99	19,0
ND-1303-175	1	27,00	13,0

ND-1303-175	2	27,10	13,0
ND-1303-175	3	27,20	13,0
ND-1303-175	4	27,25	13,0
ND-1303-175	5	27,30	13,0
ND-1303-175	6	27,35	13,0
ND-1303-175	7	27,40	13,0
ND-1303-175	8	27,41	13,0
ND-1303-175	9	27,43	13,0
ND-1303-175	10	27,45	13,0
ND-1303-175	12	27,50	13,0
ND-1303-175	14	27,55	13,0
ND-1303-175	16	27,60	13,0
ND-1303-175	18	27,65	13,0
ND-1303-175	20	27,70	13,0
ND-1303-175	22	27,75	13,0
ND-1303-175	24	27,80	13,0
ND-1303-175	26	27,85	13,0
ND-1303-175	28	27,90	13,0
ND-1303-175	30	27,95	13,0
ND-1303-175	35	28,00	13,0
ND-1303-175	40	28,10	13,0
ND-1303-175	45	28,20	13,0
ND-1303-175	50	28,30	13,0
ND-1303-175	55	28,40	13,0
ND-1303-175	60	28,50	13,0
ND-1303-175	90	28,60	13,0
ND-1303-175	120	28,70	13,0
ND-1303-175	180	28,80	13,0
ND-1303-175	240	28,90	13,0
ND-1303-175	300	29,00	13,0
ND-1303-175	360	29,10	13,0
ND-1303-175	420	29,20	13,0

ND-1303-175	480	29,30	13,0
ND-1303-175	540	29,40	13,0
ND-1303-175	600	29,50	13,0
ND-1303-175	660	29,60	13,0
ND-1303-175	720	29,70	13,0
ND-1303-175	780	29,80	13,0
ND-1303-175	840	29,90	13,0
ND-1303-175	900	30,00	13,0
ND-1303-175	960	30,00	13,0
ND-1303-175	1020	30,00	13,0
ND-1303-175	1080	30,00	13,0
ND-1303-175	1140	30,00	13,0
ND-1303-175	1200	30,00	13,0
ND-1303-175	1260	30,00	13,0
ND-1303-175	1320	30,00	13,0
ND-1303-175	1380	30,00	13,0
ND-1303-175	1440	30,00	13,0
ND-1303-182	0	12,76	155,0
ND-1303-182	1	19,20	155,0
ND-1303-182	2	19,45	155,0
ND-1303-182	3	19,62	155,0
ND-1303-182	4	19,67	155,0
ND-1303-182	5	19,71	155,0
ND-1303-182	6	19,72	155,0
ND-1303-182	7	19,74	155,0
ND-1303-182	8	19,77	155,0
ND-1303-182	9	19,77	155,0
ND-1303-182	10	19,77	155,0
ND-1303-182	15	19,77	155,0
ND-1303-182	20	19,76	155,0
ND-1303-182	25	19,75	155,0
ND-1303-182	30	19,75	155,0

ND-1303-182	35	19,75	155,0
ND-1303-182	40	19,75	155,0
ND-1303-182	45	19,77	155,0
ND-1303-182	50	19,78	155,0
ND-1303-182	55	19,80	155,0
ND-1303-182	60	19,81	155,0
ND-1303-182	70	19,84	155,0
ND-1303-182	80	19,86	155,0
ND-1303-182	90	19,88	155,0
ND-1303-182	100	19,88	155,0
ND-1303-182	110	19,88	155,0
ND-1303-182	120	19,89	155,0
ND-1303-207	0	9,10	75,0
ND-1303-207	1	10,78	75,0
ND-1303-207	2	11,28	75,0
ND-1303-207	3	11,33	75,0
ND-1303-207	4	11,35	75,0
ND-1303-207	5	11,35	75,0
ND-1303-207	6	11,36	75,0
ND-1303-207	7	11,50	75,0
ND-1303-207	8	11,50	75,0
ND-1303-207	9	11,50	75,0
ND-1303-207	10	11,51	75,0
ND-1303-207	15	11,51	75,0
ND-1303-207	20	11,51	75,0
ND-1303-207	25	11,51	75,0
ND-1303-207	30	11,52	75,0
ND-1303-207	35	11,52	75,0
ND-1303-207	40	11,52	75,0
ND-1303-207	45	11,52	75,0
ND-1303-207	50	11,52	75,0
ND-1303-207	55	11,52	75,0

ND-1303-207	60	11,52	75,0
ND-1303-207	70	11,52	75,0
ND-1303-207	80	11,52	75,0
ND-1303-207	90	11,52	75,0
ND-1303-207	100	11,52	75,0
ND-1303-207	110	11,52	75,0
ND-1303-207	120	11,52	75,0
ND-1303-207	150	11,53	75,0
ND-1303-207	180	11,58	75,0
ND-1303-207	210	11,61	75,0
ND-1303-207	240	11,61	75,0
ND-1303-221	0	8,14	4,6
ND-1303-221	1	9,12	4,6
ND-1303-221	2	9,43	4,6
ND-1303-221	3	9,67	4,6
ND-1303-221	4	9,81	4,6
ND-1303-221	5	9,94	4,6
ND-1303-221	6	10,02	4,6
ND-1303-221	7	10,07	4,6
ND-1303-221	8	10,10	4,6
ND-1303-221	9	10,14	4,6
ND-1303-221	10	10,17	4,6
ND-1303-221	15	12,15	4,6
ND-1303-221	20	12,87	4,6
ND-1303-221	25	12,56	4,6
ND-1303-221	30	12,71	4,6
ND-1303-221	35	12,81	4,6
ND-1303-221	40	12,90	4,6
ND-1303-221	45		4,6
ND-1303-221	50	13,03	4,6
ND-1303-221	55		4,6
ND-1303-221	60	13,11	4,6

ND-1303-221	70		4,6
ND-1303-221	80		4,6
ND-1303-221	90	13,35	4,6
ND-1303-221	100	13,4	4,6
ND-1303-221	110		4,6
ND-1303-221	120	13,52	4,6
ND-1303-222	0	2,9	40,0
ND-1303-222	1	4,6	40,0
ND-1303-222	2	8,64	40,0
ND-1303-222	3	9,97	40,0
ND-1303-222	4	10,1	40,0
ND-1303-222	6	10,5	40,0
ND-1303-222	8	11,5	40,0
ND-1303-222	10	11,7	40,0
ND-1303-222	12	11,8	40,0
ND-1303-222	14	11,95	40,0
ND-1303-222	16	11,95	40,0
ND-1303-222	18	11,95	40,0
ND-1303-222	20	11,95	40,0
ND-1303-222	25	11,95	40,0
ND-1303-222	30	11,95	40,0
ND-1303-222	35	11,95	40,0
ND-1303-222	40	11,95	40,0
ND-1303-222	45	11,95	40,0
ND-1303-222	50	11,95	40,0
ND-1303-222	55	11,95	40,0
ND-1303-222	60	11,95	40,0
ND-1303-222	70	11,95	40,0
ND-1303-222	80	11,95	40,0
ND-1303-222	90	11,95	40,0
ND-1303-222	100	11,95	40,0
ND-1303-222	110	11,95	40,0

ND-1303-222	120	11,95	40,0
ND-1303-222	130	11,95	40,0
ND-1303-222	140	11,95	40,0
ND-1303-222	150	11,95	40,0
ND-1303-222	160	11,95	40,0
ND-1303-222	170	11,95	40,0
ND-1303-222	180	11,95	40,0
ND-1303-222	190	11,95	40,0
ND-1303-222	200	11,95	40,0
ND-1303-222	210	11,95	40,0
ND-1303-222	220	11,95	40,0
ND-1303-222	230	11,95	40,0
ND-1303-222	240	11,95	40,0
ND-1303-222	255	11,95	40,0
ND-1303-222	270	11,95	40,0
ND-1303-222	285	11,95	40,0
ND-1303-222	300	11,95	40,0
ND-1303-222	315	11,95	40,0
ND-1303-222	330	11,95	40,0
ND-1303-222	345	11,95	40,0
ND-1303-222	360	11,95	40,0
ND-1303-222	375	11,95	40,0
ND-1303-222	390	11,95	40,0
ND-1303-222	405	11,95	40,0
ND-1303-222	420	11,95	40,0
ND-1303-222	435	11,95	40,0
ND-1303-222	450	11,95	40,0
ND-1303-222	465	11,95	40,0
ND-1303-222	480	11,95	40,0
ND-1303-222	495	11,95	40,0
ND-1303-222	510	11,95	40,0
ND-1303-222	525	11,95	40,0

ND-1303-222	540	11,95	40,0
ND-1303-222	570	11,95	40,0
ND-1303-222	600	11,95	40,0
ND-1303-222	620	11,95	40,0
ND-1303-222	640	11,95	40,0
ND-1303-222	660	11,95	40,0
ND-1303-222	680	11,95	40,0
ND-1303-222	700	11,95	40,0
ND-1303-222	720	11,95	40,0
ND-1303-222	740	11,95	40,0
ND-1303-222	760	11,95	40,0
ND-1303-222	780	11,95	40,0
ND-1303-222	810	11,95	40,0
ND-1303-222	840	11,95	40,0
ND-1303-222	870	11,95	40,0
ND-1303-222	900	11,95	40,0
ND-1303-222	930	11,95	40,0
ND-1303-222	960	11,95	40,0
ND-1303-222	990	11,95	40,0
ND-1303-222	1020	11,95	40,0
ND-1303-222	1050	11,95	40,0
ND-1303-222	1080	11,95	40,0
ND-1303-222	1140	11,95	40,0
ND-1303-222	1200	11,95	40,0
ND-1303-222	1260	11,95	40,0
ND-1303-222	1320	11,95	40,0
ND-1303-222	1380	11,95	40,0
ND-1303-222	1440	11,95	40,0
ND-1303-231	0	4,68	21,0
ND-1303-231	1	7,47	21,0
ND-1303-231	2	10,34	21,0
ND-1303-231	3	12	21,0

ND-1303-231	4	12,5	21,0
ND-1303-231	5	12,85	21,0
ND-1303-231	6	13,15	21,0
ND-1303-231	7	13,49	21,0
ND-1303-231	8	13,74	21,0
ND-1303-231	9	13,82	21,0
ND-1303-231	10	13,99	21,0
ND-1303-231	12	14,19	21,0
ND-1303-231	14	14,26	21,0
ND-1303-231	16	14,29	21,0
ND-1303-231	18	14,37	21,0
ND-1303-231	20	14,42	21,0
ND-1303-231	22	14,51	21,0
ND-1303-231	24	14,87	21,0
ND-1303-231	26	15,09	21,0
ND-1303-231	28	15,19	21,0
ND-1303-231	30	15,22	21,0
ND-1303-231	35	15,35	21,0
ND-1303-231	40	15,43	21,0
ND-1303-231	45	15,57	21,0
ND-1303-231	50	15,69	21,0
ND-1303-231	55	15,81	21,0
ND-1303-231	60	15,93	21,0
ND-1303-231	90	16,81	21,0
ND-1303-231	120	17,42	21,0
ND-1303-231	180	17,65	21,0
ND-1303-231	240	17,84	21,0
ND-1303-231	300	17,97	21,0
ND-1303-231	360	18,13	21,0
ND-1303-231	420	18,2	21,0
ND-1303-231	480	18,31	21,0
ND-1303-231	540	18,35	21,0

ND-1303-231	600	18,37	21,0
ND-1303-231	660	18,39	21,0
ND-1303-231	720	18,4	21,0
ND-1303-231	780	18,41	21,0
ND-1303-231	840	18,42	21,0
ND-1303-231	900	18,42	21,0
ND-1303-231	960	18,42	21,0
ND-1303-231	1020	18,42	21,0
ND-1303-231	1080	18,42	21,0
ND-1303-231	1080	18,42	21,0
ND-1303-231	1140	18,42	21,0
ND-1303-231	1200	18,42	21,0
ND-1303-231	1260	18,42	21,0
ND-1303-231	1320	18,42	21,0
ND-1303-231	1380	18,42	21,0
ND-1303-231	1140	18,42	21,0
ND-1303-255	0	12,8	13,0
ND-1303-255	1	13,76	13,0
ND-1303-255	2	14,68	13,0
ND-1303-255	3	15,34	13,0
ND-1303-255	4	15,9	13,0
ND-1303-255	5	16,52	13,0
ND-1303-255	6	17,02	13,0
ND-1303-255	7	17,44	13,0
ND-1303-255	8	17,86	13,0
ND-1303-255	9	18,22	13,0
ND-1303-255	10	18,48	13,0
ND-1303-255	12	18,73	13,0
ND-1303-255	14	18,9	13,0
ND-1303-255	16	19,05	13,0
ND-1303-255	18	19,14	13,0
ND-1303-255	20	19,22	13,0

ND-1303-255	25	19,25	13,0
ND-1303-255	30	19,3	13,0
ND-1303-255	35	19,3	13,0
ND-1303-255	40	19,3	13,0
ND-1303-255	45	19,3	13,0
ND-1303-255	50	19,3	13,0
ND-1303-255	55	19,3	13,0
ND-1303-255	60	19,3	13,0
ND-1303-255	70	19,3	13,0
ND-1303-255	80	19,3	13,0
ND-1303-255	90	19,3	13,0
ND-1303-255	100	19,3	13,0
ND-1303-255	110	19,3	13,0
ND-1303-255	120	19,3	13,0
ND-1303-255	130	19,3	13,0
ND-1303-255	140	19,3	13,0
ND-1303-255	150	19,3	13,0
ND-1303-255	160	19,3	13,0
ND-1303-255	170	19,3	13,0
ND-1303-255	180	19,3	13,0
ND-1303-255	210	19,3	13,0
ND-1303-255	240	19,3	13,0
ND-1303-255	270	19,3	13,0
ND-1303-255	300	19,3	13,0
ND-1303-255	330	19,3	13,0
ND-1303-255	360	19,3	13,0
ND-1303-255	390	19,3	13,0
ND-1303-255	420	19,3	13,0
ND-1303-255	450	19,3	13,0
ND-1303-255	480	19,3	13,0
ND-1303-255	510	19,3	13,0
ND-1303-255	540	19,3	13,0

ND-1303-255	570	19,3	13,0
ND-1303-255	600	19,3	13,0
ND-1303-255	630	19,3	13,0
ND-1303-255	660	19,3	13,0
ND-1303-255	690	19,3	13,0
ND-1303-255	720	19,3	13,0
ND-1303-255	750	19,3	13,0
ND-1303-255	780	19,3	13,0
ND-1303-255	810	19,3	13,0
ND-1303-255	840	19,3	13,0
ND-1303-255	870	19,3	13,0
ND-1303-255	900	19,3	13,0
ND-1303-255	930	19,3	13,0
ND-1303-255	960	19,3	13,0
ND-1303-255	990	19,3	13,0
ND-1303-255	1020	19,3	13,0
ND-1303-255	1050	19,3	13,0
ND-1303-255	1080	19,3	13,0
ND-1303-255	1110	19,3	13,0
ND-1303-255	1140	19,3	13,0
ND-1303-255	1170	19,3	13,0
ND-1303-255	1200	19,3	13,0
ND-1303-255	1230	19,3	13,0
ND-1303-255	1260	19,3	13,0
ND-1303-255	1290	19,3	13,0
ND-1303-255	1320	19,3	13,0
ND-1303-255	1350	19,3	13,0
ND-1303-255	1380	19,3	13,0
ND-1303-255	1410	19,3	13,0
ND-1303-255	1440	19,3	13,0
ND-1303-256	0	3,09	112,0
ND-1303-256	1	11,71	112,0

ND-1303-256	2	12,34	112,0
ND-1303-256	3	12,72	112,0
ND-1303-256	4	12,81	112,0
ND-1303-256	5	12,9	112,0
ND-1303-256	6	12,95	112,0
ND-1303-256	7	13	112,0
ND-1303-256	8	13,02	112,0
ND-1303-256	9	13,03	112,0
ND-1303-256	10	13,05	112,0
ND-1303-256	15	13,16	112,0
ND-1303-256	20	13,18	112,0
ND-1303-256	25	13,27	112,0
ND-1303-256	30	13,38	112,0
ND-1303-256	40	13,48	112,0
ND-1303-256	50	13,51	112,0
ND-1303-256	60	13,55	112,0
ND-1303-256	75	13,61	112,0
ND-1303-256	90	13,65	112,0
ND-1303-256	105	13,73	112,0
ND-1303-256	120	13,82	112,0
ND-1303-256	150	13,89	112,0
ND-1303-256	180	13,93	112,0
ND-1303-256	210	13,96	112,0
ND-1303-256	240	13,98	112,0
ND-1303-256	270	14	112,0
ND-1303-256	300	14,01	112,0
ND-1303-256	360	14,02	112,0
ND-1303-256	420	14,02	112,0
ND-1303-256	480	14,02	112,0
ND-1303-256	540	14,02	112,0
ND-1303-256	600	14,02	112,0
ND-1303-256	660	14,02	112,0

ND-1303-256	720	14,02	112,0
ND-1303-256	780	14,02	112,0
ND-1303-256	840	14,02	112,0
ND-1303-256	900	14,02	112,0
ND-1303-256	960	14,02	112,0
ND-1303-256	1020	14,02	112,0
ND-1303-256	1080	14,02	112,0
ND-1303-256	1140	14,02	112,0
ND-1303-256	1200	14,02	112,0
ND-1303-256	1260	14,02	112,0
ND-1303-256	1320	14,02	112,0
ND-1303-256	1380	14,02	112,0
ND-1303-256	1440	14,02	112,0
ND-1303-259	0	11,61	75,0
ND-1303-259	1	11,61	75,0
ND-1303-259	2	11,61	75,0
ND-1303-259	3	11,61	75,0
ND-1303-259	4	11,61	75,0
ND-1303-259	5	11,61	75,0
ND-1303-259	6	11,61	75,0
ND-1303-259	7	11,61	75,0
ND-1303-259	8	11,61	75,0
ND-1303-259	9	11,61	75,0
ND-1303-259	10	11,61	75,0
ND-1303-259	15	11,61	75,0
ND-1303-259	20	11,61	75,0
ND-1303-259	25	11,61	75,0
ND-1303-259	30	11,61	75,0
ND-1303-259	35	11,61	75,0
ND-1303-259	40	11,61	75,0
ND-1303-259	45	11,61	75,0
ND-1303-259	50	11,61	75,0

ND-1303-259	55	11,61	75,0
ND-1303-259	60	11,61	75,0
ND-1303-259	70	11,61	75,0
ND-1303-259	80	11,61	75,0
ND-1303-259	90	11,61	75,0
ND-1303-259	100	11,61	75,0
ND-1303-259	110	11,61	75,0
ND-1303-259	120	11,61	75,0
ND-1303-259	150	11,61	75,0
ND-1303-259	180	11,61	75,0
ND-1303-259	210	11,61	75,0
ND-1303-259	240	11,61	75,0
ND-1303-259	270	11,61	75,0
ND-1303-259	300	11,61	75,0
ND-1303-259	360	11,61	75,0
ND-1303-259	420	11,61	75,0
ND-1303-259	480	11,61	75,0
ND-1303-259	540	11,61	75,0
ND-1303-259	600	11,61	75,0
ND-1303-259	660	11,61	75,0
ND-1303-259	720	11,61	75,0
ND-1303-259	780	11,61	75,0
ND-1303-259	840	11,61	75,0
ND-1303-259	900	11,61	75,0
ND-1303-259	960	11,61	75,0
ND-1303-259	1020	11,61	75,0
ND-1303-259	1080	11,61	75,0
ND-1303-259	1140	11,61	75,0
ND-1303-259	1200	11,61	75,0
ND-1303-259	1260	11,61	75,0
ND-1303-259	1320	11,61	75,0
ND-1303-259	1380	11,61	75,0

ND-1303-259	1440	11,61	75,0
ND-1303-280	0	6,5	20,0
ND-1303-280	1	6,8	20,0
ND-1303-280	2	7,04	20,0
ND-1303-280	3	7,17	20,0
ND-1303-280	4	7,27	20,0
ND-1303-280	5	7,35	20,0
ND-1303-280	6	7,41	20,0
ND-1303-280	7	7,46	20,0
ND-1303-280	8	7,51	20,0
ND-1303-280	9	7,55	20,0
ND-1303-280	10	7,58	20,0
ND-1303-280	12	7,64	20,0
ND-1303-280	15	7,72	20,0
ND-1303-280	20	7,82	20,0
ND-1303-280	25	7,89	20,0
ND-1303-280	30	7,95	20,0
ND-1303-280	35	8,01	20,0
ND-1303-280	40	8,05	20,0
ND-1303-280	50	8,13	20,0
ND-1303-280	60	8,19	20,0
ND-1303-280	70	8,24	20,0
ND-1303-280	80	8,29	20,0
ND-1303-280	90	8,33	20,0
ND-1303-280	100	8,33	20,0
ND-1303-280	110	8,33	20,0
ND-1303-280	120	8,33	20,0
ND-1303-280	150	8,33	20,0
ND-1303-280	180	8,33	20,0
ND-1303-280	210	8,33	20,0
ND-1303-280	240	8,33	20,0
ND-1303-280	270	8,33	20,0

ND-1303-280	300	8,33	20,0
ND-1303-280	330	8,33	20,0
ND-1303-280	360	8,33	20,0
ND-1303-280	390	8,33	20,0
ND-1303-280	420	8,33	20,0
ND-1303-280	450	8,33	20,0
ND-1303-280	480	8,33	20,0
ND-1303-280	510	8,33	20,0
ND-1303-280	540	8,33	20,0
ND-1303-280	570	8,33	20,0
ND-1303-280	600	8,33	20,0
ND-1303-280	630	8,33	20,0
ND-1303-280	660	8,33	20,0
ND-1303-280	690	8,33	20,0
ND-1303-280	720	8,33	20,0
ND-1303-280	750	8,33	20,0
ND-1303-280	780	8,33	20,0
ND-1303-280	810	8,33	20,0
ND-1303-280	840	8,33	20,0
ND-1303-280	870	8,33	20,0
ND-1303-280	900	8,33	20,0
ND-1303-280	930	8,33	20,0
ND-1303-280	960	8,33	20,0
ND-1303-280	990	8,33	20,0
ND-1303-280	1020	8,33	20,0
ND-1303-280	1050	8,33	20,0
ND-1303-280	1080	8,33	20,0
ND-1303-280	1110	8,33	20,0
ND-1303-280	1140	8,33	20,0
ND-1303-280	1170	8,33	20,0
ND-1303-296	0	5,95	18,0
ND-1303-296	1	11	18,0

ND-1303-296	2	11,2	18,0
ND-1303-296	3	12,3	18,0
ND-1303-296	4	12,6	18,0
ND-1303-296	5	12,4	18,0
ND-1303-296	6	13,05	18,0
ND-1303-296	7	13,1	18,0
ND-1303-296	8	13,12	18,0
ND-1303-296	9	13,17	18,0
ND-1303-296	10	13,2	18,0
ND-1303-296	15	13,22	18,0
ND-1303-296	20	13,22	18,0
ND-1303-296	25	13,32	18,0
ND-1303-296	30	13,4	18,0
ND-1303-296	35	13,42	18,0
ND-1303-296	40	13,45	18,0
ND-1303-296	45	13,5	18,0
ND-1303-296	50	13,55	18,0
ND-1303-296	55	13,55	18,0
ND-1303-296	60	13,55	18,0
ND-1303-296	70	13,6	18,0
ND-1303-296	80	13,65	18,0
ND-1303-296	90	13,65	18,0
ND-1303-296	100	13,7	18,0
ND-1303-296	110	13,7	18,0
ND-1303-296	120	13,8	18,0
ND-1303-296	150	13,9	18,0
ND-1303-296	180	13,95	18,0
ND-1303-296	210	13,95	18,0
ND-1303-296	240	13,95	18,0
ND-1303-296	270	14	18,0
ND-1303-296	300	14	18,0
ND-1303-296	360	14	18,0

ND-1303-296	420	14	18,0
ND-1303-296	480	14,01	18,0
ND-1303-296	540	14,01	18,0
ND-1303-296	600	14,01	18,0
ND-1303-296	660	14,02	18,0
ND-1303-296	720	14,02	18,0
ND-1303-296	780	14,02	18,0
ND-1303-296	840	14,02	18,0
ND-1303-296	900	14,02	18,0
ND-1303-296	960	14,03	18,0
ND-1303-296	1020	14,03	18,0
ND-1303-296	1080	14,03	18,0
ND-1303-296	1140	14,03	18,0
ND-1303-296	1200	14,03	18,0
ND-1303-296	1260	14,03	18,0
ND-1303-296	1320	14,03	18,0
ND-1303-296	1380	14,03	18,0
ND-1303-296	1440	14,03	18,0
ND-1303-301	0	2,48	20,0
ND-1303-301	1	12,67	20,0
ND-1303-301	2	13,05	20,0
ND-1303-301	3	13,4	20,0
ND-1303-301	4	13,42	20,0
ND-1303-301	5	13,45	20,0
ND-1303-301	6	13,49	20,0
ND-1303-301	7	13,53	20,0
ND-1303-301	8	13,59	20,0
ND-1303-301	9	13,68	20,0
ND-1303-301	10	13,73	20,0
ND-1303-301	15	13,79	20,0
ND-1303-301	20	13,8	20,0
ND-1303-301	25	13,81	20,0

ND-1303-301	30	13,82	20,0
ND-1303-301	40	13,83	20,0
ND-1303-301	50	13,84	20,0
ND-1303-301	60	13,85	20,0
ND-1303-301	75	13,87	20,0
ND-1303-301	90	13,88	20,0
ND-1303-301	105	13,9	20,0
ND-1303-301	120	1,91	20,0
ND-1303-301	150	13,92	20,0
ND-1303-301	180	13,93	20,0
ND-1303-301	210	13,95	20,0
ND-1303-301	240	13,96	20,0
ND-1303-301	300	13,96	20,0
ND-1303-301	360	13,96	20,0
ND-1303-301	420	13,96	20,0
ND-1303-301	480	13,96	20,0
ND-1303-301	540	13,96	20,0
ND-1303-301	600	13,96	20,0
ND-1303-301	660	13,96	20,0
ND-1303-301	720	13,96	20,0
ND-1303-301	780	13,96	20,0
ND-1303-301	840	13,96	20,0
ND-1303-301	900	13,96	20,0
ND-1303-301	960	13,96	20,0
ND-1303-301	1020	13,96	20,0
ND-1303-301	1080	13,96	20,0
ND-1303-301	570	13,96	20,0
ND-1303-301	600	13,96	20,0
ND-1303-301	630	13,96	20,0
ND-1303-301	660	13,96	20,0
ND-1303-301	690	13,96	20,0
ND-1303-301	720	13,96	20,0

ND-1303-301	750	13,96	20,0
ND-1303-301	780	13,96	20,0
ND-1303-301	810	13,96	20,0
ND-1303-301	840	13,96	20,0
ND-1303-301	870	13,96	20,0
ND-1303-301	900	13,96	20,0
ND-1303-317	0	0	25,0
ND-1303-317	1	6,03	25,0
ND-1303-317	2	6,54	25,0
ND-1303-317	3	6,93	25,0
ND-1303-317	4	7,17	25,0
ND-1303-317	5	7,41	25,0
ND-1303-317	6	7,97	25,0
ND-1303-317	7	8,18	25,0
ND-1303-317	8	8,7	25,0
ND-1303-317	9	8,92	25,0
ND-1303-317	10	9,12	25,0
ND-1303-317	12	9,53	25,0
ND-1303-317	14	12,87	25,0
ND-1303-317	16	16,9	25,0
ND-1303-317	18	18,37	25,0
ND-1303-317	20	17,8	25,0
ND-1303-317	25	20,6	25,0
ND-1303-317	30	20,8	25,0
ND-1303-317	35	21,1	25,0
ND-1303-317	40	21,14	25,0
ND-1303-317	45	21,75	25,0
ND-1303-317	50	21,7	25,0
ND-1303-317	55	22,4	25,0
ND-1303-317	60	22,7	25,0
ND-1303-317	70	23,58	25,0
ND-1303-317	80	23,67	25,0

ND-1303-317	90	24,32	25,0
ND-1303-317	100	24,8	25,0
ND-1303-317	110	24,96	25,0
ND-1303-317	120	25,28	25,0
ND-1303-317	150	25,55	25,0
ND-1303-317	180	25,7	25,0
ND-1303-317	210	26,23	25,0
ND-1303-317	240	26,97	25,0
ND-1303-317	300	27,36	25,0
ND-1303-317	360	27,94	25,0
ND-1303-317	420	28,41	25,0
ND-1303-317	480	28,97	25,0
ND-1303-317	540	29,4	25,0
ND-1303-317	600	29,81	25,0
ND-1303-317	660	29,85	25,0
ND-1303-317	720	29,9	25,0
ND-1303-317	780	29,9	25,0
ND-1303-317	840	30,02	25,0
ND-1303-317	900	29,93	25,0
ND-1303-317	960	29,96	25,0
ND-1303-317	1020	29,95	25,0
ND-1303-317	1080	29,95	25,0
ND-1303-317	1140	29,95	25,0
ND-1303-317	1200	29,95	25,0
ND-1303-317	1260	29,95	25,0
ND-1303-317	1320	29,95	25,0
ND-1303-317	1380	29,95	25,0
ND-1303-317	1440	29,95	25,0
ND-1303-320	0	0,8	15,0
ND-1303-320	1	10,06	15,0
ND-1303-320	2	14,01	15,0
ND-1303-320	3	16,5	15,0

ND-1303-320	4	21,5	15,0
ND-1303-320	5	24,8	15,0
ND-1303-320	6	27,4	15,0
ND-1303-320	7	28,9	15,0
ND-1303-320	8	29,6	15,0
ND-1303-320	9	31	15,0
ND-1303-320	10	31,01	15,0
ND-1303-320	12	31,06	15,0
ND-1303-320	14	31,05	15,0
ND-1303-320	16	31,06	15,0
ND-1303-320	18	31,06	15,0
ND-1303-320	20	31,06	15,0
ND-1303-320	25	31,06	15,0
ND-1303-320	30	31,06	15,0
ND-1303-320	35	31,06	15,0
ND-1303-320	40	31,06	15,0
ND-1303-320	45	31,06	15,0
ND-1303-320	50	31,06	15,0
ND-1303-320	55	31,06	15,0
ND-1303-320	60	31,06	15,0
ND-1303-320	70	31,06	15,0
ND-1303-320	80	31,06	15,0
ND-1303-320	90	31,06	15,0
ND-1303-320	100	31,06	15,0
ND-1303-320	110	31,06	15,0
ND-1303-320	120	31,06	15,0
ND-1303-320	150	31,06	15,0
ND-1303-320	180	31,06	15,0
ND-1303-320	210	31,06	15,0
ND-1303-320	240	31,06	15,0
ND-1303-320	300	31,06	15,0
ND-1303-320	360	31,06	15,0

ND-1303-320	420	31,06	15,0
ND-1303-320	480	31,06	15,0
ND-1303-320	540	31,06	15,0
ND-1303-320	600	31,06	15,0
ND-1303-320	660	31,06	15,0
ND-1303-320	720	31,06	15,0
ND-1303-320	780	31,06	15,0
ND-1303-320	840	31,06	15,0
ND-1303-320	900	31,06	15,0
ND-1303-320	960	31,06	15,0
ND-1303-320	1020	31,06	15,0
ND-1303-320	1080	31,06	15,0
ND-1303-320	1140	31,06	15,0
ND-1303-320	1200	31,06	15,0
ND-1303-320	1260	31,06	15,0
ND-1303-320	1320	31,06	15,0
ND-1303-320	1380	31,06	15,0
ND-1303-320	1440	31,06	15,0
ND-1303-334	0	8,6	4,5
ND-1303-334	1	8,94	4,5
ND-1303-334	2	9,32	4,5
ND-1303-334	3	9,76	4,5
ND-1303-334	4	10,14	4,5
ND-1303-334	5	10,32	4,5
ND-1303-334	6	10,55	4,5
ND-1303-334	7	10,81	4,5
ND-1303-334	8	11,04	4,5
ND-1303-334	9	11,33	4,5
ND-1303-334	10	11,74	4,5
ND-1303-334	12	12,51	4,5
ND-1303-334	14	13,08	4,5
ND-1303-334	16	13,76	4,5

ND-1303-334	18	14,38	4,5
ND-1303-334	20	15,05	4,5
ND-1303-334	25	18,25	4,5
ND-1303-334	30	20,34	4,5
ND-1303-334	35	22,7	4,5
ND-1303-334	40	24,18	4,5
ND-1303-334	45	24,57	4,5
ND-1303-334	50	24,75	4,5
ND-1303-334	55	24,8	4,5
ND-1303-334	60	25	4,5
ND-1303-334	70	25,1	4,5
ND-1303-334	80	25,18	4,5
ND-1303-334	90	25,3	4,5
ND-1303-334	100	25,4	4,5
ND-1303-334	110	25,48	4,5
ND-1303-334	120	25,55	4,5
ND-1303-334	130	25,6	4,5
ND-1303-334	140	25,6	4,5
ND-1303-334	150	25,6	4,5
ND-1303-334	160	25,6	4,5
ND-1303-334	170	25,6	4,5
ND-1303-334	180	25,6	4,5
ND-1303-334	210	25,6	4,5
ND-1303-334	240	25,6	4,5
ND-1303-334	270	25,6	4,5
ND-1303-334	300	25,6	4,5
ND-1303-334	330	25,6	4,5
ND-1303-334	360	25,6	4,5
ND-1303-334	390	25,6	4,5
ND-1303-334	420	25,6	4,5
ND-1303-334	450	25,6	4,5
ND-1303-334	480	25,6	4,5

ND-1303-334	510	25,6	4,5
ND-1303-334	540	25,6	4,5
ND-1303-334	570	25,6	4,5
ND-1303-334	600	25,6	4,5
ND-1303-334	630	25,6	4,5
ND-1303-334	660	25,6	4,5
ND-1303-334	690	25,6	4,5
ND-1303-334	720	25,6	4,5
ND-1303-334	750	25,6	4,5
ND-1303-334	780	25,6	4,5
ND-1303-334	810	25,6	4,5
ND-1303-334	840	25,6	4,5
ND-1303-334	870	25,6	4,5
ND-1303-334	900	25,6	4,5
ND-1303-334	930	25,6	4,5
ND-1303-334	960	25,6	4,5
ND-1303-334	990	25,6	4,5
ND-1303-334	1020	25,6	4,5
ND-1303-334	1050	25,6	4,5
ND-1303-334	1080	25,6	4,5
ND-1303-334	1110	25,6	4,5
ND-1303-334	1140	25,6	4,5
ND-1303-334	1170	25,6	4,5
ND-1303-334	1200	25,6	4,5
ND-1303-334	1230	25,6	4,5
ND-1303-334	1260	25,6	4,5
ND-1303-334	1290	25,6	4,5
ND-1303-334	1320	25,6	4,5
ND-1303-334	1350	25,6	4,5
ND-1303-334	1380	25,6	4,5
ND-1303-334	1410	25,6	4,5
ND-1303-334	1440	25,6	4,5

ND-1303-348	0	3,54	30,0
ND-1303-348	1	6,37	30,0
ND-1303-348	2	6,45	30,0
ND-1303-348	3	6,49	30,0
ND-1303-348	4	6,53	30,0
ND-1303-348	5	6,58	30,0
ND-1303-348	6	5,61	30,0
ND-1303-348	7	6,64	30,0
ND-1303-348	8	6,66	30,0
ND-1303-348	9	6,68	30,0
ND-1303-348	10	6,71	30,0
ND-1303-348	12	6,73	30,0
ND-1303-348	14	6,76	30,0
ND-1303-348	16	6,78	30,0
ND-1303-348	18	6,8	30,0
ND-1303-348	20	6,82	30,0
ND-1303-348	25	6,85	30,0
ND-1303-348	30	6,88	30,0
ND-1303-348	35	6,89	30,0
ND-1303-348	40	6,91	30,0
ND-1303-348	45	6,92	30,0
ND-1303-348	50	6,93	30,0
ND-1303-348	55	6,93	30,0
ND-1303-348	60	6,95	30,0
ND-1303-348	70	6,95	30,0
ND-1303-348	80	6,95	30,0
ND-1303-348	90	6,95	30,0
ND-1303-348	100	6,96	30,0
ND-1303-348	110	6,96	30,0
ND-1303-348	120	6,96	30,0
ND-1303-348	140	6,96	30,0
ND-1303-348	160	6,96	30,0

ND-1303-348	180	6,96	30,0
ND-1303-348	240	6,97	30,0
ND-1303-348	300	6,97	30,0
ND-1303-348	360	6,97	30,0
ND-1303-348	420	6,97	30,0
ND-1303-348	480	6,97	30,0
ND-1303-348	540	6,97	30,0
ND-1303-348	600	6,97	30,0
ND-1303-348	660	6,97	30,0
ND-1303-348	720	6,97	30,0
ND-1303-348	780	6,97	30,0
ND-1303-348	840	6,97	30,0
ND-1303-348	9000	6,97	30,0
ND-1303-348	960	6,97	30,0
ND-1303-348	1020	6,97	30,0
ND-1303-348	1080	6,97	30,0
ND-1303-348	1140	6,97	30,0
ND-1303-348	1200	6,97	30,0
ND-1303-348	1260	6,97	30,0
ND-1303-348	1320	6,97	30,0
ND-1303-348	1380	6,97	30,0
ND-1303-348	1440	6,97	30,0
ND-1303-348	1500	6,97	30,0
ND-1303-357	0	6,05	21,6
ND-1303-357	1	8,05	21,6
ND-1303-357	2	8,22	21,6
ND-1303-357	3	8,33	21,6
ND-1303-357	4	8,34	21,6
ND-1303-357	5	8,36	21,6
ND-1303-357	6	8,38	21,6
ND-1303-357	7	8,4	21,6
ND-1303-357	8	8,41	21,6

ND-1303-357	9	8,42	21,6
ND-1303-357	10	8,42	21,6
ND-1303-357	12	8,44	21,6
ND-1303-357	14	8,46	21,6
ND-1303-357	16	8,48	21,6
ND-1303-357	18	8,49	21,6
ND-1303-357	20	8,48	21,6
ND-1303-357	25	8,5	21,6
ND-1303-357	30	8,53	21,6
ND-1303-357	40	8,56	21,6
ND-1303-357	50	8,58	21,6
ND-1303-357	60	8,59	21,6
ND-1303-357	70	8,6	21,6
ND-1303-357	80	8,62	21,6
ND-1303-357	90	8,64	21,6
ND-1303-357	100	8,64	21,6
ND-1303-357	120	8,65	21,6
ND-1303-357	150	8,65	21,6
ND-1303-357	180	8,66	21,6
ND-1303-357	210	8,67	21,6
ND-1303-357	240	8,68	21,6
ND-1303-357	270	8,68	21,6
ND-1303-357	300	8,7	21,6
ND-1303-357	360	8,7	21,6
ND-1303-357	420	8,72	21,6
ND-1303-357	480	8,72	21,6
ND-1303-357	540	8,73	21,6
ND-1303-357	600	8,75	21,6
ND-1303-357	660	8,75	21,6
ND-1303-357	720	8,79	21,6
ND-1303-357	780	8,78	21,6
ND-1303-357	840	8,8	21,6

ND-1303-357	900	8,79	21,6
ND-1303-357	960	8,8	21,6
ND-1303-357	1020	8,8	21,6
ND-1303-357	1080	8,8	21,6
ND-1303-357	1140	8,81	21,6
ND-1303-357	1200	8,81	21,6
ND-1303-357	1260	8,81	21,6
ND-1303-357	1380	8,81	21,6
ND-1303-357	1440	8,81	21,6
ND-1303-365	0	1,49	44,0
ND-1303-365	1	4,52	44,0
ND-1303-365	2	4,85	44,0
ND-1303-365	3	5,07	44,0
ND-1303-365	4	5,18	44,0
ND-1303-365	5	5,26	44,0
ND-1303-365	6	5,31	44,0
ND-1303-365	7	5,32	44,0
ND-1303-365	8	5,36	44,0
ND-1303-365	9	5,42	44,0
ND-1303-365	10	5,44	44,0
ND-1303-365	12	5,47	44,0
ND-1303-365	14	5,49	44,0
ND-1303-365	16	5,52	44,0
ND-1303-365	18	5,52	44,0
ND-1303-365	20	5,52	44,0
ND-1303-365	22	5,52	44,0
ND-1303-365	24	5,53	44,0
ND-1303-365	26	5,54	44,0
ND-1303-365	28	5,56	44,0
ND-1303-365	30	5,57	44,0
ND-1303-365	35	5,59	44,0
ND-1303-365	40	5,61	44,0

ND-1303-365	45	5,64	44,0
ND-1303-365	50	5,65	44,0
ND-1303-365	55	5,66	44,0
ND-1303-365	60	5,68	44,0
ND-1303-365	90	5,74	44,0
ND-1303-365	120	5,82	44,0
ND-1303-365	180	5,89	44,0
ND-1303-365	240	6,36	44,0
ND-1303-365	300	6,41	44,0
ND-1303-365	360	6,42	44,0
ND-1303-365	420	6,44	44,0
ND-1303-365	480	6,45	44,0
ND-1303-365	540	6,48	44,0
ND-1303-365	600	6,48	44,0
ND-1303-365	660	6,48	44,0
ND-1303-365	720	6,48	44,0
ND-1303-365	780	6,48	44,0
ND-1303-365	840	6,48	44,0
ND-1303-365	900	6,48	44,0
ND-1303-365	960	6,48	44,0
ND-1303-365	1020	6,48	44,0
ND-1303-365	1080	6,48	44,0
ND-1303-365	1140	6,48	44,0
ND-1303-365	1200	6,48	44,0
ND-1303-365	1260	6,48	44,0
ND-1303-365	1320	6,48	44,0
ND-1303-365	1380	6,48	44,0
ND-1303-365	1440	6,48	44,0
ND-1303-366	0	7,8	15,0
ND-1303-366	3	8,69	15,0
ND-1303-366	6	9,54	15,0
ND-1303-366	9	10,35	15,0

ND-1303-366	12	11,11	15,0
ND-1303-366	15	11,82	15,0
ND-1303-366	18	12,49	15,0
ND-1303-366	21	13,09	15,0
ND-1303-366	24	13,63	15,0
ND-1303-366	27	14,13	15,0
ND-1303-366	30	14,57	15,0
ND-1303-366	35	15,28	15,0
ND-1303-366	40	15,95	15,0
ND-1303-366	45	16,59	15,0
ND-1303-366	50	17,19	15,0
ND-1303-366	55	17,75	15,0
ND-1303-366	60	18,25	15,0
ND-1303-366	65	18,72	15,0
ND-1303-366	70	19,17	15,0
ND-1303-366	75	19,59	15,0
ND-1303-366	80	19,98	15,0
ND-1303-366	95	20,34	15,0
ND-1303-366	90	20,68	15,0
ND-1303-366	95	21,01	15,0
ND-1303-366	100	21,29	15,0
ND-1303-366	110	21,86	15,0
ND-1303-366	120	22,4	15,0
ND-1303-366	130	22,91	15,0
ND-1303-366	140	23,37	15,0
ND-1303-366	150	23,8	15,0
ND-1303-366	160	24,21	15,0
ND-1303-366	175	24,79	15,0
ND-1303-366	190	25,34	15,0
ND-1303-366	205	25,87	15,0
ND-1303-366	220	26,37	15,0
ND-1303-366	235	26,84	15,0

ND-1303-366	250	27,29	15,0
ND-1303-366	265	27,72	15,0
ND-1303-366	280	28,12	15,0
ND-1303-366	310	28,87	15,0
ND-1303-366	340	29,55	15,0
ND-1303-366	370	30,2	15,0
ND-1303-366	400	30,78	15,0
ND-1303-366	430	31,15	15,0
ND-1303-366	460	31,15	15,0
ND-1303-366	490	31,15	15,0
ND-1303-366	520	31,15	15,0
ND-1303-366	550	31,15	15,0
ND-1303-366	580	31,15	15,0
ND-1303-366	640	31,15	15,0
ND-1303-366	700	31,15	15,0
ND-1303-366	760	31,15	15,0
ND-1303-366	820	31,15	15,0
ND-1303-366	880	31,15	15,0
ND-1303-366	940	31,15	15,0
ND-1303-366	1000	31,15	15,0
ND-1303-366	1060	31,15	15,0
ND-1303-366	1120	31,15	15,0
ND-1303-366	1180	31,15	15,0
ND-1303-366	1240	31,15	15,0
ND-1303-366	1300	31,15	15,0
ND-1303-366	1360	31,15	15,0
ND-1303-366	1420	31,15	15,0
ND-1303-366	1440	31,15	15,0
ND-1303-378	0	0,8	40,0
ND-1303-378	1	7,24	40,0
ND-1303-378	2	7,59	40,0
ND-1303-378	3	7,81	40,0

ND-1303-378	4	7,92	40,0
ND-1303-378	5	8,03	40,0
ND-1303-378	6	8,1	40,0
ND-1303-378	7	8,17	40,0
ND-1303-378	8	8,24	40,0
ND-1303-378	9	8,29	40,0
ND-1303-378	10	8,34	40,0
ND-1303-378	15	8,535	40,0
ND-1303-378	20	8,67	40,0
ND-1303-378	25	8,76	40,0
ND-1303-378	30	8,82	40,0
ND-1303-378	35	8,88	40,0
ND-1303-378	40	8,94	40,0
ND-1303-378	45	8,97	40,0
ND-1303-378	50	9	40,0
ND-1303-378	55	9,03	40,0
ND-1303-378	60	9,06	40,0
ND-1303-378	70	9,1	40,0
ND-1303-378	80	9,14	40,0
ND-1303-378	90	9,18	40,0
ND-1303-378	100	9,21	40,0
ND-1303-378	110	9,23	40,0
ND-1303-378	120	9,25	40,0
ND-1303-378	150	9,3	40,0
ND-1303-378	180	9,34	40,0
ND-1303-378	210	9,38	40,0
ND-1303-378	240	9,4	40,0
ND-1303-378	270	9,42	40,0
ND-1303-378	300	9,44	40,0
ND-1303-378	360	9,47	40,0
ND-1303-378	420	9,49	40,0
ND-1303-378	480	9,51	40,0

ND-1303-378	540	9,53	40,0
ND-1303-378	600	9,55	40,0
ND-1303-378	660	9,56	40,0
ND-1303-378	720	9,57	40,0
ND-1303-378	780	9,58	40,0
ND-1303-378	840	9,59	40,0
ND-1303-378	900	9,6	40,0
ND-1303-378	960	9,61	40,0
ND-1303-378	1020	9,61	40,0
ND-1303-378	1080	9,62	40,0
ND-1303-378	1140	9,62	40,0
ND-1303-378	1200	9,62	40,0
ND-1303-378	1260	9,62	40,0
ND-1303-378	1320	9,62	40,0
ND-1303-378	1380	9,62	40,0
ND-1303-378	1440	9,62	40,0
ND-1303-394 (1)	0	0,5	7,2
ND-1303-394 (1)	1	1,65	7,2
ND-1303-394 (1)	2	2,15	7,2
ND-1303-394 (1)	3	2,6	7,2
ND-1303-394 (1)	4	2,98	7,2
ND-1303-394 (1)	5	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	6	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	7	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	8	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	9	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	10	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	12	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	14	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	16	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	18	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	20	3,05	7,2

ND-1303-394 (1)	25	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	30	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	35	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	40	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	45	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	50	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	55	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	60	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	70	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	80	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	90	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	100	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	110	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	120	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	130	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	140	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	150	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	160	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	170	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	180	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	200	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	220	3,05	7,2
ND-1303-394 (1)	240	3,05	7,2
ND-1303-394 (2)	0	11,25	3,5
ND-1303-394 (2)	1	16,15	3,5
ND-1303-394 (2)	2	19,72	3,5
ND-1303-394 (2)	3	21,91	3,5
ND-1303-394 (2)	4	23,34	3,5
ND-1303-394 (2)	5	24,47	3,5
ND-1303-394 (2)	6	25,46	3,5
ND-1303-394 (2)	7	26,39	3,5
ND-1303-394 (2)	8	26,92	3,5

ND-1303-394 (2)	9	27,48	3,5
ND-1303-394 (2)	10	27,89	3,5
ND-1303-394 (2)	12	28,51	3,5
ND-1303-394 (2)	14	29,05	3,5
ND-1303-394 (2)	16	29,34	3,5
ND-1303-394 (2)	18	29,67	3,5
ND-1303-394 (2)	20	29,88	3,5
ND-1303-394 (2)	25	30,31	3,5
ND-1303-394 (2)	30	30,63	3,5
ND-1303-394 (2)	35	30,87	3,5
ND-1303-394 (2)	40	31,1	3,5
ND-1303-394 (2)	45	31,38	3,5
ND-1303-394 (2)	50	31,53	3,5
ND-1303-394 (2)	60	31,82	3,5
ND-1303-394 (2)	70	32,14	3,5
ND-1303-394 (2)	80	32,48	3,5
ND-1303-394 (2)	90	32,63	3,5
ND-1303-394 (2)	100	32,78	3,5
ND-1303-394 (2)	110	32,94	3,5
ND-1303-394 (2)	120	33,08	3,5
ND-1303-394 (2)	150	33,21	3,5
ND-1303-394 (2)	180	33,25	3,5
ND-1303-394 (2)	210	33,32	3,5
ND-1303-394 (2)	240	33,36	3,5
ND-1303-394 (2)	270	33,42	3,5
ND-1303-394 (2)	300	33,46	3,5
ND-1303-394 (2)	360	33,57	3,5
ND-1303-394 (2)	420	33,68	3,5
ND-1303-394 (2)	480	33,85	3,5
ND-1303-394 (2)	540	34,06	3,5
ND-1303-394 (2)	600	34,26	3,5
ND-1303-394 (2)	660	34,26	3,5

ND-1303-394 (2)	720	34,26	3,5
ND-1303-394 (3)	0	4,92	5,5
ND-1303-394 (3)	1	20,21	5,5
ND-1303-394 (3)	2	27	5,5
ND-1303-394 (3)	3	28,1	5,5
ND-1303-394 (3)	4	28,3	5,5
ND-1303-394 (3)	5	28,55	5,5
ND-1303-394 (3)	6	28,7	5,5
ND-1303-394 (3)	7	29,5	5,5
ND-1303-394 (3)	8	30,15	5,5
ND-1303-394 (3)	9	30,55	5,5
ND-1303-394 (3)	10	31,25	5,5
ND-1303-394 (3)	12	31,6	5,5
ND-1303-394 (3)	14	31,75	5,5
ND-1303-394 (3)	16	31,9	5,5
ND-1303-394 (3)	18	32,1	5,5
ND-1303-394 (3)	20	32,3	5,5
ND-1303-394 (3)	25	32,5	5,5
ND-1303-394 (3)	30	32,55	5,5
ND-1303-394 (3)	35	32,6	5,5
ND-1303-394 (3)	40	32,7	5,5
ND-1303-394 (3)	45	32,75	5,5
ND-1303-394 (3)	50	32,9	5,5
ND-1303-394 (3)	60	33,06	5,5
ND-1303-394 (3)	70	33,26	5,5
ND-1303-394 (3)	80	33,52	5,5
ND-1303-394 (3)	90	33,85	5,5
ND-1303-394 (3)	100	34,05	5,5
ND-1303-394 (3)	110	34,15	5,5
ND-1303-394 (3)	120	34,29	5,5
ND-1303-394 (3)	150	34,68	5,5
ND-1303-394 (3)	180	35,16	5,5

ND-1303-394 (3)	210	36,01	5,5
ND-1303-394 (3)	240	36,59	5,5
ND-1303-394 (3)	270	36,79	5,5
ND-1303-394 (3)	300	37,08	5,5
ND-1303-394 (3)	360	38,31	5,5
ND-1303-394 (3)	420	39	5,5
ND-1303-394 (3)	480	39	5,5
ND-1303-394 (3)	540	39	5,5
ND-1303-394 (3)	600	39	5,5
ND-1303-394 (4)	0	8,1	4,5
ND-1303-394 (4)	1	11,76	4,5
ND-1303-394 (4)	2	15,6	4,5
ND-1303-394 (4)	3	17,39	4,5
ND-1303-394 (4)	4	18,28	4,5
ND-1303-394 (4)	5	18,83	4,5
ND-1303-394 (4)	6	20,15	4,5
ND-1303-394 (4)	7	21,5	4,5
ND-1303-394 (4)	8	22,45	4,5
ND-1303-394 (4)	9	23,3	4,5
ND-1303-394 (4)	10	24,9	4,5
ND-1303-394 (4)	12	25,54	4,5
ND-1303-394 (4)	14	26,1	4,5
ND-1303-394 (4)	16	26,3	4,5
ND-1303-394 (4)	18	26,7	4,5
ND-1303-394 (4)	20	28,13	4,5
ND-1303-394 (4)	25	30,2	4,5
ND-1303-394 (4)	30	31,3	4,5
ND-1303-394 (4)	35	32,7	4,5
ND-1303-394 (4)	40	34,6	4,5
ND-1303-394 (4)	45	35,4	4,5
ND-1303-394 (4)	50	35,8	4,5
ND-1303-394 (4)	55	35,9	4,5

ND-1303-394 (4)	60	36	4,5
ND-1303-394 (4)	70	36,05	4,5
ND-1303-394 (4)	80	36,05	4,5
ND-1303-394 (4)	90	36,05	4,5
ND-1303-394 (4)	100	36,05	4,5
ND-1303-394 (4)	110	36,05	4,5
ND-1303-394 (4)	120	36,05	4,5
ND-1303-398	0	3,8	3,0
ND-1303-398	1	3,9	3,0
ND-1303-398	2	4	3,0
ND-1303-398	3	4,2	3,0
ND-1303-398	4	4,4	3,0
ND-1303-398	5	4,6	3,0
ND-1303-398	6	4,8	3,0
ND-1303-398	7	5	3,0
ND-1303-398	8	5,3	3,0
ND-1303-398	9	5,5	3,0
ND-1303-398	10	5,7	3,0
ND-1303-398	11	5,9	3,0
ND-1303-398	12	6,1	3,0
ND-1303-398	13	6,3	3,0
ND-1303-398	14	6,5	3,0
ND-1303-398	15	6,5	3,0
ND-1303-398	16	6,5	3,0
ND-1303-414	0	7,45	4,1
ND-1303-414	1	8,4	4,1
ND-1303-414	2	8,73	4,1
ND-1303-414	3	8,89	4,1
ND-1303-414	4	9,01	4,1
ND-1303-414	5	9,14	4,1
ND-1303-414	6	9,25	4,1
ND-1303-414	7	9,37	4,1

ND-1303-414	8	9,46	4,1
ND-1303-414	9	9,56	4,1
ND-1303-414	10	9,64	4,1
ND-1303-414	12	9,78	4,1
ND-1303-414	14	9,89	4,1
ND-1303-414	16	9,98	4,1
ND-1303-414	18	10,07	4,1
ND-1303-414	20	10,1	4,1
ND-1303-414	25	10,16	4,1
ND-1303-414	30	10,3	4,1
ND-1303-414	35	10,59	4,1
ND-1303-414	40	10,7	4,1
ND-1303-414	45	10,78	4,1
ND-1303-414	50	10,86	4,1
ND-1303-414	55	10,89	4,1
ND-1303-414	60	10,92	4,1
ND-1303-414	70	10,98	4,1
ND-1303-414	80	11,02	4,1
ND-1303-414	90	11,06	4,1
ND-1303-414	100	11,11	4,1
ND-1303-414	110	11,16	4,1
ND-1303-414	120	11,2	4,1
ND-1303-414	130	11,24	4,1
ND-1303-414	140	11,27	4,1
ND-1303-414	150	11,31	4,1
ND-1303-414	160	11,35	4,1
ND-1303-414	170	11,38	4,1
ND-1303-414	180	11,4	4,1
ND-1303-414	210	11,48	4,1
ND-1303-414	240	11,53	4,1
ND-1303-414	270	11,6	4,1
ND-1303-414	300	11,64	4,1

ND-1303-414	330	11,69	4,1
ND-1303-414	360	11,72	4,1
ND-1303-414	390	11,78	4,1
ND-1303-414	420	11,82	4,1
ND-1303-414	480	11,88	4,1
ND-1303-414	540	11,93	4,1
ND-1303-414	600	11,98	4,1
ND-1303-414	660	12	4,1
ND-1303-414	720	12,02	4,1
ND-1303-414	780	12,16	4,1
ND-1303-414	840	12,21	4,1
ND-1303-414	900	12,26	4,1
ND-1303-414	960	12,3	4,1
ND-1303-414	1020	12,34	4,1
ND-1303-414	1080	12,36	4,1
ND-1303-414	1140	12,37	4,1
ND-1303-414	1200	12,38	4,1
ND-1303-414	1260	12,38	4,1
ND-1303-414	1320	12,38	4,1
ND-1303-414	1380	12,38	4,1
ND-1303-414	1440	12,38	4,1
ND-1303-416	0	4,8	2,7
ND-1303-416	1	15,23	2,7
ND-1303-416	2	18,78	2,7
ND-1303-416	3	20,02	2,7
ND-1303-416	4	21,2	2,7
ND-1303-416	5	22,4	2,7
ND-1303-416	6	22,66	2,7
ND-1303-416	7	23,22	2,7
ND-1303-416	8	23,73	2,7
ND-1303-416	9	24,22	2,7
ND-1303-416	10	24,58	2,7

ND-1303-416	12	24,86	2,7
ND-1303-416	14	25,42	2,7
ND-1303-416	16	25,73	2,7
ND-1303-416	18	26,05	2,7
ND-1303-416	20	26,42	2,7
ND-1303-416	25	26,75	2,7
ND-1303-416	30	27,5	2,7
ND-1303-416	35	28,03	2,7
ND-1303-416	40	28,49	2,7
ND-1303-416	45	28,63	2,7
ND-1303-416	50	28,8	2,7
ND-1303-416	55	29,16	2,7
ND-1303-416	60	29,49	2,7
ND-1303-416	70	29,81	2,7
ND-1303-416	80	30,11	2,7
ND-1303-416	90	30,45	2,7
ND-1303-416	100	30,8	2,7
ND-1303-416	110	31,06	2,7
ND-1303-416	120	31,2	2,7
ND-1303-416	140	31,2	2,7
ND-1303-416	160	31,2	2,7
ND-1303-416	180	31,2	2,7
ND-1303-416	240	31,2	2,7
ND-1303-416	300	31,2	2,7
ND-1303-416	360	31,2	2,7
ND-1303-416	420	31,2	2,7
ND-1303-416	480	31,2	2,7
ND-1303-416	540	31,2	2,7
ND-1303-416	600	31,2	2,7
ND-1303-416	660	31,2	2,7
ND-1303-416	720	31,2	2,7
ND-1303-416	780	31,2	2,7

ND-1303-416	840	31,2	2,7
ND-1303-416	900	31,2	2,7
ND-1303-416	960	31,2	2,7
ND-1303-416	1020	31,2	2,7
ND-1303-416	1080	31,2	2,7
ND-1303-416	1140	31,2	2,7
ND-1303-416	1200	31,2	2,7
ND-1303-416	1260	31,2	2,7
ND-1303-416	1320	31,2	2,7
ND-1303-416	1380	31,2	2,7
ND-1303-416	1440	31,2	2,7
ND-1303-419	0	5,47	7,5
ND-1303-419	1	6,45	7,5
ND-1303-419	2	6,75	7,5
ND-1303-419	3	7	7,5
ND-1303-419	4	7,26	7,5
ND-1303-419	5	7,53	7,5
ND-1303-419	6	7,88	7,5
ND-1303-419	7	8,18	7,5
ND-1303-419	8	8,47	7,5
ND-1303-419	9	8,96	7,5
ND-1303-419	10	9,24	7,5
ND-1303-419	15	10,02	7,5
ND-1303-419	20	10,97	7,5
ND-1303-419	25	11,56	7,5
ND-1303-419	30	11,9	7,5
ND-1303-419	35	12,45	7,5
ND-1303-419	40	12,89	7,5
ND-1303-419	45	13,33	7,5
ND-1303-419	50	13,86	7,5
ND-1303-419	55	14,21	7,5
ND-1303-419	60	14,85	7,5

ND-1303-419	70	15,5	7,5
ND-1303-419	80	16,12	7,5
ND-1303-419	90	16,79	7,5
ND-1303-419	100	17,43	7,5
ND-1303-419	110	18	7,5
ND-1303-419	120	18,42	7,5
ND-1303-419	150	18,77	7,5
ND-1303-419	180	19,11	7,5
ND-1303-419	210	19,35	7,5
ND-1303-419	240	19,51	7,5
ND-1303-419	270	19,74	7,5
ND-1303-419	300	19,85	7,5
ND-1303-419	330	19,85	7,5
ND-1303-419	360	19,85	7,5
ND-1303-419	390	19,85	7,5
ND-1303-419	420	19,85	7,5
ND-1303-419	450	19,85	7,5
ND-1303-419	480	19,85	7,5
ND-1303-419	540	19,85	7,5
ND-1303-419	600	19,85	7,5
ND-1303-419	660	19,85	7,5
ND-1303-419	720	19,85	7,5
ND-1303-419	780	19,85	7,5
ND-1303-419	840	19,85	7,5
ND-1303-419	900	19,85	7,5
ND-1303-419	960	19,85	7,5
ND-1303-419	1020	19,85	7,5
ND-1303-419	1080	19,85	7,5
ND-1303-419	1140	19,85	7,5
ND-1303-419	1200	19,85	7,5
ND-1303-419	1260	19,85	7,5
ND-1303-419	1320	19,85	7,5

ND-1303-419	1380	19,85	7,5
ND-1303-419	1440	19,85	7,5
ND-1303-421	0	1,85	2,6
ND-1303-421	1	3,4	2,6
ND-1303-421	2	4,27	2,6
ND-1303-421	3	4,65	2,6
ND-1303-421	4	5,1	2,6
ND-1303-421	5	5,46	2,6
ND-1303-421	6	5,93	2,6
ND-1303-421	7	6,28	2,6
ND-1303-421	8	6,66	2,6
ND-1303-421	9	7,12	2,6
ND-1303-421	10	7,48	2,6
ND-1303-421	12	8,05	2,6
ND-1303-421	14	8,73	2,6
ND-1303-421	16	9,31	2,6
ND-1303-421	18	9,82	2,6
ND-1303-421	20	10,23	2,6
ND-1303-421	25	11,17	2,6
ND-1303-421	30	11,79	2,6
ND-1303-421	35	12,5	2,6
ND-1303-421	40	12,87	2,6
ND-1303-421	45	13,16	2,6
ND-1303-421	50	13,35	2,6
ND-1303-421	60	13,55	2,6
ND-1303-421	70	13,77	2,6
ND-1303-421	80	13,94	2,6
ND-1303-421	90	13,95	2,6
ND-1303-421	100	13,99	2,6
ND-1303-421	110	14,1	2,6
ND-1303-421	120	14,13	2,6
ND-1303-421	150	14,19	2,6

ND-1303-421	180	14,34	2,6
ND-1303-421	210	14,34	2,6
ND-1303-421	240	14,37	2,6
ND-1303-421	270	14,39	2,6
ND-1303-421	300	14,4	2,6
ND-1303-421	360	14,41	2,6
ND-1303-421	420	14,41	2,6
ND-1303-421	480	14,42	2,6
ND-1303-421	540	14,43	2,6
ND-1303-421	600	14,44	2,6
ND-1303-421	660	14,45	2,6
ND-1303-421	720	14,45	2,6
ND-1303-421	780	14,46	2,6
ND-1303-421	840	14,46	2,6
ND-1303-421	900	14,47	2,6
ND-1303-421	960	14,47	2,6
ND-1303-421	1020	14,48	2,6
ND-1303-421	1080	14,5	2,6
ND-1303-421	1140	14,51	2,6
ND-1303-421	1200	14,51	2,6
ND-1303-421	1260	14,51	2,6
ND-1303-421	1320	14,5	2,6
ND-1303-421	1380	14,5	2,6
ND-1303-421	1440	14,51	2,6
ND-1303-422	0	3,69	25,0
ND-1303-422	1	11,39	25,0
ND-1303-422	2	12,19	25,0
ND-1303-422	3	12,42	25,0
ND-1303-422	4	12,58	25,0
ND-1303-422	5	12,7	25,0
ND-1303-422	6	12,85	25,0
ND-1303-422	7	12,93	25,0

ND-1303-422	8	13,02	25,0
ND-1303-422	9	13,09	25,0
ND-1303-422	10	13,14	25,0
ND-1303-422	12	13,25	25,0
ND-1303-422	14	13,36	25,0
ND-1303-422	16	13,48	25,0
ND-1303-422	18	13,6	25,0
ND-1303-422	20	13,7	25,0
ND-1303-422	25	13,91	25,0
ND-1303-422	30	14,12	25,0
ND-1303-422	35	14,27	25,0
ND-1303-422	40	14,4	25,0
ND-1303-422	45	14,55	25,0
ND-1303-422	50	14,69	25,0
ND-1303-422	55	14,8	25,0
ND-1303-422	60	14,92	25,0
ND-1303-422	70	15,15	25,0
ND-1303-422	80	15,3	25,0
ND-1303-422	90	15,6	25,0
ND-1303-422	100	15,87	25,0
ND-1303-422	110	15,92	25,0
ND-1303-422	120	16,01	25,0
ND-1303-422	150	16,7	25,0
ND-1303-422	180	17,05	25,0
ND-1303-422	210	17,12	25,0
ND-1303-422	240	17,2	25,0
ND-1303-422	270	17,28	25,0
ND-1303-422	300	17,34	25,0
ND-1303-422	360	17,75	25,0
ND-1303-422	420	17,95	25,0
ND-1303-422	480	18,3	25,0
ND-1303-422	540	19,1	25,0

ND-1303-422	600	19,75	25,0
ND-1303-422	660	20,25	25,0
ND-1303-422	720	20,85	25,0
ND-1303-422	780	21,3	25,0
ND-1303-422	840	21,7	25,0
ND-1303-422	900	21,85	25,0
ND-1303-422	960	22,17	25,0
ND-1303-422	1020	22,17	25,0
ND-1303-422	1080	22,17	25,0
ND-1303-422	1140	22,17	25,0
ND-1303-422	1200	22,17	25,0
ND-1303-422	1260	22,16	25,0
ND-1303-422	1320	22,85	25,0
ND-1303-422	1380	23,06	25,0
ND-1303-422	1440	23,2	25,0
ND-1303-422	1500	23,2	25,0
ND-1303-422	1560	23,2	25,0
ND-1303-422	1620	23,2	25,0
ND-1303-434	0	3,07	40,0
ND-1303-434	1	10	40,0
ND-1303-434	2	10,11	40,0
ND-1303-434	3	10,38	40,0
ND-1303-434	4	10,48	40,0
ND-1303-434	5	10,56	40,0
ND-1303-434	6	10,62	40,0
ND-1303-434	7	10,7	40,0
ND-1303-434	8	10,72	40,0
ND-1303-434	9	10,75	40,0
ND-1303-434	10	10,79	40,0
ND-1303-434	15	10,93	40,0
ND-1303-434	20	10,98	40,0
ND-1303-434	25	11,02	40,0

ND-1303-434	30	11,04	40,0
ND-1303-434	35	11,07	40,0
ND-1303-434	40	11,07	40,0
ND-1303-434	45	11,09	40,0
ND-1303-434	50	11,1	40,0
ND-1303-434	55	11,12	40,0
ND-1303-434	60	11,15	40,0
ND-1303-434	70	11,17	40,0
ND-1303-434	80	11,19	40,0
ND-1303-434	90	11,21	40,0
ND-1303-434	100	11,23	40,0
ND-1303-434	110	11,23	40,0
ND-1303-434	120	11,24	40,0
ND-1303-434	130	11,26	40,0
ND-1303-434	140	11,26	40,0
ND-1303-434	150	11,26	40,0
ND-1303-434	160	11,28	40,0
ND-1303-434	170	11,29	40,0
ND-1303-434	180	11,3	40,0
ND-1303-434	240	11,33	40,0
ND-1303-434	300	11,36	40,0
ND-1303-434	360	11,38	40,0
ND-1303-434	420	11,39	40,0
ND-1303-434	480	11,41	40,0
ND-1303-434	540	11,43	40,0
ND-1303-434	600	11,44	40,0
ND-1303-434	660	11,44	40,0
ND-1303-434	720	11,44	40,0
ND-1303-434	780	11,45	40,0
ND-1303-434	840	11,46	40,0
ND-1303-434	900	11,46	40,0
ND-1303-434	960	11,46	40,0

ND-1303-434	1020	11,46	40,0
ND-1303-434	1080	11,46	40,0
ND-1303-434	1140	11,46	40,0
ND-1303-434	1200	11,46	40,0
ND-1303-434	1260	11,46	40,0
ND-1303-434	1320	11,46	40,0
ND-1303-434	1380	11,46	40,0
ND-1303-434	1440	11,46	40,0
ND-1303-454 (2)	0	2,78	51,0
ND-1303-454 (2)	1	12,6	51,0
ND-1303-454 (2)	2	13	51,0
ND-1303-454 (2)	3	13,23	51,0
ND-1303-454 (2)	4	13,35	51,0
ND-1303-454 (2)	5	13,55	51,0
ND-1303-454 (2)	6	13,7	51,0
ND-1303-454 (2)	7	13,77	51,0
ND-1303-454 (2)	8	13,79	51,0
ND-1303-454 (2)	9	13,81	51,0
ND-1303-454 (2)	10	13,85	51,0
ND-1303-454 (2)	15	13,95	51,0
ND-1303-454 (2)	20	14,05	51,0
ND-1303-454 (2)	25	14,08	51,0
ND-1303-454 (2)	30	14,11	51,0
ND-1303-454 (2)	35	14,16	51,0
ND-1303-454 (2)	40	14,17	51,0
ND-1303-454 (2)	45	14,21	51,0
ND-1303-454 (2)	50	14,25	51,0
ND-1303-454 (2)	55	14,27	51,0
ND-1303-454 (2)	60	14,29	51,0
ND-1303-454 (2)	70	14,32	51,0
ND-1303-454 (2)	80	14,37	51,0
ND-1303-454 (2)	90	14,39	51,0

ND-1303-454 (2)	100	14,4	51,0
ND-1303-454 (2)	110	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	120	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	130	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	140	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	150	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	160	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	170	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	180	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	210	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	240	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	270	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	300	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	360	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	420	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	480	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	540	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	600	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	660	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	720	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	780	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	840	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	900	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	960	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	1020	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	1080	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	1140	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	1200	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	1260	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	1320	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	1380	14,41	51,0
ND-1303-454 (2)	1440	14,41	51,0

ND-1303-454 (3)	0	2,04	40,5
ND-1303-454 (3)	1	10,92	40,5
ND-1303-454 (3)	2	11,08	40,5
ND-1303-454 (3)	3	11,16	40,5
ND-1303-454 (3)	4	11,21	40,5
ND-1303-454 (3)	5	11,25	40,5
ND-1303-454 (3)	6	11,29	40,5
ND-1303-454 (3)	7	11,31	40,5
ND-1303-454 (3)	8	11,35	40,5
ND-1303-454 (3)	9	11,37	40,5
ND-1303-454 (3)	10	11,39	40,5
ND-1303-454 (3)	15	11,58	40,5
ND-1303-454 (3)	20	11,7	40,5
ND-1303-454 (3)	25	11,82	40,5
ND-1303-454 (3)	30	11,85	40,5
ND-1303-454 (3)	35	11,9	40,5
ND-1303-454 (3)	40	11,91	40,5
ND-1303-454 (3)	45	11,93	40,5
ND-1303-454 (3)	50	11,94	40,5
ND-1303-454 (3)	55	11,97	40,5
ND-1303-454 (3)	60	11,99	40,5
ND-1303-454 (3)	70	12	40,5
ND-1303-454 (3)	80	12,01	40,5
ND-1303-454 (3)	90	12,01	40,5
ND-1303-454 (3)	100	12,03	40,5
ND-1303-454 (3)	110	12,05	40,5
ND-1303-454 (3)	120	12,06	40,5
ND-1303-454 (3)	130	12,08	40,5
ND-1303-454 (3)	140	12,09	40,5
ND-1303-454 (3)	150	12,11	40,5
ND-1303-454 (3)	160	12,11	40,5
ND-1303-454 (3)	170	12,12	40,5

ND-1303-454 (3)	180	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	210	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	240	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	270	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	300	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	360	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	420	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	480	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	540	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	600	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	660	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	720	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	780	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	840	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	900	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	960	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	1020	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	1080	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	1140	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	1200	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	1260	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	1320	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	1380	12,12	40,5
ND-1303-454 (3)	1440	12,12	40,5
ND-1303-465	0	4	12,0
ND-1303-465	1	6,1	12,0
ND-1303-465	2	7	12,0
ND-1303-465	3	7,6	12,0
ND-1303-465	4	8,5	12,0
ND-1303-465	5	9	12,0
ND-1303-465	6	9,45	12,0
ND-1303-465	7	9,7	12,0

ND-1303-465	8	9,95	12,0
ND-1303-465	9	10,25	12,0
ND-1303-465	10	10,58	12,0
ND-1303-465	12	10,82	12,0
ND-1303-465	14	11,06	12,0
ND-1303-465	16	11,2	12,0
ND-1303-465	18	11,26	12,0
ND-1303-465	20	11,3	12,0
ND-1303-465	22	11,32	12,0
ND-1303-465	24	11,34	12,0
ND-1303-465	26	11,38	12,0
ND-1303-465	28	11,42	12,0
ND-1303-465	30	11,45	12,0
ND-1303-465	35	11,5	12,0
ND-1303-465	40	11,8	12,0
ND-1303-465	45	11,95	12,0
ND-1303-465	50	12,06	12,0
ND-1303-465	55	12,15	12,0
ND-1303-465	60	12,24	12,0
ND-1303-465	90	12,45	12,0
ND-1303-465	120	12,38	12,0
ND-1303-465	180	12,68	12,0
ND-1303-465	240	12,8	12,0
ND-1303-465	300	12,88	12,0
ND-1303-465	360	12,95	12,0
ND-1303-465	420	13	12,0
ND-1303-465	-	13,03	12,0
ND-1303-465	540	13,09	12,0
ND-1303-465	600	13,12	12,0
ND-1303-465	660	13,15	12,0
ND-1303-465	720	13,18	12,0
ND-1303-465	780	13,21	12,0

ND-1303-465	840	13,24	12,0
ND-1303-465	900	13,27	12,0
ND-1303-465	960	13,3	12,0
ND-1303-465	1020	13,3	12,0
ND-1303-465	1080	13,3	12,0
ND-1303-465	1140	13,3	12,0
ND-1303-465	1200	13,3	12,0
ND-1303-465	1260	13,3	12,0
ND-1303-465	1320	13,3	12,0
ND-1303-465	1380	13,3	12,0
ND-1303-465	1440	13,3	12,0
ND-1303-478	0	6,02	6,0
ND-1303-478	1	9,9	6,0
ND-1303-478	2	9,97	6,0
ND-1303-478	3	9,99	6,0
ND-1303-478	4	9,92	6,0
ND-1303-478	5	9,9	6,0
ND-1303-478	6	9,92	6,0
ND-1303-478	7	9,95	6,0
ND-1303-478	8	9,96	6,0
ND-1303-478	9	9,96	6,0
ND-1303-478	10	9,96	6,0
ND-1303-478	12	9,97	6,0
ND-1303-478	14	9,98	6,0
ND-1303-478	16	9,98	6,0
ND-1303-478	18	9,99	6,0
ND-1303-478	20	9,99	6,0
ND-1303-478	25	9,99	6,0
ND-1303-478	30	10	6,0
ND-1303-478	35	10	6,0
ND-1303-478	40	10	6,0
ND-1303-478	45	10	6,0

ND-1303-478	50	10	6,0
ND-1303-478	55	10	6,0
ND-1303-478	60	10	6,0
ND-1303-478	70	10	6,0
ND-1303-478	80	10	6,0
ND-1303-478	90	10	6,0
ND-1303-478	100	10	6,0
ND-1303-478	110	10	6,0
ND-1303-478	120	10	6,0
ND-1303-478	130	10	6,0
ND-1303-478	140	10	6,0
ND-1303-478	150	10	6,0
ND-1303-478	160	10	6,0
ND-1303-478	170	10	6,0
ND-1303-478	180	10	6,0
ND-1303-478	190	10	6,0
ND-1303-478	200	10	6,0
ND-1303-500	0	2	4,0
ND-1303-500	1,2	2	4,0
ND-1303-500	1,8	2,2	4,0
ND-1303-500	2,4	2,3	4,0
ND-1303-500	3	2,5	4,0
ND-1303-500	3,6	2,6	4,0
ND-1303-500	4,2	2,7	4,0
ND-1303-500	4,8	2,7	4,0
ND-1303-500	5,4	2,8	4,0
ND-1303-500	6	3	4,0
ND-1303-500	12	3,1	4,0
ND-1303-500	18	3,2	4,0
ND-1303-500	24	3,3	4,0
ND-1303-500	30	3,4	4,0
ND-1303-500	36	3,5	4,0

ND-1303-500	60	3,6	4,0
ND-1303-500	120	3,6	4,0
ND-1303-500	180	3,6	4,0
ND-1303-500	240	3,6	4,0
ND-1303-500	300	3,6	4,0
ND-1303-617	0	2,68	4,1
ND-1303-617	2	28,79	4,1
ND-1303-617	6	30,03	4,1
ND-1303-617	8	32	4,1
ND-1303-617	10	34	4,0
ND-1303-617	15	34,7	4,0
ND-1303-617	20	36,3	4,0
ND-1303-617	30	37,5	4,0
ND-1303-617	40	38,98	4,0
ND-1303-617	50	39,5	4,0
ND-1303-617	60	40	4,0
ND-1303-617	80	40,7	4,0
ND-1303-617	100	42,3	4,0
ND-1303-617	120	44	4,0
ND-1303-617	150	45,75	4,0
ND-1303-617	180	43,5	4,0
ND-1303-617	210	44,02	4,0
ND-1303-617	240	44,56	4,0
ND-1303-617	300	45,64	4,0
ND-1303-617	360	45,75	4,0
ND-1303-617	420	43,65	4,0
ND-1303-617	480	43,65	4,0
ND-1303-617	540	43,68	4,0
ND-1303-617	600	43,69	4,0
ND-1303-617	660	43,69	4,0
ND-1303-617	720	43,7	4,0
ND-1303-617	780	43,7	4,0

ND-1303-617	840	43,72	3,9
ND-1303-617	900	43,74	3,9
ND-1303-617	960	43,74	3,9
ND-1303-617	1020	43,74	3,9
ND-1303-617	1080	43,74	3,9
ND-1303-617	1140	43,74	3,9
ND-1303-617	1200	43,74	3,9
ND-1303-617	1260	43,74	3,9
ND-1303-617	1320	43,74	3,9
ND-1303-617	1380	43,74	3,9
ND-1303-617	1440	43,74	3,9
ND-1303-1179 (1213)	0	1,2	25,0
ND-1303-1179 (1213)	1	2,6	25,0
ND-1303-1179 (1213)	2	2,66	25,0
ND-1303-1179 (1213)	3	2,66	25,0
ND-1303-1179 (1213)	4	2,66	25,0
ND-1303-1179 (1213)	5	2,67	25,0
ND-1303-1179 (1213)	6	2,67	25,0
ND-1303-1179 (1213)	7	2,68	25,0
ND-1303-1179 (1213)	8	2,68	25,0
ND-1303-1179 (1213)	9	2,69	25,0
ND-1303-1179 (1213)	10	2,69	25,0
ND-1303-1179 (1213)	12	2,71	25,0

ND-1303-1179 (1213)	14	2,72	25,0
ND-1303-1179 (1213)	16	2,73	25,0
ND-1303-1179 (1213)	18	2,73	25,0
ND-1303-1179 (1213)	20	2,74	25,0
ND-1303-1179 (1213)	22	2,75	25,0
ND-1303-1179 (1213)	24	2,76	25,0
ND-1303-1179 (1213)	26	2,77	25,0
ND-1303-1179 (1213)	28	2,8	25,0
ND-1303-1179 (1213)	30	2,79	25,0
ND-1303-1179 (1213)	35	2,82	25,0
ND-1303-1179 (1213)	40	2,84	25,0
ND-1303-1179 (1213)	45	2,87	25,0
ND-1303-1179 (1213)	50	2,89	25,0
ND-1303-1179 (1213)	55	2,92	25,0
ND-1303-1179 (1213)	60	2,94	25,0
ND-1303-1179 (1213)	90	2,96	25,0
ND-1303-1179 (1213)	120	2,99	25,0
ND-1303-1179 (1213)	180	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	240	3	25,0

ND-1303-1179 (1213)	300	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	360	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	420	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	480	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	540	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	600	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	660	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	720	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	780	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	840	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	900	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	960	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	1020	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	1080	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	1140	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	1200	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	1260	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	1320	3	25,0
ND-1303-1179 (1213)	1380	3	25,0

ND-1303-1179 (1213)	1440	3	25,0
ND-1303-1190	0	4,04	25,0
ND-1303-1190	1	10,28	25,0
ND-1303-1190	2	10,4	25,0
ND-1303-1190	3	10,45	25,0
ND-1303-1190	4	10,49	25,0
ND-1303-1190	5	10,56	25,0
ND-1303-1190	6	10,65	25,0
ND-1303-1190	7	10,71	25,0
ND-1303-1190	8	10,74	25,0
ND-1303-1190	9	10,74	25,0
ND-1303-1190	10	10,77	25,0
ND-1303-1190	12	10,79	25,0
ND-1303-1190	14	10,81	25,0
ND-1303-1190	16	10,82	25,0
ND-1303-1190	18	10,82	25,0
ND-1303-1190	20	10,83	25,0
ND-1303-1190	25	10,84	25,0
ND-1303-1190	30	10,84	25,0
ND-1303-1190	35	10,84	25,0
ND-1303-1190	40	10,84	25,0
ND-1303-1190	45	10,85	25,0
ND-1303-1190	50	10,85	25,0
ND-1303-1190	55	10,85	25,0
ND-1303-1190	60	10,85	25,0
ND-1303-1190	70	10,86	25,0
ND-1303-1190	80	10,86	25,0
ND-1303-1190	90	10,86	25,0
ND-1303-1190	100	10,86	25,0
ND-1303-1190	110	10,87	25,0
ND-1303-1190	120	10,87	25,0
ND-1303-1190	150	10,87	25,0

ND-1303-1190	180	10,87	25,0
ND-1303-1190	210	10,88	25,0
ND-1303-1190	240	10,88	25,0
ND-1303-1190	270	10,88	25,0
ND-1303-1190	300	10,89	25,0
ND-1303-1190	330	10,89	25,0
ND-1303-1190	360	10,89	25,0
ND-1303-1190	390	10,89	25,0
ND-1303-1190	420	10,89	25,0
ND-1303-1190	450	10,9	25,0
ND-1303-1190	480	10,9	25,0
ND-1303-1190	540	10,9	25,0
ND-1303-1190	600	10,9	25,0
ND-1303-1190	660	10,9	25,0
ND-1303-1190	720	10,9	25,0
ND-1303-1190	780	10,9	25,0
ND-1303-1190	840	10,9	25,0
ND-1303-1190	900	10,9	25,0
ND-1303-1190	960	10,9	25,0
ND-1303-1190	1020	10,9	25,0
ND-1303-1190	1080	10,9	25,0
ND-1303-1190	1140	10,9	25,0
ND-1303-1190	1200	10,9	25,0
ND-1303-1190	1260	10,9	25,0
ND-1303-1190	1320	10,9	25,0
ND-1303-1190	1380	10,9	25,0
ND-1303-1190	1440	10,9	25,0
ND-1303-1192	0	14,84	5,1
ND-1303-1192	1	17,9	5,1
ND-1303-1192	2	19,25	5,1
ND-1303-1192	3	20,1	5,1
ND-1303-1192	4	20,26	5,1

ND-1303-1192	5	20,4	5,1
ND-1303-1192	6	20,45	5,1
ND-1303-1192	7	20,52	5,1
ND-1303-1192	8	20,56	5,1
ND-1303-1192	9	20,54	5,1
ND-1303-1192	10	20,86	5,1
ND-1303-1192	12	21,2	5,1
ND-1303-1192	14	21,32	5,1
ND-1303-1192	16	21,38	5,1
ND-1303-1192	18	21,48	5,1
ND-1303-1192	20	21,51	5,1
ND-1303-1192	25	21,58	5,1
ND-1303-1192	30	21,62	5,1
ND-1303-1192	35	21,66	5,1
ND-1303-1192	40	21,71	5,1
ND-1303-1192	45	21,74	5,1
ND-1303-1192	50	21,76	5,1
ND-1303-1192	55	2,79	5,1
ND-1303-1192	60	21,82	5,1
ND-1303-1192	70	21,83	5,1
ND-1303-1192	80	21,84	5,1
ND-1303-1192	90	21,84	5,1
ND-1303-1192	100	21,86	5,1
ND-1303-1192	110	21,86	5,1
ND-1303-1192	120	21,86	5,1
ND-1303-1192	150	21,86	5,1
ND-1303-1192	180	21,86	5,1
ND-1303-1192	210	21,86	5,1
ND-1303-1192	240	21,86	5,1
ND-1303-1192	270	21,86	5,1
ND-1303-1192	300	21,86	5,1
ND-1303-1192	330	21,86	5,1

ND-1303-1192	360	21,86	5,1
ND-1303-1192	390	21,86	5,1
ND-1303-1192	420	21,86	5,1
ND-1303-1192	450	21,86	5,1
ND-1303-1192	480	21,86	5,1
ND-1303-1192	510	21,86	5,1
ND-1303-1192	540	21,86	5,1
ND-1303-1192	570	21,86	5,1
ND-1303-1192	600	21,86	5,1
ND-1303-1192	630	21,86	5,1
ND-1303-1192	660	21,86	5,1
ND-1303-1192	690	21,86	5,1
ND-1303-1192	720	21,86	5,1
ND-1303-1192	780	21,86	5,1
ND-1303-1192	840	21,86	5,1
ND-1303-1192	900	21,86	5,1
ND-1303-1192	960	21,86	5,1
ND-1303-1192	1020	21,86	5,1
ND-1303-1192	1080	21,86	5,1
ND-1303-1192	1140	21,86	5,1
ND-1303-1192	1200	21,86	5,1
ND-1303-1192	1260	21,86	5,1
ND-1303-1192	1320	21,86	5,1
ND-1303-1192	1380	21,86	5,1
ND-1303-1192	1440	21,86	5,1
NR-1303-20 (1)	0	7	20,8
NR-1303-20 (1)	1	8,5	20,8
NR-1303-20 (1)	2	9,6	20,8
NR-1303-20 (1)	3	10,45	20,8
NR-1303-20 (1)	4	11,51	20,8
NR-1303-20 (1)	5	12,52	20,8
NR-1303-20 (1)	6	13,49	20,8

NR-1303-20 (1)	7	14,39	20,8
NR-1303-20 (1)	8	15,35	20,8
NR-1303-20 (1)	9	16,3	20,8
NR-1303-20 (1)	10	17,25	20,8
NR-1303-20 (1)	12	18,19	20,8
NR-1303-20 (1)	14	19,02	20,8
NR-1303-20 (1)	16	19,88	20,8
NR-1303-20 (1)	18	20,03	20,8
NR-1303-20 (1)	20	20,5	20,8
NR-1303-20 (1)	25	22,8	20,8
NR-1303-20 (1)	30	24,74	20,8
NR-1303-20 (1)	35	25,65	20,8
NR-1303-20 (1)	40	26,25	20,8
NR-1303-20 (1)	45	27,1	20,8
NR-1303-20 (1)	50	28,75	20,8
NR-1303-20 (1)	55	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	60	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	70	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	80	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	90	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	100	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	110	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	120	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	140	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	160	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	180	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	210	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	240	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	270	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	300	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	360	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	420	29,02	20,8

NR-1303-20 (1)	480	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	540	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	720	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	840	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	960	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	1080	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	1200	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	1320	29,02	20,8
NR-1303-20 (1)	1440	29,02	20,8
NR-1303-20 (2)	0	4	43,2
NR-1303-20 (2)	1	4,99	43,2
NR-1303-20 (2)	2	5,86	43,2
NR-1303-20 (2)	3	6,75	43,2
NR-1303-20 (2)	4	7,69	43,2
NR-1303-20 (2)	5	8,6	43,2
NR-1303-20 (2)	6	9,55	43,2
NR-1303-20 (2)	7	10,44	43,2
NR-1303-20 (2)	8	11,32	43,2
NR-1303-20 (2)	9	12,29	43,2
NR-1303-20 (2)	10	13,15	43,2
NR-1303-20 (2)	12	14,11	43,2
NR-1303-20 (2)	14	15,03	43,2
NR-1303-20 (2)	16	16,55	43,2
NR-1303-20 (2)	18	17,2	43,2
NR-1303-20 (2)	20	18,65	43,2
NR-1303-20 (2)	25	19,5	43,2
NR-1303-20 (2)	30	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	35	19,96	43,2
NR-1303-20 (2)	40	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	45	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	50	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	55	19,95	43,2

NR-1303-20 (2)	60	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	70	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	80	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	90	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	100	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	110	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	120	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	140	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	160	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	180	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	210	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	240	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	270	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	300	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	360	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	420	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	480	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	540	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	720	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	840	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	960	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	1080	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	1200	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	1320	19,95	43,2
NR-1303-20 (2)	1440	19,95	43,2
NR-1303-23 (1)	0	11,25	3,5
NR-1303-23 (1)	1	16,15	3,5
NR-1303-23 (1)	2	19,72	3,5
NR-1303-23 (1)	3	21,91	3,5
NR-1303-23 (1)	4	23,34	3,5
NR-1303-23 (1)	5	24,47	3,5
NR-1303-23 (1)	6	25,46	3,5

NR-1303-23 (1)	7	26,39	3,5
NR-1303-23 (1)	8	26,92	3,5
NR-1303-23 (1)	9	27,48	3,5
NR-1303-23 (1)	10	27,89	3,5
NR-1303-23 (1)	12	28,51	3,5
NR-1303-23 (1)	14	29,05	3,5
NR-1303-23 (1)	16	29,34	3,5
NR-1303-23 (1)	18	29,67	3,5
NR-1303-23 (1)	20	29,86	3,5
NR-1303-23 (1)	25	30,31	3,5
NR-1303-23 (1)	30	30,63	3,5
NR-1303-23 (1)	35	30,87	3,5
NR-1303-23 (1)	40	31,1	3,5
NR-1303-23 (1)	45	31,38	3,5
NR-1303-23 (1)	50	31,53	3,5
NR-1303-23 (1)	60	31,82	3,5
NR-1303-23 (1)	70	32,14	3,5
NR-1303-23 (1)	80	32,48	3,5
NR-1303-23 (1)	90	32,63	3,5
NR-1303-23 (1)	100	32,78	3,5
NR-1303-23 (1)	110	32,94	3,5
NR-1303-23 (1)	120	33,09	3,5
NR-1303-23 (1)	150	33,21	3,5
NR-1303-23 (1)	180	33,25	3,5
NR-1303-23 (1)	210	33,32	3,5
NR-1303-23 (1)	240	33,36	3,5
NR-1303-23 (1)	270	33,42	3,5
NR-1303-23 (1)	300	33,46	3,5
NR-1303-23 (1)	360	33,57	3,5
NR-1303-23 (1)	420	33,68	3,5
NR-1303-23 (1)	480	33,85	3,5
NR-1303-23 (1)	540	34,06	3,5

NR-1303-23 (1)	600	34,26	3,5
NR-1303-23 (1)	660	34,26	3,5
NR-1303-23 (1)	720	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	630	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	660	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	690	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	720	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	750	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	780	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	810	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	840	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	870	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	900	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	930	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	960	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	990	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	1020	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	1050	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	1080	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	1110	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	1140	34,25	3,5
NR-1303-23 (1)	1170	34,25	3,5
NR-1303-23 (2)	0	4,92	5,5
NR-1303-23 (2)	1	22,1	5,5
NR-1303-23 (2)	2	27,1	5,5
NR-1303-23 (2)	3	28,1	5,5
NR-1303-23 (2)	4	28,3	5,5
NR-1303-23 (2)	5	28,55	5,5
NR-1303-23 (2)	6	28,7	5,5
NR-1303-23 (2)	7	29,5	5,5
NR-1303-23 (2)	8	30,15	5,5
NR-1303-23 (2)	9	30,55	5,5

NR-1303-23 (2)	10	31,25	5,5
NR-1303-23 (2)	12	31,6	5,5
NR-1303-23 (2)	14	31,75	5,5
NR-1303-23 (2)	16	31,9	5,5
NR-1303-23 (2)	18	32,1	5,5
NR-1303-23 (2)	20	32,3	5,5
NR-1303-23 (2)	25	32,55	5,5
NR-1303-23 (2)	30	32,55	5,5
NR-1303-23 (2)	35	32,6	5,5
NR-1303-23 (2)	40	32,7	5,5
NR-1303-23 (2)	45	32,75	5,5
NR-1303-23 (2)	50	32,9	5,5
NR-1303-23 (2)	60	33,06	5,5
NR-1303-23 (2)	70	33,26	5,5
NR-1303-23 (2)	80	33,52	5,5
NR-1303-23 (2)	90	33,85	5,5
NR-1303-23 (2)	100	34,05	5,5
NR-1303-23 (2)	110	34,15	5,5
NR-1303-23 (2)	120	34,29	5,5
NR-1303-23 (2)	150	34,68	5,5
NR-1303-23 (2)	180	35,16	5,5
NR-1303-23 (2)	210	36,01	5,5
NR-1303-23 (2)	240	36,59	5,5
NR-1303-23 (2)	270	36,79	5,5
NR-1303-23 (2)	300	37,08	5,5
NR-1303-23 (2)	360	38,31	5,5
NR-1303-23 (2)	420	39	5,5
NR-1303-23 (2)	480	39	5,5
NR-1303-23 (2)	540	39	5,5
NR-1303-23 (2)	600	39	5,5
NR-1303-23 (2)	660	39	5,5
NR-1303-23 (2)	720	39	5,5

NR-1303-23 (2)	630	39	5,5
NR-1303-23 (2)	660	39	5,5
NR-1303-23 (2)	690	39	5,5
NR-1303-23 (2)	720	39	5,5
NR-1303-23 (2)	750	39	5,5
NR-1303-23 (2)	780	39	5,5
NR-1303-23 (2)	810	39	5,5
NR-1303-23 (2)	840	39	5,5
NR-1303-23 (2)	870	39	5,5
NR-1303-23 (2)	900	39	5,5
NR-1303-23 (2)	930	39	5,5
NR-1303-23 (2)	960	39	5,5
NR-1303-23 (2)	990	39	5,5
NR-1303-23 (2)	1020	39	5,5
NR-1303-23 (2)	1050	39	5,5
NR-1303-23 (2)	1080	39	5,5
NR-1303-23 (2)	1110	39	5,5
NR-1303-23 (2)	1140	39	5,5
NR-1303-23 (2)	1170	39	5,5
RM-ND-1303-140 (2)	0	12,88	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	1	13,1	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	2	13,3	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	3	13,5	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	4	14,1	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	5	14,85	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	6	15,64	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	7	15,98	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	8	15,42	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	9	17,11	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	10	17,33	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	12	18,85	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	15	19,09	2,0

RM-ND-1303-140 (2)	20	19,71	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	25	20,35	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	30	21,15	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	35	21,65	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	40	21,69	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	50	21,98	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	60	22,25	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	70	22,67	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	80	23,15	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	90	23,45	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	100	23,56	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	110	23,71	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	120	23,89	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	130	23,98	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	140	23,99	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	150	24,05	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	180	24,15	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	210	24,21	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	240	24,33	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	270	24,33	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	300	24,33	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	330	24,41	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	360	24,45	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	390	24,48	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	420	24,51	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	480	24,65	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	540	24,59	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	600	24,69	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	660	24,7	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	720	24,7	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	780	24,71	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	940	24,71	2,0

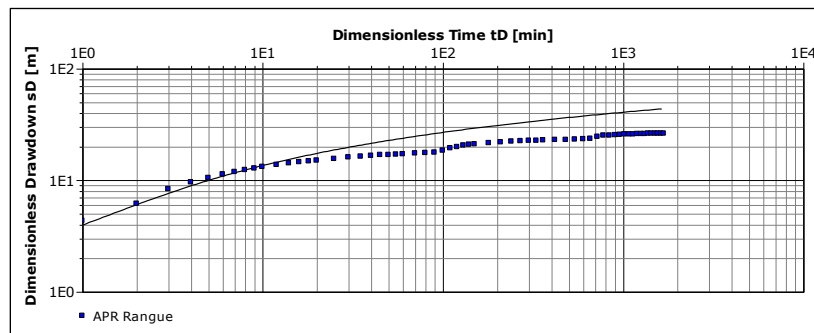
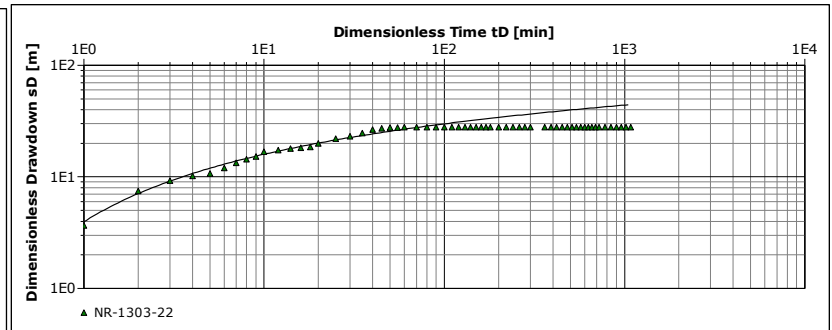
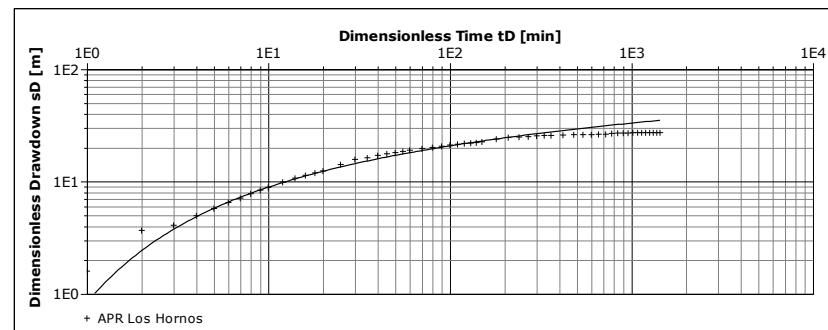
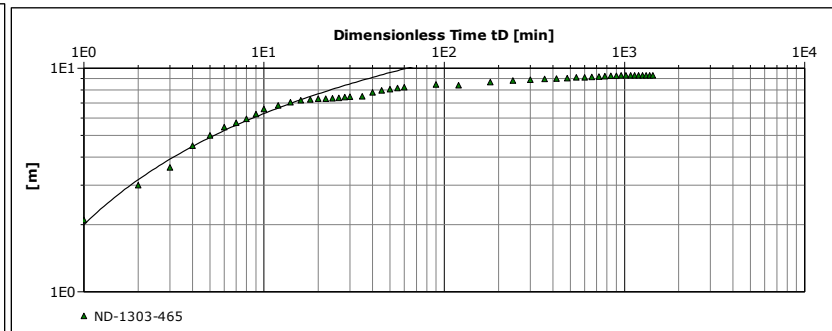
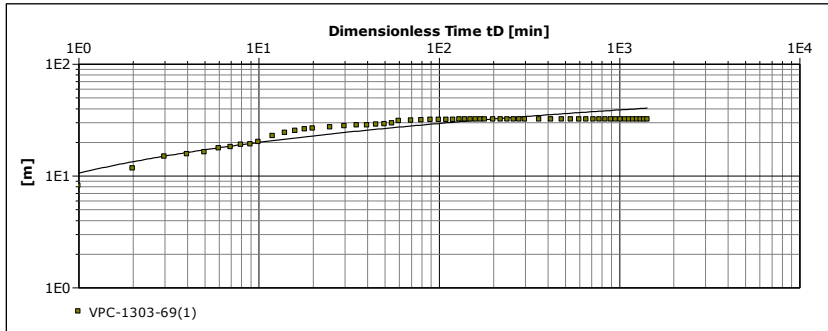
RM-ND-1303-140 (2)	900	24,71	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	960	24,72	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	1040	24,72	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	1080	24,72	2,0
RM-ND-1303-140 (2)	1140	24,72	2,0
VPC-1303-69 (1)	0	2,04	12,0
VPC-1303-69 (1)	1	10,15	12,0
VPC-1303-69 (1)	2	13,66	12,0
VPC-1303-69 (1)	3	16,78	12,0
VPC-1303-69 (1)	4	17,56	12,0
VPC-1303-69 (1)	5	18,2	12,0
VPC-1303-69 (1)	6	19,63	12,0
VPC-1303-69 (1)	7	20	12,0
VPC-1303-69 (1)	8	20,89	12,0
VPC-1303-69 (1)	9	21,1	12,0
VPC-1303-69 (1)	10	22,03	12,0
VPC-1303-69 (1)	12	24,58	12,0
VPC-1303-69 (1)	14	26,05	12,0
VPC-1303-69 (1)	16	27,1	12,0
VPC-1303-69 (1)	18	27,95	12,0
VPC-1303-69 (1)	20	28,39	12,0
VPC-1303-69 (1)	25	28,97	12,0
VPC-1303-69 (1)	30	29,61	12,0
VPC-1303-69 (1)	35	30,07	12,0
VPC-1303-69 (1)	40	30,24	12,0
VPC-1303-69 (1)	45	30,52	12,0
VPC-1303-69 (1)	50	30,87	12,0
VPC-1303-69 (1)	55	31,3	12,0
VPC-1303-69 (1)	60	32,89	12,0
VPC-1303-69 (1)	70	33,07	12,0
VPC-1303-69 (1)	80	33,26	12,0
VPC-1303-69 (1)	90	33,41	12,0

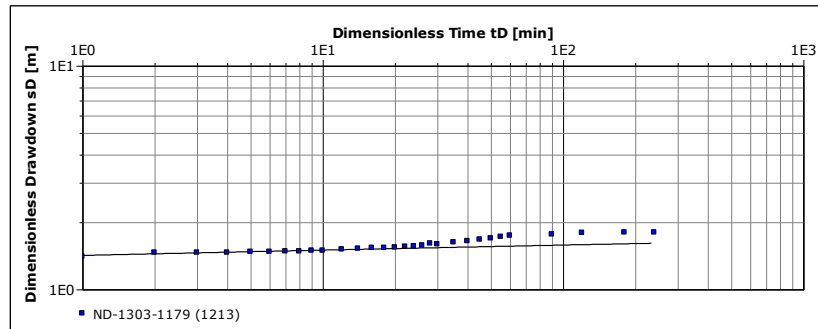
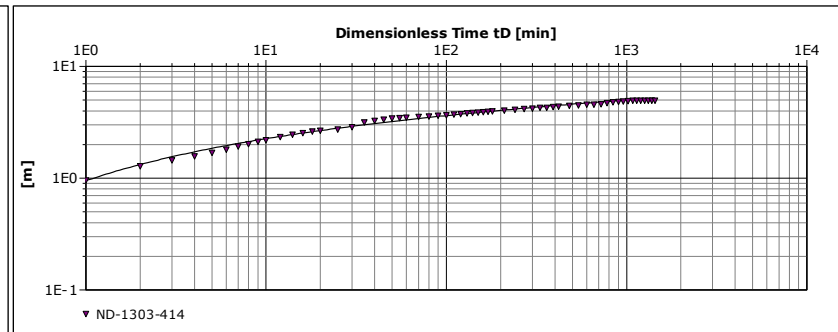
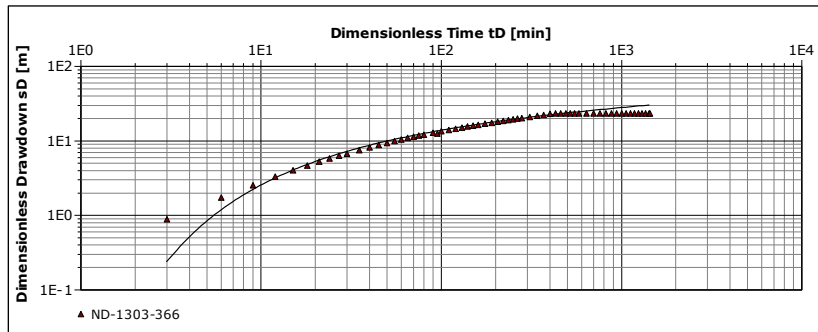
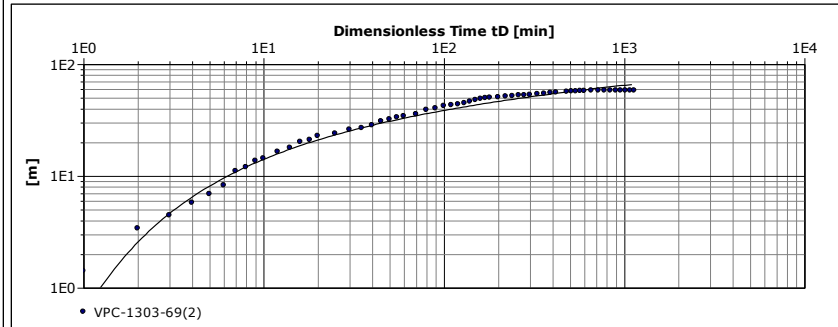
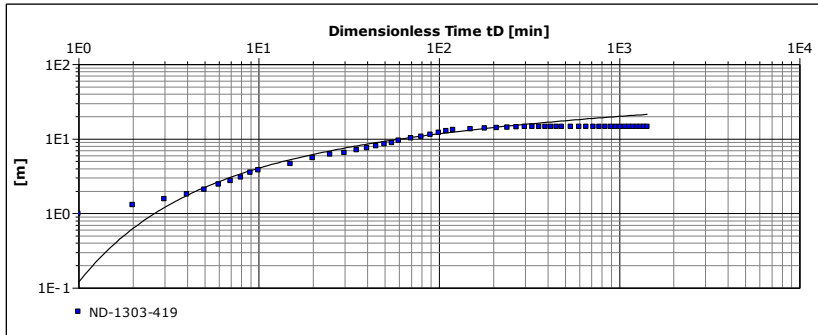
VPC-1303-69 (1)	100	33,5	12,0
VPC-1303-69 (1)	110	33,58	12,0
VPC-1303-69 (1)	120	33,64	12,0
VPC-1303-69 (1)	130	33,69	12,0
VPC-1303-69 (1)	140	33,74	12,0
VPC-1303-69 (1)	150	33,76	12,0
VPC-1303-69 (1)	160	33,78	12,0
VPC-1303-69 (1)	170	33,79	12,0
VPC-1303-69 (1)	180	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	200	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	220	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	240	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	260	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	280	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	300	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	360	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	420	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	480	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	540	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	600	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	660	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	720	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	780	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	840	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	900	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	960	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	1020	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	1080	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	1140	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	1200	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	1260	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	1320	33,8	12,0

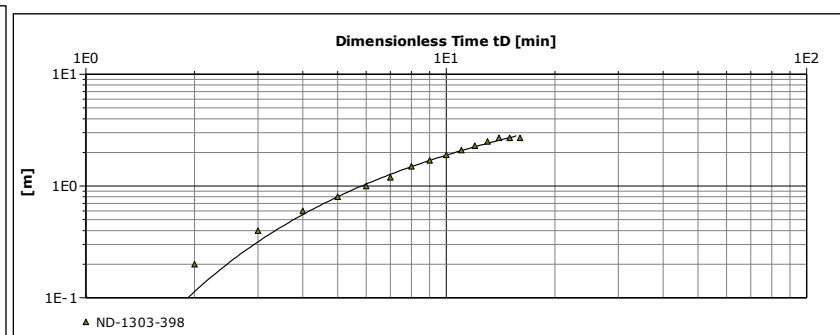
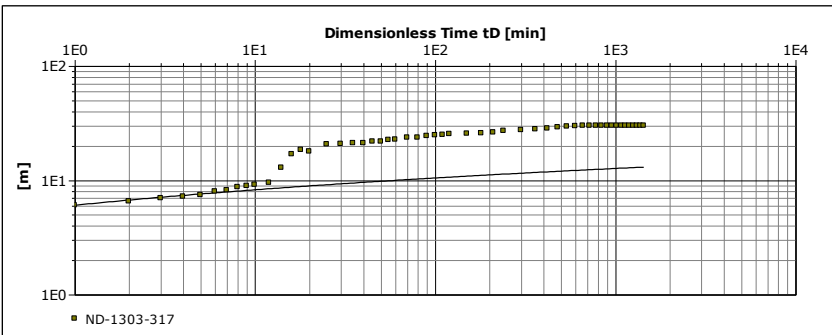
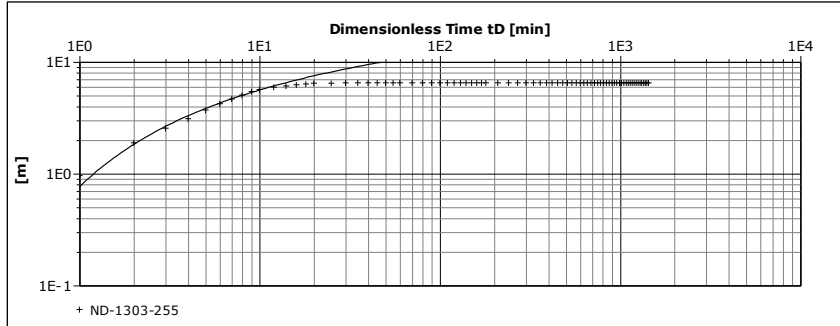
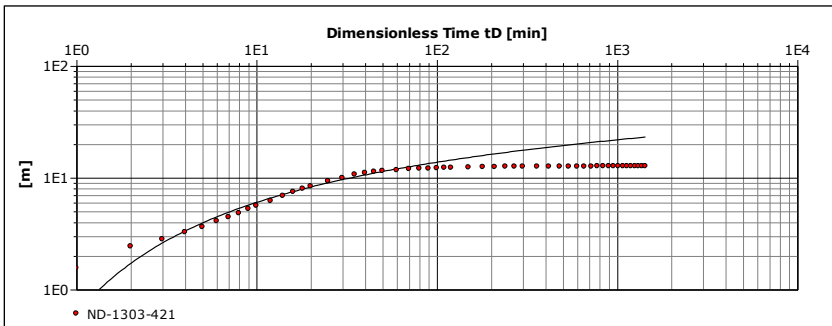
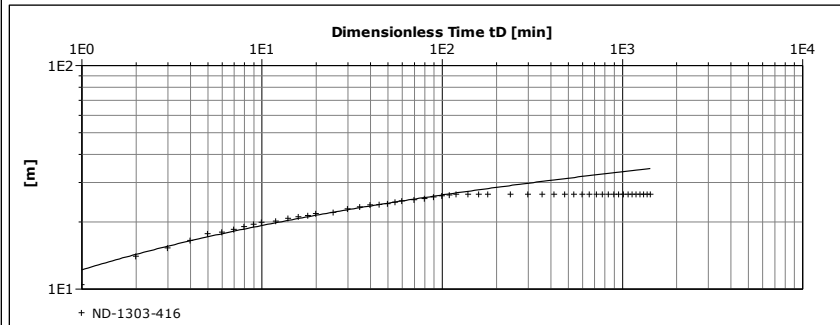
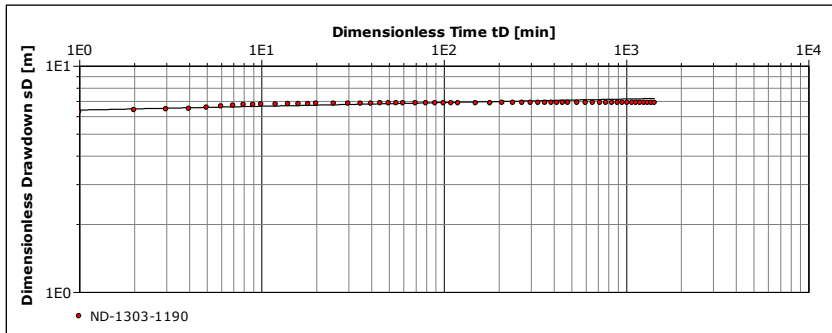
VPC-1303-69 (1)	1380	33,8	12,0
VPC-1303-69 (1)	1440	33,8	12,0
VPC-1303-69 (2)	0	3,95	6,0
VPC-1303-69 (2)	1	5,36	6,0
VPC-1303-69 (2)	2	7,33	6,0
VPC-1303-69 (2)	3	8,39	6,0
VPC-1303-69 (2)	4	9,69	6,0
VPC-1303-69 (2)	5	10,83	6,0
VPC-1303-69 (2)	6	12,19	6,0
VPC-1303-69 (2)	7	14,95	6,0
VPC-1303-69 (2)	8	15,87	6,0
VPC-1303-69 (2)	9	17,54	6,0
VPC-1303-69 (2)	10	18,23	6,0
VPC-1303-69 (2)	12	20,42	6,0
VPC-1303-69 (2)	14	21,71	6,0
VPC-1303-69 (2)	16	24,06	6,0
VPC-1303-69 (2)	18	24,95	6,0
VPC-1303-69 (2)	20	26,66	6,0
VPC-1303-69 (2)	25	27,84	6,0
VPC-1303-69 (2)	30	29,76	6,0
VPC-1303-69 (2)	35	30,75	6,0
VPC-1303-69 (2)	40	32,22	6,0
VPC-1303-69 (2)	45	34,69	6,0
VPC-1303-69 (2)	50	35,85	6,0
VPC-1303-69 (2)	55	37,22	6,0
VPC-1303-69 (2)	60	38,15	6,0
VPC-1303-69 (2)	70	39,55	6,0
VPC-1303-69 (2)	80	43,01	6,0
VPC-1303-69 (2)	90	44,12	6,0
VPC-1303-69 (2)	100	46,06	6,0
VPC-1303-69 (2)	110	46,91	6,0
VPC-1303-69 (2)	120	47,58	6,0

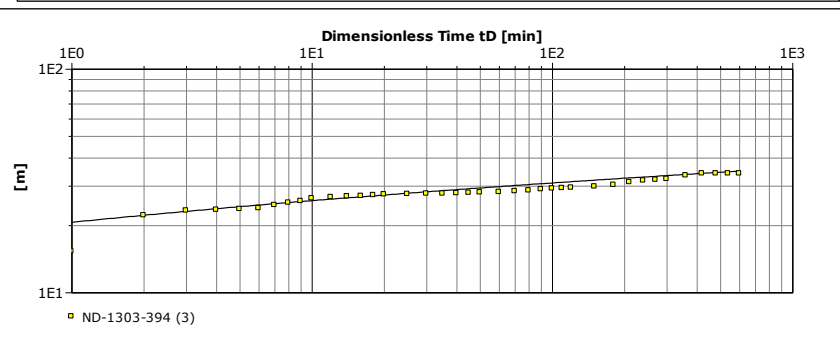
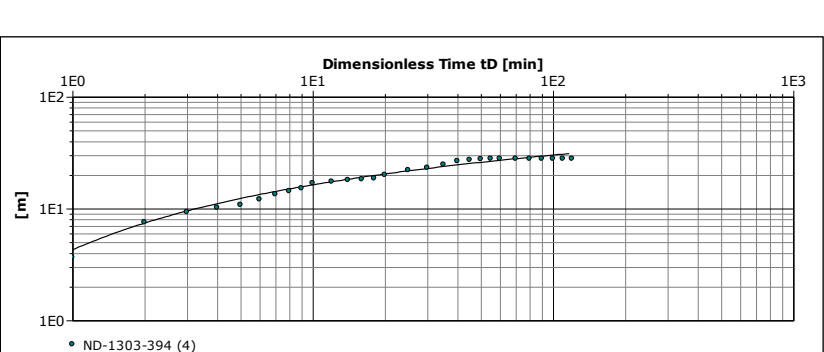
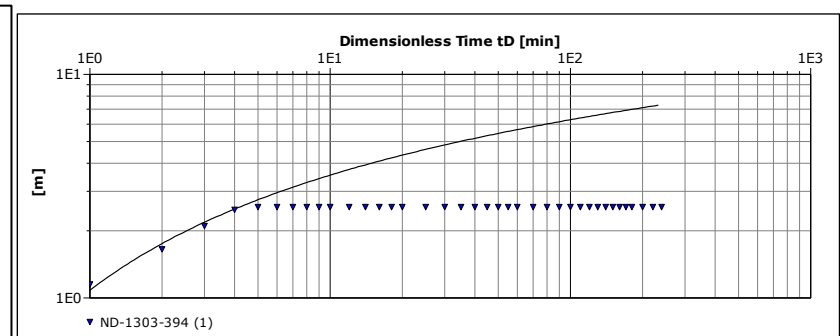
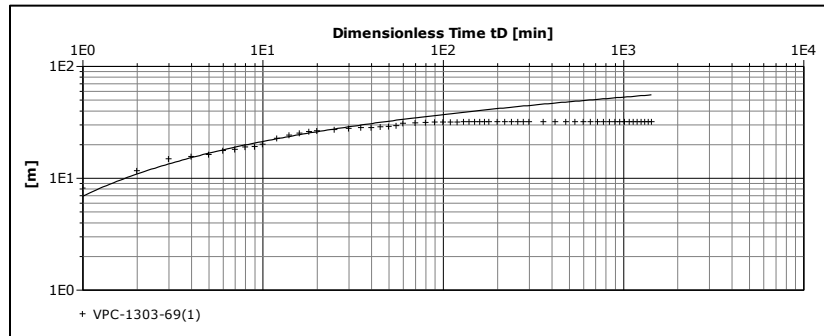
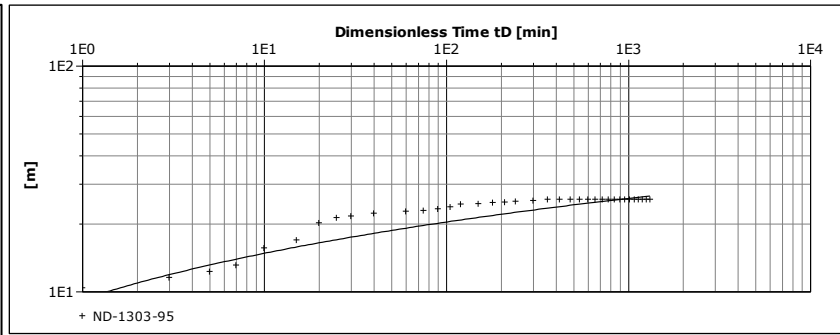
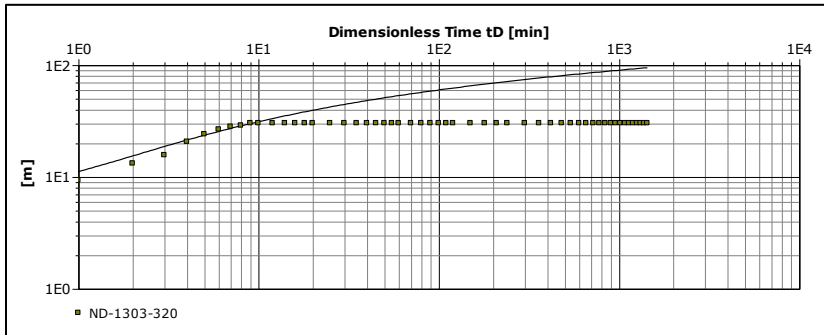
VPC-1303-69 (2)	130	48,51	6,0
VPC-1303-69 (2)	140	50,04	6,0
VPC-1303-69 (2)	150	51,51	6,0
VPC-1303-69 (2)	160	52,71	6,0
VPC-1303-69 (2)	170	53,44	6,0
VPC-1303-69 (2)	180	53,92	6,0
VPC-1303-69 (2)	200	54,5	6,0
VPC-1303-69 (2)	220	55,19	6,0
VPC-1303-69 (2)	240	55,69	6,0
VPC-1303-69 (2)	260	56,37	6,0
VPC-1303-69 (2)	280	56,72	6,0
VPC-1303-69 (2)	300	57,11	6,0
VPC-1303-69 (2)	330	57,78	6,0
VPC-1303-69 (2)	360	58,4	6,0
VPC-1303-69 (2)	390	59,06	6,0
VPC-1303-69 (2)	420	59,57	6,0
VPC-1303-69 (2)	450	60,,02	6,0
VPC-1303-69 (2)	480	60,35	6,0
VPC-1303-69 (2)	510	60,78	6,0
VPC-1303-69 (2)	540	61,22	6,0
VPC-1303-69 (2)	570	61,46	6,0
VPC-1303-69 (2)	600	61,6	6,0
VPC-1303-69 (2)	660	61,75	6,0
VPC-1303-69 (2)	720	61,82	6,0
VPC-1303-69 (2)	780	61,89	6,0
VPC-1303-69 (2)	840	61,94	6,0
VPC-1303-69 (2)	900	61,96	6,0
VPC-1303-69 (2)	960	61,96	6,0
VPC-1303-69 (2)	1020	61,96	6,0
VPC-1303-69 (2)	1080	61,96	6,0
VPC-1303-69 (2)	1140	61,96	6,0

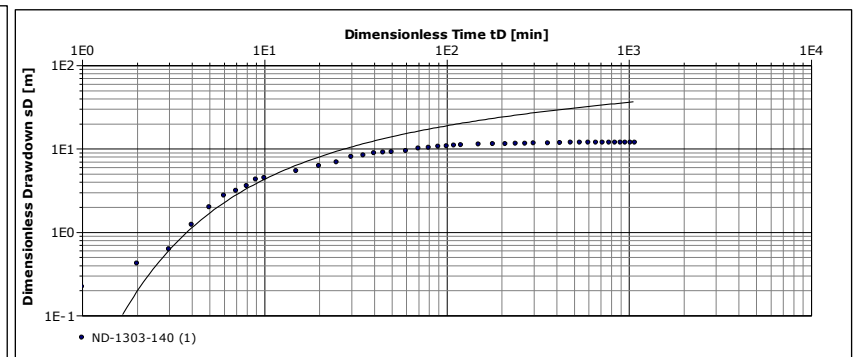
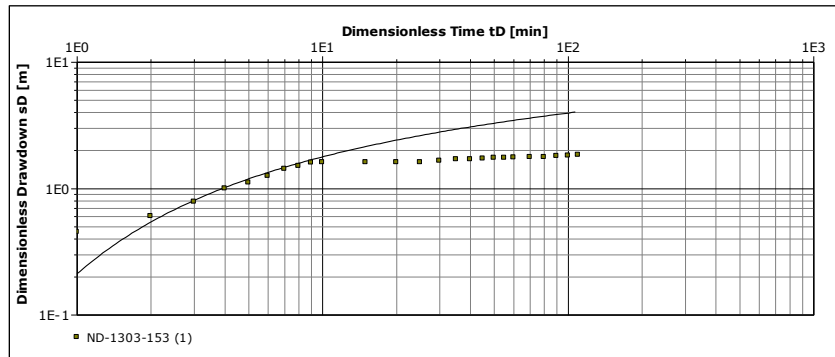
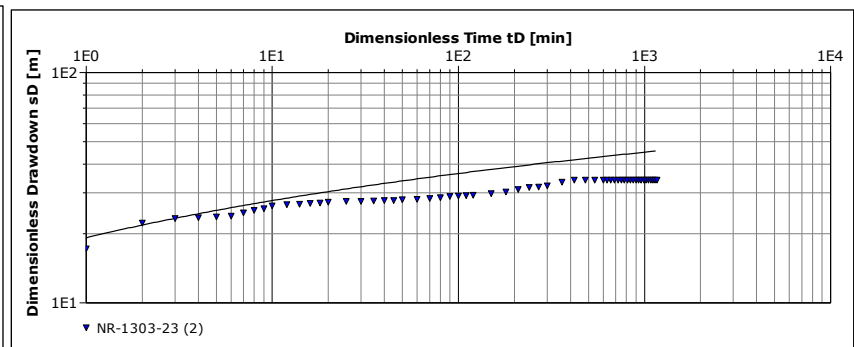
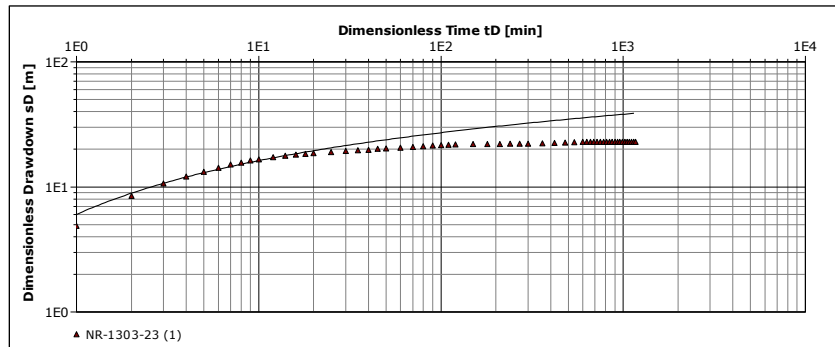
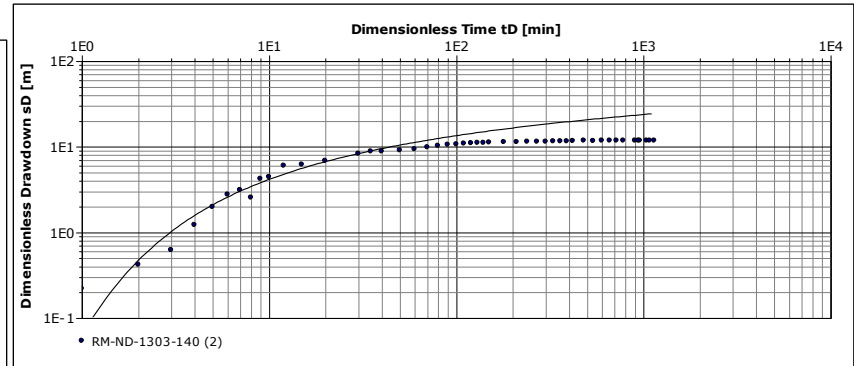
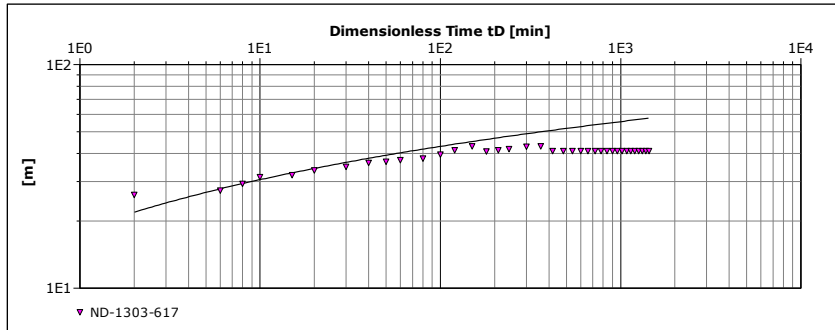
ANEXO 7. Análisis de Pruebas de Bombeo

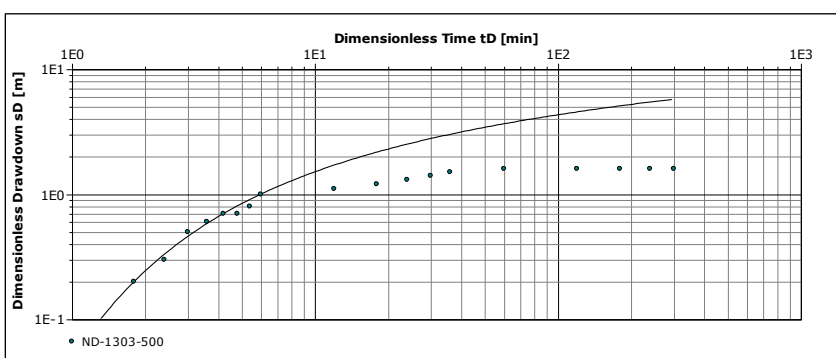
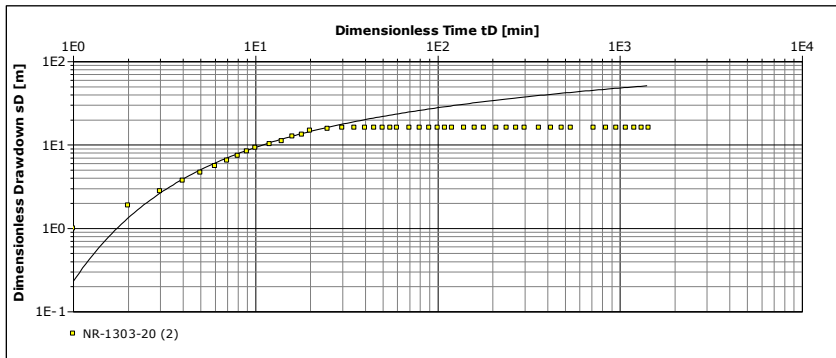
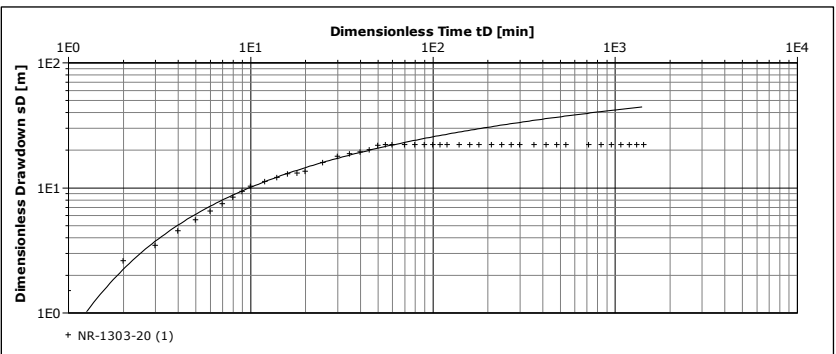
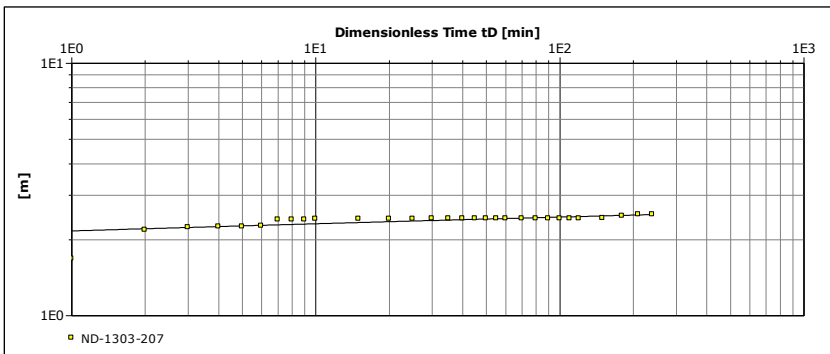
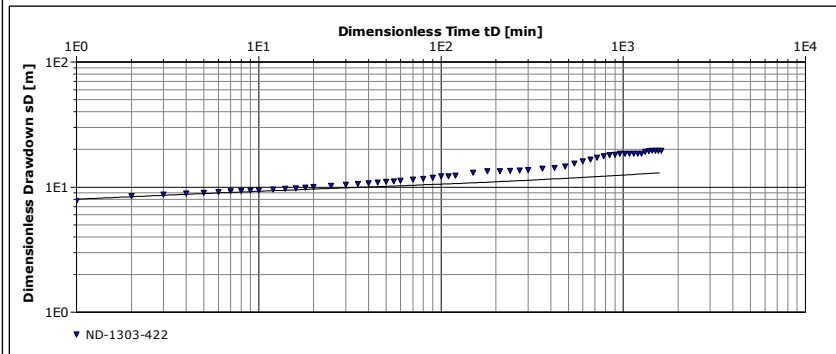
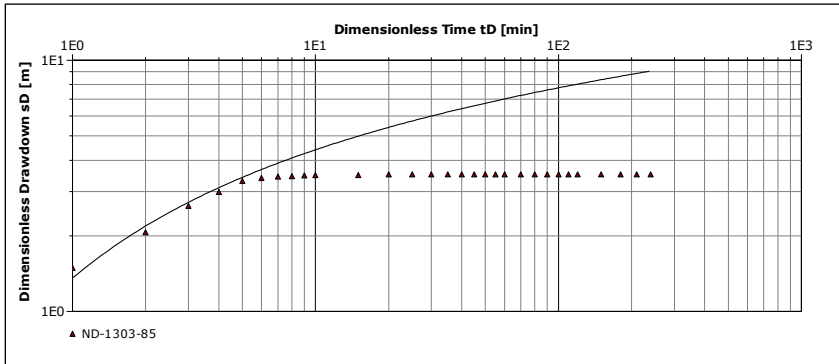


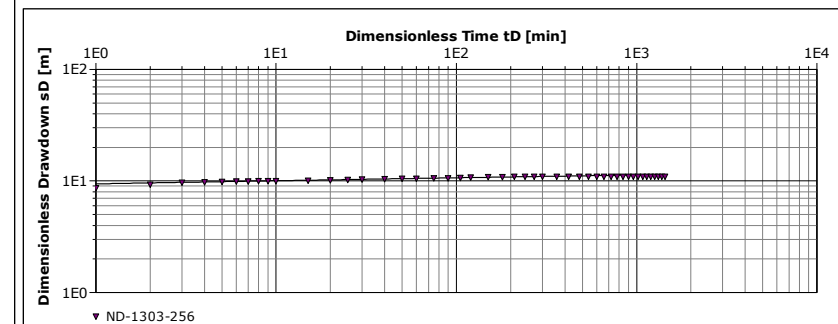
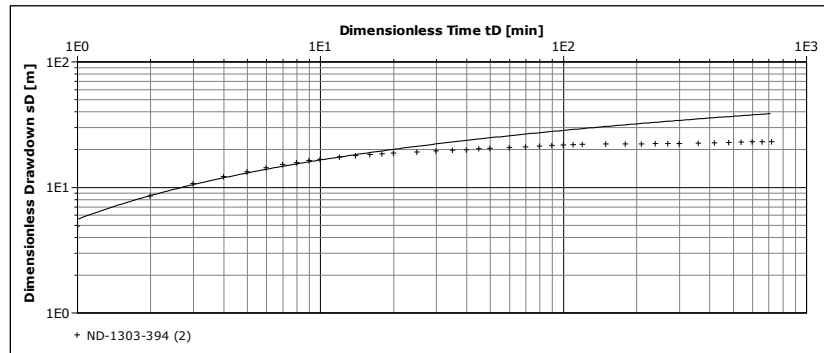
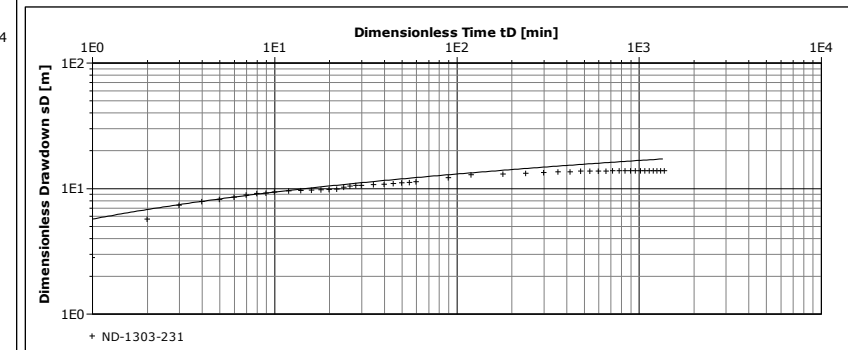
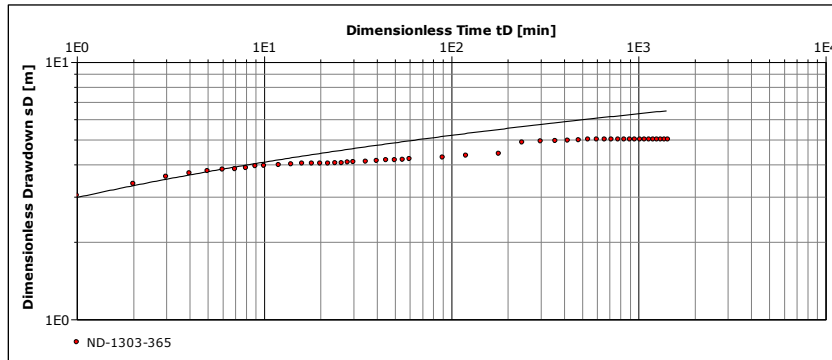
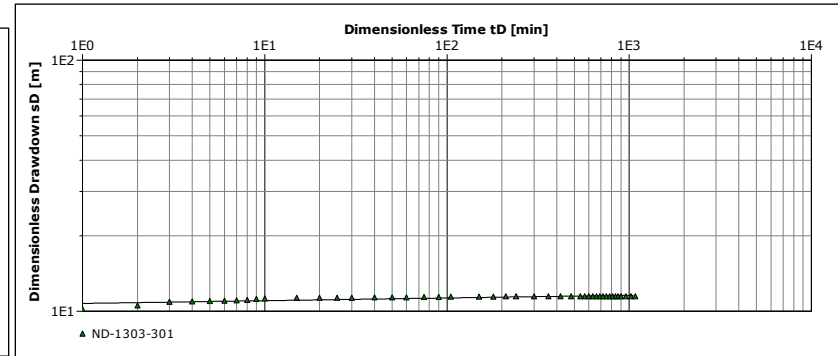
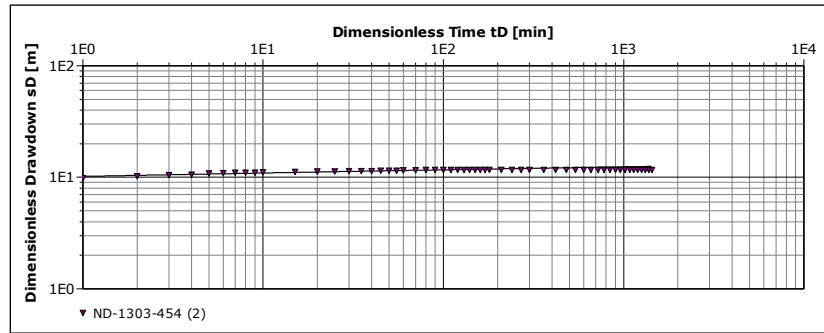


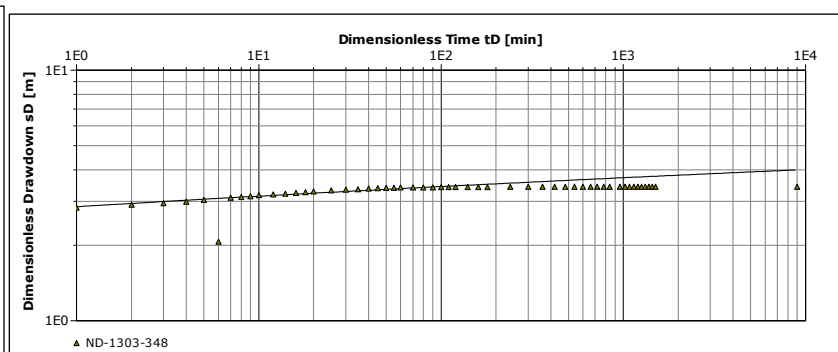
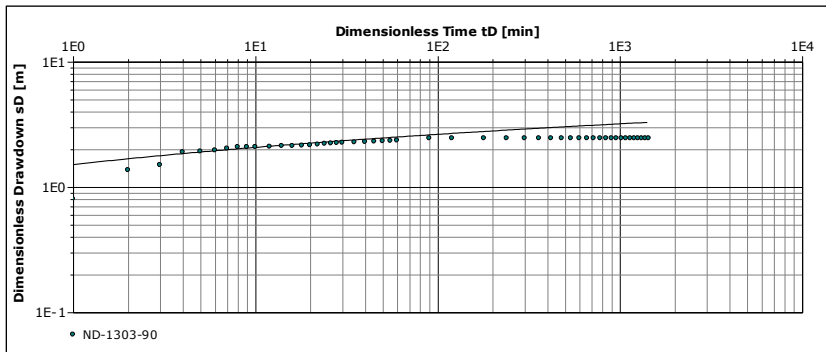
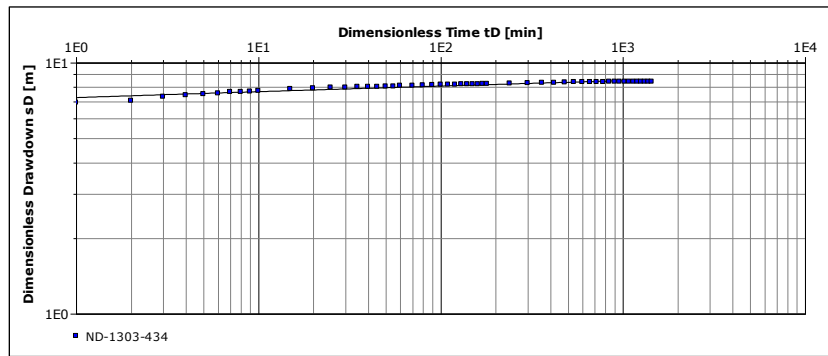
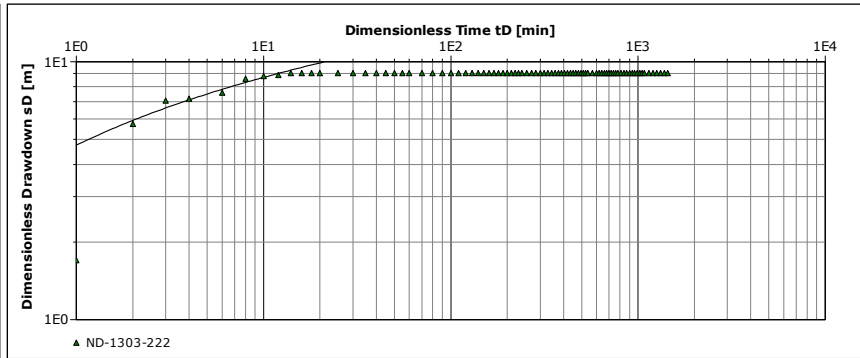
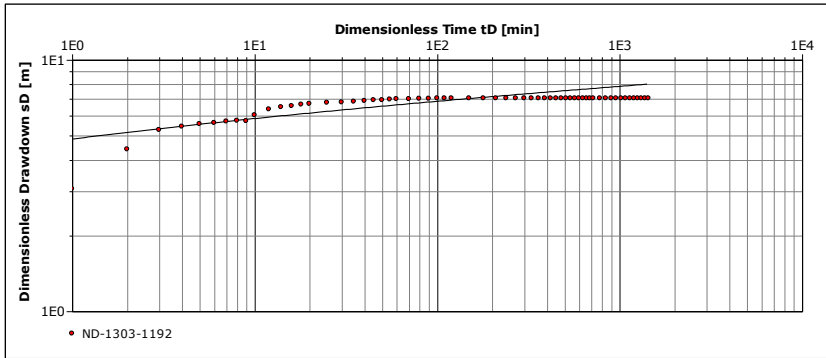


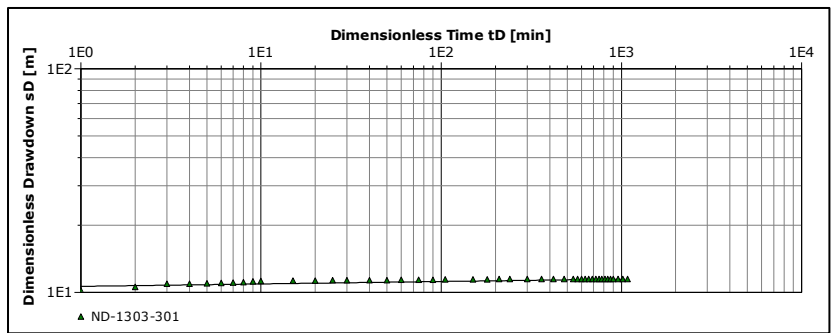
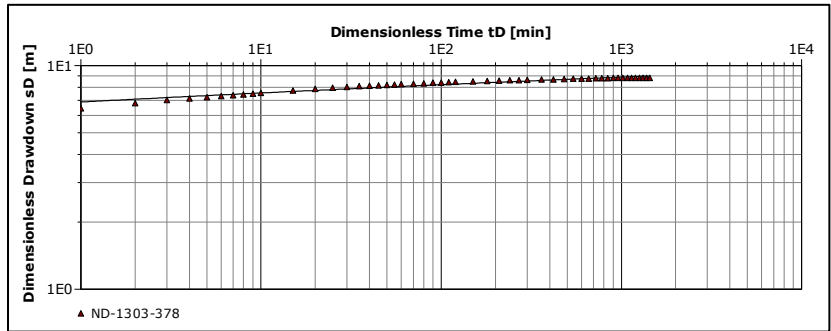












ANEXO 8. Catastro de Pozos

Pozo	Coord. Este (m)	Coord. Norte (m)	Cota (m.s.n.m.)	Prof. (m)	Largo de Cribas (m)	Diámetro pozo (m)	Nivel estático inicial (m)	Fecha NE inicial	Q (L/s)	Solicitado (L/s)	Otorgado (L/s)	N. Dinamico	T (m ² /día)	S
APR Los Hornos	322754	6250520	369	74	16,5	0,3	21,03	21-02-2018	1,5	1,5	1,5	48,22	2,30	0,00004
APR Rangue	319593	6254702	356	93	39	0,3	7,56	24-01-2018	8	8	8	34,94	33,11	0,00056
ND-1303-1179 (1213)	326071	6248615	381	80	30	0,25	1,2	21-08-2006	25	25	0	3	1411,71	0,03419
ND-1303-1190	326173	6248815	380,3	60	30	0,25	2,57	01-09-1989	25	25	0	10,9	806,69	0,01954
ND-1303-1192	329514	6251646	372	55	12	0,2	0	01-03-2007	5,1	5,1	0	21,86	80,64	0,00305
ND-1303-175	326114	6248311	379	60	42	0,25	4,4	03-06-1992	13	13	13	30	175,68	0,00425
ND-1303-221	329516	6249496	394	64	12	0,2	7,97	06-01-1998	4,6	4,6	4,6	14,34	22,52	0,00085
ND-1303-222	325567	6249177	380	40	16,75	0,25	2,36	01-08-1998	40	40	40	11,95	89,10	0,00600
ND-1303-255	320400	6256400	379	30	14	0,25	12,8	01-07-1999	13	12,8	12,8	19,3	45,27	0,00110
ND-1303-317	327392	6250246	366	45	16,5	0,25	0	01-10-1998	25	25	25	29,95	25,21	0,00061
ND-1303-320	322782	6251606	368	61	52	0,2	0,8	25-04-2000	15	15	15	31,06	11,32	0,00043
ND-1303-366	329547	6250016	367	50	24	0,25	7,8	24-08-1998	15	15	15	31,15	21,68	0,00053
ND-1303-378	325888	6249684	375	60	18	0,3	0	05-06-2001	40	40	40	9,62	726,95	0,01223
ND-1303-378	325888	6249684	375	60	18	0,3	0	05-06-2001	40	40	40	9,62	726,95	0,01223
ND-1303-394 (1)	320234	6253923	370	64	36	0,15	0	04-12-1999	7,2	7,2	7,2	3,05	81,31	0,00547
ND-1303-394 (2)	319745	6255030	373	56	48	0,28	11,25	17-03-2001	3,5	3,5	3,5	34,26	10,96	0,00022
ND-1303-394 (3)	319422	6255149	385	66	36	0,2	4,92	24-03-2001	5,5	5,5	5,5	39	29,99	0,00113
ND-1303-394 (4)	318850	6255252	395	61	15	0,2	8,1	14-04-2000	4,5	4,5	4,5	36,05	6,38	0,00024
ND-1303-398	323196	6251608	366	15	3	0,23	3,8	16-02-2002	3	3	0	6,5	26,35	0,00079
ND-1303-414	322409	6250246	386	45	13,5	0,2	7,45	06-02-2002	4,07	4	4	12,38	43,78	0,00166
ND-1303-416	321375	6250139	425	104	24	0,15	4,8	25-04-2000	2,7	4	0	31,2	6,86	0,00046
ND-1303-416	321375	6250139	425	104	24	0,15	4,8	25-04-2000	2,7	4	0	31,2	6,86	0,00046
ND-1303-419	319790	6255151	374	40	14,2	0,1	5,47	11-11-1999	7,5	7,5	7,5	19,85	14,48	0,00055
ND-1303-421	329603	6251507	367	20,5	10,5	0,25	1,85	09-05-2003	2,6	2,6	2,6	14,51	6,36	0,00015
ND-1303-465	329180	6250170	375	40	15	0,25	4	04-09-2003	12	12	12	13,3	121,62	0,00295
ND-1303-617	319584	6253564	371	50	5	0,2	2,68	15-06-1987		3,5	3,5	43,74	7,81	0,00030
ND-1303-90	325949	6248601	379	60	42	0,25	4,4	14-04-1992	11,7	11,7	11,7	9,85	513,86	0,01245
ND-1303-95	325288	6250820	364	33	11	0,2	0	13-11-1993	5	5	5	25,55	21,08	0,00080

VPC-1303-69(1)	323174	6250268	358	94	66	0,25	0,7	01-08-2008	12	12	12	33,8	16,54	0,00040
VPC-1303-69(1)	323174	6250268	358	94	66	0,25	0,7	01-08-2008	12	12	12	33,8	16,54	0,00040
VPC-1303-69(2)	323112	6250202	356	78	41	0,2	3,15	01-08-2008	6	6	6	61,96	3,41	0,00013
ND-1303-366	329547	6250016	367	40	24,4	0,25	7,8	24-08-1998	15	15	15		21,68	0,00053
ND-1303-398	323196	6251608	366	15	15	0,23	3,8	01-02-2002	3	3	0		26,35	0,00079
RM-ND-1303-140 (2)	329439,556	6249561,83	382,204	40	15,9	0,27	12,9	24-09-1994	2	2	2		5,08	0,00011
NR-1303-22	318499,908	6255031,63	395	61	15,9	0,2	8,1	13-04-2000	4,5	4	0		6,38	0,00024
NR-1303-20 (1)	320437,951	6252217,606	369	52	21,7	0,25	7	07-08-1998	20,8	3,5	0		27,94	0,00068
NR-1303-20 (2)	320507,95	6252867,603	353	49	15	0,25	4	18-12-1998	43,2	5,8	0		100,45	0,02400
ND-1303-140 (1)	329587,911	6249847,618	384,513	40	15,4	0,27	12,88	24-04-1994	2	2	2		5,08	0,00011
ND-1303-366	329547	6250016	367	40	24,4	0,25	7,8	24-08-1998	15,00		15,00		0,00	
ND-1303-398	323196	6251608	366	15	15	0,23	3,8	01-02-2002	3,00		3,00		0,00	
RM-ND-1303-140 (2)	329440	6249562	382,204	40	15,9	0,27	12,9	24-09-1994	2,00	10,86	2,00	0,11	0,00	
NR-1303-23 (1)	6255151	319423	381	56	47,7	0,2			3,50	18,50	3,50	0,00	0,00	
NR-1303-23 (2)	6255021	319760	360	66	32,3	0,2	4,92	23-03-2001	5,50	22,40	5,50	0,00	0,00	
NR-1303-22	318500	6255032	395	61	15,9	0,2	8,1	13-04-2000	4,50	6,80	4,00	0,52	0,00	
NR-1303-20 (1)	320438	6252218	369	52	21,7	0,25	7	07-08-1998	20,80		3,50		0,00	
NR-1303-20 (2)	320508	6252868	353	49	15	0,25	4	18-12-1998	43,20		5,80		0,02	
ND-1304-206	324578	6258779	357	40	9	0,25	4,38	15-08-1998	55,00	1194,80	55,00	0,19	0,02	
ND-1303-500	6250612	325545	358	15	15	0,14	2	04-07-2005	4,00		4,00		0,00	
ND-1303-478	6250502	332747	369	60	15	0,25	6,02	01-07-2005	6,00		0,00		0,04	
ND-1303-454 (2)	330700	6257482	369,071	38	5,6	0,25	2,15	10-04-2004	51,00	733,80	51,00	0,00	0,02	
ND-1303-454 (3)	329450	6257982	358,109	32	6,2	0,25	1,9	01-08-2003	40,50		40,50		0,02	
ND-1303-434	329759	6257851	360,068	36	6,5	0,25	3,07	01-10-2003	40,00	764,60	48,75	0,00	0,02	
ND-1303-365	333609	6257682	362,804	50	15	0,25	1,49	01-02-1999	44,00	888,90	44,00	0,01	0,02	
ND-1303-348	326052	6258143	339,221	42	24	0,2	3,5	15-06-2000	30,00	1131,00	30,00	0,00	0,05	
ND-1303-301	6254292	329100	348	25	9	0,2	2,48	29-09-1999	20,00		20,00		0,01	
ND-1303-256	330949	6258382	355,79	46	18	0,36	3,09	02-06-1999	112,00		112,00		0,02	
ND-1303-231	324788	6257494	340,064	40	12	0,25	4,68	09-01-1998	21,00	186,90	10,00	0,01	0,00	
ND-1303-207	332829	6258982	376,559	50	15	0,3	9,1	03-11-1997	45,00	2291,50	45,00	0,06	0,03	
ND-1303-153 (1)	330939	6258857	364,498	21	16,5	0,3	5,15	15-10-1996	19,00		19,00		0,00	

ND-1303-140 (1)	329588	6249848	384,513	40	15,4	0,27	12,88	24-04-1994	2,00	6,90	2,00	0,87	0,00	
ND-1303-85	334469	6257857	393,707	37,2	15	0,3	3,75	01-10-1990	48,00		48,00		0,01	
ND-1303-422	6250179	330404	387	55	36	0,25	3,4	11-11-2002	25,00	190,30	25,00	0,01	0,00	

ANEXO 9. Derechos de aguas

Derechos Superficiales

Expediente	Clasificación_Fuente	Ejercicio_del_Derecho	Q	Norte	Este	Datum
ND-1303-1225	Rio/Estero	Permanente y Continuo		6254296	329089	1956
ND-1303-1271	Quebrada	Permanente y Continuo		6246208	322292	1984
ND-1303-143	Rio/Estero	Eventual y Continuo		6255360	318100	
ND-1303-143	Rio/Estero	Eventual y Continuo		6255360	318100	
ND-1303-5	Lago/Laguna	Permanente y Continuo	50	6251780	324440	1956
ND-1303-204	Rio/Estero	Permanente y Continuo		6249000	330450	1956
ND-1303-204	Rio/Estero	Eventual y Continuo		6249000	330450	1956
ND-1303-6	Lago/Laguna	Permanente y Continuo	20	6255525	321385	1956
ND-1303-238	Quebrada	Permanente y Continuo		6246453	331360	
ND-1303-238	Quebrada	Eventual y Continuo		6246453	331360	
ND-1303-277	Rio/Estero	Permanente y Continuo		6250500	324150	
ND-1303-448	Rio/Estero	Permanente y Continuo		6252438	330051	1956
ND-1303-18	Lago/Laguna	Permanente y Continuo	6	6252980	320260	1969
ND-1303-94	Quebrada	Eventual y Continuo	3	6247950	318680	1969
ND-1303-94	Quebrada	Eventual y Discontinuo	8.5333	6247950	318680	1969
ND-1303-94	Quebrada	Permanente y Continuo	1.5	6247950	318680	1969
ND-1303-94	Quebrada	Permanente y Discontinuo	0.1	6248690	319400	1956
ND-1303-94	Quebrada	Eventual y Discontinuo	2.5667	6248690	319400	1956
ND-1303-94	Quebrada	Permanente y Continuo	0.4	6248230	320600	1969
ND-1303-94	Rio/Estero	Eventual y Continuo	4.7	6250200	321850	1956
ND-1303-94	Rio/Estero	Permanente y Continuo	4.9	6250200	321850	1956
ND-1303-94	Rio/Estero	Eventual y Discontinuo	16,6667	6250200	321850	1956
ND-1303-236	Vertiente	Permanente y Continuo	0.2917	6256040	318913	1956

Derechos Subterráneos

Expediente	Q	Norte	Este	Datum
ND-1303-1021	2	6254881	329010	1956
ND-1303-1033	0.49	6253270	331856	1956
ND-1303-1058	1.8	6252752	320577	1956
ND-1303-1083	0.38	6254008	331489	1956
ND-1303-1102		6252351	321111	1984
ND-1303-1103		6252768	325973	1956
ND-1303-1104		6252845	325914	1956
ND-1303-1153	2	6254881	329010	1956
ND-1303-1161		6250612	325545	1984
ND-1303-1170		6249133	326373	1956
ND-1303-1171		6250612	325545	1984
ND-1303-1179		6248933	326271	1956
ND-1303-1190		6249133	326373	1956
ND-1303-1192		6251964	329714	1956
ND-1303-1207		6250587	323375	1956
ND-1303-1213		6248933	326271	1956
ND-1303-1231		6250417	326069	1956
ND-1303-1236		6250521	323313	1956
ND-1303-1249		6252460	320690	1956
ND-1303-1250		6252680	320477	1956
ND-1303-1250		6252693	320491	1956
ND-1303-1252		6251969	320485	1984
ND-1303-1293		6250374	329815	1984
ND-1303-1299		6254890	323171	1984
ND-1303-1301		6255298	319998	1984
ND-1303-140	2	6249880	329640	1956
ND-1303-158		6252750	321300	1956
ND-1303-175	13	6248630	326315	1956
ND-1303-221	4.5	6249870	329700	1956
ND-1303-222	40	6249550	325750	1956
ND-1303-237		6250064	329608	
ND-1303-255	13	6256079	319840	1956
ND-1303-258		6256071	321036	
ND-1303-276		6256340	320774	
ND-1303-283		6255524	319973	
ND-1303-296	18	6246300	326200	1956
ND-1303-302		6255382	319381	
ND-1303-317	25	6250619	327575	1956
ND-1303-320	15	6251924	322982	1956
ND-1303-321		6250458	321575	1969
ND-1303-323		6256605	320302	
ND-1303-335		6255382	319381	
ND-1303-366	15	6250389	329730	1956
ND-1303-378	40	6249718	325949	1969
ND-1303-381	1.2	6250690	322830	1969
ND-1303-384		6250457	321575	1956
ND-1303-394	7.2	6253602	320035	1984
ND-1303-394	3.5	6254703	319537	1984

ND-1303-394	5.5	6254828	319219	1984
ND-1303-394	4.5	6254934	318649	1984
ND-1303-398		6251608	323196	1956
ND-1303-410	0.62	6254533	322679	1956
ND-1303-414	4	6250280	322470	1969
ND-1303-416		6250457	321575	1956
ND-1303-419	7.5	6255524	319973	1956
ND-1303-421	2.6	6251880	329786	1956
ND-1303-422	25	6250552	330587	1956
ND-1303-423		6250053	331104	1956
ND-1303-430	0.3	6251883	320366	1969
ND-1303-457		6255676	323772	1956
ND-1303-457		6256313	323601	1956
ND-1303-465	12	6250543	329363	1956
ND-1303-478		6250502	322747	1984
ND-1303-479		6253564	319584	1984
ND-1303-481		6253689	320241	1956
ND-1303-481		6253793	320264	1956
ND-1303-481		6253822	320160	1956
ND-1303-481		6253706	320154	1956
ND-1303-481		6253849	319902	1956
ND-1303-500		6250612	325545	1984
ND-1303-501	47	6254379	331560	1956
ND-1303-503	0.1	6251686	325786	1956
ND-1303-509	0.2	6253750	331925	1956
ND-1303-510	0.1	6249321	326542	1956
ND-1303-566	0.82	6253028	331898	1984
ND-1303-602		6254226	330841	1956
ND-1303-615	6	6250502	322747	1984
ND-1303-617	3.5	6253564	319584	1956
ND-1303-650	0.2	6254861	329366	1956
ND-1303-676	0.5	6253828	320157	1984
ND-1303-677	0.4	6253859	319893	1984
ND-1303-678	1.8	6253831	320159	1984
ND-1303-694	0.2	6253706	320154	1984
ND-1303-733	0.2	6253693	320254	1984
ND-1303-737		6250523	319199	1984
ND-1303-818	0.7	6254176	332833	1956
ND-1303-884		6254360	320020	1956
ND-1303-885		6254380	319990	1956
ND-1303-886		6254310	319960	1956
ND-1303-946		6252900	320560	1956
ND-1303-992	1	6254965	329022	1956
ND-1303-995	0.6	6247843	326107	1956
ND-1303-999	0.5	6252875	320632	1956

ANEXO 10. Niveles estáticos y Cotas Hidráulicas.

Niveles Agosto-Septiembre 2018

Nombre	Norte	Este	Cota	N.E.	Cota Hid.	Fecha
SERGIO1	6,259,088	323,598	334.20	2.83	331.4	07-09-2018
SERGIO3	6,258,569	323,610	335.26	2.31	332.9	07-09-2018
SERGIO2	6,258,557	323,601	336.50	3.20	333.3	07-09-2018
ESTACIONFLU	6,257,188	325,646	339.96	3.60	336.4	06-09-2018
NANCI1	6,257,248	325,256	340.03	3.46	336.6	06-09-2018
GUILLERMO 2	6,257,157	325,638	342.16	3.40	338.8	06-09-2018
ELMAKI4	6,253,987	324,202	353.38	8.90	344.5	17-08-2018
ELMAKI3	6,254,000	324,125	351.13	6.35	344.8	17-08-2018
LAPUNTILLA	6,253,606	323,382	352.61	5.75	346.9	17-08-2018
ARTURO X	6,252,409	320,811	355.82	7.63	348.2	17-08-2018
ABRANTESJUAN	6,252,414	329,972	348.98	0.52	348.5	06-09-2018
ELMAKI	6,254,029	324,216	356.70	8.11	348.6	17-08-2018
HUITICALAN	6,251,554	328,546	350.00	0.20	349.8	06-09-2018
ARAYA	6,252,055	321,437	358.96	8.94	350.0	04-09-2018
LOS PINGUINOS	6,253,161	324,966	354.84	4.29	350.6	17-08-2018
ALTOLAGUNA	6,251,602	322,780	357.30	5.57	351.7	04-09-2018
ELMAKI2	6,254,063	324,167	357.74	4.60	353.1	17-08-2018
PARC 37	6,251,710	326,170	355.61	2.40	353.2	17-08-2018
MANDI	6,250,507	322,848	368.33	14.86	353.5	17-08-2018
BAHIARANGUE	6,255,227	319,795	365.33	10.88	354.4	04-09-2018
RAMON	6,251,079	326,638	355.87	1.22	354.6	04-09-2018
BERNARDA1	6,255,903	320,887	360.39	5.64	354.8	04-09-2018
SRA PURA X	6,251,275	326,091	357.28	2.50	354.8	17-08-2018
MANUEL BARAHONA	6,254,724	319,136	370.50	15.63	354.9	17-08-2018
PINTUE1	6,250,663	326,987	357.98	2.42	355.6	06-09-2018
CANCHA FUT	6,253,276	319,727	359.65	3.15	356.5	17-08-2018
CLAUDIO BOSQUES X	6,253,820	319,731	359.23	2.63	356.6	17-08-2018
HUERTOS	6,255,343	319,162	376.35	18.46	357.9	04-09-2018
DN GUSTAVO X	6,253,442	319,007	366.81	5.49	361.3	17-08-2018

Niveles 2017-2018

P	Nombre	Propietario	Codigo	Zona	N	E	Cota
1	Camping Los Pingüinos	Gonzalo Espinoza	NorEste 6	Bahía El Bagre	6,253,161.09	324,965.71	354.84
2	Camping Maki 1	Camila Bertolucci	NorEste 2	Bahía El Bagre	6,254,062.90	324,167.12	357.74
3	Camping Maki 2	Camila Bertolucci	NorEste 3	Bahía El Bagre	6,254,000.06	324,124.98	351.13
4	Camping Maki 3	Camila Bertolucci	NorEste 4	Bahía El Bagre	6,253,986.65	324,202.46	353.38
5	Camping Maki 4	Camila Bertolucci	NorEste 5	Bahía El Bagre	6,254,028.60	324,215.68	356.70
6	Sector Los Cerezos	Mondi	Sureste 3	Los Hornos	6,250,506.99	322,847.81	368.33
7	Pozo Don Gustavo (Costado Iglesia Evangélica Rangue)	Gustavo	Suroeste 4	Rangue	6,253,441.63	319,007.18	366.81
8	Don Arturo	Arturo	Suroeste 1	Rangue Sur	6,252,408.88	320,811.04	355.82
9	Cancha Rangue	Jorge Hermano Úrsula	Suroeste 3	Rangue Sur	6,253,276.33	319,726.92	359.65
10	Camping Pantanal	David	Suroeste 2	Rangue Sur	6,252,964	320,224	
11	Pozo N° 1 APR Rangue	Pedro - Juan Carlos	Suroeste 4	Rangue Sur	6,253,700.63	319,592.08	359.69
12	Pozo N° 1 APR Los Hornos	Pedro - Juan Carlos	Sureste 4	Los Hornos	6,250,500.23	322,748.68	368.96
13	Pozo N° 1 Parcela 17 y 18, Rangue	Pedro Jerez	Noroeste 4	Los Huertos de Rangue	6,255,683	320,221	
14	Pozo N° 2 Parcela 17 y 18, Rangue	Pedro Jerez	Noroeste 3	Los Huertos de Rangue	6,255,790	320,283	
15	Parcela 10, Rangue	Manuel Baradona	Noroeste 2	Bosques de Aculeo	6,254,724.27	319,135.75	370.50

16	Parcela 4, Rangue	Claudio Mozó	Noroeste 1	Bosques de Aculeo	6,253,820.09	319,730.73	359.23
17	Pintué [Parcela 37 - Lote 3]	Edgar Morales	Sureste 1	El Arrayán	6,251,709.63	326,170.18	355.61
18	Pintué (Cristo)	Pura / Teresita	Sureste 2	El Arrayán	6,251,275.33	326,090.89	357.28
19	Rucaleu La Puntilla	Luis Durandin	Noreste 1	Punta Guesa	6,253,605.60	323,382.16	352.61
20	El Castaño 2 Plaza	Paola Reyes	Sureste 5	El Castaño	6,251,499	323,612	
21	El Castaño 1 Entrada	Paola Reyes	Sureste 6	El Castaño	6,250,256	323,783	

P	07-10-2017	13-10-2017	09-12-2017	11-02-2018	17-03-2018	21-04-2018	21-05-2018	27-05-2018	23-06-2018	21-07-2018	17-08-2018	13-10-2018	10-11-2018	08-12-2018
1	3.00	2.89	4.35		5.80	5.90	5.80		5.38	3.30	4.29		5.05	5.60
2	4.60	5.50	7.60		8.30	8.36		8.48	8.58	8.00	8.11	8.06	8.25	8.40
3		1.97	4.32		5.70	5.75		5.48	5.01	4.25	4.60	4.50	5.55	5.40
4		3.60	7.10		7.30	7.05		7.15	7.00	6.50	6.35	6.05	7.60	7.15
5		3.85	9.55		9.90	9.70		9.50	9.35	9.07	8.90	8.65	9.60	8.70
6		12.85							15.20	14.95	14.86			
7		1.80	3.10	6.32	8.00	9.75			11.50	5.25	5.49	7.67		
8			8.10	9.70	10.08	10.25	10.40		9.60	8.15	7.63	7.63		

9				5.21		4.77	5.25			2.90	3.15	3.82	2.00	3.52
10				5.20	5.00	4.72	4.62		3.35	2.30	4.37			
11						8.00				9.10				
12						18.10				17.00				
13														
14														
15							12.50			15.73	15.63	15.85		17.50
16							1.50				2.63	2.67		
17								2.76	2.50	2.20	2.40	2.21	2.45	2.65
18								2.95	2.80	2.55	2.50	2.42	2.55	2.75
19								6.66	6.00	5.75	5.75	5.70	6.05	6.65
20													5.71	6.84
21													3.60	4.20

ANEXO 11. Calidad de Aguas.

Parámetros In-Situ

Cód. interno	Fecha	Hora	T	pH	OD	%Sat OD	CE	Pot. Redox	UTM Este	UTM Norte
			°C	unidad	mg/l	%	uS/cm	mV	(m)	(m)
LA-1	30-08-2016	11:42	17.7	6.78	6.37	60.9	227.5	16.7	323,152	6,250,261
LA-2	30-08-2016	13:30	17.8	6.2	6.92	70.2	238	49	323,106	6,250,201
LA-3	30-08-2016	14:15	17.2	7.05	9.85	97	760	9.8	320,466	6,252,457
LA-4	30-08-2016	14:45	15.6	6.7	6.47	61.5	1347	13.2	320,430	6,252,558
LA-6	31-08-2016	10:50	15.9	6.45	9.75	95	326	27.6	319,546	6,254,714
LA-7	31-08-2016	11:20	13.5	6.7	9.97	91.4	295.6	23.7	319,224	6,254,832
LA-8	31-08-2016	11:45	14.3	6.74	7.18	67.3	259.5	26.5	318,650	6,254,937
LA-9	31-08-2016	12:25	16.8	5.96	6.15	59.5	318	*38,9	320,037	6,253,604
LA-10	31-08-2016	13:40	12.9	6.6	7.34	72.3	287	25.3	320,158	6,253,823
LA-11	31-08-2016	14:15	12.9	6.5	4.62	44.3	303	30.3	320,158	6,253,823
LA-12	31-08-2016	14:35	15.2	6.42	7.76	72.2	676	29	320,148	6,253,718
LA-13	31-08-2016	15:20	17.7	6.75	7.92	79.1	304	16	320,249	6,253,691
LA-14	01-09-2016	10:18	11.4	5.61	8.54	75.9	238.5	64.8	321,184	6,256,116
LA-15	01-09-2016	11:10	10.2	5.7	7.33	66.8	266.3	60.9	321,153	6,256,133
LA-16	01-09-2016	11:25	15.3	5.84	5.96	57.4	250	74.3	321,149	6,256,108
LA-17	01-09-2016	12:35	13.8	6.47	8.52	77.6	566	32.3	319,895	6,253,856
LA-18	01-09-2016	13:40	16.5	6.73	7.86	72.1	284.5	25.6	322,455	6,250,913
LA-19	01-09-2016	14:30	12	7.17	9.28	78	268.8	1.4	322,394	6,251,901

EXPEDIENTE: ND – 1303 – 422

FECHA: 27/11/2002

003

BOLETIN Nº B02 – 1823

LABORATORIO QUIMICO SANITARIO
CARLOS LATORRE S.A.
Avenida Bulnes 120 - Of. 64 - Fono: 8981481 - Fono/fax: 8988116

005

EXAMEN BACTERIOLOGICO DE AGUAS

Nº de referencia del remitente : 1
Nº de referencia del laboratorio : o / 02 - 1960
Nombre y dirección remitente : IMPLEMENTOS MINEROS LTDA.
Naturaleza de la muestra : Cruda
Lugar, fecha y hora de recogida : Pozo Nº 1 - Sociedad Agrícola Abrantes Ltda.-Camino Laguna Aculeo - Km. 11
18de Noviembre del 2002
Preservantes usados : Solución Tiosulfato de Sodio
 Solución EDTA
Monitoreo : Cliente
Fecha y hora recepción : 19 de Noviembre del 2002, 18.00 hrs.
Fecha y hora comienzo análisis : 19 de Noviembre del 2002, 09.55 hrs.
Cloro residual libre : - mg/l.
Turbiedad : 0.74 UNT

Recuento de Heterótrofos 35°C x 48 hrs.- St. Met :	> 6 500	Colonias/ml.
NMP coliformes totales - Nch 1620/1 Of.84 :	7.8	por 100 ml.
NMP coliformes fecales - Nch 2313/22 Of.95 <input checked="" type="checkbox"/> :	< 1.8	por 100 ml.
- Nch 2313/23 Of.95 <input type="checkbox"/> :	-	
NMP estreptococos fecales :	-	por 100 ml.
Otros exámenes :	-	por 100 ml.

Observaciones: Según Norma INN NCh 409 OF. 84, Agua Potable, Requisitos, debe clorarse previo a su consumo.

TIPO: Examen Fisicoquímico de Agua (EFA)

FECHA: 28/11/2002

BOLETIN N° Q02 - 811

LABORATORIO QUIMICO SANITARIO
CARLOS LATORRE S.A.
 Avenida Suñer 139 - Of. 84 - Fono: 6961481 - Fono/Fax: 6988116

006

IDENTIFICACION MUESTRA

Región : Metropolitana
 Provincia : Maipo
 Ciudad / localidad : ACULEO
PROCEDENCIA / ORIGEN : Pozo N° 1 - Sociedad Agrícola Abrantes Ltda.-Camino Laguna Aculeo - Km. 11
 Fecha y hora de toma : 18 de Noviembre del 2002
 Fecha y hora de recepción : 19 de Noviembre del 2002, 18.00 hrs.
 Fecha y hora comienzo análisis : 19 de Noviembre del 2002
 Monitoreo : Cliente
 Referencia : IMPLEMENTOS MINEROS LTDA.

1. PARAMETROS FISICOS	Metodología	Limite Máximo	Limite de Detección	Valor Medido
Turbiedad (UNT)	Nefelométrico	5	0.5	2.0
Color (Pt - Co)	Platina - Cobalto	20	-	Aparente 10.0 - Real 0.0
Olor	Organoléptico	Inodoro	-	Inodoro
Sabor	Organoléptico	Inspido	-	Inspido

2. PARAMETROS QUIMICOS	Expresión	Metodología	Limite Máximo (mg/l)	Limite de Detección	Concentración Medida (mg/l)
Antimonio	N	Electrodo Especifico	0.25	0.017	0.045
Arsénico	As	E. A. A. Generación de Hidruros	0.05	0.0005	< 0.0005
Cadmio	Cd	E. A. A. Aspiración Directa	0.01	0.004	< 0.004
Cianuro libre	CN	Electrodo Especifico	0.20	0.004	< 0.004
Cloruro	Cl	Argentométrico	250.0	0.5	179.20
Cobre	Cu	E. A. A. Aspiración Directa	1.0	0.013	< 0.013
Compuestos Fenólicos	Fenol	E. A. Molecular	0.002	0.0004	< 0.0004
Cromo Hexavalente	Cr	E. A. A. Aspiración Directa	0.05	0.010	< 0.010
Detergentes	SAAM	E. A. Molecular	0.50	0.012	< 0.012
Flúor	F	Electrodo Especifico	1.5	0.28	0.45
Hierro (total)	Fe	E. A. A. Aspiración Directa	0.3	0.019	0.225
Magnesio	Mg	E. A. A. Aspiración Directa	125.0	0.09	50.80
Manganeso	Mn	E. A. A. Aspiración Directa	0.1	0.010	0.018
Mercurio	Hg	E. A. A. Vapor Frío	0.001	0.0004	< 0.0004
Nitritos	N	Electrodo Especifico	10.0	0.1	0.61
Nitritos	N	E. A. Molecular	1.0	0.001	0.002
Plomo	Pb	E. A. A. Aspiración Directa	0.05	0.017	< 0.017
Residuos Sólidos Filtrables		Gravimétrico	1000.0	5.0	670.0
Selenio	Se	E. A. A. Generación de Hidruros	0.01	0.0003	< 0.0003
Sulfatos	SO ₄	Gravimétrico con Secado	250.0	5.0	300.0
Zinc	Zn	E. A. A. Aspiración Directa	5.0	0.007	< 0.007

		Valor Medido	
PH	25.0 °C	Electroquímico	6 - 8.5
			6.80

PRESERVANTES USADOS HNO₃ H₂SO₄ NaOH
 OBSERVACIONES: Agua dura y de tendencia incrustante de baja intensidad. Moderadamente agresiva. Sulfatos excedidos del máximo prescrito por la Norma INN NCh409/1 OF.84, Agua Potable. Requisitos. Demás características y componentes determinados en conformidad con ella.

TIPO: EBA

FECHA: 27/11/2002

EXAMEN BACTERIOLOGICO DE AGUAS

030

N° de referencia del remitente : 1
N° de referencia del laboratorio : o / 02 - 1960
Nombre y dirección remitente : IMPLEMENTOS MINEROS LTDA.
Naturaleza de la muestra : Cruda
Lugar, fecha y hora de recogida : Pozo N° 1 - Sociedad Agrícola Abrantes Ltda.-Camino Laguna Aculeo - Km. 11
18de Noviembre del 2002
Preservantes usados : Solución Tiosulfato de Sodio
| Solución EDTA
Monitoreo : Cliente
Fecha y hora recepción : 19 de Noviembre del 2002, 18.00 hrs.
Fecha y hora comiezo análisis : 19 de Noviembre del 2002, 09.55 hrs.
Cloro residual libre : - mg/l
Turbiedad : 0.74 UNT

Recuento de Heterótrofos 35°C : 48 hrs.- St. Met :	> 6 500	Colonias/ml.
NMP coliformes totales - Nch 1620/I Of.84 :	7.8	por 100 ml.
NMP coliformes fecales - Nch 2313/22 Of.95 III :	< 1.8	por 100 ml.
- Nch 2313/23 Of.95 I :	-	
NMP estreptococos fecales :	-	por 100 ml.
Otros exámenes :	-	por 100 ml.

Observaciones: Según Norma INN NCh 409 OF. 84, Agua Potable, Requisitos, debe clorarse previo a su consumo.

Fecha del informe: Santiago, 27 de Noviembre de 2002

NMP : N° más probable

TIPO: EFA

FECHA: 28/11/2002

IDENTIFICACION MUESTRA

Región : Metropolitana
 Provincia : Maipo
 Ciudad / localidad : ACULEO
 PROCEDENCIA / ORIGEN : Pozo Nº 1 - Sociedad Agrícola Abranica Ltda.-Caminio Laguna Aculeo - Km. 11
 Fecha y hora de toma : 18 de Noviembre del 2002
 Fecha y hora de recepción : 19 de Noviembre del 2002, 18.00 hrs.
 Fecha y hora comienzo análisis : 19 de Noviembre del 2002
 Monitoreo : Cliente
 Referencia : IMPLEMENTOS MINEROS LTDA.

031

1. PARAMETROS FISICOS	Metodología	Límite Máximo	Límite de Detección	Valor Medido
Turbiedad (UNT)	Nefelométrico	5	0.5	2.0
Color (Pt - Co)	Pistino - Cobalto	20	-	Aparente 10.0 - Real 0.0
Olor	Organoléptico	Inodoro	-	Inodoro
Sabor	Organoléptico	Inspido	-	Inspido

2. PARAMETROS QUIMICOS	Expresión	Metodología	Límite Máximo (mg/l)	Límite de Detección	Concentración Medida (mg/l)
Amoníaco	N	Electrodo Específico	0.25	0.017	0.045
Arsénico	As	E. A. A. Generación de Hidruros	0.05	0.0005	< 0.0005
Cadmio	Cd	E. A. A. Aspiración Directa	0.01	0.004	< 0.004
Cianuro libre	CN	Electrodo Específico	0.20	0.004	< 0.004
Cloruro	Cl	Argentométrico	250.0	0.5	179.20
Cobre	Cu	E. A. A. Aspiración Directa	1.0	0.013	< 0.013
Compuestos Fenólicos	Fenol	E. A. Molecular	0.002	0.0004	< 0.0004
Cromo Hexavalente	Cr	E. A. A. Aspiración Directa	0.05	0.010	< 0.010
Detergentes	SAAM	E. A. Molecular	0.50	0.012	< 0.012
Flúor	F	Electrodo Específico	1.5	0.28	0.45
Hierro (total)	Fe	E. A. A. Aspiración Directa	0.3	0.019	0.225
Magnesio	Mg	E. A. A. Aspiración Directa	125.0	0.09	50.80
Manganeso	Mn	E. A. A. Aspiración Directa	0.1	0.010	0.018
Mercurio	Hg	E. A. A. Vapor Frío	0.001	0.0004	< 0.0004
Nitrato	N	Electrodo Específico	10.0	0.1	0.61
Nitrito	N	E. A. Molecular	1.0	0.001	0.002
Plomo	Pb	E. A. A. Aspiración Directa	0.05	0.017	< 0.017
Residuos Sólidos Filtrables		Gravimétrico	1000.0	5.0	670.0
Selenio	Se	E. A. A. Generación de Hidruros	0.01	0.0003	< 0.0003
Sulfatos	SO ₄	Gravimétrico con Secado	250.0	5.0	100.0
Zinc	Zn	E. A. A. Aspiración Directa	5.0	0.007	< 0.007

		Valor Medido	
pH	25.0 °C	Electroquímico	6 - 8.5
			6.80

PRESERVANTES USADOS	HNO ₃	H ₂ SO ₄	NaOH

OBSERVACIONES: Agua dura y de tendencia incrustante de baja intensidad. Moderadamente agresiva. Sulfatos excedidos del máximo prescrito por la Norma INN NCh419/1 OF.84, Agua Potable, Requisitos. Demás características y componentes determinados en conformidad con ella.

Santiago, 28 de Noviembre del 2002

TIPO: EBA

FECHA: 27/11/2002

EXAMEN BACTERIOLOGICO DE AGUAS

055

N° de referencia del remitente : 1
N° de referencia del laboratorio : 0 / 02 - 1960
Nombre y dirección remitente : IMPLEMENTOS MINEROS LTDA.
Naturaleza de la muestra : Cruda
Lugar, fecha y hora de recogida : Pozo N° 1 - Sociedad Agrícola Abrantes Ltda.-Camino Laguna Aculeo - Km. 11
18de Noviembre del 2002
Preservantes usados : Solución Trisulfato de Sodio
 Solución EDTA
Monitoreo : Clínico
Fecha y hora recepción : 19 de Noviembre del 2002, 18.00 hrs.
Fecha y hora comienzo análisis : 19 de Noviembre del 2002, 09.55 hrs.
Cloro residual libre : - mg/l.
Turbiedad : 0.74 UNT

Recuento de Heterótrofos 35°C ± 48 hrs.- St. Met :	> 6.500	Colonias/ml.
NMP coliformes totales - Nch 1620/1 Of.84 :	7.8	por 100 ml.
NMP coliformes fecales - Nch 2313/22 Of.95 <input checked="" type="checkbox"/> :	< 1.8	por 100 ml.
- Nch 2313/23 Of.95 <input type="checkbox"/> :	-	
NMP estreptococos fecales :	-	por 100 ml.
Otros exámenes :	-	por 100 ml.

Observaciones: Según Norma INN NCh 409 Of. 84, Agua Potable, Requisitos, debe clorarse previo a su consumo.

Fecha del informe: Santiago, 27 de Noviembre de 2002

NMP: N° más probable

TIPO: EFA

FECHA: 28/11/2002

IDENTIFICACION MUESTRA

Región : Metropolitana
 Provincia : Maipo
 Ciudad / localidad : ACULEO
PROCEDENCIA / ORIGEN : Pazo Nº 1 - Sociedad Agrícola Abranics Ltda.-Camino Laguna Aculeo - Km. 11
 Fecha y hora de toma : 18 de Noviembre del 2002
 Fecha y hora de recepción : 19 de Noviembre del 2002, 18.00 hrs.
 Fecha y hora comienzo análisis : 19 de Noviembre del 2002
 Monitores : Clínic
 Referencia : IMPLEMENTOS MINEROS LTDA.

1. PARAMETROS FISICOS	Metodología	Limite Máximo	Limite de Detección	Valor Medido
Turbiedad (UNT)	Nefelométrico	5	0.5	2.0
Color (Pt - Co)	Platino - Cobalto	20	-	Aparente 10.0 - Real 0.0
Olor	Organoléptico	Inodoro	-	Inodoro
Sabor	Organoléptico	Inspido	-	Inspido

2. PARAMETROS QUIMICOS	Expresión	Metodología	Limite Máximo (mg/l)	Limite de Detección	Concentración Medida (mg/l)
Amoníaco	N	Electrodo Especifico	0.25	0.017	0.045
Arsénico	As	E.A.A. Generación de Hidruros	0.05	0.0005	< 0.0005
Cadmio	Cd	E.A.A. Aspiración Directa	0.01	0.004	< 0.004
Cianuro libre	CN	Electrodo Especifico	0.20	0.004	< 0.004
Cloruro	Cl	Argentométrico	250.0	0.5	179.20
Cobre	Cu	E.A.A. Aspiración Directa	1.0	0.013	< 0.013
Compuestos Fenólicos	Fenol	E.A. Molecular	0.002	0.0004	< 0.0004
Cromo Hexavalente	Cr	E.A.A. Aspiración Directa	0.05	0.010	< 0.010
Detergentes	SAAM	E.A. Molecular	0.50	0.012	< 0.012
Fluor	F	Electrodo Especifico	1.5	0.28	0.45
Hierro (total)	Fe	E.A.A. Aspiración Directa	0.3	0.019	0.225
Magnesio	Mg	E.A.A. Aspiración Directa	125.0	0.09	50.80
Manganeso	Mn	E.A.A. Aspiración Directa	0.1	0.010	0.018
Mercurio	Hg	E.A.A. Vapor Frio	0.001	0.0004	< 0.0004
Nitratos	N	Electrodo Especifico	10.0	0.1	0.61
Nitritos	N	E.A. Molecular	1.0	0.001	0.002
Plomo	Pb	E.A.A. Aspiración Directa	0.05	0.017	< 0.017
Residuos Sólidos Filtrables		Gravimétrico	1000.0	5.0	670.0
Selenio	Se	E.A.A. Generación de Hidruros	0.01	0.0003	< 0.0003
Sulfatos	SO ₄	Gravimétrico con Secado	250.0	5.0	100.0
Zinc	Zn	E.A.A. Aspiración Directa	5.0	0.007	< 0.007

		Valor Medido	
PH	25.0 °C	Electroquímico	6 - 8.5
			6.80

PRESERVANTES USADOS HNO₃, H₂SO₄, NaOH
 OBSERVACIONES: Agua dura y de tendencia incostante de baja intensidad. Moderadamente agresiva. Sulfatos excedidos del máximo prescrito por la Norma INN NCh409/1 OF.84, Agua Potable, Requisitos. Demás característicos y componentes determinados en conformidad con ella.

Santiago, 28 de Noviembre del 2002

EXPEDIENTE: ND – 1303 – 1190

TIPO: Examen Bacteriológico de Aguas (EBA)

FECHA: 09/03/2007

EXAMEN BACTERIOLOGICO DE AGUAS

Microsystem - HOP DOA



ND-1303-1190

Nº de referencia del remitente : 1
Nº de referencia del laboratorio : o / 07 - 620
Nombre y dirección remitente : SONDAJES LTDA.
Naturaleza de la muestra : Pozo
Lugar, fecha y hora de recogida : Pozo – Fundo Delifrut, Pintue, Aculeo.
04 de Marzo de 2007, 12:50 hrs.
Preservantes usados : Solución Tiosulfato de Sodio
 Solución EDTA
Monitoreo : Cliente
Fecha y hora recepción : 05 de Marzo de 2007, 11:10 hrs.
Fecha y hora comienzo análisis : 05 de Marzo de 2007, 11:15 hrs.

Cloro residual libre	:	-	mg/l.
Turbiedad	:	2.0	UNT
<hr/>			
Recuento de Heterótrofos 35°C x 48 hrs.- St. Met :	:	1	Colonias/ml.
NMP coliformes totales - Nch 1620/1 Of.84	:	< 1.8	por 100 ml.
NMP coliformes fecales - St. Methods	<input type="checkbox"/> :	-	por 100 ml.
- Nch 2313/22 Of.95	<input type="checkbox"/> :	-	por 100 ml.
- Nch 2313/23 Of.95	<input type="checkbox"/> :	-	por 100 ml.
NMP estreptococos fecales	:	-	por 100 ml.
Otros exámenes	:	-	por 100 ml.

Observaciones: Según análisis debe clorarse previo a su consumo.

BACTERIOLOGO

TERESA CARMONA V.
Gerente General

Fecha del informe: Santiago, 09 de Marzo de 2007

NMP : Nº más probable

Observaciones:

- 1) El informe de ensayo no debe ser reproducido sin la aprobación escrita del laboratorio.
- 2) Los parámetros analizados corresponden a todos los solicitados por el cliente.
- 3) En caso de que el muestreo haya sido practicado por el cliente, el laboratorio sólo se hace responsable por los análisis efectuados
- 4) Cliente acepta realizar el análisis, bajo las condiciones de recepción.

TIPO: EFA

FECHA: 13/03/2007

IDENTIFICACION MUESTRA

Región : Metropolitana
 Provincia : Maipo
 Ciudad / localidad : LAGUNA DE ACULEO
 PROCEDENCIA / ORIGEN : Pozo, Delifrut (Pintae, Aculeo). Sr. Juan Pablo Ricci.
 Fecha y hora de toma : 04 de Marzo de 2007, 12:50 hrs.
 N° muestra, fecha y hora recepción : 159 - 05 de Marzo de 2007, 11:10 hrs.
 Fecha y hora comienzo análisis : 05 de Marzo de 2007, 14:00 hrs.
 Monitoreo : Cliente
 Referencia : SONDAJES LTDA.
 Métodos de Ensayo : Manual SISS (A) -Determinación Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th (B).

1. PARAMETROS FISICOS	Metodología	Límite Máximo	Límite de Detección	Valor Medido
Turbiedad (UNT)	Nefelométrico	5	0.10	0.70
Color (Pt - Co)	Platino - Cobalto	20	-	0.0
Olor	Organoléptico	Inodoro	-	Inodoro
Sabor	Organoléptico	Insípido	-	Insípido

2. PARAMETROS QUIMICOS	Expresión	Metodología	Límite Máximo (mg/l)	Límite de Detección	Concentración Medida (mg/l)
Amoníaco	NH ₃	Electrodo Especifico	1.5	0.02	<0.02
Arsénico (Total)	As	E.A.A. Generación de Hidruros	0.01	0.002	<0.002
Cadmio (Total)	Cd	E.A.A. Aspiración Directa	0.01	0.005	<0.005
Cianuro (Total)	CN ⁻	Electrodo Especifico	0.05	0.02	<0.02
Cloruros	Cl ⁻	Argentométrico	400.0	1.4	5.7
Cobre (Total)	Cu	E.A.A. Aspiración Directa	2.0	0.01	<0.01
Compuestos Fenólicos	Fenol	E.A. Molecular	0.002	0.001	<0.001
Cromo (Total)	Crt	E.A.A. Aspiración Directa	0.05	0.03	<0.03
Flúor (Total)	F ⁻	Electrodo Especifico	1.5	0.05	0.08
Hierro (Total)	Fe	E.A.A. Aspiración Directa	0.3	0.03	<0.03
Magnesio (Total)	Mg	E.A.A. Aspiración Directa	125.0	0.2	2.79
Mangancso (Total)	Mn	E.A.A. Aspiración Directa	0.1	0.02	<0.02
Mercurio (Total)	Hg	E.A.A. Vapor Frio	0.001	0.0005	<0.0005
Nitratos	NO ₃	Electrodo Especifico	50.0	0.9	7.3
Nitritos	NO ₂	E.A. Molecular	3.0	0.01	<0.03
Razón Nitrato + Nitrito	-	Calculo	1	-	0.16
Plomo (Total)	Pb	E.A.A. Aspiración Directa	0.05	0.02	<0.02
Sólidos Disueltos Totales		Gravimétrico	1500.0	10	123.0
Selenio (Total)	Se	E.A.A. Generación de Hidruros	0.01	0.003	<0.003
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	Gravimétrico con Secado	500.0	6.0	23.9
Zinc (Total)	Zn	E.A.A. Aspiración Directa	3.0	0.04	<0.04

			Valor Medido
pH 23.5 °C	Potenciométrico	6.5 - 8.5	6.83

PRESERVANTES USADOS	Refrigeración	HNO ₃	H ₂ SO ₄	NaOH

OBSERVACIONES: Según características y componentes determinados en conformidad con Norma NCh 409, of 2005, Agua Potable, Requisitos.


 RODRIGO STEGMANN
 QUÍMICO


 JUAN RICARDO LA TORRE
 Gerente Técnico

Santiago, 13 de Marzo de 2007